

# 東北大学復興アクション

「東北復興・日本新生の先導を目指して」

第7版

**Tohoku University Reconstruction Action**

Leading the restoration of Tohoku and the regeneration of Japan

Vol.7

東北大学復興アクション 「東北復興・日本新生の先導を目指して」 第7版

Tohoku University Reconstruction Action Leading the restoration of Tohoku and the regeneration of Japan Vol.7

## 東北大学災害復興新生研究機構 企画推進室

〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1-1

Tel. 022-217-5009

URL <http://www.idrrr.tohoku.ac.jp>

2012年 5月 第1版発行

2012年 10月 第2版発行

2013年 6月 第3版発行

2014年 7月 第4版発行

2015年 3月 第5版発行

2016年 7月 第6版発行

2017年 12月 第7版発行





# 東北大学復興アクション

「東北復興・日本新生の先導を目指して」第7版

**Tohoku University Reconstruction Action**

Leading the restoration of Tohoku and the regeneration of Japan Vol.7



## 復興へ 東北大学の使命



東北大学総長

里 見 進

Tohoku University President

Susumu Satomi

2011年3月11日の東日本大震災当時、私が病院長に就いていた東北大学は幸いにも病棟にほとんど損傷がなく、病院機能の速やかな回復に努めると同時に、外傷者等の対応に当たりました。「最前線の病院を絶対に疲弊させないように全力で裏方に徹する」を合言葉に、スタッフ一丸となり、甚大な被害を受けた沿岸地域への医師の派遣や患者の無条件受け入れ等に尽力しました。

あの震災の惨禍から、まもなく7年が経過しようとしています。被災地では復興の兆しが見え始めているものの、本格的な復興はまだこれからであると感じています。

私は、2012年4月に総長に就任する際、本学が学内のあらゆる英知を結集し、復興に貢献する使命を果たすために、6年間の任期中の1つの目標に「復興・新生の先導」を掲げました。

これまで、震災直後に設置した「東北大学災害復興新生研究機構」の諸活動を通して、新しい知を創造し、地域の再生を力強く支援してきました。

また、「復興・新生の先導」の取組については、その一連の成果が、2015年3月に開催された第3回国連防災世界会議において全世界に発信されています。

今後も本学は、東日本大震災の被災地域の中心にある総合大学として、東北の復興はもとより社会の変革そのものを先導する大学でありたいと考えています。

本格的復興に向けて、我々の力が試されるのはこれからです。国内外の多くの皆様からのご支援を支えに、「復興・新生の先導」の決意のもと、たゆまぬ努力を続けていきたいと思っています。

## “Toward Regeneration – Tohoku University’s Mission”

At the time of the Great East Japan Earthquake March 11, 2011, when I was still Director of the University Hospital, the hospital ward was fortunately not severely damaged, so we were able to swiftly recover functionality regarding medical care and treat injured people. With the motto “Never let the hospitals at the front line exhaust”, we worked as one single entity, dispatched doctors to the destructed coastal region and unconditionally treated patients with all our strengths.

It is almost seven years now since the catastrophe. And although there seems to be some progress in disaster stricken areas, I have the feeling, that real regeneration has still to come.

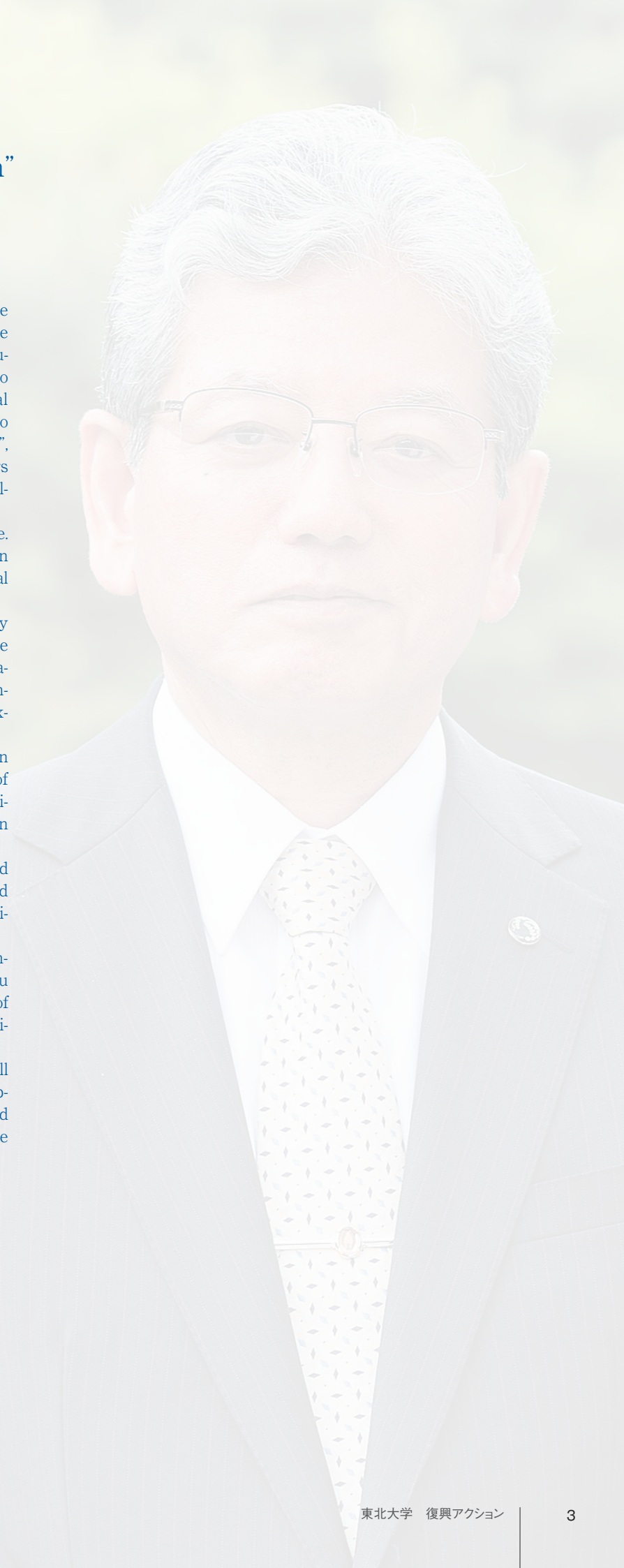
When I was inaugurated as Tohoku University President in April 2012, we consolidated all the university’s wisdom to contribute to the regeneration of the region and determined to “Lead Regeneration and Renewal” as one objective for the six-year term of the presidency.

We supported the restoration of the region through various activities such as the creation of new knowledge and the establishment of the “Institute for Disaster Reconstruction and Regeneration Research” immediately after the catastrophe.

Furthermore, achievements of our efforts to “Lead Regeneration and Renewal” were communicated globally at the Third UN World Conference on Disaster Risk Reduction in March 2015.

As the only comprehensive university at the center of the Great East Japan Earthquake Tohoku University will continue to lead the regeneration of the Tohoku region as well as the progress of society itself.

Our capabilities for the full regeneration will still be strained. But with the support of local and global communities, we will continue our combined efforts to “Lead Regeneration and Renewal” for the future of society.





## 「東北復興・日本新生」を目指して ～ 未来に向かって、共に歩こう ～



東北大学理事(震災復興推進担当)  
東北大学災害復興新生研究機構長

原 信義

Tohoku University  
Executive Vice President  
for Earthquake Disaster Reconstruction  
Director of the Institute  
for Disaster Reconstruction and Regeneration Research

Nobuyoshi Hara

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、地震と津波、そして東京電力福島第一原子力発電所の事故により、歴史上類をみない未曾有の大災害となりました。東北大学も建物や研究設備を中心に、被害額が約569億円にも達する大きな被害を受け、自らの教育・研究活動の再開のために多大な労力を割くことを余儀なくされました。そのような状況の中にあっても、私たちは被災地での緊急支援活動に全学を上げて取り組みました。大学病院を中心にした緊急医療支援活動をはじめとして、地震・津波に関する各種情報発信と被害状況調査、放射線モニタリング、原子炉施設内への災害ロボット投入など、教職員の専門性を活かした様々な取組を行いました。また、多くの学生がボランティア活動に参加しました。

このような震災直後の取組を通じて、私たちは被災地の中心にある総合大学として、東北の復興と日本の新生を先導する責務を果たす必要があることを強く自覚するようになりました。そして、震災直後の2011年4月に、全学組織として「東北大学災害復興新生研究機構」を設置し、総合大学の強みを生かした復興プロジェクトを開始しました。災害科学や地域医療、環境エネルギーなどの8つの重点プロジェクトを編成・始動させるとともに、教職員が自発的に取り組む100を超える復興支援プロジェクトの支援を開始しました。それから足かけ7年の間、国内外の様々な関係機関との連携を図りながら全学を挙げて復興を先導する取組を推進してきました。

この冊子で紹介する「東北大学 復興アクション」は、私たちがこれまで行ってきた震災復興に関する取り組みの軌跡です。文部科学省、復興庁、経済産業省等からの財政的支援を得ると共に、必要に応じて学内資源を活用することで、被災地の復旧、復興に直接役立つ多くの成果を上げることができました。ご協力頂いた官公庁、企業、団体の多くの関係者の方々に厚く御礼申し上げます。重点プロジェクトの成果として、自然災害に強い新しい社会システムを構築するための研究基盤と、「東北発」の未来型医療を実現するため研究基盤を整備することもできました。これらは震災復興の先にある新しい社会作りに大いに役立つものと確信しております。

東日本大震災の経験と教訓を未来に伝え、世界に発信し続けることに終わりはありません。震災を風化させず、着実に復興の進展が図られるよう、必要な取組を継続することが重要です。特に、原子力災害からの復興には長期間を要しますので、必要な研究と人材の育成を、国内外の様々な機関と連携しながら息長く続けなければなりません。被災地の皆様そして協力者の方々と一緒になって、震災復興と新しい社会の実現を目指して歩みを進めて参りたいと思います。引き続き皆様方の暖かいご支援とご協力をお願いいたします。

## Toward the “Regeneration of Tohoku and Rebirth of Japan”

~Going Hand in Hand toward the Future~

The Great East Japan Earthquake on March 11, 2011, the combination of a huge earthquake, the following tsunami, and the resulting accident at the TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Reactor led to an unprecedented catastrophe, which also affected Tohoku University. Ca. 56.9 billion JPY worth of damages were afflicted primarily to buildings and research facilities, and the university had to put considerable effort into the recovery of educational and research activities. However, even under such circumstances we supported various emergency response activities as university. First and foremost, the University Hospital supported emergency response and medical care in disaster stricken areas, we communicated various information regarding the earthquake and tsunami, monitored radiation, dispatched rescue robots to the facilities of the nuclear reactor, and members of the university utilized their specialized knowledge to support various necessary activities after the earthquake. Furthermore, many students participated in volunteer activities for the community.

These contributions immediately after the disaster led to the realization, that we as a comprehensive university at the center of the disaster stricken area had and still have the responsibility to help and lead the regeneration of the Tohoku region as well as the restoration and subsequent rebirth of Japan. Therefore, we established the Institute for Disaster Reconstruction and Regeneration Research in April 2011 as a cross-departmental organization and promoted various projects for the regeneration utilizing our strengths as comprehensive university. Eight primary projects involving Disaster Science, Community Health Care, or Environmental Energy were initialized, as well as more than 100 individual projects suggested by our members. During the seven years until now, we unitedly collaborated with various related organizations both national and international to lead and contribute to the reconstruction.

The projects and achievements presented in this “Tohoku University Reconstruction Action” are the results and footprints of our efforts to contribute to the post-disaster restoration. With the support of many official entities such as MEXT, the Reconstruction Agency, or METI, and utilization of internal funds as necessary, we were able to recover disaster stricken areas and accomplish multiple achievements in the regeneration of the community. We want to express our deep gratitude to the various ministries and agencies, corporations and organizations for their cooperation. As a result of the primary projects, we were able to establish a research fundament for the construction of a new societal system resilient to natural disasters, and implement a basis for the development of Next Generation Medical Care “made in Tohoku”. We believe that these accomplishments will also benefit further developments for the creation of a new community beyond the post-disaster regeneration.

There will be no end to confer the experience and message to future generations both locally and globally. It is of utmost importance, that this knowledge and the resulting warnings will not be dissipated, and that necessary projects will be carried on to assure the continuous development of the reconstruction. Especially the recovery from the catastrophe at the nuclear power plant will take a long time. Therefore, it will be essential to promote necessary research as well as educate core specialized human resources, to continually collaborate with local and global institutes and organizations in the future. Together with residents in disaster stricken areas as well as our many supporters and collaborators, we will work toward restoration and the realization of a new society. We kindly ask for you continued cooperation and thank you in advance for your support.



# 2011.3.11東日本大震災

The Great East Japan Earthquake 2011.3.11

マグニチュード 9.0  
太平洋沿岸に津波襲来 (最大波高12m、最大遡上高40m)  
原子力発電所事故発生  
津波浸水面積 561 km<sup>2</sup>  
全・半壊建物 402,102棟  
※総務省消防庁災害対策本部「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)」について(第156報) 2017年9月8日より  
死者行方不明者 22,152人  
※総務省消防庁災害対策本部「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)」について(第156報) 2017年9月8日より  
避難者 約47万人  
※復興庁「復興の現状」2017年8月8日より  
被害総額 約17兆円

東北大学の被害状況	
人的被害	学生3名死亡(学外で津波被災)
建物被害	約300億円(改築27棟、全面改修3棟)
研究施設被害	約269億円
学生の住居被害	全壊・一部損壊640名
その他	長期の停電に伴う冷凍研究試料の融解、水道・ガスの供給停止による飼育生物の死滅など

Magnitude 9.0  
Tsunami Incursion on the Pacific Coast (Maximal Height 12m, Maximal Run-up 40m)  
Nuclear Power Plant Accident  
Tsunami Inundation Area 561 km<sup>2</sup>  
Totally & Partially Destroyed Buildings: 402,102  
※See "About the 2011 Great East Japan Earthquake (Report No. 156)" Fire and Disaster Management Agency, September 8, 2017.  
22,152 Dead or Missing  
※From the Fire and Disaster Management Agency "About the 2011 Great East Japan Earthquake (Report No. 156)" September 8, 2017.  
Evacuees: ca. 470,000  
※From the Reconstruction Agency "Status on Reconstruction", August 8, 2017.  
Total Damage Amount: ca. 17 Trillion JPY

Damage Status of Tohoku University	
Loss of Lives	3 Students Dead (by Tsunami)
Building Damages	ca 30 Billion JPY (27 Partial & 3 Total Reconstructions)
Research Facilities	Damages Worth ca. 26.9 Billion JPY
Residential Damages at Student's Homes	640 Cases of Total or Partial Destruction
Others	Melting of Research Samples due to Long-lasting Blackout, Deaths of Livestock due to Water and Gas Outage



## 目次 Contents

総長メッセージ	2
Message from the President	
機構長メッセージ	4
Message from the Director	
東日本大震災の概要	6
The Great East Japan Earthquake - Overview	
震災直後の東北大学の取組	10
Efforts of Tohoku University Immediately after the Catastrophe	
災害復興新生研究機構のこれまでの取組	16
Projects of the Institute for Disaster Reconstruction and Regeneration Research	
機構コミットメント型プロジェクト Tohoku University Priority Projects	
Project 1 災害科学国際研究推進プロジェクト	24
International Research Project on Disaster Science	
Project 2 地域医療再構築プロジェクト	34
Project for the Reconstruction of Community Health Care	
Project 3 環境エネルギープロジェクト	48
Project for Environmental Energy	
Project 4 情報通信再構築プロジェクト	56
ICT Reconstruction Project	
Project 5 東北マリンサイエンスプロジェクト	64
Tohoku Marine Science Project	
Project 6 事故炉廃止措置・環境修復プロジェクト	72
Nuclear Decommissioning and Environmental Restoration Project	
Project 7 地域産業復興支援プロジェクト	88
Regional Industries Restoration Support Project	
Project 8 復興産学連携推進プロジェクト	100
Industry-Academia Collaboration Development Project for Reconstruction	
構成員提案型プロジェクト Tohoku University Member's Projects	
復興アクション100 <sup>+</sup>	112
Reconstruction Action 100 <sup>+</sup>	
復興計画策定会議等	132
Contributing to Regeneration Planning at Conferences and Meetings	



# 3.11で何が起こったのか

What Happened 3.11

## 地震、津波、原子力発電所事故 …二重、三重の被害

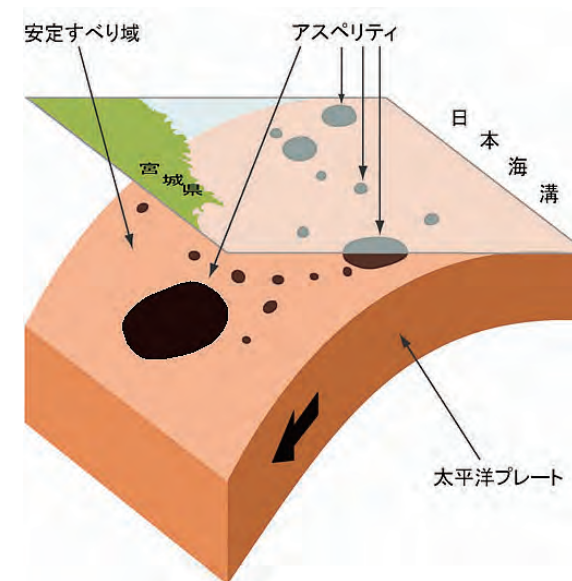
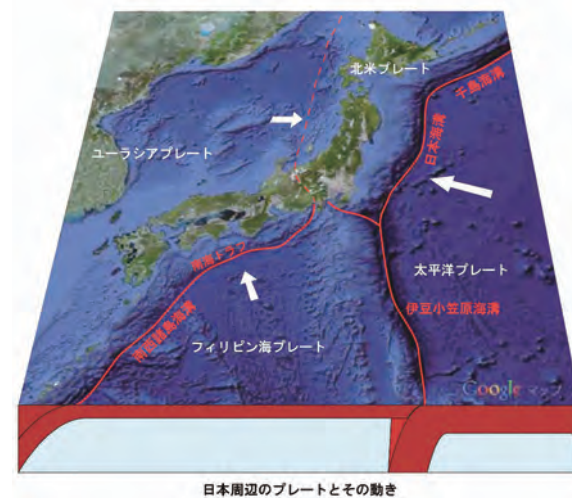
2011年3月11日14時46分、岩手県沖から茨城県沖を震源域とするマグニチュード(M)9.0の地震が発生し、激しい揺れが約3分間続きました。地震発生後の30分～1時間後には、青森県から千葉県までの広い地域にわたる太平洋沿岸に津波が襲来。遡上高が40mを超えた地点もあり、沿岸地域に甚大な被害をもたらしました。福島県では、原子力発電所が地震・津波により損壊し、外部電源が遮断。それに伴い冷却装置が作動しなくなり、原子炉のメルトダウンを誘発するという事故にまで拡大しました。

東北大学地震・噴火予知研究観測センターでは、想定していた宮城県沖地震の領域において最低10mの断層の滑りがあっただけでなく、宮城県はるか沖の日本海溝近くで50mを超える断層の滑りが生じたことから、これだけ大きな地震を引き起こしたと分析しています。

## Earthquake, Tsunami, Nuclear Power Plant Accident ... Double & Triple Damages

On March 11, 2011, at 14:46, a magnitude 9.0 earthquake with epicentral area off the coast of Iwate to Ibaraki occurred and strong tremors continued for ca. 3 minutes. 30-60 minutes after the earthquake, a tsunami incurred large areas of the pacific coast line from Aomori to Chiba. Some points recorded a run-up height of over 40m and the coastal region was severely devastated. In Fukushima, a nuclear power plant was damaged due to the earthquake and tsunami, cutting all power supply. As a result, the cooling system failed, leading to a meltdown of the nuclear reactor.

According to the Tohoku University Research Center for Prediction of Earthquakes and Volcanic Eruptions, a fault close to the Japan Trench shifted over 50m, leading to a 10m shift of an area off the coast of Miyagi, resulting in the catastrophic earthquake.



日本列島は、北米プレート、ユーラシアプレート(以上は大陸プレート)、太平洋プレート、フィリピン海プレート(以上は海洋プレート)の4つのプレートがせめぎ合う地域に位置しており、プレート境界や、ひずみがたまった内陸部などさまざまなところで地震が多く発生します。そして、沈みこむ海のプレートと陸のプレートとの境界は、固着している部分(アスペリティ)と、固着せずにゆっくりと滑っている部分の2種類に分けられ、プレート運動による応力がアスペリティに集中し、境界に達すると地震が発生します。

The Japanese archipelago is located in the area where the four plates, the North American plate and the Eurasian plate (continental plates), the Pacific plate, and the Philippine Sea plate (oceanic plates) meet. There are many earthquakes occurring in various places such as the inland area due to the accumulated strain. Furthermore, the boundary between the subducting oceanic plates and the continental plates is divided into two types: the fixed part (asperity) and the part slowly sliding without stopping. The stress due to the tectonic motion becomes asperity leading to earthquakes when reaching the limit.

地震・津波による被害は、死者19,575人、行方不明者2,577人、全・半壊建物402,102棟(総務省消防庁災害対策本部「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)」について(第156報)」2017年9月8日より)。また、原子力発電所の事故も重なり、震災が発生して3日後の避難者の数は全体で約47万人にのぼりました。

さらに、原子力発電所から流出・飛散した放射性物質の影響により、東日本の広範な地域で住民の健康被害が懸念され、農作物の出荷制限など農林水産業にも大きな被害が生じました。

この未曾有の被災の中でも道徳と秩序が保たれた被災者の行動・言動には、国際的な賞賛が寄せられました。その一方で、災害のリスク回避と様々なセキュリティの社会基盤の弱さが浮き彫りになり、これまで想定されていた範囲を大きく覆す災害規模に、都市機能は大打撃を受けました。

Destruction due to the earthquake and tsunami resulted in 19,575 deaths, 2,577 missing persons, and 402,102 totally or partially destroyed buildings (see “About the 2011 Great East Japan Earthquake (Report No. 156)” Fire and Disaster Management Agency, September 8, 2017). Furthermore, due to addition of the nuclear power plant accident, the number of evacuees rose to 470,000 people 3 days after the disaster. Due to the scattering of radioactive materials from the nuclear power plant, the health of residents in East Japan was a major concern, also leading to sales restrictions of agricultural products, damaging the primary sector of the economy.

The calm and ethical behavior of disaster victims within this unprecedented crisis was appraised by the international community. However, the weaknesses of the social fundament regarding disaster risk reduction and security became obvious, exceeding all assumptions concerning disaster scale, damaging core functionalities of major cities,



研究実験棟寄宿舎(小乗浜)  
Research Laboratory building(Konoriham).



福島県では、原子力発電所が津波に襲われ、被害が広がりました。  
(福島県警提供)  
In Fukushima, a nuclear power plant was hit by the tsunami, causing wide-spread damage. (Picture courtesy of the Fukushima Police)



避難所となった川内体育館の様子  
Kawauchi's facilities as evacuation shelters.



# 大学に何ができるか・・・

What can the University do?

## 震災直後の東北大学の取組

このような状況の中、東北大学では、研究施設・研究室などに被害があったものの、復旧が急ピッチで進み、“新生 東北大学”の活動が始動しました。震災直後の3月には「防災科学研究拠点」が調査・研究活動に着手し、4月には「災害復興新生研究機構」を設立するなど、多方面にわたる課題について学術横断的な調査・研究を開始しました。同時に、各部局が中心となつての復旧・復興支援の取り組みや、学生によるボランティア活動も活発に行われていきました。

実は、東北大学では、2001年に理学研究科・箕浦幸治教授が「津波災害は繰り返す」と題した論文で、868年の貞観津波にふれながら、かなり高い確率での津波の蓋然性を指摘（東北大学広報誌『まなびの杜』2001年夏号）していました。この大震災においては、そのような研究成果が社会全体で共有されてこなかったことも歴然としました。

この震災からの復旧・復興に関して、また今後の防災・減災対策に関して、大学の知に何ができるか。世界の中で、これだけの災害を経験した唯一とも言える総合大学として、東北大学に何ができるか。新たな価値創造で日本再生に寄与するとともに、人類に共通する災害復興問題への貢献を目指そう。・・・東北大学の災害復興への取組には、そのような根本的な想いがあるのです。

## Tohoku University's Efforts Immediately After the Earthquake

Even under such conditions, although some facilities and laboratories were damaged, Tohoku University speedily recovered, and started various activities to contribute to the regeneration and reconstruction of the region. In March immediately after the earthquake, the Research Center for Disaster Prevention started investigations and research activities, and in April the “Institute for Disaster Reconstruction and Regeneration Research” was established, interdisciplinary research and investigations regarding various issues and problems. Simultaneously, individual departments started projects to support regeneration and restoration activities, as well as volunteer activities of students. Actually, in 2001 Prof. Koji Minoura published an article titled “Tsunami Disasters will be Repeated”, analyzing the Sanriku earthquake and resulting tsunami in 868, and predicting the high probability of a tsunami (Tohoku University Journal “Manabi no Mori” Summer Edition 2001). The catastrophe 2011 unfortunately made it evident, that such research results were not properly shared with the entire community. The question became: What can the knowledge of a university do with respect to regeneration and reconstruction after an earthquake, and what preventive and mitigating measures could be introduced. What can Tohoku University do, as the only comprehensive university in the world, experiencing this kind of disaster? Let's support the renewal of Japan through creation of new values and contribute to society by solving issues related to disaster regeneration. ... All efforts of Tohoku University regarding reconstruction activities have this common desire.



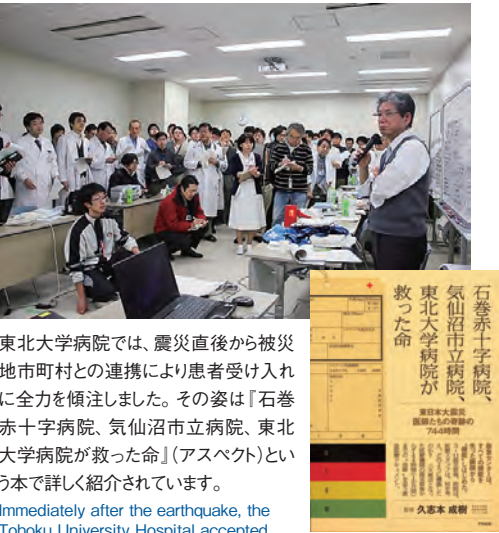
防災科学研究拠点は、2011年4月・6月・9月・2012年3月に「1ヵ月後」「3ヵ月後」「6ヵ月後」「1年後」報告会を開き、調査・研究成果を発表しました。「1年後」報告会では、災害科学国際研究所の設立をアピールし、災害科学のための国際研究に関する共同宣言も発表しました。

The Research Center for Disaster Prevention organized debriefings in April, June, and September 2011 as well as March 2012, marking “One Month”, “Three Months”, “Six Months”, and “One Year” after the catastrophe, communicating reports of investigations and research results. At the “One Year” debriefing, the International Research Institute of Disaster Science was established, and international research in Disaster Science was announced in a joint declaration.



学生が中心のボランティア「東北大学地域復興プロジェクト“HARU”」は、震災直後に支援物資の仕分けや民家の泥出し作業などを行いました。

Support of local residents immediately after the earthquake.



東北大学病院では、震災直後から被災地市町村との連携により患者受け入れに全力を傾注しました。その姿は『石巻赤十字病院、気仙沼市立病院、東北大学病院が救った命』(アスペクト)という本で詳しく紹介されています。

Immediately after the earthquake, the Tohoku University Hospital accepted patients in collaboration with disaster affected towns and villages. Details are described in “Lives Saved by the Ishinomaki Red Cross Hospital, the Kesennuma Hospital and the Tohoku University Hospital” (Aspect).

## 東北大学災害復興新生研究機構

Institute for Disaster Reconstruction and Regeneration Research, Tohoku University

東北大学は、東日本大震災の被災地域の中心にある総合大学として、復興に全力を傾けていく使命があります。「東北復興・日本新生の先導を目指して、東北、ひいては日本そのものを牽引するエンジン・原動力の役割を果たしたい。」その思いを実現するために東北大学は「東北大学災害復興新生研究機構」を設置し、これまで政府・各省庁、自治体・住民、国内外の関係機関・企業と連携して、8つのプロジェクトと復興アクション100<sup>+</sup>の推進・支援を進めてきました。私たち東北大学が目指すのは、「創造的復興」です。被災地域住民の生活再建に貢献しながら、新しい東北と日本の未来の創成につながるような先端研究と人材育成に継続的に取り組んでいます。今後も、総合大学としての多様な知を結集し、東日本大震災からの復興に寄与する様々な活動を展開します。

As the only comprehensive university in the center of the disaster stricken area, Tohoku University has the mission to contribute to the regeneration and reconstruction of the region. “We wish to be the driving force for the recovering and rebirth of not only the surrounding Tohoku region, but Japan itself.” In order to realize this desire, Tohoku University installed the Institute for Disaster Reconstruction and Regeneration Research, collaborated with the government, local communities and residents, as well as various institutions and corporations, and advanced support through 8 projects organized university-wide and numerous individual concepts summarized as Reconstruction Action 100<sup>+</sup>. Our objective could be called “Creative Reconstruction”. Whilst contributing to the recovery of everyday life in disaster stricken communities, we continue to participate in cutting edge education and research leading to a new Tohoku and a better Japan. We are determined to consolidate diverse knowledge and contribute to activities leading to the regeneration after the Great East Japan Earthquake.

設 立 Establishment	2011年4月 April 2011	目 的 Purpose	被災地域の中心にある総合大学として、復興と新生を先導する To play a leading role in the recovery and rebirth as a university located in the center of the disaster-affected area
基本理念 Missions			
理念1 Mission1	復興・地域再生への貢献	Contributing to Post-disaster reconstruction and regional regeneration	
理念2 Mission2	災害復興に関する総合研究開発拠点形成	Creating a multidisciplinary center of excellence for post-disaster reconstruction	
理念3 Mission3	分野横断的な研究組織で課題解決型プロジェクトを形成	Establishing a cross-disciplinary research organization to conduct problem-solving projects	

## 災害復興新生研究機構組織図 Organization Chart





復旧・復興へ向けての東北大学の主な取組

Tohoku University's Main Projects for Regeneration and Reconstruction

「東北復興・日本新生の先導」を目指し取り組んできた本学の活動の一部をご紹介します。  
Selection of Tohoku University projects as part of "Leading the Reconstruction of Tohoku and the Rebirth of Japan".

■復旧・復興へ向けての東北大学の主な取組

Main projects of Tohoku University toward restoration and regeneration.

2011		
03.11	14時46分東日本大震災発生	The Great East Japan Earthquake at 14:46
	災害対策本部設置	Headquarters for Disaster Countermeasures
03.12	東北大学病院で被災地域の患者受け入れを開始	Accepting patients at the Tohoku University Hospital from the disaster stricken areas
03.13	大学建物の応急危険度判定を開始	Emergency damage assessment of Tohoku University's Facilities
03.14	東北大学病院から石巻赤十字病院、気仙沼市立病院、石巻地区などに診療チームを派遣と物資、医薬品等の提供を開始	The Tohoku University Hospital dispatched medical care teams to the Ishinomaki Red Cross Hospital, the Kesenuma Hospital, and the Ishinomaki area together with supplies and medical equipment
	休講、学位記授与式中止、後期日程試験予定、新入生受入、入学式予定等をプレスリリース	Termination of all lectures and conferment ceremonies, as well as press release regarding entry examinations, freshmen admission, and admission ceremonies
03.15	緊急連絡ホームページ開設	Web page for emergency contacts.
03.24	東北大学の有志が集結し「東北大学地域復興プロジェクト"HARU"」を設立	"Tohoku University Regional Restoration Project "Haru" established by volunteers of Tohoku university
04.01	震災復興研究センター設置	
	地域産業復興調査研究プロジェクト発足	Organization of an investigative research project for regional industry regeneration
04.05	東日本大震災学生ボランティア支援ホームページ開設	Web page for disaster support by Tohoku University student volunteers
04.13	東日本大震災1ヶ月後緊急報告会開催	Emergency debriefing one month after the Great East Japan Earthquake
04.25	東北大学活動宣言・一部授業開始	Tohoku University activity announcement & partial resumption of lectures
04.26	大学構内のライフライン復旧	Lifeline restauration within the university's perimeters
04.27	災害復興新生研究機構設立	Establishment of the Institute for Disaster Reconstruction and Regeneration Research
05.01	医学系研究科地域保健支援センター設置	Establishment of the Center for Community Health
05.06	学部・研究科毎に入学式を実施	Entrance ceremony at each faculty and graduate school
05.09	授業開始	Start of all lectures
06.07	東日本大震災学生ボランティア支援室設置	Establishment of the Office for Tohoku University Student Volunteer Support
06.10	東日本大震災3ヶ月後報告会開催	Activity debriefing three months after the Great East Japan Earthquake
06.24	緊急災害対応ロボット「Quince」を福島原子力発電所に投入	Dispatch of the rescue robot "Quince" to the Fukushima nuclear power plant
07.01	7つの機構コミットメント型プロジェクトを編成	Organization of 7 priority projects by institutes
	東北大学復興広報キャンペーン「元気・前向き東北大学」開始（～2012年3月31日）	Tohoku University Restoration PR Campaign "Striding Forward - Tohoku University" (~March 31, 2012)
07.16	井上前総長がルース駐日米国大使と今後の復興活動の展望等について意見交換	Former President Inoue and U.S. Ambassador John V.Roos exchanged thoughts on the development of regenerative activities
08.01	被災動物の包括的線量評価事業開始	Start of comprehensive radiation exposure assessments of disaster affected animals



2011.03.11



2011.03.12



2011.03.14



2011.03.24



2011.03.24



2011.06.24



2011.07.01

08.02	シュタンツェル駐日ドイツ大使が来訪し、井上前総長と大震災被災後の教育・研究分野における連携等について意見交換	German Ambassador Volker Stanzel visited Tohoku University and exchanged thoughts on collaborations regarding education and research activities after the catastrophe
09.13	東日本大震災6ヶ月後報告会開催	Activity debriefing six months after the Great East Japan Earthquake
09.21	池上彰氏特別セッション「先送りでできない日本“第二の焼け跡”からの再出発」開催	Special session with Akira Ikegami "Starting over from Japan's 'second ruins' - Issues which cannot be postponed"
10.01	電気通信研究機構設立	Establishment of the Research Organization of Electrical Communication
10.22	防災・日本再生シンポジウム「2011年東北地方太平洋沖地震はどのような地震だったのか？」開催	Disaster Prevention and Japan Rebirth Symposium "What kind of Earthquake was the Great East Japan Earthquake 2011?"
10.23	神戸大学と災害科学分野における連携協定を締結	Collaboration Agreement of Kobe University and Disaster Science Laboratories of Tohoku University
10.24	国連デー@東北大学「東日本大震災からの復興、そして新生～東北から世界へ」開催	UN Day @ Tohoku University "Recovery and Regeneration from the Great East Japan Earthquake - Messages from Tohoku to the World"
10.27	国際シンポジウム「大震災からの復興と再生」開催	International Symposium "Regeneration and Recovery after the Catastrophe"
11.10	仙台市、筑波大学と藻類バイオマスに係る共同研究協定を締結	Joint research agreement with Sendai City and Tsukuba University regarding alga biomass
11.17	東北復興に向けたクリーンエネルギー研究開発シンポジウム開催	Green energy research development symposium toward the regeneration of Tohoku
11.22	日本IBM株式会社との連携協力協定締結（巨大地震・津波のリスク評価）	Collaboration agreement with IBM Japan (Risk assessment of mega earthquakes & tsunamis)
12.11	ロサンゼルス市長 Antonio R. Villaraigosa 氏が来訪し、井上前総長と「トモダチ基金」と災害復興施策との連携等について意見交換	Los Angeles Mayor Antonio R. Villaraigosa visited Tohoku University and exchanged thoughts with former President Inoue on the "TOMODACHI Fund" as well as collaborative activities after regarding disaster recovery.
12.21	「東北大学元気・前向き奨学金制度」創設	Establishment of the "Tohoku University 'Striding Forward' Scholarship"

2012		
01.01	総合地域医療研修センター設置	Establishment of the Comprehensive Education Center for Community Medicine
01.19	独立行政法人情報通信研究機構（NICT）と国立大学法人東北大学との連携・協力に関する協定の締結	Collaboration agreement between the National Institute of Information and Communication Technology and Tohoku University
02.01	東北メディカル・メガバンク機構設立	Establishment of the Tohoku Medical Megabank Organization
03.11	震災体験プロジェクト どうしんろく「聞き書き 震災体験－東北大学90人が語る 3.11」出版	Disaster Experience Project Toshinroku "Listening and Writing The Disaster Experience - The 3.11. Experience from the Eyes of 90 Tohoku University Members"
	東北大学による東日本大震災1年後報告会開催	Debriefing by Tohoku University one year after the Great East Japan Earthquake
	Spirit of Tohoku University 2011.3.11 東日本大震災1周年記念シンポジウム「震災復興とソーシャル・ビジネス」開催	Spirit of Tohoku University 2011.3.11 One-year memorial symposium of the Great East Japan Earthquake "Disaster Recovery and Social Businesses"
04.01	災害科学国際研究所設立	Establishment of the International Research Institute of Disaster Science
	電気通信研究機構内に耐災害ICT研究センターを設置	Installment of the Resilient ICT Research Center within the Research Organization of Electrical Communication
05.23	災害科学国際研究所開所式、国内外連携機関と共同宣言	Opening ceremony of the International Research Institute of Disaster Science and joint declaration with national and international collaborating organizations
06.01	臨床カル・スキルスラボ移設	Relocation of the Clinical Skill Laboratory
06.19	7つの機構コミットメント型プロジェクトに「放射性物質汚染対策プロジェクト」を追加し、8つのプロジェクトに再編成	Reorganization of the 7 priority projects by the institutes into 8 projects with the amendment of "Project for the Decontamination of Radioactive Materials"



2011.09.21



2011.10.23



2011.10.24



2012.01.19



2012.03.11



2012.05.23



復旧・復興へ向けての東北大学の主な取組

Tohoku University's Main Projects for Regeneration and Reconstruction

10.16	海洋研究開発機構 (JAMSTEC) との包括協定締結	Comprehensive collaboration agreement with the Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC)
12.01	生活環境早期復旧技術研究センター設置	Establishment of the Technological Research Center for Early Living Environment Recovery
12.10	東北メディカル・メガバンク機構 地域支援石巻センター開所	Opening the Tohoku Medical Megabank Organization Community Support Center in Ishinomaki
12.13	東北メディカル・メガバンク機構 地域支援気仙沼センター開所	Opening the Tohoku Medical Megabank Organization Community Support Center in Kesennuma

2013		
02.11	NHK 復興サポート「明日へ in 東北大学」開催	NHK regeneration support “‘Toward Tomorrow’ at Tohoku University”
02.14	東北メディカル・メガバンク機構 地域支援岩沼センター開所	Opening the Tohoku Medical Megabank Organization Community Support Center in Iwanuma
02.22	マイケル・サンデル白熱教室@東北大学「これからの復興の話をしよう」開催	Michael Sandel Special Classroom @ Tohoku University “Let’s Talk about Restauration”
02.25	災害対策推進室設置	Establishment of the Disaster Management Promotion Office
03.09	災害復興新生研究機構シンポジウム「『日本復興の先導』を目指して」開催	Symposium of the Institute for Disaster Reconstruction and Regeneration Research “Toward ‘Leading the Reconstruction of Japan’”
03.27	東北大学生活協同組合と災害時の相互協力に関する協定を締結	Cooperation agreement with the Tohoku University Consumers’ co-operative regarding mutual support in cases of disasters
04.25	東北地区7国立大学法人における災害時連携協定締結	Cooperation Agreement of the 7 national universities in the Tohoku region in cases of disasters
05.01	東北大学と岩手医科大学が、東北メディカル・メガバンク事業の実施に関する協力協定を締結	Cooperation agreement of Tohoku University and Iwate Medical University regarding collaboration with respect to the Tohoku Medical Megabank Organization
05.16	東北メディカル・メガバンク機構 地域支援多賀城センター開所	Opening the Tohoku Medical Megabank Organization Community Support Center in Tagajo
07.01	被災地復興支援プロジェクトに資金を援助するカタール国の基金「カタールフレンド基金」に工学研究科のプロジェクトが採択	Adoption of a project by the School of Engineering to the Qatar fund “Qatar Friends Fund” which financially supports the regeneration of disaster stricken areas
10.01	「東北大学 東日本大震災記録集」刊行	Publication of “The Great East Japan Earthquake Records – Tohoku University”

2014		
03.09	災害復興新生研究機構シンポジウム「『東北復興・日本新生の先導』を目指して」開催	Symposium of the Institute for Disaster Reconstruction and Regeneration “Toward ‘Leading Reconstruction of Tohoku and Rebirth of Japan’”
03.28	東北大学と日本原子力研究開発機構との連携協力に関する協定を締結	Collaborative cooperation agreement of Tohoku University with the Japan Atomic Energy Agency
04.01	農学研究科 東北復興農学センター設立	Establishment of the Tohoku Agricultural Science Center for Reconstruction
04.25	「減災ポケット『結』プロジェクト」実施記者説明会を実施	Public announcement of the “Disaster Mitigation ‘YUI’ Project”
06.03	米国ブルデンシャル財団が地域イノベーションプロデューサー塾卒塾生の事業化を支援する助成金授与式を実施	The U.S. Prudential Foundation announced the financial support of Regional Innovation Producer School graduates in a ceremony
07.29	東北メディカル・メガバンク棟竣工記念式典開催	Completion ceremony for the Tohoku Medical Megabank Organization facilities
07.30	東北大学カタールサイエンスキャンパスホール オープンセレモニー開催	Opening ceremony of the Tohoku Qatar Science Campus Hall
	農学研究科附属複合生態フィールド教育研究センター複合水域生産システム部(略称:女川フィールドセンター)再建	Reconstruction of the Graduate School of Agricultural Science Field Science Center (Onagawa Field Center)



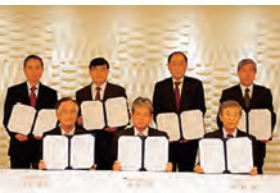
2013.02.11



2013.02.22



2013.03.09



2013.04.25



2013.05.01



2014.03.09



2014.07.30

08.20	文部科学省「廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム事業」に「廃止措置のための格納容器・建屋等信頼性維持と廃棄物処理・処分に関する基盤研究および中核人材育成プログラム」が採択	Tohoku University's “Fundamental Research and Core HR Education Program for Decommission of Nuclear Reactors, Maintenance of Structural Building Integrity, and Disposal of Nuclear Waste” was selected by the Fundamental Research and HR Education Project for Safe Decommission and Related Measures
09.02	産学連携先端材料研究開発センター (MaSC) 開所式	Opening ceremony of the Material Solutions Center
10.01	安否確認システム導入	Installment of the Safety Confirmation System
11.10	災害科学国際研究所新棟落成式開催	Completion ceremony for the International Research Institute of Disaster Science facilities

2015		
03.14	第3回国連防災世界会議 (WCDRR) 開幕 (～18日)	The Third World Conference on Disaster Risk Reduction
03.15	復興シンポジウム「東北大学からのメッセージ～震災の教訓を紡ぐ～」開催	Reconstruction Symposium “Messages from Tohoku University ~ Connecting the Lesson from the Disaster to the Future”
04.01	災害統計グローバルセンター設置	Establishment of the Global Center for Disaster Statistics
10.14	「第3回国連防災世界会議を終えて～東北大学の取り組み～」刊行	Publication of “After the Third World Conference on Disaster Risk Reduction ~ Ongoing Projects of Tohoku University”
11.05	東北大学発ベンチャー「東北マグネットインスティテュート (TMI)」設立	Establishment of a Tohoku University Venture “Tohoku Magnet Institute”

2016		
03.01	防災・業務継続計画 (本部 BPC) 策定	Installation of the Disaster Prevention & Operation Continuation Plan
03.08	災害復興新生研究機構シンポジウム「ともに未来へ～東日本大震災から5年～」開催	Symposium of the Institute for Disaster Reconstruction and Regeneration “Hand in Hand Toward the Future ~ 5 Years after the Great East Japan Earthquake”
04.01	機構の機能強化を図り、規程を明文化	Clarification of regulations to reinforce functionality of the institute
	原 信義理事 (震災復興推進担当) が機構長に就任	Inauguration of Executive Vice President for Earthquake Disaster Reconstruction Nobuyoshi Hara as director
	放射能災害再生工学研究センター設置	Establishment of the Research Center for Remediation Engineering of Living Environment Contaminated with Radioisotopes
04.16	熊本地震緊急調査開始	Start emergency investigation of the Kumamoto Earthquake
06.02	運営委員会設置	Establishment of steering committee
12.01	原子炉廃止措置基盤研究センター設立	Establishment of the Center for Fundamental Research on Nuclear Decommissioning

2017		
03.09	災害復興新生研究機構シンポジウム「未来を創造する次世代の力」開催	Symposium of the Institute for Disaster Reconstruction and Regeneration Research “The Power of the Next Generation ~ Creating the Future”
09.11	復興アクション100 <sup>+</sup> として活動していた「原子炉廃止措置基盤研究センター」と「東北復興農学センター」を機構コミットメント型プロジェクトとして再編成	Reorganization of the Reconstruction Action 100 <sup>+</sup> projects “Center for Fundamental Research on Nuclear Decommissioning” and “Tohoku Agricultural Science Center for Reconstruction” as priority projects.
11.25	第一回「世界防災フォーラム／防災ダボス会議@仙台」開催 (～28日)	First “World Bosai Forum – International Disaster and Risk Conference 2017, Sendai”



2014.11.10



2015.03.14



2015.03.15



2015.10.14



2015.11.05



2016.03.08



2017.11.25



# 東北大学災害復興新生研究機構の取組

Projects of the Institute for Disaster Reconstruction and Regeneration Research

## 災害復興新生研究機構シンポジウムの開催

### The Disaster Reconstruction and Regeneration Symposium

本機構のこれまでの取組、進捗状況等を報告し、その活動を広く社会に発信するとともに、国内外の様々な関係機関との連携・協力体制を一層推進することを目的に、年に1回シンポジウムを開催しています。被災地が抱える課題を克服し、地域の特色や資源を活かすとともに、大学がなすべき研究と人材育成を通じ、新しい東北と日本の未来創生に向けた「創造的復興」を社会に向けて発信しています。

The Institute organizes one symposium every year to report on the progress of projects and promotes the collaboration and cooperation with local and global organizations. In order to overcome various difficulties in the disaster stricken areas, as well as to utilize the characteristics and resources of the region, Tohoku University communicates the “Creative Reconstruction” toward the development of a new Tohoku and Japan via necessary research and education of future generation human resources.



原理事による講演  
Presentation by Executive Vice President Hara.



パネルディスカッションの様子  
Expert Panel Discussion.



キャンパスツアー(災害科学国際研究所)  
Campus Tour (International Research Institute of Disaster Science).



シンポジウムの様子  
Participants at the Symposium.

## 2013年 「日本復興の先導」を目指して 2013 Toward “Leading Reconstruction of Japan”

東日本大震災から約2年となる2013年3月9日に仙台ガーデンパレスを会場として、シンポジウム『日本復興の先導』を目指して」を開催しました。機構長であった里見進総長の開会の挨拶で始まり、各プロジェクトの代表者が活動報告を行いました。また、プロジェクトパートナーとしてご尽力いただいている学外関係者の方から、今後の本学に対する期待のお言葉を頂戴しました。当日は、自治体、企業、大学関係者など約200名の方にご来場いただき、東北大学の震災復興の取組への高い関心が伺えました。

Almost exactly two years after the Great East Japan Earthquake, on March 9, 2013, the Symposium “Toward Leading Reconstruction of Japan” was organized at the Sendai Garden Palace Hotel. President Satomi, who also held the post as Director of the Institute at the time, greeted the participants and made opening remarks, after which representatives of individual projects reported the state of each activities to the public audience. Project partners supporting the different programs also presented their recommendations for future improvements. Ca. 200 participants from local communities, corporations, and affiliate organizations gathered, displaying a strong interest in the activities of Tohoku University regarding the reconstruction progress after the catastrophe.



里見総長による挨拶  
Opening Remarks from President Satomi.

プログラム		敬称略
13:00	開会挨拶	総長 里見 進
13:10	来賓挨拶	文部科学省研究振興局長 吉田 大輔 復興庁宮城復興局次長 稲田 幸三 宮城県知事 村井 嘉浩
13:25	8つのプロジェクト報告	①災害科学国際研究推進 災害科学国際研究所長 平川 新 ②地域医療再構築 総合地域医療研修センター長 張替 秀郎 東北メディカル・メガバンク機構長 山本 雅之 ③環境エネルギー 環境科学研究科長 田路 和幸 ④情報通信再構築 電気通信研究機構長 中沢 正隆
14:50	休憩	
15:05	⑤東北マリンサイエンス 農学研究科教授 木島 明博 ⑥放射性物質汚染対策 (代理) 工学研究科講師 高橋 宏明 (代理) 加齢医学研究所助教 鈴木 正敏 ⑦地域産業復興支援 地域イノベーション研究センター長 藤本 雅彦 ⑧復興産学連携推進 理事(産学連携担当) 数井 寛	
16:30	復興アクション100+報告	食・農・村の復興支援プロジェクト 農学研究科教授 中井 裕 復興構想国際スタジオ 工学研究科教授 小野田 泰明
16:55	東北大学への期待	河北新報社編集局デジタル編集部長 八浪 英明 石巻市立病院長 伊勢 秀雄
17:20	閉会挨拶	理事(震災復興推進担当) 原 信義



2014年 「東北復興・日本新生の先導」を目指して

2014 Toward “Leading Reconstruction of Tohoku and Rebirth of Japan”

2014年3月9日にウェスティンホテル仙台を会場として、シンポジウム「『東北復興・日本新生の先導』を目指して」を開催し、自治体、企業、大学関係者など約200名の方にご来場いただきました。はじめに里見進総長より開会挨拶があり、続いて来賓としてご出席いただいた文部科学省研究振興局小松親次郎局長、神戸大学福田秀樹学長、宮城県三浦秀一副知事よりご挨拶いただきました。シンポジウムでは、各プロジェクトの代表者から本年度の活動・成果報告を行ったほか、特別講演として脚本家の内館牧子氏から「東北の心技体-日本の横綱であるために-」と題し、これからの復興に向け、「技」が重要であり、本学に期待する役割でもあるとのお言葉を頂戴しました。また、仙台市長奥山恵美子氏より来年開催される「第3回国連防災世界会議」に向け仙台市の取り組みや役割について講演いただきました。同時に「復興アクションプロジェクト展示」も開催しました。

On March 9, 2014, the Symposium “Toward ‘Leading Reconstruction of Tohoku and Rebirth of Japan’” attracted ca. 200 participants from local communities, corporations, and affiliate organizations. After opening remarks from President Satomi, Director Komatsu of MEXT’s Bureau for Research Promotion, President Fukuda from Kobe University, and Miyagi Vice Governor Miura addressed the participants. During the symposium, representatives from individual projects reported on the activities, and screenwriter and keynote speaker Ms. Uchidate expressed the necessity of “technique” for reconstructive progress in her talk titled “Tohoku’s Spirit, Technique, and Strengths ~ How to be Japan’s Yokozuna”. Sendai Mayor Okuyama also gave a talk, presenting the activities toward the “Third UN World Conference on Disaster Risk Reduction” to be organized in Sendai the following year. Simultaneously, the “Reconstruction Action Project Exhibition” introduced diverse efforts for restoration.



展示ブースの様子  
Presentation Booths at the Symposium.

プログラム		敬称略
10:30	開会挨拶	
	総長 里見 進	
10:35	来賓挨拶	
	文部科学省研究振興局長 小松 親次郎 神戸大学長 福田 秀樹 宮城県副知事 三浦 秀一	
10:50	【特別講演】東北の心技体 —日本の横綱であるために—	
	脚本家 内館 牧子	
11:35	8つのプロジェクト報告(1)	
	①災害科学国際研究推進プロジェクト 災害科学国際研究所長 平川 新 ②環境エネルギープロジェクト 環境科学研究科長 田路 和幸	
12:20	休憩	
13:30	復興アクション100+報告	
	臨床宗教師養成プログラムの開発と社会実装 文学研究科教授 鈴木 岩弓	
13:50	8つのプロジェクト報告(2)	
	③地域医療再構築プロジェクト 総合地域医療研修センター長 張替 秀郎 東北メディカル・メガバンク機構長 山本 雅之 ④情報通信再構築プロジェクト 電気通信研究機構副機構長 沼田 尚道 ⑤東北マリンサイエンスプロジェクト 農学研究科教授 木島 明博	
15:35	【招待講演】	
	第三回国連防災世界会議の開催に向けて 仙台市長 奥山 恵美子	
15:55	8つのプロジェクト報告(3)	
	⑥放射性物質汚染対策プロジェクト 生活環境早期復旧技術研究センター長 石井 慶造 加齢医学研究所教授 福本 学 ⑦地域産業復興支援プロジェクト 地域イノベーション研究センター長 藤本 雅彦 ⑧復興産学連携推進プロジェクト 金属材料研究所教授 牧野 彰宏	
17:25	閉会挨拶	
	理事(震災復興推進担当) 原 信義	

2015年 東北大学からのメッセージ ～震災の教訓を未来に紡ぐ～

2015 Messages from Tohoku University ~ Connecting the Lesson from the Disaster to the Future

2015年3月15日に東京エレクトロンホール宮城において、第3回国連防災世界会議のパブリック・フォーラムとしてシンポジウム「東北大学からのメッセージ～震災の教訓を未来に紡ぐ～」を開催し、約1,500名の方にご来場いただきました。本シンポジウムでは、冒頭に潘基文国連事務総長から特別講演をいただき、東北大学の100を超える復興プロジェクトの取組について、大変期待しているとお言葉を頂戴しました。その後、8つの重点プロジェクトのプロジェクトリーダーを中心として、学外からハーバード大学のアンドリュウ・ゴードン教授、日本IBMの橋本副会長をお迎えし、「大震災と減災対策」、「産業と暮らし」、「人と医療」という3つのテーマでパネルディスカッションが行われました。午後の部では、里見総長による挨拶後、「未来へ紡ぐ 私からのメッセージ」と題して、災害科学国際研究所の今村所長、同研究所の日野教授、病院の石井教授からそれぞれ講演が行われました。



里見進総長と潘基文国連事務総長  
President Satomi with UN Secretary-General Ban Ki-moon.



今村所長による講演  
Talk of Director Imamura.

On March 15, 2015, the symposium “Messages from Tohoku University ~ Connecting the Lesson from the Disaster to the Future” was held at the Tokyo Electron Hall Miyagi as public forum part of the Third UN World Conference on Disaster Risk Reduction with ca. 1500 participants. In the beginning of the symposium, Secretary-General Ban Ki-moon expressed his expectations of Tohoku University and the more than 100 reconstruction projects. Afterwards, 3 panel discussions with the project organizers of the 8 priority projects, Prof. Andrew Gordon from Harvard University, and Vice President Hashimoto from IBM Japan were held with the topics “Catastrophes and Disaster Mitigation”, “Industry and Everyday Life”, and “People and Health Care”. After the introducing words of President Satomi in the afternoon session, Director Imamura and Prof. Hino from the International Research Institute of Disaster Science, and Prof. Ishi from the University Hospital gave talks on their findings.



パネルディスカッション  
Expert Panel Discussion.



会場の様子  
Participants at the Symposium.



プログラム

午前の部 東北の復興から日本の新生を目指して

10:00 特別講演

国連事務総長 潘 基文(バン・ギムン)

10:30 開会挨拶

理事(震災復興推進担当) 原 信義

10:35 パネルディスカッション①「大震災と減災対策」

コーディネーター  
災害科学国際研究推進プロジェクト 災害科学国際研究所長  
(総長特別補佐(震災復興推進担当))  
今村 文彦

パネリスト  
情報通信再構築プロジェクト 電気通信研究機構長  
中沢 正隆  
災害科学国際研究所副所長  
奥村 誠  
リーディング大学院(グローバル安全学) 教授  
海野 徳仁  
ハーバード大学(震災アーカイブ) 教授  
アンドリュー・ゴードン氏  
日本アイ・ビー・エム株式会社副会長  
(経団連・防災に関する委員会委員長)  
橋本 孝之氏

11:20 パネルディスカッション②「産業と暮らし」

コーディネーター  
農学研究科教授 (総長特別補佐(震災復興推進担当))  
中井 裕

パネリスト  
環境エネルギープロジェクト 環境科学研究科教授  
田路 和幸  
東北マリンサイエンスプロジェクト 農学研究科教授  
木島 明博  
地域産業復興支援プロジェクト 地域イノベーション研究センター長  
藤本 雅彦  
復興産学連携推進プロジェクト 多元物質科学研究所教授  
中村 崇

12:05 パネルディスカッション③「人と医療」

コーディネーター  
医学系研究科教授 (総長特別補佐(震災復興推進担当))  
五十嵐 和彦

パネリスト  
地域医療再構築プロジェクト 総合地域医療研修センター長  
張替 秀郎  
地域医療再構築プロジェクト 東北メディカル・メガバンク機構長  
山本 雅之  
放射性物質汚染対策プロジェクト 生活環境早期復旧技術研究センター長  
石井 慶造  
放射性物質汚染対策プロジェクト 加齢医学研究所教授  
福本 学

午後の部 震災の教訓を未来へ紡ぐ

14:00 オープニング映像上映  
「東北大学 震災からのあゆみ」

14:05 午後の部 開会挨拶

総長 里見 進

14:15 未来へ紡ぐ 私からのメッセージ

「東日本大震災での教訓を踏まえた  
津波工学の新たな役割」

災害科学国際研究所長 今村 文彦

「大地震の発生予測はできるのか？

～2011年東北地方太平洋沖地震が教えてくれたこと～」

災害科学国際研究所教授 日野 亮太

15:50 休憩

15:50 「未来の地域医療の舞台を作りつつ、  
未来を担う地域医療人材を育成」

病院  
総合地域医療教育支援部長  
(元石巻赤十字病院医療社会事業部長)  
石井 正

16:30 トークセッション「明日に向かって」

ファシリテーター  
マーティ・キーナート

ゲスト  
ニホンジンプロジェクト

2016年 「共に未来へ」 ～東日本大震災から5年～

2016 “Hand in Hand Toward the Future” ～5 Years after the Great East Japan Earthquake

2016年3月8日に東北大学百周年記念会館川内萩ホールを会場として、シンポジウム「共に未来へ～東日本大震災から5年～」を開催しました。文部科学省研究振興局の小松弥生局長からご挨拶を頂戴し、続いて原理事が東北大学復興アクションのこれまでの取組についてご紹介しました。また、山本雅之東北メディカル・メガバンク機構長、牧野彰宏リサーチプロフェッサー・金属材料研究所教授から、それぞれのプロジェクトの最新の成果について講演しました。最後に、今村文彦災害科学国際研究所長の監修のもと、NHKメディアテクノロジー様が制作された3Dドキュメンタリー映画(特別編集版)「大津波3.11未来への記憶」を上映しました。また、シンポジウムに先立ち開催したキャンパスツアーには、本学の復興プロジェクトにご協力いただいている方々に各キャンパスで本学の研究施設等をご覧いただきました。さらに、同会場では特別企画展示も開催され、8プロジェクトや復興アクション100+の取組と成果を、パネル等でご紹介しました。

On March 8, 2016, the symposium “Hand in Hand Toward the Future” ～5 Years after the Great East Japan Earthquake” was organized at Kawauchi Hagi Hall. Director Yayoi Komatsu of MEXT’s Bureau for Research Promotion gave the opening remarks and Executive Vice President Hara introduced the details of Tohoku University’s Reconstruction Actions. Furthermore, Director Masayuki Yamamoto from the Tohoku Medical Megabank Organization and Research Prof. Akihiro Makino from the Institute for Materials Research each presented the newest achievements of their projects. At last, the 3D documentary movie produced by NHK Media Technology under the supervision of Director Imamura of the International Research Institute of Disaster Science titled “Megatsunami 3.11. Memories for the Future” was presented. The campus tour organized prior to the symposium gave the collaborators of Tohoku University an insight of the university campuses as well as the different research facilities. Furthermore, the achievements of the 8 priority projects and Reconstruction Action 100+ projects were displayed at a special exhibition.

プログラム

13:30 開会挨拶

総長 里見 進

13:35 来賓挨拶

文部科学省研究振興局長 小松 弥生

13:40 復興アクションのこれまでとこれから

理事(震災復興推進担当) 原 信義

14:20 休憩

14:45 講演

「未来型医療を東北からはじめるために  
ー「未知のなかば」から考える」  
東北メディカル・メガバンク機構長  
山本 雅之

「東北からはじまる超省エネ磁性材料開発  
ー到達点と「未来への展望」」  
リサーチプロフェッサー、金属材料研究所教授  
牧野 彰宏

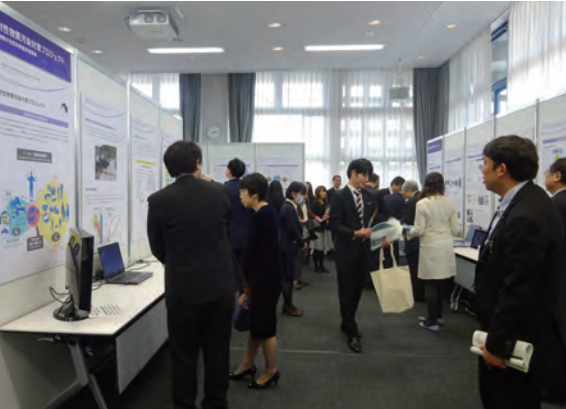
16:05 休憩

16:25 3Dドキュメンタリー映画

「大津波3.11未来への記憶」

16:55 閉会挨拶

理事(産学連携担当) 進藤 秀夫



特別企画展示  
Displays at the Special Exhibition.

2017年 「未来を創造する次世代の力」

2017 The Power of the Next Generation ~ Creating the Future

2017年3月9日に東北大学川内北キャンパスマルチメディア教育研究棟を会場として、シンポジウム「未来を創造する次世代の力」を開催し、約300名の多くの方々にご来場いただきました。東日本大震災から6年を迎えるに際し、次世代を担っていく若者の復興に対する関心を高め、より多くの若者が復興へ向けた活動を展開していく必要があることから、東北復興、日本新生に対する次世代のあるべき姿を社会に向けて広く発信しました。はじめに、里見総長より開会挨拶があり、続いて来賓として文部科学省研究振興局学術機関課専門官 錦 泰司から挨拶を頂戴しました。その後、原理事から本学復興アクションのこれまでの取組と今後について説明があり、楽天野球団の立花陽三社長から、現在、東北地方においてプロ野球球団を始め様々な事業を展開している活動や東北復興のために必要となる次世代の力について講演いただきました。最後に、本機構プロジェクトに関わって研究活動を行っている若手教員及び大学院生に震災から、これまでの経験、現在の取組、将来への想いについて発表があり、議論しました。

On March 9, 2017, the symposium “The Power of the Next Generation ~ Creating the Future” was held at the Multimedia Education and Research Complex in Tohoku University's Kawauchi Campus with more than 300 participants. 6 years after the Great East Japan Earthquake, the next generation of young leaders continuing the regeneration process in the future was one main concern. The situation regarding the regeneration and reconstruction of the Tohoku Region and the rebirth of Japan was widely presented to the community, since the participation of many young people in reconstruction projects is necessary for future developments. After the opening remarks by President Satomi, guest of honor Deputy Director Taiji Nishiki from MEXT's Academic Organization Division of the Bureau for Research Promotion gave a talk. Executive Vice President Hara reported on Tohoku University's Reconstruction Actions and explained future developments and Rakuten Baseball Team President Yozo Tachibana introduced the necessary contributions of the next generation regarding various businesses unfolding in the Tohoku region. Finally, young researchers of the university involved in the institutes projects discussed their experiences and efforts after the disaster, as well as future expectations.

プログラム		敬称略
13:00	開会挨拶	総長 里見 進
13:05	来賓挨拶	文部科学省研究振興局長 関 靖直 (代読 文部科学省研究振興局学術機関課専門官 錦 泰司)
13:10	復興アクションのこれまでとこれから	理事(震災復興推進担当) 原 信義
13:50	基調講演	「日本一愛される球団を目指して ～東北を熱くする次世代の力～」 株式会社楽天野球団代表取締役社長 立花 陽三
15:10	パネルディスカッション	「東北復興、日本新生へ向けた次世代の役割」 パネリスト(復興プロジェクト若手研究者) ・災害科学国際研究推進プロジェクト 大学院工学研究科博士課程後期1年 牧野嶋 文泰 ・地域医療再構築プロジェクト 病院腎・高血圧・内分泌科助教 三島 英換 ・東北マリンサイエンスプロジェクト 大学院農学研究科特任助教 片山 亜優 ・東北復興農学センター 大学院農学研究科博士課程前期2年 瀧澤 修平 ・廃止措置のための格納容器・建屋等信頼性維持と 廃棄物処理・処分に関する基盤研究及び 中核人材育成プログラム 大学院工学研究科博士課程前期2年 加藤 優志
	コーディネーター	災害科学国際研究所長、災害復興新生研究機構副機構長 今村 文彦
16:25	閉会挨拶	災害科学国際研究所長、災害復興新生研究機構副機構長 今村 文彦



楽天野球団立花社長による講演  
Speech by Rakuten Baseball Team President Yozo Tachibana.

第3回国連防災世界会議への貢献

Contribution to the Third UN World Conference on Disaster Risk Reduction

国連防災世界会議とは

国連防災世界会議は、国際的な防災戦略を策定する国連主催の会議です。第1回世界会議は1994年に神奈川県横浜市で、第2回世界会議は2005年に兵庫県神戸市で開催されており、第2回世界会議において国際的な防災の取組指針である『兵庫行動枠組(HFA)2005-2015』が策定されました。

第3回世界会議は2015年以降の新たな国際防災の枠組を策定するため、2015年3月14日から18日の5日間、東日本大震災の被災地である宮城県仙台市で開催されました。最終日には2030年までの世界の防災による死亡率や経済損失の低減などを目標に示した『仙台防災枠組2015-2030』が採択され、成功裡に閉幕しました。

○東北大学の参画 Tohoku University Participation

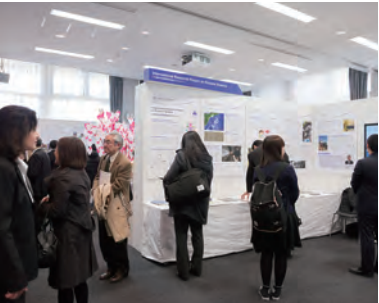
東日本大震災 総合フォーラム Great East Japan Earthquake Forums	シンポジウム・ セミナー Symposia, Seminars	展 示 Exhibitions	ポスター展示 Poster Exhibitions	スタディーツアー Study Tours
全体開催数 Organized Totally 10	国内団体主催件数 Domestic Organization 282	国内団体主催件数 Domestic Organization 138	国内団体主催件数 Domestic Organization 63	国内団体主催件数 Domestic Organization 29
本学参加件数 TU Participation 4	本学参加件数 TU Participation 35	本学参加件数 TU Participation 15	本学参加件数 TU Participation 8	本学参加件数 TU Participation 4

※国内団体主催件数は仙台市 Web ページ一覧、パブリックフォーラムプログラムより独自にカウントしています。なお、主催団体が海外の団体でも事務局が国内の場合はカウントしています。

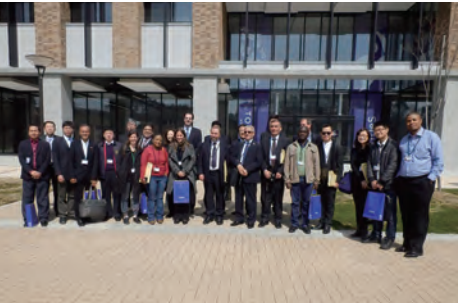
※Number of domestic organizations are from the Sendai City Homepage and counted independently from the public forum programs.  
The organization is counted as domestic if the secretariat is located in Japan although the organization itself is international.



東日本大震災総合フォーラム(里見総長の講演)  
The Great East Japan Earthquake General Forum  
(Presentation by President Satomi).



展示(東北大学復興アクション展示)  
Exhibition (Tohoku University Reconstruction Action Exhibition).



スタディーツアー(災害科学国際研究所)  
Study Tour (International Research Institute of Disaster Science).



# 災害科学国際研究推進プロジェクト

## International Research Project on Disaster Science

本学は2011年3月11日の東日本大震災に先立ち、東北地方で高い確率で発生が予測されていた宮城県沖地震に備えて防災研究を進めていました。しかし東日本大震災は、予想をはるかに超え、地震・津波・原子力事故等が複合した“低頻度巨大災害”となり、従来の科学技術システムの弱点や限界が浮き彫りになりました。

歴史的・世界的大災害となった東日本大震災の経験を踏まえ、災害対策・危機対応策を刷新し、新たな広域・巨大災害へ備えるため、2012年4月、本学は新たな学際的研究組織として「災害科学国際研究所 (IRIDeS: International Research Institute of Disaster Science)」を設置しました。

災害科学国際研究所が推進する自然災害科学研究は、事前対策、災害の発生、被害の波及、緊急対応、復旧・復興、将来への備えを一連の災害サイクルと捉え、それぞれのプロセスにおける事象を解明し、その教訓を一般化・統合化することを目指しています。また、東日本大震災及び復興に関する知見のみならず、国内外の自然災害科学研究の成果を社会に組み込み、複雑化する災害に対して賢く対応し、教訓を活かしていく社会システムを構築するための学問を「実践的防災学」として体系化し、その学術的価値を創成することをミッションとしています。

本プロジェクトでは、このミッションを踏まえ、国内外の研究機関、関連企業・団体、被災自治体などと連携し、文系・理系の垣根を越え、7つの部門で多彩な研究に取り組んでいます。

Tohoku University was already involved in Disaster Risk Reduction Research prior to the Great East Japan Earthquake of March 11, 2011. Although an earthquake off the coast of Miyagi was predicted and some measures were implemented, the magnitude was far beyond anything expected, becoming a composite “Low Frequent Mega Disaster” of earthquake, tsunami, and nuclear power plant accident, revealing the flaws, weaknesses, and limits of traditional science and technology systems. Based on our experiences of the historic catastrophe of the Great East Japan Earthquake, we renewed our disaster and emergency response policies in order to prepare for the next new mega disaster and established the International Research Institute of Disaster Science (IRIDeS) as interdisciplinary research organization in April 2012. Natural disaster research promoted by IRIDeS considers the disaster risk reduction beforehand, the happening of the disaster, the spreading of the destruction, the emergency response, recovery and regeneration, and further preparations for future event as one disaster cycle, analyses the phenomena of individual processes, and aspires to generalize and integrate the lessons and experiences in a scientific way. Furthermore, we consider not only the knowledge from the Great East Japan Earthquake and the recovery process thereafter, but also other national and international natural disaster research and merge them with our findings to establish a result as complete as possible to be implemented into policies of the communities. We consider the studies for smart integration of preventive measures utilizing lessons and experiences into society as a whole to be “Practical Disaster Risk Reduction Science” and the creation of academic value of this field to be our mission. During the course of this project we collaborated with national and international research institutes, related enterprises and organizations, as well as disaster stricken communities to promote versatile research across academic borders in seven fields.



### これまでの取組

- |      |    |  |
|------|----|--|
| 2011 | 9  | 東日本大震災アーカイブプロジェクト「みちのく震録伝」本格始動<br>Start of the Great East Japan Earthquake archiving project "Michinoku Shinrokuden"   |
| 2012 | 3  | 語りベシンポジウム「かたりつぎ」開催(以降毎年開催)<br>Story-tellers' symposium "Kataritsugi" (passing on) (annual event thereafter)  |
|      |    | 東北大学による東日本大震災1年後緊急報告会<br>Emergency debriefing 1 year after the Great East Japan Earthquake   |
|      | 4  | 災害科学国際研究所 (IRIDeS) 発足<br>(初代所長 平川新教授)<br>Initiation of the International Research Institute of Disaster Science (IRIDeS, Prof. Hirakawa as first Director)                                       |
|      | 7  | 世界防災閣僚会議 in 東北分科会に参加<br>World Ministerial Conference on Disaster Reduction in Tohoku   |
|      | 9  | 第8回環太平洋大学協会(APRU)<br>自然災害リサーチ・シンポジウム開催<br>Eighth Natural Disaster Research Symposium of the Association of Pacific Rim Universities (APRU)   |
| 2013 | 1  | 東日本大震災アーカイブ国際シンポジウム開催(以降毎年開催)<br>International Symposium on Great East Japan Earthquake Archives (annual event thereafter)   |
|      | 2~ | 多賀城市ほか9つの自治体と<br>連携協力に関する協定を締結<br>Cooperation agreements with nine communities e.g. Tagajo   |
|      | 3  | 東日本大震災2周年シンポジウム開催<br>2 Year Commemoration Symposium of the Great East Japan Earthquake   |
|      |    | 『生きる力』市民運動化プロジェクト「みんなの防災手帳」発表<br>"Disaster Risk Reduction Notebook for Families" Community activity project "Power to Survive"   |
|      | 6  | 研究成果を書籍化した『東日本大震災を分析する』を上梓<br>Publication of research outcomes "Analyzing the Great East Japan Earthquake"   |
| 2014 | 3  | 東日本大震災3周年シンポジウム開催<br>3 Year Commemoration Symposium of the Great East Japan Earthquake   |
|      | 4  | 災害科学国際研究所新体制発足(第2代所長 今村文彦教授)<br>New administration of IRIDeS (Prof. Imamura as second Director)  |
|      | 9  | 青葉山新キャンパスに災害科学国際研究所棟の竣工<br>Construction of the IRIDeS building at the extension of the Aobayama Campus   |
| 2015 | 3  | 第3回国連防災世界会議(WCDRR)<br>3rd UN World Conference on Disaster Risk Reduction   |
|      | 4  | 災害統計グローバルセンター設置<br>Establishment of the Global Center for Disaster Statistics  |
|      | 11 | 東北地方太平洋沖地震以降の日本海溝に沈み込む直前の太平洋プレート速度の実測に世界で初めて成功<br>First success in measuring the speed of tectonic plate movement of the Pacific plate in the Japan Trench after the Great East Japan Earthquake |
| 2016 | 3  | 東日本大震災5周年シンポジウム開催<br>5 Year Commemoration Symposium of the Great East Japan Earthquake   |
|      | 4~ | 熊本地震緊急調査と復興への支援と連携<br>Collaboration and support of emergency investigations and recovery after the Kumamoto earthquakes  |
| 2017 | 3  | 東日本大震災6周年シンポジウム開催<br>6 Year Commemoration Symposium of the Great East Japan Earthquake   |
|      | 11 | 第1回「世界防災フォーラム／防災ダボス会議@仙台」開催<br>First "World Bosai Forum / International Disaster Risk Reduction Conference in Sendai"  |



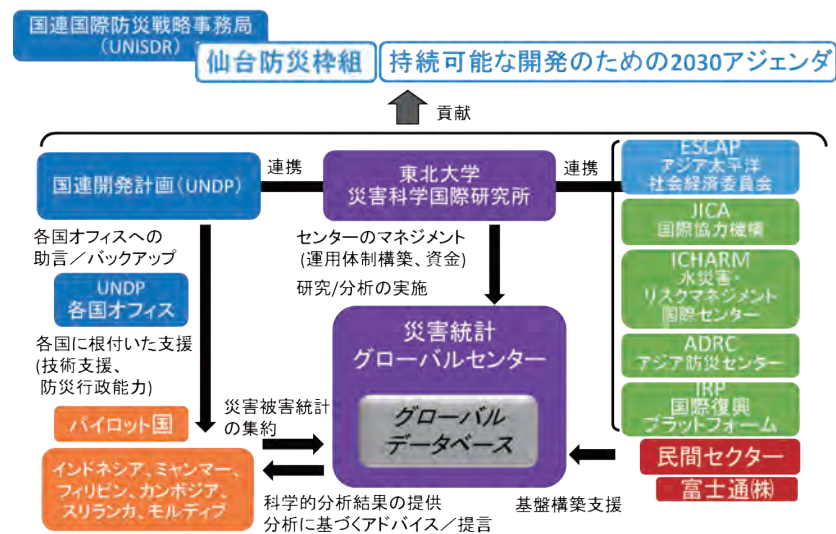


## 災害統計グローバルセンターの設置

第3回国連防災世界会議で採択された仙台防災枠組への貢献の一つとして、国連開発計画（UNDP）と連携し、2015年4月に「災害統計グローバルセンター」を設置しました。同センターは、世界各国の災害被害に関する情報を収集、アーカイブ、分析した上で、政策立案支援、技術的支援として還元し各国の防災能力向上に貢献していきます。富士通株式会社の協力によりクラウドシステムを使った最新のデータベースを構築し、インドネシア、ミャンマー、フィリピン、カンボジア、スリランカ、モルディブ、ネパールをパイロット国としてプロジェクトを進行中です。

### The Global Center for Disaster Statistics

As one contribution to the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction approved by the Third UN World Conference on Disaster Risk Reduction, we collaborated with the UN Development Programme and established the “Global Center for Disaster Statistics” in April 2015. This center collects disaster related information on a global scale, archives and analyzes it, and utilizes the results for policy recommendations as well as technological support, contributing to the disaster prevention and risk reduction capabilities of each country. Cooperating with Fujitsu we established a state of the art database using a cloud system and started pilot projects in Indonesia, Myanmar, Philippines, Cambodia, Sri Lanka, the Maldives, and Nepal.



2015年3月災害統計グローバルセンターの設置発表式  
Official announcement of the Global Center for Disaster Statistics in March 2015.



## 第1回「世界防災フォーラム」の実施

2015年に仙台で開催された第3回国連防災世界会議で、国際的な防災指針である「仙台防災枠組」が策定されました。今後、国内の防災対策を進めるだけでなく、国際社会との連携を深め、「仙台防災枠組」の実施を強力に牽引していくことが求められています。

その一環として、スイスの防災ダボス会議と協力し、「世界防災フォーラム」を、仙台にて隔年で開催していくことが決定されました。世界防災フォーラムは、多様な人々が防災の具体的な解決策を共有し、新たな取組の創出を目指します。今村文彦災害科学国際研究所長が世界防災フォーラム実行委員長をつとめ、この度、2017年11月25～28日、第1回目となる世界防災フォーラムが、仙台国際センター及び東北大学川内萩ホールにて開催されました。

40以上の国・地域から900名以上の会議登録者が参加し、約50のセッション、約100のポスター発表、被災地ツアー等が実施されました。産・官・学の多様な防災関係者及び地元市民が集まり、防災を世界レベルで議論し、東日本大震災の経験を共有しました。延べ参加者は、同時開催イベント「ぼうさいこくたい」「防災産業展」への来場者も含め約11,200名となり、大盛況となりました。

2018年8月、世界防災フォーラムと協力する「防災ダボス会議」が、スイス・ダボスで開催されます。次回の世界防災フォーラムは2019年の予定です。

### The World Bosai Forum/International Disaster Risk Conference 2017 in Sendai

The international disaster prevention guideline “Sendai Framework for Disaster Risk Reduction” was approved in 2015 at the Third UN World Conference for Disaster Risk Reduction held in Sendai. It was deemed necessary to not only progress national disaster prevention and risk reduction measures, but also reinforce international cooperation with global communities, to lead the implementation of important contents. As part of our activities, we cooperated with the International Disaster and Risk Conference in Davos, Switzerland, and decided to organize the World Bosai Forum/ International Disaster Risk Conference 2017 in Sendai once every two years. Director Fumihiko Imamura from Tohoku University's International Research Institute of Disaster Science acted as chair for the executive committee for the First World Bosai Forum which was held November 25~28, 2017, at the Sendai International Center as well as Tohoku University's Hagi Hall. Roughly 50 sessions and 100 poster presentations were organized, discussing disaster risk reduction on an international stage. Over 900 participants of private or public organization interested in or related to disaster risk reduction came not only from Japan but also from more than 40 countries and regions from all over the world, debating the current policies and practical solutions for issues related to mega disasters together with members of local communities, and aspiring to create ideas for new policies and recommendations. Furthermore, the “Bosai National Conference” as well as the “Disaster Risk Reduction Industry Exhibition” were held simultaneously with a total of ca. 11,200 participants, making the entire event a great success. The collaborating “International Disaster and Risk Conference Davos” will be held in Switzerland in August 2018, and the next World Bosai Forum is planned in 2019.



世界防災フォーラムオープニング  
Opening of the World Bosai Forum.



世界防災フォーラムクロージング  
Closing of the World Bosai Forum.

## 緊急調査及び報告会の実施

災害発生時には、現場で何が起ったか(もしくは起こっているか)を調査し、詳細に記録する必要があります。IRIDeSでは、緊急調査を実施し、その結果を迅速に社会に発信し、学際的に災害研究を深めてきました。

これまでに秋田・岩手豪雨災害(2013)、フィリピンにおける台風30号・ハイエン(2013)、山形豪雨災害(2014)、長野県北部地震(2014)、ネパール・ゴルカ地震(2015)、関東・東北豪雨(2015)、熊本地震(2016)、福島県沖地震・津波(2016)、九州北部豪雨(2017)に関して、現地での緊急調査、被害の分析、知見を社会発信する報告会、報告書のとりまとめなどを実施し、HP等でも迅速に公開しました。また、その知見をより高度なレベルで論文としてもとりまとめ、災害科学の発展に寄与する学術的な情報発信も行っています。

### Emergency Investigations and Reports

In the event of a disaster, it is necessary to investigate what happened (is happening) on site and take detailed records for further actions. At IRIDeS we conducted emergency investigations and communicated the results to the communities, progressing the interdisciplinary aspect of disaster science. So far, we conducted emergency on-site investigations in the events of the storm disaster in Akita and Iwate (2013), the typhoon No.30 “Haiyan” (2013), the storm disaster in Yamagata (2014), the earthquake in northern Nagano (2014), the Nepal earthquake (2015), the storm disaster in Kanto/Tohoku (2015), the Kumamoto earthquakes (2016), the Fukushima earthquake and tsunami (2016), and the storm disaster in northern Kyushu (2017). We assessed and analyzed the damages and reported our findings to the communities as soon as possible and published the results on e.g. our web page. A more detailed analysis was also put together in form of an academic publication, communicating necessary information and contributing to the scholastic development of disaster science as well.



熊本地震断層調査  
Investigation of faults at the Kumamoto earthquakes.



フィリピン台風ハイエン緊急調査  
Emergency investigation after the typhoon No. 30 “Haiyan” in the Philippines.

## 「世界津波の日」を記念して世界各地で啓発活動

2015年12月、国連総会で11月5日を「世界津波の日」に制定することが決議されたのを受け、2016年度から災害科学国際研究所は、初めての「世界津波の日」を記念して世界各地で啓発活動を行いました。9月には、ハワイ大学マノア校と共催で、「世界津波の日」プレイベント「災害科学のコミュニケーション」をハワイ大学にて開催し、東日本大震災の津波分析に関する基調講演をはじめ複数の発表を行い、ドキュメンタリー映画「大津波3.11未来への記憶」(NHKメディアテクノロジー製作、今村文彦所長監修)の海外初上映も行いました。

また、「世界津波の日」にあわせ、過去400年間に全世界で発生した地震による津波について解析し、GIS(地理情報システム)上で可視化し、国内外に発表しました。数多くのメディアに加えてUNISDR(国連国際防災戦略事務局)のHPでも紹介されました。さらに、11月24日、インドネシアのバンダ・アチェ津波博物館にて、バンダ・アチェー仙台一石巻をつなぐインターネットテレビ会議中継を行い、防災教育を実施しました。

### Global Activities Commemorating the “World Tsunami Awareness Day”

The UN General Assembly designated November 5 as World Tsunami Awareness Day in December 2015. The International Research Institute of Disaster Science started global awareness activities in 2016 commemorating the first “World Tsunami Awareness Day”. In cooperation with the University of Hawaii at Manoa, we organized the “Communicating Disaster Science” pre-event of the “World Tsunami Awareness Day” at the University of Hawaii in September, with keynote lectures on the analysis of the Great East Japan Earthquake Tsunami and various other presentations, premiering the documentary film “The Great Tsunami in Japan: reflecting on the 2011 disaster” on an international stage (produced by NHK Media Technology and supervised by Director Fumihiko Imamura). Furthermore, we analyzed global tsunamis of the last 400 years generated by earthquakes, visualized them with the Geographic Information System (GIS), and published the results internationally on the “World Tsunami Awareness Day”, receiving high amounts of publicity from the media including the presentation on the web page of the UN Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR). Additionally, we organized a live video conference at the Tsunami Museum in Kota Banda Aceh on November 24, connecting Kota Banda Aceh, Sendai, and Ishinomaki and educating on disaster risk reduction.



インドネシア国バンダ・アチェ市における防災教育  
Disaster risk reduction education in Kota Banda Aceh, Indonesia.



## 「東日本大震災を分析する」(全2巻)刊行

東北大学の研究者たちは、震災直後から被災地に入り、東北地方太平洋沖地震や大津波のメカニズムの解明、東日本大震災による被害実態の把握、医療活動など、調査・被災地支援活動に奔走しました。2013年6月、災害科学国際研究所は、学術の立場からの取組をまとめた報告書「東日本大震災を分析する」(全2巻、明石書店)を刊行しました。

### Publication of "Analyzing the Great East Japan Earthquake" (2 Volumes)

Researchers of Tohoku University went to disaster stricken areas immediately after the earthquake, analyzing the mechanism of the Great East Japan Earthquake and the subsequent giant tsunami, assessing the damages by the catastrophe, providing medical care to local communities, and supporting disaster stricken areas as much as possible. In June 2013, the International Research Institute of Disaster Science summarized the activities from an academic point of view and published the report "Analyzing the Great East Japan Earthquake" (2 volumes total, Akashi Books).



## 東北地方太平洋沖地震の観測と地質調査から読み解く超巨大地震の発生

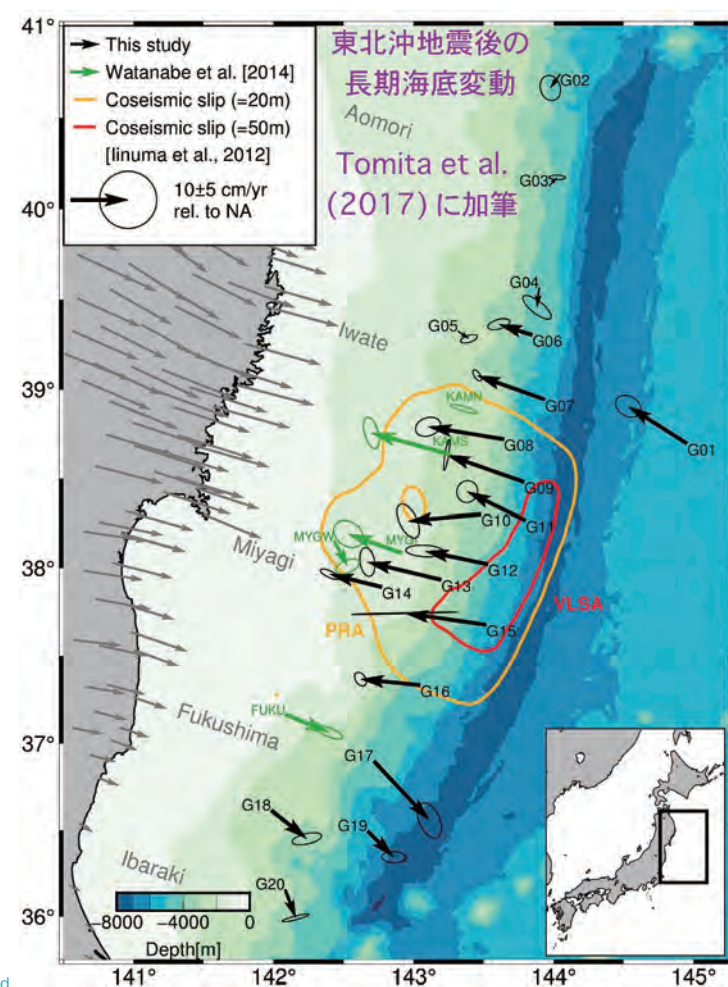
2011年東北地方太平洋沖地震の際に、超巨大地震に伴う海底の動きを世界で初めて観測しました。さらにその後の数年にわたる継続観測で、地震後の複雑な長期変動の様子も明らかにしました。この貴重な観測結果を国内外の研究機関と共有し、他地域での巨大地震発生の可能性を事前に評価する手法を探っています。また、津波堆積物や海岸線の数十万年間の隆起沈降史を調査し、東北沖地震と比較しながら、超巨大地震発生の解明に取り組んでいます。

### Mechanisms of Mega Earthquakes from Observations of the Great East Japan Earthquake and Geological Surveys

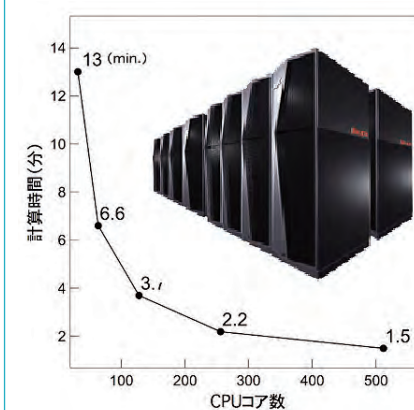
In the event of the Great East Japan Earthquake 2011, we observed seafloor movement associated with the mega earthquake for the first time in history. Continuous observations in the following years showed complex long-term deformation after the earthquake as well. We shared the valuable observation results with other national and international research institutes, searching for ways to predict possible mega disasters in advance. Furthermore, we examined the tsunami debris and the sedimentation history at the coastline over the past several 100000 years, and aspiring to clarify the mechanism behind the occurrence of mega earthquakes by comparing our findings to the data of the Great East Japan Earthquake.



設置作業  
Installation of seafloor sensors.



海底地殻変動  
Post-seismic deformation observed.



スーパーコンピュータSX-ACEで浸水予測を行うシミュレーション  
Inundation simulations by the vector supercomputer SX-ACE.



津波浸水予測地図(高知県)の表示サンプル。  
赤いピンは津波避難ビル

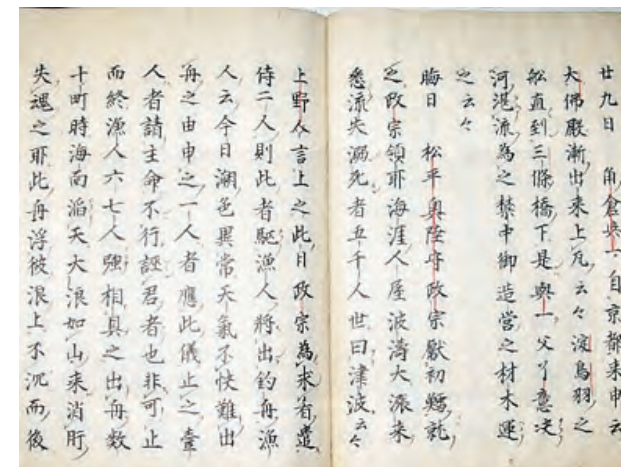
Example of mapping results at the test bed in Koshiyama. The red pins represent tsunami evacuation buildings.

## 文理連携により、慶長奥州地震・津波の実像を解明

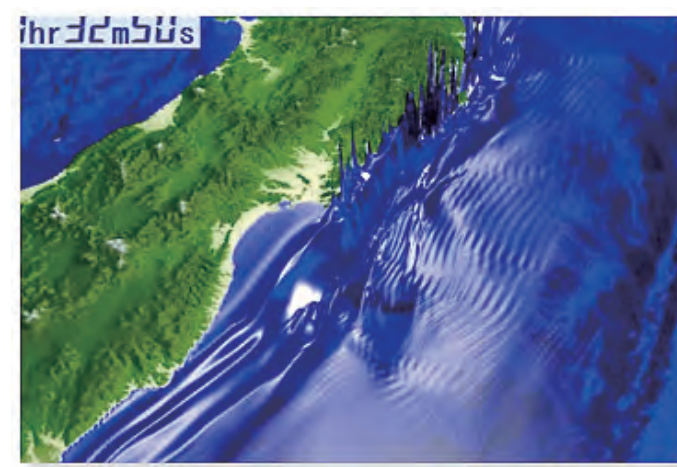
専門分野の異なる研究者が、文系、理系の垣根を取り払って、1611年に東北地方太平洋沿岸で発生した地震と津波の実像解明に取り組みました。古文書や津波堆積物から津波伝播のシミュレーションを計算するなどの共同作業により、400年前の慶長奥州地震では東日本大震災に匹敵する規模の津波が襲来していたことが分かりました。

### Elucidation of the 1611 Sanriku Earthquake in Collaboration of Social and Natural Sciences

Social science and natural science researchers from different fields aspired to clarify the truth of the 1611 Sanriku Earthquake in interdisciplinary collaboration. Cooperative research analyzing historical documents and tsunami debris, and calculating simulations led to a comprehensive understanding of the earthquake 400 years ago, displaying a similar scale of the earthquake and subsequent destruction by a tsunami.



古文書「駿府政事録」  
Historical document "Records of the Sunpu Government".



津波伝播のシミュレーション  
Simulation of the tsunami propagation.

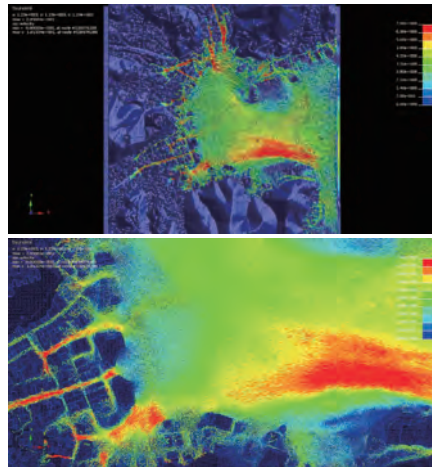


## 津波の遡上を再現する3Dシミュレーターの開発

富士通株式会社と共同で、津波が市街地や河川を遡上する様子を精微に再現できる、三次元津波シミュレーターを開発しました。地震に伴って発生する津波の複雑な流れや沿岸部での碎波、越流などの挙動をシミュレーションし、津波の被害を高精度に予測します。この研究では、今村所長が開発した波源から沿岸部までの広域の津波の到達時刻や波高の計算に広く活用されている二次元シミュレーション技術と、富士通株式会社の三次元流体シミュレーション技術の融合により、沿岸の地形や市街地の建造物によって津波が複雑に変化しながら市街地や河川を遡上する様子をより正確に再現することができました。

### Development of a 3D Simulator Reproducing the Run-Up of the Tsunami

We developed a three dimensional tsunami simulator in collaboration with Fujitsu Ltd. capable to reproduce the flooding process of the tsunami in urban areas and running upstream in detail. The damage by tsunamis is predicted with high precision via simulation of the complex flow after the earthquake and the wave breaking along the coastline as well as the behavior of the overflow upstream. This research combines the two dimensional simulation technology utilized for the calculation of the wide spread arrival times of a tsunami from the origin to the coastline developed by Director Imamura with the three dimensional fluid simulation technology by Fujitsu and accurately displays how the tsunami floods the coast and complex urban areas, running upstream.



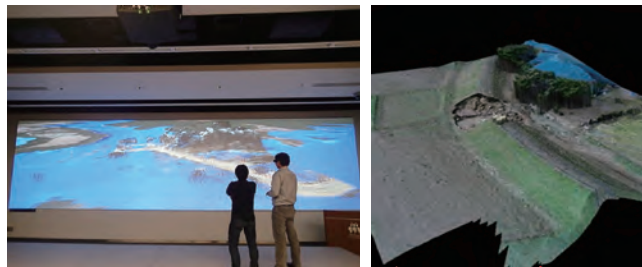
3Dシミュレーター  
3D simulations of a tsunami.

## 災害科学情報の多次元統合可視化システム

各研究部門・分野の種々の自然災害に対する研究成果を、災害科学情報として集積・統合化し、重層的に3次元可視化することにより災害科学の進化、実践的防災学の体系化及び災害に強くレジリエントな社会システムの構築のための見える化プラットフォームとして活用します。

### Integrated Multi-dimensional Visualization System for Information about Disaster Science

We accumulated and combined various research achievements and outcomes of different research areas regarding natural disasters as disaster science information, processed the results as stratified visualization, and thus progressed the importance and capabilities of disaster science to a new level, ready for systematic practical disaster risk reduction as well as being a visible platform for the construction of a resilient, buoyant society system.



堤防破壊部の立体  
3次元モデル  
3D model of  
collapsed levee.

雪崩シミュレーション  
Snow avalanche simulation.

## 「ヒトの目に映る3.11津波浸水」

インターネット上で東日本大震災の津波の痕跡高を公開しています。虫瞰的・鳥瞰的に津波の痕跡高を見ることで、東日本大震災の津波の高さや脅威を実感することができます。

### “3.11 Tsunami Inundation Visible to the Human Eye”

The height of the inundation from the tsunami of the Great East Japan Earthquake can be viewed online, presenting a bird's-eye and a worm's-eye view of the event, for people to get a feeling of the threat that hit communities at the time of the catastrophe.

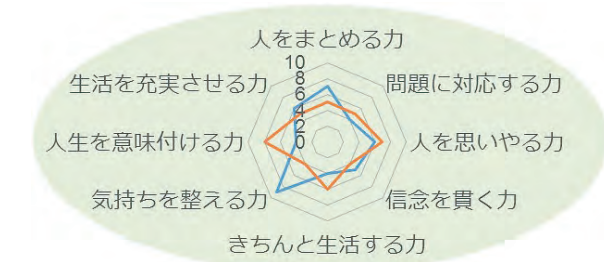


## 脳科学を用いて「災害を生き抜く力」の解明に取り組む

脳科学の立場から「生きる力」の解明に取り組みました。東日本大震災被災者1,412名に対する質問紙調査の結果を分析し、災害を生き抜くために役立つ個人の性格・考え方・習慣が、「人をまとめる力」「問題に対応する力」等、計8つの「生きる力」にまとめられ、それらが震災時の危機や困難の克服経験と相関があることを突き止めました。

### Analyzing the “Power to Survive Catastrophes” utilizing Neuroscience

We aspired to analyze and clarify the mechanism of “power to live with disasters” from a neuroscientific point of view. Asking 1412 survivors of the Great East Japan Earthquake and analyzing the survey, we concluded that individual character, mindset, or habits are essential to endure a catastrophe and summarized the results as eight “powers to live” (e.g. “leadership”, “problem solving”) being relevant to overcome threats and difficulties at times of disasters.



## 東北大学病院 DMAT の一員として医療支援活動

災害科学国際研究所の佐々木宏之助教は、災害急性期に一人でも多くの命を救うため活動する「災害派遣医療チーム (DMAT)」隊員の資格を取得しました。2016年熊本地震の際は、東北ブロックDMATの一チームである東北大学病院 DMAT の一員として現地入りし、熊本県南阿蘇村で医療支援活動を行いました。

### Medical Care Support as Member of Tohoku University Hospital's Disaster Medical Assistance Team

To save as many lives as possible, Asst. Prof. Hiroyuki Sasaki from the International Research Institute of Disaster Science acquired a license as a member of the “Disaster Medical Assistance Team (DMAT)”. In the event of the 2016 Kumamoto earthquakes, he was a member of Tohoku University Hospital's DMAT, one of the DMATs from the Tohoku area, and participated in rescue and medical support activities at South Aso, Kumamoto.



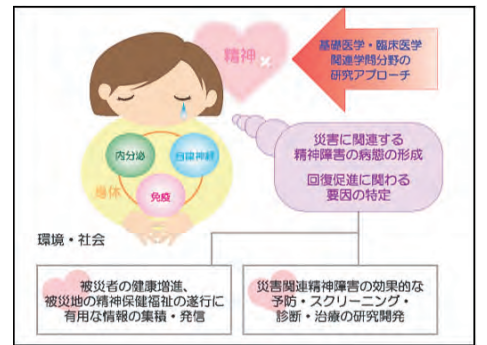
東北大学病院 DMAT による医療支援活動  
Medical care support activities by Tohoku University Hospital's DMAT.

## 災害ストレスの緩和・低減のための心のケア

被災地域での健康調査等により、東日本大震災による災害ストレスが被災者のメンタルヘルスに及ぼした影響を明らかにし、回復の促進・阻害要因を特定しました。また、精神医療保健機関の被害の実態と教訓を明らかにし、これらの成果を災害時のメンタルヘルスケア対策、精神医療保健機関の災害への備えの方策に反映させる取組を行っています。

### Mitigating Disaster Related Stress for Psychological Health Care

By conducting surveys in disaster stricken communities, we clarified the impact of the Great East Japan Earthquake on the mental health of local residents and disaster related stress, determining necessary measures as well as issues for an early recovery. Furthermore, we analyzed the damages and lessons of psychological health care institutions, and used our results to advance mental health care policies at times of disasters and properly prepare psychological health care institutions for future emergencies.



## 東日本大震災で被災した歴史資料の救済と知見の共有

日本には、その固有の歩みを伝える古文書等歴史資料が膨大に残されています。2003年から、宮城県や岩手県で、地域の行政や市民と、それらの災害から守る活動を進めてきました。その活動が、東日本大震災で被災した地域の歴史資料約6万点の救済に大きな役割を果たしました。平時の連携が、歴史文化を災害から守ることが実証されました。

### Recovering Historic Documents and Material Affected by the Great East Japan Earthquake and Sharing Information

There are numerous ancient manuscripts and material documenting the history and unique path of Japan. We collaborated with municipalities and local residents in Miyagi and Iwate to preserve them from disasters since 2003. As a result of our efforts, ca. 60000 regional historic documents in areas destroyed by the Great East Japan Earthquake were recoverable, proving the importance of collaboration and preservation activities in ordinary times.



被災土蔵からのレスキュー  
Rescue of historic documents from damaged storehouses.



## 【震災記録の収集・整理・発信「みちのく震録伝」】

産学官の機関と連携し、東日本大震災に関するあらゆる記憶、記録、事例、知見を収集し、国内外や未来に共有する東日本大震災アーカイブプロジェクト「みちのく震録伝(しんろくでん)」を実施しています。大震災の被災地を中心に集められたデータをもとに、分野横断的な研究を展開し、東日本大震災の実態解明や復興に資する知見を提供しています。また、低頻度巨大災害の対策・管理の学問を進め、今後発生が懸念される東海・東南海・南海地震への対策にも活用していきます。また、震災アーカイブの基礎となる手法・技術を確立し、他のアーカイブ団体等に技術展開を行っています。

震災の記録は40万点以上収集され、うち約12万点を公開しています。Web上で様々な取組を紹介しています。

(<http://shinrokuden.irides.tohoku.ac.jp/>)

また、毎年3月には、集められた記録の中から重要なことばや思いを書き起こし、女優竹下景子さんが実際の体験を語り継ぐシンポジウムを実施しています。

## 【Collecting, Classifying, and Communicating Disaster Records – “The Michinoku Shinrokuden” Archives】

Collaborating with private and public institutions, we collect all possible records, examples, and experiences of the Great East Japan Earthquake in the “Michinoku Shinrokuden” archives in order to share them with local and global communities and preserve the important information for the future. Based on data obtained at disaster sites of the catastrophe, we promote interdisciplinary research, and provide our findings regarding the mechanism of the Great East Japan Earthquake as well as the recovery process thereafter. Furthermore, we advance research for measures and policies regarding low frequent mega disasters and utilize our achievements in actions to prepare for the impending simultaneous occurrence of the Tokai, Tonankai, and Nankai Earthquakes. We

establish fundamental methods and technology necessary for disaster archives, and promote technology distribution to other archive organizations as well. Currently records register more than 400,000 entries, ca. 120,000 of which are publicly accessible. A small excerpt can also be found online. (<http://shinrokuden.irides.tohoku.ac.jp/>)

Additionally, we organize annual symposia every March were actress Keiko Takeshita recites memories from the records and important passages are exhibited.



みちのく震録伝WEB  
Web page of the Michinoku Shinrokuden archive.



震災記録の検索システム  
Search system for disaster data.

## 【「動画でふりかえる3.11 ー東日本大震災公開動画ファインダーー】

インターネット上に公開されている東日本大震災の動画を選定し、撮影「場所」を特定して地図上にプロットしています。地図上で震災関連の動画を検索できるサイトです。

## 【“Looking Back to 3.11 with Video Footage – Public Video Finder of Earthquake Events”】

In this project, we sort video footages related to the Great East Japan Earthquake published online, determine the location, and plot the results on a map. Our web page allows the search for video footage related to the earthquake by online maps.



## 【津波避難プロジェクト「カケアガレ! 日本」】

地域で異なる避難課題に対し、地域住民が自ら「選択・組み合わせ」でできる訓練プログラムを提案しています。津波避難訓練を繰り返し実施して各地の課題を解決し、避難行動の習慣化(=“避難する文化”の醸成)を目指します。宮城県岩沼市、山元町、福島県いわき市、岩手県陸前高田市、タイ(プーケット)等で活動を実施してきました。

## 【Tsunami Evacuation Project】

We are recommending modular exercise programs for local communities with differing tasks and issues regarding evacuation procedures, where residents can “choose and combine” necessary options. The objective is to repeat tsunami evacuation exercises, solve various local issues, and to make evacuation actions a habit (= “culture to evacuate”). So far, we conducted activities in areas e.g. Iwanuma, Yamamoto (both Miyagi), Iwaki (Fukushima), Rikuzentakata (Iwate), and Phuket (Thailand).



岩沼市での活動の様子  
Activities in Iwanuma, Miyagi.



## 【APRU-IRIDeS マルチハザードプログラム】

環太平洋地域の16か国45大学が加盟するAPRU(環太平洋大学協会)とともにマルチハザードプログラムを立ち上げ、毎年加盟大学を対象としたサマースクールを開催し、東日本大震災の教訓の共有、キャンパスセーフティについて議論を行うなど、最先端の防災研究を支援し、国際レベルで政策立案過程に貢献しています。

## 【APRU-IRIDeS Multi Hazard Program】

In collaboration with 45 members of the Association of Pacific Rim Universities in 16 countries of the pacific rim we initiated the Multi Hazard Program, providing summer schools for participating universities, sharing information regarding the Great East Japan Earthquake, and discussing campus safety, supporting cutting edge disaster risk reduction and contributing to the global policy making process.



東松島市への巡検  
Excursion to East Matsushima, Miyagi.

## 【減災ポケット『結』プロジェクト】

被災地に所在する大学として本学は、各県教育委員会、株式会社仙台放送と連携して「減災意識啓発出前授業」を実施しています。宮城県、福島県及び岩手県内の小学校を中心に国内では200校の約12,000名をはじめ、海外の被災地でも実施しています。また、自然災害科学研究の成果を盛り込んだ「減災ポケット」を、東北3県の小学5年生全児童全員(約47,000名)に配布しています。

## 【Disaster Mitigation Pocket – the “YUI” Project】

As university located in a disaster stricken region, we collaborate with the Prefectural Boards of Education and Sendai Television Inc. to organize “Onsite Disaster Mitigation Awareness Lectures” for ca. 12000 children in 200 elementary schools in areas of e.g. Miyagi, Fukushima, or Iwate as well as global lectures in foreign regions affected by disasters. We give out “Disaster Mitigation Pockets” in three prefectures of Tohoku to all fifth graders (ca. 47000), full of content resulting from research related to natural disaster science.



出前授業の様子  
Onsite lectures at elementary schools.

## 【みんなの防災手帳】

『生きる力』市民運動化プロジェクトとして、「みんなの防災手帳」を制作しました。災害の研究成果を活かし、災害意識の啓発を行うことで、発災後の迅速な復旧復興につなげるものです。(配布先:宮城県多賀城市・岩沼市・東松島市・亘理町、岩手県・全33市町村、宮城県高鍋町、埼玉県鴻巣市、熊本県と鳥取県の一部の約153,000世帯)

## 【Disaster Risk Reduction Pocket Notebook for Families】

As part of the citizens' movement project “Power to Survive” we created the “Disaster Risk Reduction Notebook for Families”. Utilizing results from research on disasters, we aspire to raise awareness of these catastrophes and realize a swift recovery and regeneration afterwards. (Distribution to ca. 680,000 households in Tagajo, Iwanuma, East Matsushima, Watari (Miyagi), all municipalities in Iwate, Takanabe (Miyazaki), Kounosu (Saitama), and parts of Kumamoto and Tottori.)





# 地域医療再構築プロジェクト

Project for the Reconstruction of Community Health Care

## 総合地域医療研修センター

Comprehensive Education Center for Community Medicine

総合地域医療研修センターでは、東日本大震災で被災した医療人を受入れ、最先端の医療用シミュレーターを導入したトレーニングセンター（クリニカル・スキルスラボ）で継続的な訓練を行う場を提供しており、訓練を受けてレベルアップした医療人を地域医療の現場へ還元する循環型医療人教育・派遣システムを構築しています。また、震災現場で災害医学を実践している医療人を講師として招き、実践的災害医学を教授するシステムを整備し、被災地より受け入れた医療従事者に最先端医療を学んでもらい、その後医療復興を支えてもらうこと、そして被災地の地域医療・災害医療を担う人材の育成を目指しています。震災から約7年が経ちますが、被災地医療の再生は未だ充分とは言えません。本センターでは引き続き、被災地の医療人の流出を阻止し、地域全体の医療レベルの向上を図り、以て東北の地域医療復興に貢献したいと考えています。

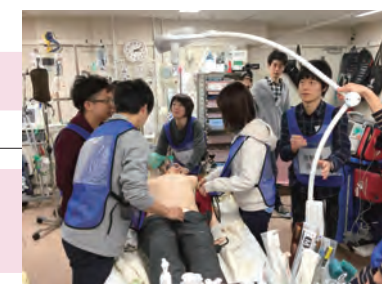
At the Comprehensive Education Center for Community Medicine, we welcome medical professionals affected by the Great East Japan Earthquake, provide continuous training via cutting edge medical simulation at the Clinical Skills Laboratory, and established an education and delegation system in which these professionals return to their original community health care institution with an increased set of skills, thus supporting the local communities and the affiliated health care. Furthermore, we invite medical professionals as lecturers who experienced the catastrophe on site and were involved in the practical application of disaster medical care and construct a system, where the knowledge and experience of practical disaster medical care is passed on to the next generation, as well as scientific findings of cutting edge medical care is provided to said professionals so they are able to utilize the newest technology in the disaster stricken areas. This system supports the regeneration of medical care in local communities as well as the education of human resources who might be involved in disaster medical care and community health care in the future. Although already seven years have passed after the catastrophe, we cannot say that medical treatment has sufficiently recovered in disaster stricken areas. Our center will continue its endeavors to stop the outflow of medical professionals from the disaster stricken area and increase the level of medical care in the entire region, thus contributing to the recovery of community medicine.

### 総合地域医療研修センター支援プロジェクト



### これまでの取組

- |      |    |   |
|------|----|---|
| 2012 | 1  | 総合地域医療研修センター設置<br>Establishment of the Comprehensive Education Center for Community Medicine  |
|      | 3  | 被災地医療体験実習開始<br>Hands-on training of medical care in disaster stricken communities   |
|      | 6  | 「総合地域医療研修センター」「東北大学クリニカル・スキルスラボ」開所式記念講演会を実施<br>Memorial Lectures for the opening of the "Comprehensive Education Center for Community Medicine" and the "Tohoku University Clinical Skills Laboratory"                    |
|      | 7  | 歯学部授業「災害歯科学」開講<br>"Disaster Dentistry" Lectures at the Faculty of Dentistry   |
|      |    | 緊急気道管理トレーニング開始<br>Begin emergency airway management training  |
|      | 8  | 急性心不全シミュレーション開始<br>Begin acute heart failure simulations  |
|      | 9  | 急変対応シミュレーション開始<br>Begin emergency response simulations  |
|      | 10 | 東松島のひびき工業団地内で「お口の健康相談会」を実施<br>"Oral Health Care Consultations" at the Hibiki industrial park in East Matsushima   |
|      |    | 特別講演会「震災時における歯科および歯科医学が果たす役割」開催<br>Special Lecture "The Role of Dentistry and Oral Health Care at Times of Disasters"   |
|      |    | 「動物を用いた外科手術トレーニング」開始<br>Begin surgery training on animals   |
| 2013 | 1  | 「摂食・嚥下リハビリテーション専門研修会」開始<br>Eating and swallowing rehabilitation workshops   |
|      | 4  | 経皮的心肺補助デバイス(PCPS)シミュレーション開始<br>Begin simulations of percutaneous cardiopulmonary support devices (PCPS)   |
|      |    | シミュレーショントレーニングコース「SimMarathon」開始<br>Begin simulation training course "SimMarathon"  |
|      | 10 | バーチャルスライドシステムを用いた病理講習会を開始<br>Begin pathology workshop utilizing virtual slide systems   |
|      |    | 「診療に役立つ漢方治療の知識・技術を系統的に学ぶセミナー」開始<br>"Seminar for Chinese Medicine useful for everyday treatment"   |
| 2014 | 2  | 四川大学華西口腔医学院と災害歯学シンポジウムを開催及び四川大地震被災地を訪問<br>Disaster dentistry symposium in cooperation with the West China School of Stomatology Sichuan University and on-site visit of disaster stricken areas of the Sichuan earthquake |
| 2015 | 2  | 「認知症患者の理解に必要な看護の基本を学ぶ」開催<br>Lecture "Learning nursing basics for understanding patients with dementia"  |
|      | 3  | 「看護師のためのシミュレーション教育の基礎」開催<br>Lecture "Basics of simulation education for nurses"   |
|      | 6  | クリニカル・スキルスラボ特別企画「胸骨圧迫（心臓マッサージ）とAEDを学ぼう」開催<br>Special project "Learning sternal compression (heart massage) and AEDs" at the Clinical Skills Laboratory  |
|      | 10 | 「医療的ケアを必要とする重症心身障害児者への支援のために～非医療職による医療的ケアの基礎的理解～」開催<br>Lecture "Support of severely disabled people in need of medical care - Basic understanding of medical care for non-professionals"                                  |
|      | 12 | 「こどもの食物アレルギー緊急時対応出前セミナー」開始<br>"On-site seminar for emergency response to children with food allergies"  |
| 2016 | 11 | 市民向け企画「赤ちゃんの命を守るために～乳幼児突然死症候群の理解と予防」開催<br>Public project "To save babies lives - Understanding and preventing the sudden infant death syndrome"   |
| 2017 | 1  | 消防職員を対象とした「こどもの食物アレルギー緊急時対応講習会」を開始<br>Begin "Lectures on emergency response to children with food allergies" for firefighters   |
|      | 2  | 「インスリン注射ハンズオンセミナー」開催<br>Lecture "Hands-on seminar for insulin injections"   |
|      | 5  | 「循環器内科を専門としない医師のための心臓聴診トレーニング」開催<br>Lecture "Auscultation training for non-cardiology doctors"  |



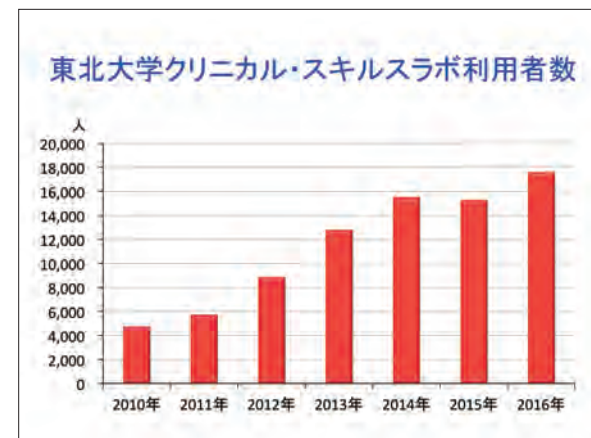


## 地域開放型を目指した東北大学クリニカル・スキルスラボ

2012年6月、国と県の支援を受け被災地の医療復興に寄与するため、地域開放型の東北大学クリニカル・スキルスラボが開設されました。医療用シミュレーターを活用した臨床技能習得の他、医療安全のためのチーム・トレーニングも学べます。国内外から利用者が訪れ、その数は2016年度には17,604名に達しました。また、気仙沼市立病院は被災地に所在する宮城県の臨床研修病院のなかで東北大学から最も遠い病院ですが、2013年から年に1回、東北大学クリニカル・スキルスラボのシミュレーターを気仙沼市立病院へ持ち込み、教員が研修医を対象にシミュレーション教育の機会を提供しています。

### Tohoku University Clinical Skills Laboratory for Open Interactions with Local Communities

In order to contribute to the recovery of the health care system in areas damaged by the Great East Japan Earthquake, we established the Tohoku University Clinical Skills Laboratory for open interactions with local communities in June 2012 with support from the government and the prefecture. We educate people in clinical skills utilizing medical treatment simulators and team training for medical safety. So far, we had 17604 national as well as international participants as of 2016. Although the Kesennuma Hospital is the farthest from the Tohoku University Hospital amongst the clinical training hospitals stricken by the disaster, we conduct clinical education with simulations for medical interns once every year since 2013 with our specialized equipment transported to Kesennuma.



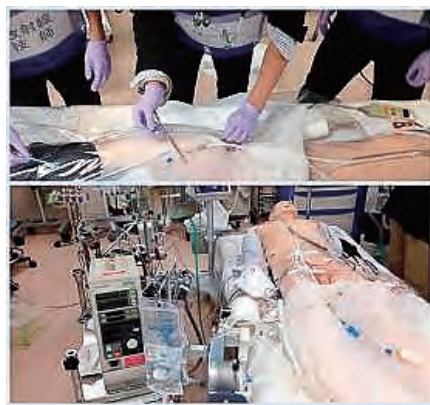
スキルスラボによるトレーニング  
Training provided by the Skills Laboratory.

## 体外循環装置シミュレーションの開催

近年、心肺機能不全状態に対する体外循環装置の導入が広く普及していますが、導入から離脱に至るまでの管理は、施設やスタッフの経験に依存している状況です。このような状況を鑑み、地域の救命救急に関わる医療従事者を対象として、我々が独自に開発した回路を用い、体外循環装置の標準的な取り扱いと患者管理について学びます。

### Simulation of Extracorporeal Circulation Devices

Although many extracorporeal circulation devices dealing with cardiopulmonary arrest have been introduced in recent years, the management and operation depends entirely on the skills and experience of the staff. We therefore developed specialized circuits and equipment to train staff involved in emergency and critical care of local communities to increase their skill level regarding treatment and operation of related devices.



体外循環装置シミュレーション  
Extracorporeal circulation simulation device.

## 医学科学生への被災地医療体験実習

2011年7月から、南三陸診療所(当時)、石巻赤十字病院、気仙沼市立本吉病院、石巻市立雄勝診療所等を実習地として、東日本大震災の被災地での医療体験実習を全国の医学生119名に行いました(2016年3月現在)。実習後参加者の多くはこの実習で将来の学習態度や進路に影響を受けると答えており、のちに被災地の医療機関で勤務した参加者もいます。

### An educational program in the area devastated by the Great East Japan Earthquake for the medical students

From July 2011 to March 2016, we provided a medical educational program in the areas damaged by the Great East Japan Earthquake for the medical students all over Japan. Total of 119 students participated in this program. We visited Minami Sanriku Hospital, Ishinomaki Red Cross Hospital, Kesennuma City Motoyoshi Hospital, or the Ishinomaki Ogatsu Clinic. Many participants expressed, that the experience would have an influence on their studies as well as their future career. Some of the medical students joined this program actually worked as residents in these area.



本吉病院への訪問診療  
Visiting care at Motoyoshi Hospital.



石巻赤十字病院での講義  
Lectures at the Ishinomaki Red Cross Hospital.

## 動物を用いた外科手術トレーニング

初期研修医を対象にブタを用いた外科手術トレーニングを行い、胸部外科手術と腹部外科手術を中心に外科技術の向上を図っています。この手術トレーニングは外科手技に加え、動物の馴化並びにトレーニングの前に集中講義を行っており、動物倫理及び福祉に十分配慮しながら、先進的なトレーニングを行っています。

### Surgery Training on Animals

We organize surgery training for interns on pigs, in order to educate them on thoracic and abdominal surgery and increase their skill level. In addition to the surgery technique, conditioning of animals as well as an intensive course is part of the exercise, providing advanced training concurring with animal ethics and welfare.



外科手術トレーニング  
Surgery training.

## バーチャル顕微鏡と遠隔会議システムを用いた臨床病理検討会

臨床医と病理医が相互に情報を共有することは、適切な治療選択や病態の理解に極めて重要ですが、被災地における病理医不足は深刻です。バーチャル顕微鏡を用いた遠隔会議システムによって、遠隔地で同一の顕微鏡画像を見ながら個々の症例を議論しています。

### Clinicopathological Conference utilizing Virtual Microscopes and Video Conference Systems

In order to establish appropriate treatment and gain deeper understanding of the patient's condition, it is important for clinicians and pathologists to share information and work together. However, there is severe shortage of pathologists in disaster stricken areas. We therefore utilize virtual microscopes and video conference systems to remotely discuss individual cases.



遠隔会議システムを用いた検討会の様子  
Discussions at the video conference.

## SimMarathonの開催

救急外来や集中治療室における患者対応には包括的な診断能力と、迅速な治療介入が要求されます。このようなストレスのかかる緊急患者の対応につき、地域のあらゆる医療従事者と対象として、平日夕方もしくは休日を利用し、高機能シミュレーターと様々な臨床機器を用いて、現場と同等のリアリティでチーム医療を実践します。

### SimMarathon

Duty in emergency rooms or intensive care units require comprehensive decision making and swift treatment adequate to the patient's state. In order to provide opportunities to gain experience and training of these stressful situations, we arranged real-life situations with high functional simulators for all members of the region involved in medical care.



SimMarathonの様子  
Various situations at the SimMarathon.

## 訪問看護師を対象とした看護技術研修会

宮城県訪問看護ステーション連絡協議会と共催し、訪問看護師を対象としたCVポート管理、呼吸音の聴診、ストーマケア等の看護技術研修会を開催しています。

### Workshop on Nursing Skills for Home-Visit Nurses

We organize workshops on nursing skills (e.g. CV port management, auscultation, stoma care) for visiting nurses in cooperation with the Miyagi Association for Home-Visit Nursing Care.



看護技術研修会の様子  
Workshop for nursing skills.



## 被災地における災害歯科医療学実地研修会の実施

本研修会は、被災地に赴き、震災時に医療現場で対応にあたった歯科医師や被災者との対話を通じ、大規模災害時に医療が果たすべき役割を検証することで、災害時に対応しうる人材として成長、また、一個人として言葉では表現できない大切な何かを感じ得ることを期待して、2012年から開始しております。平成28年度からは他大学の学生も参加しています。

### Disaster Dental Healthcare Practice in Disaster Stricken Areas

This exercise was established in 2012 in order for students and interns to evaluate the necessary functions of medical care during times of huge catastrophes by talking to dentists and disaster victims on site, grow as a person possibly responding to disasters in the future, and to get a feeling of what is important to each and every one. Since 2016, we also have many students from other universities participating.



講義風景  
Lectures for disaster dental healthcare.



現地視察  
On-site visit at disaster stricken areas.

## 東北大学からの災害歯科学の世界への発信

東日本大震災で得られた教訓、課題の後世への継承は、震災を経験した唯一の総合大学である東北大学の使命と考え、同様に大震災を経験した四川大学とのシンポジウムをはじめ、海外への情報発信を行っています。また、日本案をベースとした国際的な歯科情報データセットの標準化に向けて、ISOに参画しています。

### Global Communication of Disaster Dental Science from Tohoku University

As only comprehensive university struck by the Great East Japan Earthquake, we see it as part of our mission to pass our experience, knowledge, as well as the issues and problems on to the next generation. We proactively engage in global communication and organization of symposia with e.g. Sichuan University, which also experienced a great earthquake. Furthermore, based on a Japanese proposal, we are currently working to standardization of a global dental dataset and are participating in ISO.



ISO会議(タイ)  
ISO conference in Thailand.



海外への情報発信  
(インドネシアでの学会)  
Global communication  
at an academic  
conference in  
Indonesia.

## 被災地医療・地域医療に繋がる各種研修会の開催

歯学研究科では訪問歯科診療、摂食・嚥下リハビリテーション、周術期口腔機能管理セミナーを開催しています。これらは大規模災害時あるいは現在の超高齢社会において非常にニーズの高い分野ですが、学部教育では専門的に学ぶ機会の少ない分野です。本講習会は学内のみならず外部とも連携を図りながら開講し、多くの参加を得ています。

### Various Workshops for Disaster and Community Medical Care

The Graduate School of Dentistry provides on-site dental treatment, eating and swallowing rehabilitation, and perioperative oral management seminars. Although these are fields with very high demand in the current aging society at times of disasters, they are not sufficiently taught during undergraduate education. The workshops are organized in cooperation with other universities and have active participation by many students and affiliates.



研修会の様子  
Participants at workshops.

## 歯学部授業「災害歯科学」の開講

歴史的・世界的大災害を経験した唯一の総合大学で学ぶ学生として、早い段階で災害歯科医療に対する高い意識付けを図っています。また、本講義を通じて、将来想定される大規模災害時に災害歯科医療に携わる若手の人材の育成、確保を期待しております。平成26年度からは、正式にカリキュラム化されて、留学生にも開講しています。

### Lectures on "Disaster Dental Science" at the Faculty of Dentistry

As the only comprehensive university experiencing one of the worst global disasters in history, we teach our students the importance of disaster dental care and treatment from a very early stage. Furthermore, during our lectures, we are acquiring, educating, and preparing young human resources who might be involved in future mega disasters. In 2014, the lectures were officially integrated in the curriculum and are also open to foreign students.



授業「災害歯科学」の様子  
Lectures on "Disaster Dental Science".

## 大規模災害に備えた災害口腔科学専門研修会の実施

東日本大震災は、歯科における様々な課題を浮き彫りとなりました。今後想定される大規模災害に向けて、大学等を包含した地域別カーリング体制や組織設計、行政や関連職種との情報共有システムなどの構築が必要であると考えます。歯学研究科では、今回の震災を教訓とし、大規模災害時の歯科的対応を検証、再考するための研修会を開催しています。

### Workshops on Disaster Oral Health Science Preparing for Catastrophes

After the Great East Japan Earthquake, many issues and problems regarding oral health care became obvious. In order to prepare for future catastrophes and mega disasters, we deem it necessary to design an integrated system covering the communities and various organizations including universities, collaborate with municipalities and affiliate professions, and establish an information sharing system. Learning from the experiences of the disaster in 2011, we at the Graduate School of Dentistry analyzed and assessed the dental health care response after the mega disaster and organize workshops to reevaluate the details.



災害口腔科学専門研修会の様子  
Workshop on Disaster Oral Health Science.

## 災害時、地域医療、日常診療に役立つ漢方教育プログラム

東日本大震災後の避難所で行った漢方による災害時医療活動実績を踏まえ、2011年7月より災害時医療及び地域医療の様々な状況における漢方の活用方法を学習する研修会やセミナーを開催しています。2017年9月現在、セミナーは35回で延べ589名、研修会は19回で延べ758名の参加があります。

### Program for Chinese Medicine Useful for Everyday Treatment, Community Health Care, and Times of Disasters

Based on the experiences of the disaster medical treatment activities using Chinese medicine at evacuation shelters after the Great East Japan Earthquake, we organize workshops and seminars for utilization of Chinese medicine in various situations such as times of disasters as well as community health care since July 2011. As of September 2017, 35 seminars with a total of 589 participants and 19 workshops with a total of 758 participants were organized.



漢方セミナー  
Chinese medicine seminar.



漢方研修会  
Chinese medicine workshop.



# 地域医療再構築プロジェクト

Project for Reconstruction of Community Health Care

## 東北メディカル・メガバンク機構

Tohoku Medical Megabank Organization (ToMMo)

東北メディカル・メガバンク機構（以下、ToMMo）は、東日本大震災により甚大な被害を受けた被災地における医療の再生と地域医療の復興、そして、世界的な趨勢である大規模な医療情報化の流れに対応し、新たな医療を構築することを目的に設置されました。

ToMMoが実施する事業は、大きく3つに分けられます。総計15万人にのぼる住民の方々を対象に、同意を得たうえで遺伝情報を預かり長期にわたって健康情報を追跡するコホート調査を実施し、遺伝情報・環境要因・病気の関係性を解析のうえ、一人ひとりにあった医療（個別化医療）や病気の予防（個別化予防）の研究を進めている「バイオバンク関連事業」。医療支援の一環として、地域医療支援にあたる医師を組織的に育成・循環するToMMoクリニカル・フェロー制度（循環型医師支援システム）を確立し、太平洋沿岸部を中心とした地域の医療機関に多くの医師を派遣する「地域医療支援事業」。ゲノム・メディカルリサーチコーディネーターや遺伝カウンセラーなど地域の保健・医療を支え推進する人材や生命情報科学者、データマネージャーなどを養成する「人材育成事業」です。

上記の取組を通じ、医療情報と遺伝子情報を複合させた日本最大級のバイオバンクを用いた解析研究により、東北発の「未来型医療」の構築を目指します。

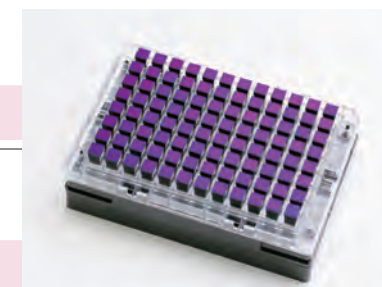
The Tohoku Medical Megabank Organization (ToMMo) was created to recover community health care and regenerate medical treatment capabilities in disaster stricken areas damaged by the Great East Japan Earthquake, respond to the global trend to utilize large scaled medical information, and to establish a new system for medical care. Projects by ToMMo can be broadly categorized in three groups. The “Biobank Project”, conducting cohort studies of 150,000 residents in total, obtaining the genetic information, tracing their medical record over a long period of time based on their consent, and analyzing the relation between genetic information, environmental factors, and illnesses, creating personalized medicine and prevention. The “Community Health Care Support Project” as part of medical care support, educating and circulating doctors involved in community health care support via the ToMMo Clinical Fellowship program (System of Dispatching Physicians on a Rotation Basis), dispatching many doctors to medical care institutions in the coastal region. And finally the “Human Resources Education Project”, fostering human resources such as Genome Medical Research Coordinator (GMRC) or genetic counselors who will obtain medical knowledge and skills to support and promote community health care and treatment, bioinformatics scientists and data managers.

Through the above projects, we aspire to create Tohoku “Next-Generation Medicine”, utilizing analyses and research of one of the largest biobanks in Japan which integrates medical and genetic information.



### これまでの取組

2012	2	東北メディカル・メガバンク機構設立 Establishment of the Tohoku Medical Megabank Organization (ToMMo)
	9	宮城県及び宮城県内全35市町村との間で 東北メディカル・メガバンク事業に関する協力協定を締結(～2014.8) Cooperation agreement between ToMMo and the prefecture of Miyagi as well as all 35 municipalities (～2014.8)
	10	ToMMoクリニカル・フェロー制度開始 Begin ToMMo Clinical Fellowship program
	11	地域子ども長期健康調査開始(～2016.3) Begin the ToMMo Child Health Study (～2016.3)
	12～	健康調査の拠点として、宮城県7箇所に地域支援センターを設置 Setting up Community Support Centers in 7 places of Miyagi as base for health investigations
2013	4	シンポジウム「みんなでつくる健康な宮城」開催 Symposium "A Healthy Miyagi Created by Everybody"
	5	東北大学と岩手医科大学との連携協力協定を締結 Cooperation agreement between Tohoku University and Iwate Medical University
		地域住民コホート調査及び三世代コホート調査開始(～2017.3) Begin the Tohoku Medical Megabank Project Community Based Cohort Study (the TMM CommCohort Study) and the Tohoku Medical Megabank Project Birth and Three-Generation Cohort Study (the BirThree Cohort Study) (～2017.3)
	11	1,000人分の全ゲノム配列の高精度解読を完了 (1,500万個に及ぶ新たな遺伝子多型を収集) Completion of high-accuracy whole genome sequencing of 1,000 healthy Japanese people (up to 15 million new single nucleotide polymorphisms gathered)
	12～	調査結果を解説し、地域の健康に役立てるための 地域住民コホート調査結果報告会を宮城県各地で計33回実施 33 briefing sessions to explain result of the TMM CommCohort Study to benefit community health care at various places in Miyagi
2014	7	スーパーコンピュータシステム 「大規模ゲノムコホート解析システム」の本格的運用を開始 Begin operation of ToMMo Supercomputer System "Large scale genome cohort analysis system"
	12	日本人に最適化されたSNPアレイ「ジャポニカアレイ®」が 商用サービスを開始 Commercialization of the SNP array "Japanica Array®" optimized for Japanese people
2015	6	バイオバンク室がISO9001認証を取得 Acquisition of the ISO9001 certificate at the Biobank Office of ToMMo
	8	日本人1,070人の高精度全ゲノムデータの統合的な解析に成功、 Nature Communicationsに論文掲載 Success of comprehensive high-accuracy whole genome sequencing of 1,070 Japanese people, publication of result in Nature Communications
	12	全ゲノムリファレンスパネルの全アレル頻度情報を公開 Release of the locations and allele frequencies of all SNVs in the whole genome reference panel
2016	2	全ゲノム解析情報を用いて急性リンパ芽球性白血病の 治療効果判定に成功 Success in treatment effectiveness assessments of acute lymphoblastic leukemia using the whole genome sequencing
	4	世界初、大規模コホートの健康調査情報・ゲノム解析情報等を統合する 東北メディカル・メガバンク統合データベース「dbTMM」を開発 Development of the Integrated Database "dbTMM", integrating the large scaled health survey data and the genome analysis information
	8	日本人の基準ゲノム配列(JRG)を公開 Release of the Japanese Reference Genome Sequence (JRG)
	12	外部研究機関からもスーパーコンピュータが利用できる 遠隔セキュリティエリアの運用を開始 Begin operation of remote security area for ToMMo Supercomputer System utilization outside ToMMo
2017	2	1万人分のSNPアレイ情報等の分譲を開始 Begin data sharing SNP array data of 10,000 people, etc.
		脳と心の健康調査への参加者が4,000人に到達 4,000 participants in health surveillance of the brain and psychological state program with MRI
	3	地域住民コホート調査と三世代コホート調査の参加者募集を終了 Closing recruitment in the TMM CommCohort Study and the BirThree Cohort Study
	4	東北メディカル・メガバンク計画シンポジウム 「データシェアリングがひらく未来の医療と東北復興」開催 Tohoku Medical Megabank Project (TMM) symposium "Medical Care in the Future and Recovery of Tohoku via Data Sharing"
	6	日本人基準ゲノム配列、精度が向上した新版(JRGv2)を公開 Release of Japanese Reference Genome Sequence upgrade version (JRGv2)
	7	3,554人分の全ゲノム配列の高精度解読を完了 Completion of high-accuracy whole genome sequencing of 3,554 healthy Japanese people





## Ⅰ コホート調査に宮城県の12万人以上の方が参加

2013年より宮城県在住の方を対象に、長期の健康状態を調べるコホート調査を実施しています。特に、被災地住民の間で既に患者数の増加や病状の悪化が確認されている疾患を優先的な解析対象疾患として、採血や採尿、各種検査機器による測定で健康状態を調べ、アンケートを行っています。2017年6月までに目標を超える12万5千人(岩手県を含めると15万7千人)以上の方々にご参加いただき、「調査結果を参考に健康管理したい」「1日も早く未来の医療を築き上げてほしい」等の声をいただきました。調査の結果から、内陸部に対して沿岸部では抑うつ傾向やPTSDなど、メンタルヘルスのリスクが高い傾向があり、さらに沿岸部では、東日本大震災の被災状況と高血圧等の治療中断との間に関連が見られました。また、ToMMoはアンケート結果からメンタルヘルス面でハイリスクだった方延べ2,500人以上を対象に心理士による支援を実施しました。ToMMoは「次世代の子どもに病気の予防法を伝えられるよう、調査を続けていきたい」と考え、調査で集まった試料とデータから研究を進め、次世代医療の基盤づくりを進めています。

### Ⅰ More than 120,000 People Participating in the Cohort Studies in Miyagi

Beginning in 2013, we organized large scaled cohort studies to investigate the long-term health status of residents in Miyagi. In particular, we prioritized the analysis of diseases and disorders with increasing numbers among community members affected by the Great East Japan Earthquake, examining the health status by blood and urine samples as well as various inspection equipment and questionnaire surveys. By June 2017 we exceeded our goal of 125,000 participants (157,000 participants including Iwate), and received various of responds e.g. "I want to take better care of my health based on the health survey results" or "I wish for new ways of medical treatment soon". Based on the results, the risk for mental health problems such as depression or PTSD was higher in the coastal regions of Miyagi than in the inland and furthermore, we observed a correlation between treatment discontinuation for e.g. elevated blood pressure and the magnitude of the damage by the Great East Japan Earthquake in coastal regions as well. Considering the survey results, we also provided support by psychotherapists to more than 2,500 people at high risk. We wish to continue our investigation to bequeath our next generation of children how prevention of diseases works and we will advance our research with the data and samples gathered from these cohort studies to establish the foundation for next generation medicine.



## Ⅱ 県内7カ所の地域支援センターで30,000人以上を調査

ToMMoはコホート調査を行い地域の健康を支援するため、宮城県内7箇所に地域支援センターを設け、地域住民コホート調査では30,000人以上の骨密度測定や体組成測定、口腔内検査や聴力検査、眼科検査、呼吸機能検査などを実施しました。健康づくりをサポートし、地域の健康管理の核としてセンターが貢献することを目指しています。

### Ⅱ Examination of over 30,000 People at Seven Community Support Centers in Miyagi

In order to conduct the cohort studies and support regional wellbeing, we at ToMMo established Community Support Center at seven places in Miyagi. During the TMM CommCohort Study, we measured bone mineral density and body composition, as well as examined oral health check-up and audiometry, inspected the ophthalmic structure and tested the respiratory functionality of more than 30,000 participants. The centers' main objective is to support health promotion and to function as an essential part in managing the wellbeing of the region, thus contributing to the everyday life in local communities.



地域支援気仙沼センター  
Kesenuma Community Support Center.



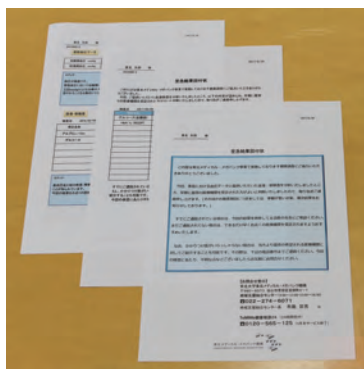
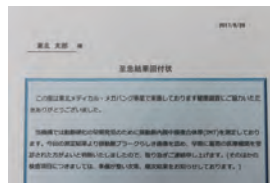
口腔内検査の実施  
Oral health check-up.

## Ⅲ 460人以上に急ぎの結果回付。調査の結果が健康管理に直結

コホート調査で、ToMMoが参加者に至急回付した件数は、2017年春までに460件以上に上っています。血液骨髄疾患などのケースで、受診をお勧めするお手紙を発送したり、紹介状を書くなどして早期の受診につなげています。またMRI検査でも、脳動脈瘤や肝腫瘍疑いなどで、90件以上の至急回付をしました。

### Ⅲ Emergency Return of Results to more than 460 Participants - Cohort Studies Outcomes Directly Connected to Health Management

The number of emergency return of results to participants of our cohort studies at ToMMo reached more than 460 cases by spring 2017. Letters recommending medical check-ups were sent in cases of blood bone marrow diseases and provided referral form for a speedy examination process. We also had more than 90 emergency notifications in cases of suspected brain aneurysms and liver tumors after MRI examinations.



## Ⅳ コホート調査の詳細二次調査を実施

個別化予防・個別化医療の確立に向けた研究を行うためには、健康状態の推移を長期にわたって把握する必要があります。2017年6月より、コホート調査の2回目の調査(詳細二次調査)を開始しました。採血・採尿・各種検査及び調査票の提出をお願いして、最初に調査へご参加いただいた時点から健康状態がどう変化したかを把握します。

### Ⅳ Conducting Repeat Assessment Center-Based Survey During Second Period Based on the Cohort Studies

In order to establish personalized prevention and medicine, we have to monitor the transition of people's health status over a longer period and therefore started the detailed secondary stage of the cohort study (repeat assessment center-based survey during second period) in June 2017. We surveyed participants of the first study about the change of their health in time and asked for taking blood and urine samples as well as questionnaires.



## Ⅴ 宮城県及び県内全市町村と協力協定を締結し地域支援

コホート調査への参加者を募り次世代型医療の基盤を築くにあたり、地元自治体の協力は欠かせません。2012年9月に宮城県と東北大学との間で、またその後、県内の全35市町村とToMMoとの間で協力協定を締結しました。調査結果から見える地域の健康動向などを自治体に報告し、健康施策に活かすなど震災後の地域の健康に貢献しています。

### Ⅴ Regional Support via Cooperation Agreements with the Prefecture and All Municipalities in Miyagi

The cooperation of local communities is vital to our task to establish the foundation of next generation medicine. We therefore concluded cooperation agreements between the prefecture of Miyagi and Tohoku University in September 2012 and subsequently with all 35 municipalities and ToMMo. The health survey results are reported to the communities and we strongly intend to further contribute to the wellbeing of the region after the disaster as well as utilize achievements for local health policies.



自治体との協力協定  
Cooperation agreements with municipalities in Miyagi.



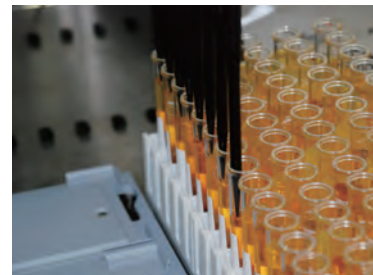
宮城県・東北大学協力協定調印式典  
Signing ceremony of the cooperation agreement between Miyagi Prefecture and Tohoku University.

## Ⅵ 日本最大級のバイオバンクを土台に次世代医療の基盤構築

バイオバンクとは生体試料などを保存し研究用に貸し出すシステムです。東北メディカル・メガバンク計画のバイオバンクにはコホート調査で提供いただいた血液や尿、唾液等(本数にして数百万本)が全て収載されています。日本最大級となるこのバイオバンクは各地の研究者に活用されて次世代医療の基盤となり、よりよい未来の医療づくりに貢献します。

### Ⅵ Foundation for Next-Generation Medicine based on one of Japan's Largest Biobanks

A biobank is a system to conserve biological samples administered for research purposes. The Tohoku Medical Megabank Project's biobank contains all the samples (several million) e.g. blood, urine, saliva, provided by participants during the cohort studies. As one of the largest in Japan, our biobank can be utilized by a vast number of researchers, building the foundation for next generation medicine and contributing to the establishment of better medical treatment in the future.



## Ⅶ 日本中の研究者がアクセスできるスーパーコンピュータシステム

2014年より、被災地を含む宮城県・岩手県の住民約15万人から提供される試料・データの解析を行うために、スーパーコンピュータシステムを運用しています。日本中の研究者の方々アクセスして使えるよう、2017年12月現在、全国8カ所(東京、神奈川等)に遠隔セキュリティエリア(ビックデータ等を利用可能な外部端末)を設けています。

### Ⅶ Supercomputer System for Nationwide Access by Researchers

In order to analyze the data and samples provided by ca. 15,000 participants including residents of disaster stricken communities in Miyagi and Iwate, we are utilizing ToMMo Supercomputer System since 2014. As of September 2017, we also established a remote security area (external terminal for utilization of e.g. big data) in eight places in Japan (Tokyo, Kanagawa, etc.) so nationwide researchers can access this system.



ゲノム研究に不可欠なスーパーコンピュータ  
Supercomputer system indispensable for genome research.



## 日本人3,500人の全ゲノムを解析。 全ゲノム参照パネル構築

2017年7月、ToMMoは日本人3,500人分の全ゲノムの解読完了を発表し、全ゲノム参照パネル(3.5KJPN)を作成しました。2013年の1,000人分の解析、2016年の2,000人分の解読に続いて、このパネルは日本人のゲノム解析の基礎となるとともに、被災地に根ざした次世代医療開発に資する大切な情報となります。

## Complete Whole Genome Sequencing of 3,500 People in Japan - Establishing a Whole-Genome Reference Panel

In July 2017, ToMMo announced the completion of the whole genome sequencing of 3,500 healthy Japanese people and created a whole-genome reference panel (3.5KJPN). Following the analysis of 1,000 cases in 2013 and 2,000 cases in 2016, this panel will not only be the foundation of the genome analysis of Japanese people but also contribute important information to the development of next-generation medicine rooted in the disaster stricken areas.



## 日本人多層オミックス参照パネル(jMorp)をWEB公開

健康調査でいただいた血液試料をもとに、NMRメタボローム解析5,093人分、MSメタボローム解析1,312人分、MSプロテオーム解析501人分を実施して、日本人多層オミックス参照パネル(jMorp)を2017年8月にバージョンアップしました。幅広い医学研究の基盤として世界中の研究者に活用されるよう、WEB公開しています。

## Online Upgrade of the Japanese Multi Omics Reference Panel (jMorp)

Based on the blood samples provided at health survey, we conducted NMR metabolomic analysis in 5,093 cases, MS metabolomic analysis in 1,312 cases, and MS proteomic analysis in 501 cases and upgraded the Japanese Multi Omics Reference Panel in August 2017. This panel is accessible online to worldwide researchers as foundation for diverse use in medical research.



## 23,000人分の試料・情報を分譲

2017年8月現在、健康調査から約23,000人の試料・情報を分譲しています。ゲノム情報を血液・尿検査情報、調査票由来の罹患歴、生活習慣情報などの健康調査情報と紐づけた統合的な情報で、日本ではこれまでに例のない規模です。

日本中の研究者に活用いただくことにより、個別化予防等の次世代医療の実現へ向けて、飛躍的な進展が期待されます。

## Sharing Samples and Data of 23,000

As of August 2017, we are sharing samples and data obtained from health surveys of ca. 23,000 people. Genome information integrated with information from cohort studies, such as data obtained from blood and urine samples, medical history from questionnaire, or information about the lifestyle, is the first of its kind of this magnitude in Japan.

We are expecting rapid progress toward the realization of personalized prevention and next-generation medicine through the nationwide utilization of this information by researchers.



## 循環型医師支援制度で被災地病院に医師が支援

東日本大震災の津波被害によって、太平洋沿岸部の多くの医療機関が、患者、スタッフ、施設、カルテを失いました。そこで2012年より、ToMMoは「ToMMo臨床・フェロー制度(循環型医師支援システム)」で支援しています。若手医師が被災地の医療機関に4ヶ月交代で勤務する制度で、若手医師たちが沿岸被災地の医療機関で積極的に働いています。

## Support of Disaster Stricken Medical Institutions by System of Dispatching Physicians on a Rotation Basis

Due to the damages from the tsunami of the Great East Japan Earthquake, many medical institutions in the coastal region lost patients, staff, facilities, and medical records. We at ToMMo introduced "the ToMMo Clinical Fellowship program (System of Dispatching Physicians on a Rotation Basis)" in 2012. The system dispatches young medical doctors in turns to medical institutions in disaster stricken areas for four months, where they are working energetically to support medical care in coastal regions.



「ToMMo 臨床・フェロー」による支援  
Support by "ToMMo Clinical Fellows".



## GMRC 及び遺伝カウンセラーなどの人材を輩出

インフォームド・コンセント(IC)の手続きを適切に行う専門スタッフGMRC(ゲノム・メディカルリサーチコーディネーター)を育成し、2017年8月現在145人のGMRCが事業に従事しています。また、認定遺伝カウンセラー4名を輩出し、生命情報科学者、データマネージャーなどのToMMoの事業に必要とされる人材を育成しています。

## Fostering Human Resources such as GMRCs and Genetic Counselors

We educate and foster GMRCs (Genome Medical Research Coordinator), professional staff capable of conducting appropriate means to obtain informed consents (IC), and as of August 2017, 145 GMRCs are participating in our projects. Furthermore, we educated four certified genetic counselors, bioinformatics scientists, and data managers, all essential human resources for our projects at ToMMo.



## 震災後の子どもの健康、大規模アンケート調査で明らかに

宮城県の小中学生の保護者を対象としたアンケート調査に4年間で累計17,043人にご協力いただきました。日常生活で難しさを抱えていると疑われる子どもは2,386人。重い症状があり治療も診断も受けていない子どもは、気管支ぜんそくで94人でした。心理士や保健師が延べ1,609人と電話相談を行い、約110回面談をしました。

## Child Health after the Great East Japan Earthquake - Findings via Large Scaled Surveys

We conducted surveys for guardians of elementary and middle school children in Miyagi over fourth-year and gained the cooperation of 17,043 people in total. The number of children with suspected difficulties in everyday life was 2,386. 94 children had severe conditions of bronchial asthma, but did not receive any medical care or treatment. clinical psychologists and public health nurses conducted telephone consultations with a total of 1,609 people as well as ca. 110 direct interviews.



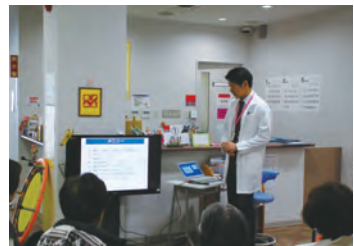
difficulties in everyday life was 2,386. 94 children had severe conditions of bronchial asthma, but did not receive any medical care or treatment. clinical psychologists and public health nurses conducted telephone consultations with a total of 1,609 people as well as ca. 110 direct interviews.

## 遺伝情報回付のパイロット研究に30人以上の方が参加

既に臨床的な症状を有する研究参加希望者を対象に、インフォームド・コンセントの上で「家族性高コレステロール血症」の遺伝情報について、臨床遺伝専門医と認定遺伝カウンセラーが対面でお伝えしました。2017年8月までに30人以上の方が参加し「家族性高コレステロール血症」の可能性が高い方など希望者は病院へ受診、健康管理がスタートしています。

## More than 30 Participants in Pilot Study for Return of Genomic Result

Clinical genetics medical specialists and certified genetic counselors educated participants interested in the pilot study and already showing clinical symptoms about genetic information regarding "familial hypercholesterolemia" based in the given informed consent. As of August 2017, more than 30 people participated in the pilot study, and those wishing with high risk of "familial hypercholesterolemia" are consulting doctors, taking appropriate measures for their health care.



臨床遺伝専門医による説明  
Explanations by clinical genetics medical specialist.

## 宮城県内各地で健康イベント開催。全県での健康意識向上へ

ToMMoでは母子向けのイベントも含め、宮城県各地で健康イベントを開催し、これまで多くの方においでいただきました。腸や栄養に関する講話や著名人を呼んでのトークセッション、健康調査機器体験、ベガルタ仙台のチアリーダーによる健康体操などのイベントでは、ご好評をいただきました。

## Health Care Events in Miyagi - Toward Health Awareness in the Prefecture

Including events for mothers and children, we at ToMMo organized health care events in various places of Miyagi with high interest of local communities and many participants. Lectures regarding intestines or nutrition, talk sessions with celebrities, demonstration of health inspection equipment, or health gymnastics performed by cheerleaders of the local soccer club Vegalta Sendai were very popular aspects of the event.





## 「仙台市科学館にゲノム医療について常設展示」

ゲノム科学の進展による個別化医療、個別化予防をテーマとした展示「ATGC ナノの旅」を2013年11月に仙台市科学館にオープンしました。3階常設展示場内に設けられた展示は、ヒトの体内にナノのスケールで旅し、一人ひとりのゲノムの違いなどを学べるストーリー展開で、年間約20万人の来館者に楽しんでいただいています。

### 「Permanent Exhibition about Genome Medicine at the Sendai City Science Museum」

We began the exhibition "The Nano Travel of ATGC" in November 2013 at the Sendai City Science Museum on the topic of personalized medicine and prevention based on advancements in genome science. The permanent exhibition on the third floor of the museum displays a nano scale trip through a human's body, displaying a story where visitors can learn e.g. that each and everyone's genome differs, and entertaining more than 200,000 visitors per year.



## 「東北メディカル・メガバンク計画の健康調査が町民の健康に寄与」

当計画の事業は、町としても、町民の健康増進に大きく寄与すると考えている。町民の健康を守るため、町は事業にできる限り協力をしていきたい。

### 「Health Survey for TMM Project Contributing to Public Health」

I believe that the projects are contributing greatly to promote the health of community members. In order to protect the wellbeing of our town, we do wish to cooperate with the projects as much as possible.



美里町長相澤清一様から地域協議会にて

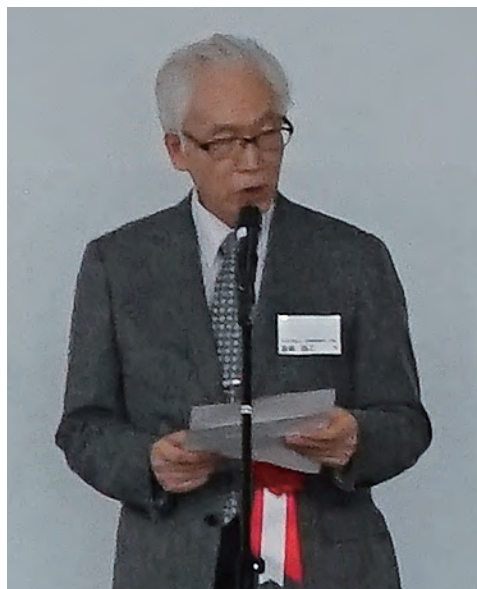
Seiichi Aizawa, Mayor of Misato Town, at the general meeting of the Association of Tohoku Medical Megabank Project (Miyagi).

## 「東北を未来型医療と最先端研究の拠点に」

みやぎ医療福祉情報ネットワーク協議会(MMWIN<sup>®</sup>)会長としても、当事業に協力したい。東北が未来型医療と研究の拠点となることを祈る。

### 「Tohoku University as Center for Next-Generation Medical Care and Cutting-Edge Research」

As President of the Miyagi Medical and Welfare Information Network (MMWIN<sup>®</sup>), I want to cooperate with this project. I wish for Tohoku to be a center of research for Next-Generation Medical Care.



宮城県医師会会長嘉数研二先生から地域協議会にて

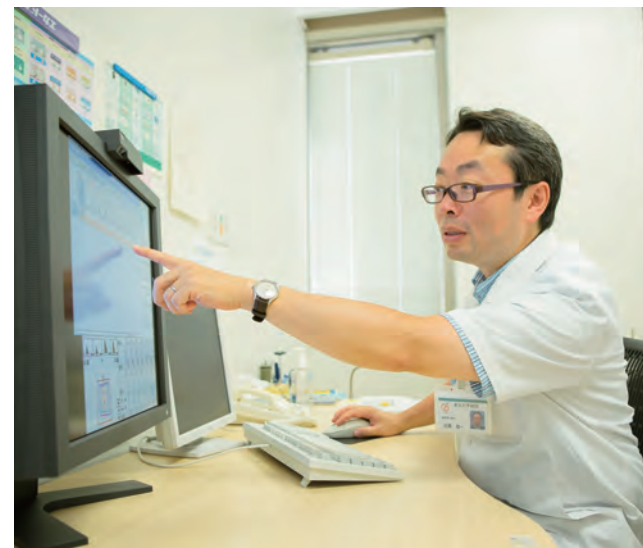
Kenji Kakazu, President of the Miyagi Medical Association, at the general meeting of the Association of Tohoku Medical Megabank Project (Miyagi).

## 「患者さんのすべてを受け入れる心」

患者さんが完全に心を開いてくれるほどの関係を築くのは難しい。被災者であればなおさらのこと。だからこそ、患者さんのすべてを受け入れる心をもって対話を続けています。

### 「"An Open Heart to Accept All Facets of Patients"」

It is difficult to establish a relationship with patients who truly open their heart to someone. This is even more so with disaster victims. We therefore continue our dialogue to accept all facets of our patients with an open mind.



近藤敬一・東北大学 医師 (撮影:千葉健一)

Keiichi Kondo, M.D., Tohoku University. (Photo by Kenichi Chiba)

## 「出産」という大きな出来事に寄り添って

三世代コホート調査に関わるGMRCの仕事は、その方の人生の流れに少しでも登場し、「出産」という大きな出来事に寄り添って、やがて離れていくというお仕事。とても光栄に思います。

### 「Witnessing the Important Event of a "Childbirth"」

The work of a Genome Medical Research Coordinator (GMRC) involved in the BirThree Cohort Study appears at a singular instance in a participant's life, witnesses the important event of the "childbirth", and then fades away. I believe it to be a sincere honor.



草野久子・ToMMo GMRC (撮影:千葉健一)

Hisako Kusano, ToMMo GMRC. (Photo by Kenichi Chiba)

## 「話してくれて、ありがとう」

震災から3年。今、心が辛い方がたくさんいます。そういう方に電話をかけて、気持ちをうかがっています。辛い気持ちを話してくださったことには、いつも感謝しています。

### 「"Appreciation"」

Three years after the disaster, survivors are still grieving their losses. We have tried to support them in their grieving process and help them to relieve their psychological pain by offering telephone support. We feel great appreciation and admiration for the survivors who shared their stories, pain, and agony.



新宮古都美・ToMMo臨床心理士/2014年インタビューから (撮影:千葉健一)

Kotomi Shingu, M.A., Clinical Psychologist, ToMMo, 2014. (Photo by Kenichi Chiba)

## 「新しい命を授かって」

震災後、旦那に出会い東京から宮城の地へやって参りました。新しい命を授かり、メガバンクさんと一緒に過ごした10ヶ月、可愛い子に恵まれました。この子が健康に育ちますように。



### 「Blessed with New Life」

After the disaster I met my husband and moved from Tokyo to Miyagi. Blessed with a new life, I had the opportunity to be with the ToMMo for 10 months and was rewarded with an adorable child. I wish for this child to grow sound and healthy.



国連防災世界会議メッセージカードから

From a message card at the UN World Conference on Disaster Risk Reduction.



# 環境エネルギープロジェクト

## Project for Environmental Energy

環境エネルギープロジェクトでは、震災によりエネルギーの途絶を経験した被災地域に、従来のインフラによらず独立して利用可能なもう一つのエネルギー地産地消ネットワークを構築することを目指しています。その実現のため、地域の再生可能エネルギーを開発すると同時に、オフグリッドで電力を配分し管理するためのシステムを開発しています。

研究開発に当たっては、東北大学を研究中核拠点に、新たなエネルギーとそのエネルギー管理システムを日本の社会に浸透させ東北復興を牽引するため、大学及び関係自治体の連携による「東北復興次世代エネルギー研究開発コンソーシアム」を形成し、3つの研究課題に取り組んでいます。

### 【研究課題】

課題1：三陸沿岸へ導入可能な波力等の海洋再生可能エネルギーの研究開発

課題2：微細藻類のエネルギー利用に関する研究開発

課題3：再生可能エネルギーを中心とし、人・車等のモビリティ(移動体)の視点を加えた都市の総合的なエネルギー管理システムの構築のための研究開発

This project aspires to create an alternative energy network independent from traditional infrastructures in disaster stricken areas which experiences long term blackouts during the Great East Japan Earthquake. We are developing renewable energy resources for the communities, as well as a system to manage the off-grid electric distribution. Research and development is conducted at Tohoku University as core research center and we established the "Consortium for the Next-generation Energies for Tohoku Recovery" in collaboration with affiliated municipalities to promote new resources of energy and the necessary management system to society and lead the recovery of Tohoku. We have three main research objectives.

### 【Research Objectives】

Objective 1: R&D on Wave Power and Other Ocean Renewable Energies Applicable to the Sanriku Coast

Objective 2: R&D on Algae Biofuels

Objective 3: R&D on Integrated Community Renewable Energy Control Systems to Enhance Human and Vehicle Mobility



### これまでの取組

2012	9	「東北復興次世代エネルギー研究開発プロジェクトキックオフ・シンポジウム」開催 "Kick-off Symposium for the Recovery of Tohoku and R&D of Next Generation Energy"
2013	3	「東北復興次世代エネルギー研究開発プロジェクト国際シンポジウム」開催 "International Symposium for the Recovery of Tohoku and R&D of Next Generation Energy"
	4	石巻市と東北大学の共同研究開始式を石巻市鹿妻小学校で開催 Joint research initiation ceremony of Ishinomaki and Tohoku University at Kazuma elementary school, Ishinomaki  仙台市南蒲生浄化センターにて、「藻類バイオマス技術開発実験室」開所式が開催され、 「微細藻類のエネルギー利用に関する研究開発」の実証実験がスタート Opening ceremony of the "Algae Biomass Technology Development Laboratory" at the Minami Gamou Sewage Treatment Plant, starting experiments on "R&D on Microalgae Energy Utilization"
	7	石巻市内公共施設へのEMS制御太陽光発電システム導入について石巻市から感謝状贈呈 Letter of appreciation presented by Ishinomaki for the installation of the EMS controlled solar power system in public facilities of Ishinomaki
	7-8	「藻」から燃料オイルを作る仕組みを仙台市科学館の特別展で紹介 Special exhibition at the Sendai Science Museum on fuel generation from algae
	12	「大崎市・東北大学フォーラム」を開催、バイオマスと温泉熱の活用について研究開発成果を報告 "Osaki-Tohoku University Forum", reporting on R&D achievement utilizing biomass and heat from hot springs  復興状況視察のため宮城県下を訪問した安倍総理に対し、 エネルギー・モビリティ統合マネジメントシステム実証試験施設にて復興への取組を紹介 Presentation of recovery projects at energy mobility integrated management system testing facilities to Prime Minister Abe visiting Miyagi
2014	6	石巻市田代島にて「島民説明会・電気自動車試乗会」開催 "Briefing and electric car testing session for residents" on Tashiro Island, Ishinomaki
	7	鳴子温泉ゆめぐり駐車場にバイオガスをエネルギー源とする 「ene・café METHANE(エネカフェ メタン)」をオープン "ene café METHANE" utilizing biogas energy resources in parking spaces in Naruko
	10	石巻市田代島にて「太陽光発電システム等設置披露式」開催 "Presentation Ceremony of Solar Power Systems" on Tashiro Island, Ishinomaki  安倍総理らに対し、仙台市南蒲生浄化センターの微細藻類エネルギー利用 実証試験サイトにて研究開発の概要と進捗を紹介 R&D overview and progress presentation to Prime Minister Abe at microalgae energy utilization testing site at the Minami Gamou Sewage Treatment Plant
	11	潮流発電装置を塩竈市浦戸諸島寒風沢水道に設置 Installation of tidal power generation devices at Sabusawa waterways in Schiogama
2015	3	国連防災世界会議スタディーツアーにて南蒲生浄化センターの微細藻類エネルギー 利用実証試験サイトと青葉山キャンパスの多目的給電関連施設を紹介 Study tour of the UN World Conference on Disaster Risk Reduction presenting the microalgae energy utilization testing site at the Minami Gamou Sewage Treatment Plant and the multi-purpose power supply facility at Aobayama Campus
	6	藻類産生オイルの輸送用燃料への新変換法を開発 Development of new transformation methods for algae oils to transportation fuels  塩竈市浦戸諸島寒風沢島において、潮流発電装置から漁業共同組合の冷凍冷蔵庫に送電開始 Power transmission from the tidal power plant of Sabusawa Island to refrigerators of the Fisheries Cooperative Association
	12	「エネカフェ・メタン」が環境省主催の第3回グッドライフアワード「環境大臣賞グッドライフ特別賞」を受賞 "Special Good Life Award from the Minister of the Environment" at the Third Good Life Awards by the Ministry of the Environment for "ene café METHANE"  大崎市田尻の加護坊温泉さくらの湯駐車場に設置した多目的給電ステーションの披露式を開催 Presentation ceremony of the multi-purpose power supply station installed in the parking space of Kagobou Hot Spring Sakuranoyu in Tajiri, Ohsaki
2016	1	波力発電装置が完成、報道陣に公開(久慈市、北日本造船) Completion of the wave power generator to be installed in Tamanowaki Area, Kuji, and release of important information to the press
	5	高木復興大臣、久慈市玉の脇地区の波力発電装置を視察 Minister for Reconstruction Takagi visits the wave power generator installation site in Tamanowaki Area, Kuji  G7仙台財務大臣・中央銀行総裁会議が南蒲生浄化センターの微細藻類エネルギー利用実証試験サイトを正式訪問 Official visit of the G7 Finance Ministers and Central Bank Governors' Meeting in Sendai to the microalgae energy utilization testing site at the Minami Gamou Sewage Treatment Plant
	9	久慈市玉の脇地区に波力発電装置を設置 Installation of the wave power generator in Tamanowaki Area
	11	久慈市玉の脇地区の波力発電装置、漁業共同組合の冷凍冷蔵庫に送電開始 Opening the wave power plant in Tamanowaki Area to the general public  石巻市鹿妻小学校にEVパワーステーション(V2H)を設置、 エネルギー・モビリティマネジメントシステムの構成要素としての拠点整備を完了 Installation of EV power stations (V2H) at Kazuma elementary school, Ishinomaki, completing basic maintenance of necessary elements for the energy mobility management system
	12	「東北復興次世代エネルギー研究開発プロジェクト次世代エネルギーシンポジウム —研究成果の最終報告—」最終報告会開催 Closing Reports on the "Project for the Next-generation Energies for Tohoku Recovery"



## 課題 1 三陸沿岸へ導入可能な波力等の海洋再生可能エネルギーの研究開発

Objective 1 R&amp;D on Wave Power and Other Ocean Renewable Energies Applicable to the Sanriku Coast

## | 潮流発電、波力発電を被災地海域で実現

震災により長期の停電を経験した沿岸地域では、身近な海洋エネルギーでの発電に期待が寄せられました。その期待を受けて発足した研究課題「三陸沿岸へ導入可能な波力等の海洋再生可能エネルギーの研究開発」では、地震・津波災害からの東北復興に貢献するため、海洋エネルギーの可能性の具現化として、地元企業との協力を得ながら発電装置を開発し、2016年度までに海域設置と電力供給を実現しました。海洋エネルギー開発には、技術的な問題のみならず、電気事業法や公有水面利用法といった制度的な問題、また、漁業関係者や地域住民の理解という社会的な問題が関わってきます。

本課題では、その一つ一つを解決し、2015年3月に宮城県塩竈市寒風沢島で潮流発電(5kW)を、2016年11月に岩手県久慈市玉の脇地区で波力発電(43kW)を地域実装し、電力供給を開始しました。系統接続した事例としては、それぞれ日本初の事例です。発電した電力は、地元漁協に無償で供給することで、被災地の漁業に貢献しています。

今後は、この成果を基にスケールアップを図り、海洋エネルギーの実用化を目指します。

## | Realization of Tidal Power and Wave Power Generation in Disaster Stricken Marine Areas

After the Great East Japan Earthquake, we had numerous requests from communities of coastal regions which were affected by long-lasting blackouts to utilize the oceanic energy for power generation. In order to comply, we initiated the research project "Research and Development on Wave Power and Other Ocean Renewable Energies Applicable to the Sanriku Coast" and contributed to the recovery of Tohoku after the disasters of the earthquake and the tsunami. To demonstrate the possibilities of oceanic renewable energy, we developed power generation equipment in collaboration with local corporations, and accomplished the installation in marine areas and thus the support of power supply by 2016. During the advancements in oceanic energy we had to face not only technical problems, but also issues with regulations such as the Electricity Business Act and the Public Waters Reclamation Law as well as the understanding of local residents and affiliates of the fishery business of local communities. In the course of our project, we solved one complication at a time and were able to equip Sabusawa Island in Shiogama, Miyagi, with a tidal power generator (5kW) in March 2015 and the Tamanowaki Area of Kuji, Iwate, with a wave power generator in November 2016, supporting the power supply for local communities. This was the first instance of grid-connection in Japan and the generated electricity is provided without cost to local fishermen's associations, contributing to the fishery and the communities of disaster stricken areas. Based on our achievements, we aim to further increase our engagement and realize oceanic energy generation on an even larger scale.



海上の潮流発電装置  
Oceanic tidal power generation facility.



波力発電装置の設置  
Construction of wave power generation equipment.

## | 日本初の系統接続海洋エネルギー発電所

2016年に発表されたEU 戦略ロードマップでは、2050年までにEUの電力需要の10分の1を海洋エネルギー発電で供給することを目指し、2030年頃の実用化が想定されるなど地球温暖化対策と新ビジネス展開として、海洋エネルギー活用への推進は世界的なトレンドとなっています。

本プロジェクトで開発した波力発電所、潮流発電所は出力こそ小さいものの、日本初の系統接続した海洋エネルギー発電所として貴重な事例であり、電力の地産地消の一例としても注目されています。

## | First Grid-Connected Oceanic Energy Power Plant in Japan

In the Strategic Plans for the European Union published in 2016, the European Commission stated their goal to provide 10% of their power supply by oceanic energy generation by 2050 and the prospect of commercialization by 2030, displaying a global trend of advancements in oceanic energy utilization and promoting new businesses as well as measures against global warming. Although the wave and tidal power generation plants developed by our project only have small output, they constitute a rare and valuable case of Japan's first oceanic power plant with grid-connection and are currently attracting attention as one example of power generation and utilization for local communities.



完成した波力発電所  
Completed wave power generation equipment.



制御プログラムの改良と実装  
Modification and implementation of control programs.

## | 効率的な海洋エネルギー発電を目指して

津波による土砂の流出や海底地盤沈下の影響で、宮城県松島湾入り口にある寒風沢水道では潮流速度が小さくなったため、新素材である軽量のアルミハニカム材で新型の翼を製作し、従来の4枚翼から8枚翼に翼を増やす潮流装置の改良を行いました。

また、波力発電では、現地の不規則波に適した発電制御方法を開発し、その効果を検証中です。

今後も引き続き、全国の企業12社が参加した共同研究により、この海域でエネルギー発電の効率性の向上や制御方法の改良を続けていきます。

## | Toward Efficient Oceanic Energy Generation

Since the Sabusawa waterways at the entrance of Matsushima Bay in Miyagi have a slower speed of tides due to the subsidence of the seabed and the outflow of sediment by the tsunami, we produced new-type wings out of light-weight aluminum honeycomb material and increased the number of wings in the tidal generator from four to eight. Furthermore, we developed a new power generation control method optimized for irregular waves and are currently verifying the efficiency. With nationwide participation of 12 companies, we will continue our joint research and increase the efficiency of power generation in the marine area as well as the modification of control methods.



台風時の発電状況  
Power generation under strong waves due to typhoon.

## | 海洋エネルギーの普及啓発のために

潮流発電、波力発電ともに、その成果を幅広く社会にアピールするため、講演活動、記者発表及び見学会などを積極的に開催してきました。見学会へは、復興大臣や電力関係者、自治体関係者のほか、宮城県多賀城市及び北海道室蘭市から高校生らも参加しています。

今後も研究成果の積極的な公表あるいは見学会の開催等を通じて、海洋エネルギーの普及啓発を図り、実用化への社会からの理解と支援をお願いしたいと考えています。

## | Public Awareness of Oceanic Energy

In order to raise wide public attention and awareness of tidal and wave power generation as well as the achievements, we organized public lectures, press events, and excursions. The tours were visited by the Minister for Reconstruction and affiliates of electric companies as well as members of communities and high school students from Tagajo, Miyagi, and Muroran, Hokkaido. We will continue to proactively announce our research achievements and organize excursions in order to raise public awareness regarding oceanic energy and ask for the support and understanding of the community toward further practical implementation.



高校生を招いての見学会  
Excursion with high school students.



## 課題 2 微細藻類のエネルギー利用に関する研究開発

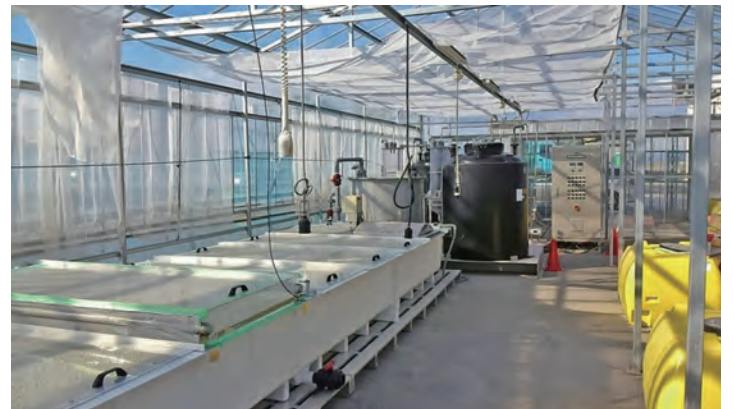
Objective 2 R&amp;D on Algae Biofuels

## | 屋外パイロット培養施設の整備

人工培地ではなく、下水で、しかも屋外で藻類培養を行う場合、微生物の混入や他の微細藻類のコンタミネーションといった問題が発生します。本課題では、下水流入水をセラミックフィルターで濾過する簡易な除菌処理を施すことができる屋外パイロット培養施設を整備し、実験室内とほぼ同様の連続培養系を、屋外培養施設(2.5 t)で維持することに成功しました。

## | Installation of Pilot Outdoors Cultivation Facility

In order to cultivate algae outdoors not with artificial growth media but with sewage, there are issues such as contamination of micro-organisms. We established a pilot outdoors testing facility (2.5 t) capable of filtering sewage water and applying simple elimination of bacteria for the cultivation of algae, and succeeded in maintaining similar cultivation results as indoors laboratories.



南蒲生浄化センターパイロット実験施設  
Pilot Testing Facility at the Minami Gamou Sewage Treatment Plant.



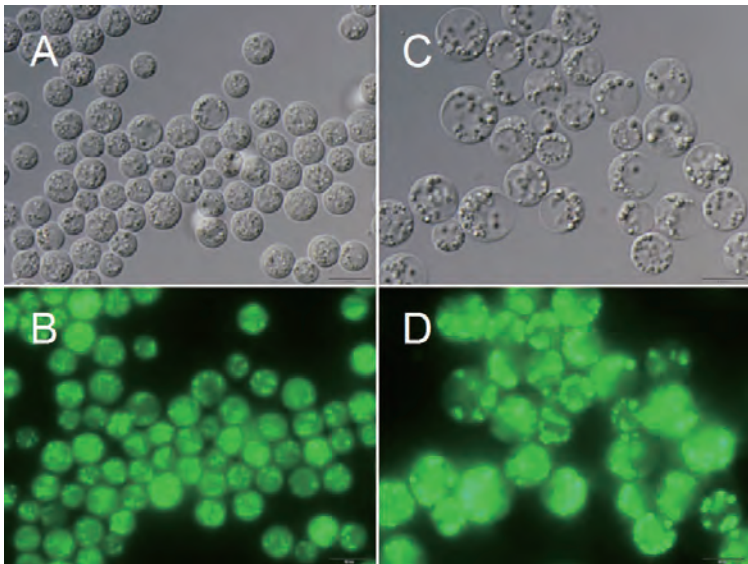
### 低塩濃度適応株の培養

汽水域の生物であるオーランチオキトリウムは生育には塩分が必要ですが、プラントレベルで培養する場合、塩分の添加は配管の腐食を招くほか、脱塩設備が必要になるといった問題が生じます。本課題では、野生株の順化実験を700日にわたって実施し、最終的に1/6,400の海水濃度でも良好な増殖を示す低塩濃度適応株を得ることができました。

#### Cultivation of Strains in Low Salt Concentration.

In order to cultivate *Aurantiochytrium*, which are brackish water organisms, a certain level of salt concentration is necessary. However, salt leads to corrosion of piping and additional desalination equipment would be necessary when executing large scaled cultivation on plant level. We conducted acclimation experiments of wild strains over 700 days and succeeded in procuring strains which adapted to a low salt concentration environment and showed favorable growth even in a concentration of 1/6400 of seawater.

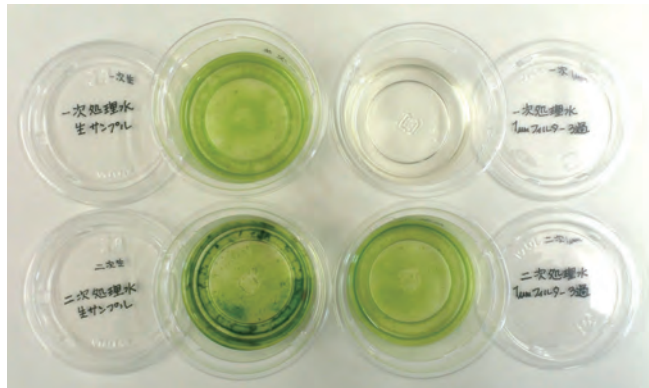
低塩濃度適応株の培養  
Cultivation of adapted strains in low salt concentration.



### 下水処理場からのエネルギー創出に向けて

仙台市の汚水の約7割を処理する南蒲生浄化センターは、津波により壊滅的な被害を受けました。当該センターの単なる復旧ではなく、下水処理に要するエネルギーを削減し、同時に下水からエネルギーを創出するという、環境に配慮した新しい下水処理モデルの構築を目指し、「微細藻類のエネルギー利用に関する研究開発」が同センターで実施されました。この挑戦的な課題では、石油に代わる燃料の産出源として注目される炭化水素産生性の微細藻類、オーランチオキトリウムとボトリオコッカスを下水由来の無機物および有機物を利用して生育し、燃料となる炭化水素オイルを抽出するため、下水または下水汚泥可溶化物による藻類培養、細胞の回収、抽出、抽出残渣の可溶化による再利用、抽出された炭化水素の改質、実運用を視野に入れたライフサイクルアセスメント(LCA)等の幅広い課題に取り組みました。

本課題は、仙台市震災復興計画(2011年度～2015年度)に掲げられた10のプロジェクトの1つ「『持続的なエネルギー供給を可能にする』省エネ・新エネプロジェクト」の中に位置付けられ、地元自治体からも高い関心をもって支持されています。



下水による藻類培養  
Microalgae cultivation utilizing sewage.

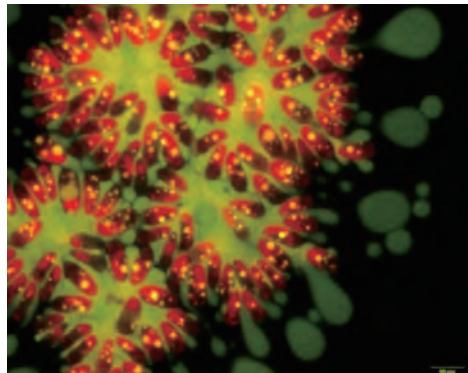
### Toward Energy Generation from Sewage Treatment Plants

The Minami Gamou Sewage Treatment Plant which handles ca. 70% of Sendai's sewage was almost completely destroyed by the tsunami. In order to not just rebuild the facilities, but to lower the energy costs for sewage treatment as well as to create and generate energy from this sewage, "Research and Development on Algae Biofuels" was initiated at the center. The objective was the establishment of a new, environmentally friendly sewage treatment model. In this challenging task, we cultivated *Aurantiochytrium* and *Botryococcus braunii*, both hydrocarbon-producing microalgae attracting attention as fuel production resources to replace oil in the future, by utilizing inorganic and organic substances derived from sewage. For the extraction of hydrocarbon fuel, we had to work on a wide range of issues such as algae cultivation utilizing sewage or sludge lysates, the collection, extraction, and reutilization of residues by solubilization of cells, the modification of the extracted hydrocarbon, and the life cycle assessment in case of actual full operation.

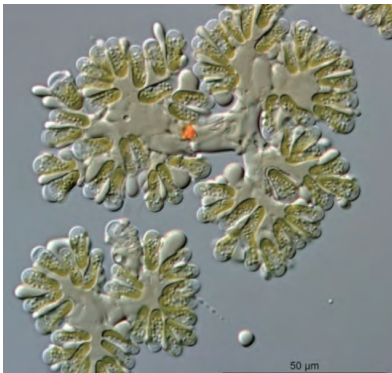
Our research as "New Energy and Energy Saving Project 'Realizing Sustainable Energy Supplies'" was one of ten projects in Sendai City's Earthquake Recovery Program (2011-2015) and was supported by local communities with a lot of attraction.



仙台市南蒲生浄化センター全景  
Minami Gamou Sewage Treatment Plant, Sendai.



ボトリオコッカス(BOT-22株)の顕微鏡像  
Microscopic appearances of *Botryococcus braunii* (BOT-22).



### 新しい燃料の開発に向けて

ボトリオコッカスとオーランチオキトリウム由来の炭化水素をガソリンやジェット燃料として利用するためには、分解して揮発性を高める必要があります。本課題で開発した触媒(Ru/CeO<sub>2</sub>)は、スクワランの分岐の少ない位置のC-C結合を選択的に切断でき、反応時間によりジェット燃料、ガソリン成分、低分子のガス状分子まで分解が可能です。

#### Toward the Development of New Fuels

In order to utilize hydrocarbons obtained from *Aurantiochytrium* and *Botryococcus braunii* as substitute for gasoline or jet fuel, the volatility has to be increased by degradation. We developed a catalyst (Ru/CeO<sub>2</sub>), which selectively disconnects the carbon-carbon bonds of low level squalane branching, degrading the hydrocarbon to a level of jet fuel, gasoline, or gaseous molecules with low molecular weight.



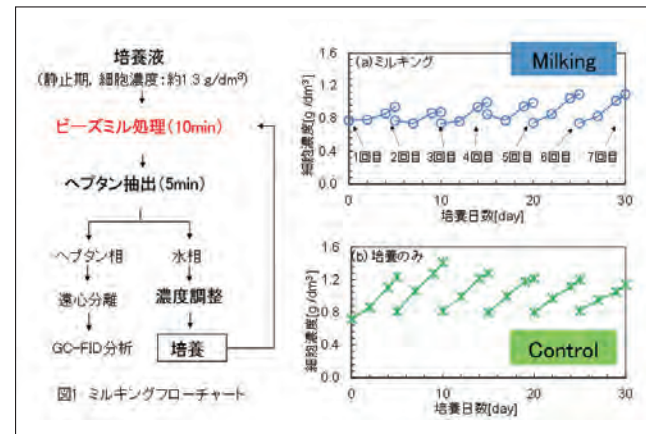
ボトリオコッカスとオーランチオキトリウムから得られた炭化水素  
Hydrocarbons obtained from *Aurantiochytrium* and *Botryococcus braunii*.

### 藻類オイル抽出技術の確立

ボトリオコッカスからの炭化水素の抽出に当たっては、従来、藻体の乾燥工程が必要でした。しかし、この処理では乾燥に伴い細胞が死滅してしまうこと、乾燥の工程にエネルギーの投入が必要であることが大きな問題となっていました。この問題へ対処するため、本課題では、細胞への影響の少ないヘプタンを抽出溶媒としてミルキングを行う系を確立し、1ヵ月に7回の炭化水素抽出と培養を繰り返せることを示しました。

#### Extraction Technology of Algae Oils

The traditional extraction of hydrocarbons from *Botryococcus braunii* includes drying processes. However, the destruction of cells and the additional cost of energy by the drying was considered a huge problem. We applied heptane as extraction solvent with minimal repercussions on the cells and established a milking process which is capable to extract oils from the cells 7 times per month.



構築したミルキング培養実験のフローチャート  
Flow chart of the established milking-cultivation experiment.

### 課題3 Objective 3

## 再生可能エネルギーを中心とし、人・車等のモビリティ(移動体)の視点を加えた都市の総合的なエネルギー管理システムの構築のための研究開発

R&D on Integrated Community Renewable Energy Control Systems to Enhance Human and Vehicle Mobility

### 地域のエネルギー・ステーションの形成

リチウムイオン二次電池を中心とし、平時／非常時ともに太陽光発電等から電力供給が可能な電力の地産地消のシステムを開発し、被災地に導入することで、地域防災拠点の機能向上に貢献しました。平時には、再生可能エネルギーから得られた電力を消費しつつ、非常時の電力不足の際には、避難所等に電気自動車からV2Hを介して電力を供給します。

### Designing Local Energy Stations

We developed an autonomous power supply system based on rechargeable lithium-ion batteries, which can be supported in a variety of ways (e.g. solar power) both ordinarily and in times of emergencies, thus contributing to the functionality improvement of local disaster response centers. In ordinary times the system will use energy obtained from renewable resources, and in times of emergencies power shortages can be avoided by utilizing the vehicle to home (V2H) system of electric cars to provide power to evacuation shelters.



EV パワーステーション(V2H)を介した電力供給  
Energy supply utilizing an electric vehicle (EV) power station (V2H).



石巻市河南総合支所に設置したエネルギー・ステーション(太陽光)  
Energy station(solar power)established in Ishinomaki.



## 災害時に備えて一成果物の社会実装—

各給電ステーションと電力運搬媒体としての電気自動車の情報を統合するマネジメントシステムを開発し、宮城県石巻市役所に実装しました。石巻市で毎年実施される地域総合防災訓練においては、このシステムが組み入れられた訓練が行われるなど、震災の経験を踏まえた安全・安心なまちづくりに本課題の成果が役立てられています。

### Preparation for Emergencies – Practical Implementation of Achievements

We developed an integrative management system combining the information of electric vehicles as mobile power units and individual energy stations and implemented it in public offices of Ishinomaki, Miyagi. At the annual regional disaster response exercise, the city of Ishinomaki also integrated training sections using this system. The achievements of our research based on the experience of the disaster are certainly contributing to the design of a safe and secure city.



マネジメントシステムの社会実装  
Practical implementation of the management system.



統合マネジメントシステムの普及啓発活動  
Demonstration via full-spec DS & visualization system to raise awareness of mobility management systems.

## 再生可能エネルギーで災害に強いまちづくりを

エネルギーの途絶を経験した被災地では、既存のエネルギー供給網へ全面的に依存することへの危機感から、再生可能な未利用資源をエネルギーとして利用することが震災後の新しいまちづくりの鍵として注目され、多くの自治体の震災復興計画に取り入れられました。しかし、再生エネルギーは、効率の低さ、出力の不安定性及び導入コストの高さ等の課題があり、普及が進んでいません。太陽光発電や風力発電においては、系統接続を前提としてシステムでは安定した電力供給が望めず、従来の発電に依存せざるをえません。

こうした状況を打開し、かつ、被災地自治体が望む再生可能エネルギーの活用を実現させるためには、不安定な再生可能エネルギーを低コストで安定化させ、系統に戻さずに使い切るシステムの開発が必要です。

本事業では、エネルギーの地産地消をキーワードとして、従来の電力インフラから独立可能な再生可能エネルギー活用システムを構築し、災害時に避難所となる公共施設を中心に導入することで、災害への対応力を高めつつ、再生可能エネルギー利用を促進する先進的なモデルを提示しました。

### Disaster Resilient City Design via Renewable Energy Utilization

Due to the blackout and the suspension of energy supply in disaster stricken areas, the sole dependence on the currently existing energy grid is seen as a threat, and subsequently the utilization of renewable, unused energy resources attracted attention as a key feature of the new city design after the disaster, adopted by many communities in their reconstruction plans. However, renewable energy has many flaws such as low efficiency, unstable output, or high introduction costs, and propagation is going very slowly. Solar or wind power generation cannot sustain a stable enough power supply for grid-connection, meaning the continuous dependence on traditional power generation. In order to create new options and to realize the utilization of renewable energy requested by disaster stricken communities, research to stabilize the currently unstable renewable energy production at low cost as well as development of a system spending all of the generated power without returning it to the grid are two main requirements.

Under the motto "Local Production for Local Consumption", we established a power supply system utilizing renewable energy independent from traditional electricity infrastructure and installed it to public facilities which are going to be evacuation shelters at times of disasters. In doing so, we were able to increase the response capabilities of local communities in case of emergencies and designed an advanced model promoting the utilization of renewable energy.



公共施設へのシステム導入  
Installation of the new system in public facilities.



リアルサイトにおける  
サインージコンテンツ  
Actual on-site  
signage contents.

## ハイブリッドメタン発酵システムの 実証運転試験

食肉処理場から排出される牛の第一胃（ルーメン）の内容物を利用したハイブリッドメタン発酵システムを開発しました。本システムでは、1日当たり12.4kgのCOD投入量に対して、平均4.5m<sup>3</sup>のバイオガスの発生とメタン転換率63%を達成しています。発生したバイオガスを燃料とした発電にも成功し、小型電気自動車や蓄電池への充電を行いました。

### Operation Testing of Hybrid Methane Fermentation System

We developed a hybrid methane fermentation system utilizing the contents of cattle's rumen (first chamber of the stomach) offloaded from meat processing plants. The system achieved a conversion rate of 63% and an average of 4.5m<sup>3</sup> biogas production per 12.4kg COD input per day. We also succeeded to generate electricity with the produced biogas, powering a small electric car or charging batteries.



バイオガス燃料による小型電気自動車への充電  
Charging a small electric car with produced biogas fuel.



小学生に対する環境教育（宮城県大崎市鳴子温泉にて）  
Environmental education for elementary school children (at Naruko Hot Springs in Ohsaki, Miyagi).

### 地域住民参加型の資源循環サイクル

宮城県鳴子温泉郷に1日当たり12kgの生ゴミを処理し、メタンガス転換率85%を達成する高効率な小型メタン発酵システムを開発しました。本システムの保温熱源には温泉の廃湯が利用されています。システムへ投入する生ゴミは、地域住民からいただく食品ゴミであり、ご協力くださった方々には液肥として使える発酵残渣を提供することで、地域住民参加型の資源循環サイクルを作り出しました。また、本システムの稼働は、環境教育の推進にも一役買っています。

### Resource Circulation with Participation of Local Residents

We developed a high efficient methane fermentation system with a conversion rate of 85% which processes 12kg of raw garbage per day in Naruko, Miyagi. This system utilizes the disposed water from the hot springs as heat source and the raw garbage is provided by local residents. We were able to establish resource circulation with participation of community members by supplying collaborators with fermentation residue which can be used as liquid fertilizer. The operation of our system promotes the environmental education in the community as well.

### 地域エネルギー活用事例「エネカフェ・メタン」

2014年7月に、小型メタン発酵システムを利用して、お茶を提供する「エネカフェ・メタン」をオープン。これまでの来客数は2,400人を超え、宮城県鳴子温泉郷の集客力あるコンテンツとなりました。

なお、「エネカフェ・メタン」は、環境省主催の第3回グッドライフアワード「環境大臣賞グッドライフ特別賞」を受賞しました。

### A Regional Energy Utilization Example "ene café METHANE"

In July 2014 the "ene café METHANE" opened in Naruko, Miyagi, utilizing a small-sized methane fermentation system. The number of visitors already exceeded 2400 customers, becoming an attracting site in Naruko. The café won the "Special Good Life Award from the Minister of the Environment".

宮城県鳴子温泉郷に設置した  
「エネカフェ・メタン」  
"ene café METHANE" in  
Naruko.





## ICT Reconstruction Project

東日本大震災によって、通信回線の途絶、情報収集不能、発信情報の不足など情報通信（ICT）の脆弱性が浮き彫りとなり、早急に解決しなければならない課題が見えてきました。

このような課題に 대응するため、東北大学では、災害に強い情報通信インフラの開発・実証拠点の形成に取り組み、安全・安心な情報通信技術の構築、情報通信分野をはじめとする都市防災力を高める研究機関と関連産業の集積を目指します。本プロジェクトでは、電気通信研究所を中心とした全学横断組織電気通信研究機構(ROEC)を設置し、「災害に強い情報通信ネットワーク」の実現に取り組んでいます。

また、情報通信技術分野の研究開発を推進する公的な研究機関である独立行政法人情報通信研究機構(NICT)とは包括連携協定を締結しており、東北大学内に世界トップレベルの研究拠点を整備し、産学官の共同研究を推進することによって、災害に強い情報通信の実現と被災地域の経済活動の再生を目指します。

After the Great East Japan Earthquake, the vulnerability of information communication technology (ICT) was exposed, such as failure of communication lines, inabilities of information acquisition, and insufficiency of transmitting information. We had recognized the issues to improve the resilience of existing ICT, which have to be dealt with as soon as possible.

To solve these issues, Tohoku University initiated projects to develop disaster resilient information communication infrastructures. We aim to establish a safe and secure ICT, as well as integrate research institutes and industries to improve disaster prevention and mitigation. The objective of our project is the realization of a “disaster resilient information communication network”, and we established the cross-departmental Research Organization of Electrical Communication (ROEC) led by the Research Institute of Electrical Communication in order to accomplish our goals. Furthermore, we had signed a comprehensive partnership agreement with the National Institute of Information and Communication Technology (NICT), a public research institution promoting research and development in ICT, and installed world leading research centers within Tohoku University. We will promote private-public research projects, thus aspiring the realization of resilient ICT as well as the regeneration of an active economy in disaster area.



これまでの取組		
2011	10	電気通信研究機構 創設 Establishment of the Research Organization of Electrical Communication (ROEC)
2012	4	独立行政法人情報通信研究機構(NICT)耐災害ICT研究センター設立 Establishment of the Resilient ICT Research Center in the National Institute of Information and Communications Technology (NICT)
	10	東北大学と海洋研究開発機構との連携・協力に係る協定の締結 Partnership agreement between Tohoku University and the Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology
	11	総務省委託研究「多様な通信・放送手段を連携させた多層的な災害情報伝達システムの研究開発」のフィールド実証実験を実施 Demonstration of "R&D on multi-layered disaster information and communication systems integrating various methods of communication and broadcasting" funded by MIC
		総務省委託研究「災害情報を迅速に伝達するための放送・通信連携基盤技術の研究開発」の実証実験を実施 Demonstration of "R&D on fundamental integrated broadcasting and communication technology for swift communication of disaster information" funded by MIC
2013	1	フランステレコムとMoU締結 MoU with France Télécom (now Orange)
	2	スマートフォンのWi-Fiだけで、市街地2.5kmのメッセージリレーに成功 Success of 2.5km message relays in urban areas with Wi-Fi function of smartphones
	3	災害など通信インフラ途絶時にWi-Fi活用により臨時ネットワークを構築する技術を開発 Development of ad-hoc network technologies via Wi-Fi in cases of communication line failures after disasters
		「耐災害ICT研究シンポジウム及びデモンストレーション災害に強い情報通信技術発表会一つながる! こわれない!」開催 "Disaster Resilient ICT Research Symposium and Demonstration of Disaster Resistant ICT - Connected & Never die!"
		NICT耐災害ICT研究センター開所シンポジウム開催 Symposium on the establishment of the NICT Resilient ICT Research Center
	4	1 <sup>st</sup> Orange-Tohoku University Workshop on Highly Robust Networks 開催 1 <sup>st</sup> Orange-Tohoku University Workshop on Highly Robust Networks
	7	電気通信研究機構シンポジウム「耐災害ICTによる東北復興に向けて」開催 ROEC Symposium "Toward the Regeneration of Tohoku via Disaster Resilient ICT"
		電気通信研究機構NEWS創刊 First Issue of ROEC's "NEWS"
	8	災害による孤立地域からの情報発信を容易にする通信技術を実証(「スマホdeリレー」と小型無人飛行機中継システムの接続実験に成功) Demonstration of communication technology to transmit information from isolated areas in emergency situations (Success of demonstration of connection between with "Relay-by-Smartphone" and relay systems with unmanned aerial vehicles)
	11	東北大学電気・情報 東京フォーラム2013「復興から新生へ～情報通信の未来像～」開催 Tohoku University Tokyo Forum 2013 on Electronics and Information "From Recovery to Regeneration - Future Aspects of Information and Communication Technology"
2014	1	「スマホdeリレー」を「ICTカー」との接続(大規模災害時、避難所から離れたエリアへの通信を実現)に成功 Connection between "Relay-by-Smartphone" and "ICT Car" (development of communication for the area far from evacuation center at a time of large-scaled disaster)
		台湾工業技術研究院(ITRI)とMoU締結 MoU with the Industrial Technology Research Institute (ITRI) in Taiwan
	2	電気通信研究機構NEWS Volume2発行 Issue of ROEC's "NEWS Volume 2"
		耐災害ICT総務省委託研究(大規模災害時に通信の即時回復を可能とするICTカーの開発)のデモ展示開催 Demonstration of disaster resilient ICT R&D Project "ICT car to immediately recover communication network after Large-Scaled Disasters" founded by MIC
	3	宮城県山元町において災害時に有効な衛星通信ネットワークの実証実験を実施 Demonstration of satellite communication networks at a time of disaster in Yamamoto, Miyagi
		携帯電話回線と衛星回線を簡単に切り替えられる通信システムを開発 Development of communication system switching easily between mobile and satellite communication lines
	4	災害時における電源確保と効率的なネットワーク機器運用の実証実験を実施 Demonstration of power supply and efficient operation of network equipment at a time of disaster
2015	3	高知市での災害に強いネットワーク技術の実証実験を実施 Demonstration of disaster resilient network technology in Kochi
	7	災害対応情報システムを利用した奈良県橿原市の防災訓練 Disaster response exercise with disaster response information system in Kashihara, Nara
	10	SIP(防災・減災)プロジェクトにおける東北大学本部防災訓練での実証実験を実施 Demonstration of Tohoku University's disaster response drill on SIP (disaster prevention & mitigation) Project
	11	SIP(防災・減災)プロジェクトにおけるフィリピン・セブ島での実証実験を実施 Demonstration in Cebu Island, Philippines on SIP (disaster prevention & mitigation) Project
2016	3	NICT耐災害ICT研究シンポジウム開催 NICT Resilient ICT Research Symposium
	8	SIP(防災・減災)プロジェクトにおけるフィリピンのサン・レミジオ市にて一般市民を対象とした参加型ワークショップを開催 Workshop with participation of the general citizen in San Remigio, Philippines on SIP (disaster prevention & mitigation) Project
	11	台湾工業技術研究院(ITRI)ワークショップ開催 ITRI Workshop
2017	6	株式会社仙台放送によるスマホdeリレーのフィールド実証実験を実施 Demonstration of "Relay-by-Smartphone" by Sendai Television Inc.

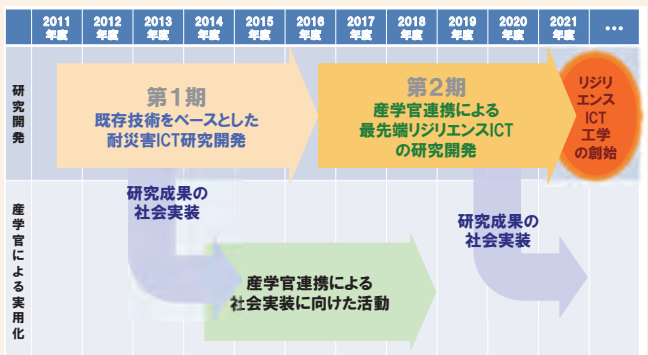


## 研究開発の流れ

第一期(5年間)では、既存技術をベースとした耐災害ICT研究開発に加え、産学官連携による社会実装に向けた活動を展開し、第二期(5年間)には、最先端リジリエンスICTの研究開発を実施し、リジリエンスICT工学の創始を目指しています。

## Research and Development Plan

During the first phase (five years), we conducted research and development of disaster resistant information communication technology (ICT) based on existing technologies, and put the R&D results into practical use with private-public collaboration. In the second phase (also five years) we are employing cutting-edge resilient ICT for research, and we will aspire to create novel Resilient ICT Engineering.



## 【スマホdeリレーの実証実験

東北大学青葉山キャンパスでスマートフォン27台を用いた通信実験を行いました。スマートフォンのWi-Fi機能を利用したメールリレーにより、通信事業者の携帯電話回線を使わずにメールの送受信に成功しました。災害した孤立地域での有用な通信ツールとしてスマートフォンだけで自由自在にネットワークが構築できます。このスマホdeリレーの社会実装を目指し、2013年仙台市中心部にて実証実験を行い、約2.5kmのメールリレーに成功し、2016年8月には、フィリピンのサン・レミジオ市にて一般市民を対象とした参加型ワークショップを開催し、普段使用しているスマートフォンのアプリケーションで災害時に情報伝達ができることを一般市民に啓発、普及しました。

## I Demonstration of “Relay-by-Smartphone”

We demonstrated experiments for communication with 27 smartphones in Tohoku University's Aobayama Campus, utilizing the Wi-Fi function to succeed in transmitting e-mail messages without mobile networks. In case of isolation from operator networks at times of disasters, smartphones are a valuable communication tool to construct ad-hoc networks. In order to practically implement the "Relay-by-Smartphone" technology, we conducted demonstrations in 2013 in the central parts of Sendai and succeeded in relaying messages over a distance of around 2.5km. We also organized a workshop in San Remigio, Philippines, with participants from the local community, raising public awareness about the fact that common smartphones can be utilized at times of disasters to communicate information with "Relay-by-Smartphone" technology.



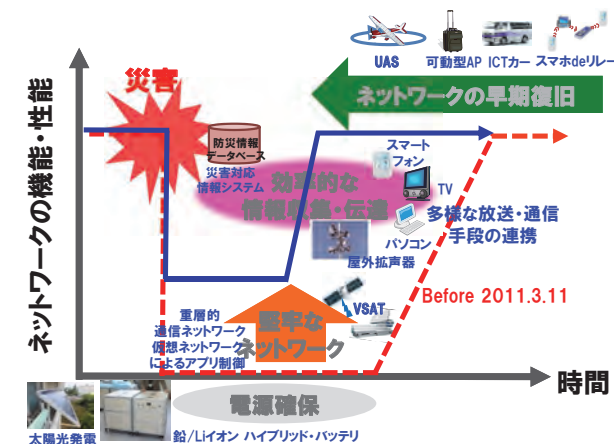
フィリピンでの参加型ワークショップの様子  
Participatory workshop in San Remigio,  
Philippines.

## 第1期:既存技術をベースとした耐災害ICT研究開発

既存技術をベースとする耐災害ICTとして、「災害時の効率的な情報収集・伝達システム」、「耐災害性を強化した堅牢なネットワーク」、「ネットワークの早期復旧を実現する臨時ネットワーク」の3分野について研究開発を行いました。

## 1<sup>st</sup> Phase Disaster Resistant ICT R&D based on Existing Technologies

As disaster resistant ICT based on existing technologies, we conducted research and development on the following three topics: "Effective information acquisition and transmission systems at times of disasters", "Robust networks with enhanced disaster resistance", and "Ad-hoc networks for rapid network recovery"

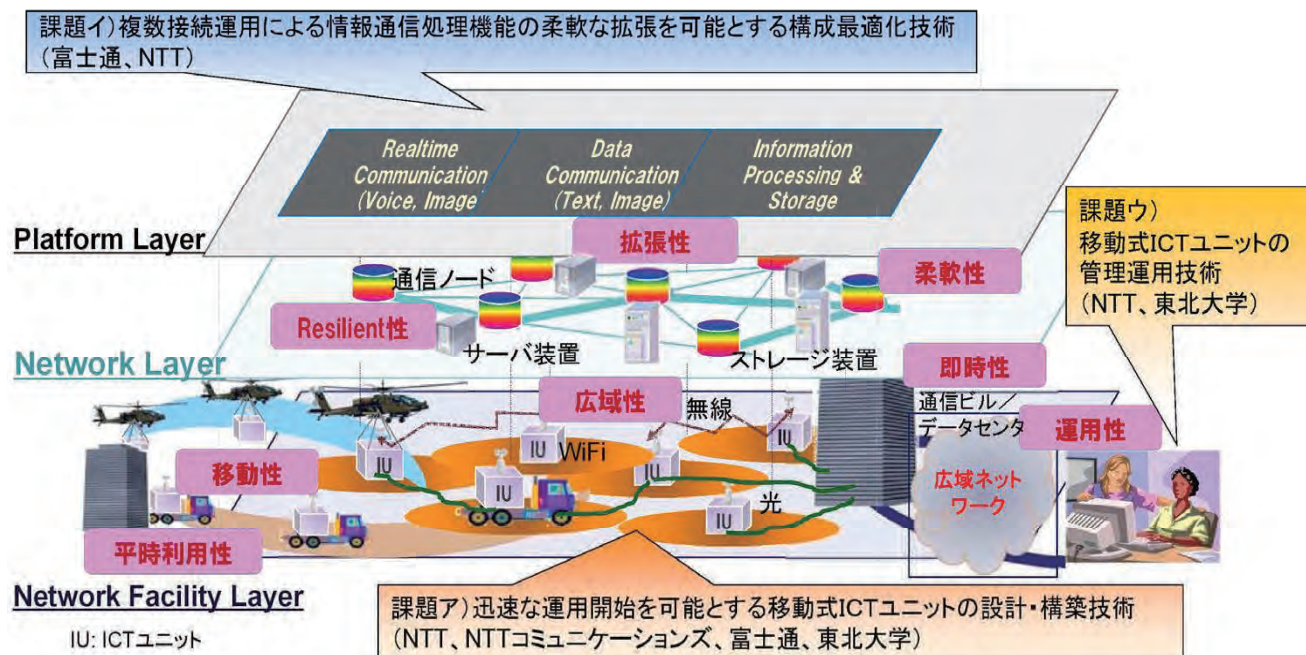


## 被災地への緊急運搬及び複数接続運用が可能な移動式ICTユニットに関する研究開発

被災地で、ICTサービスの即時立ち上げを可能とする可搬型の情報通信基盤（ICTユニット）の研究開発を行いました。移動性、広域性を向上し、災害発生から2日以内に数千から数万規模のユーザの収容が可能なICTサービスの提供を実現します。

## R&D of Movable ICT Units for Multiple Connections and Emergency Conveyance in Disaster Areas

We conducted research and development of movable ICT units to swiftly provide ICT services in disaster areas. These units are capable of covering wide areas as well as support ICT services for tens of thousands of users within two days after the occurrence of disasters.

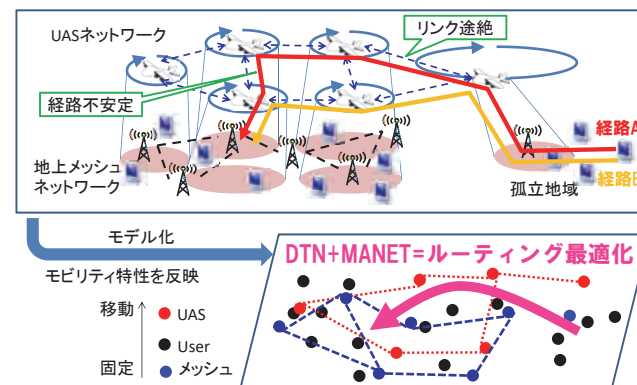


## 無人航空機を活用した無線中継システムと地上ネットワークとの連携及び共用技術の研究開発

災害時に、被災した地域を広域かつ柔軟にカバーするため、無人飛行機と地上のネットワークとを統合した臨時ネットワークを素早く構築する研究開発を行いました。災害時に孤立地域で通信回線が途絶した場合や通信が混雑するイベント会場などでの利用が期待されます。

## R&D of Shared and Collaboration Technologies between Radio Relay Systems of Unmanned Aerial Vehicles and Ground Networks

To flexibly cover wide areas at times of disasters, we conducted research and development to swiftly construct ad-hoc networks combining existing ground networks and unmanned aerial vehicles. This technology has the potential to be utilized in isolated areas without working of operator networks after a disaster as well as crowded event venues with traffic congestion.

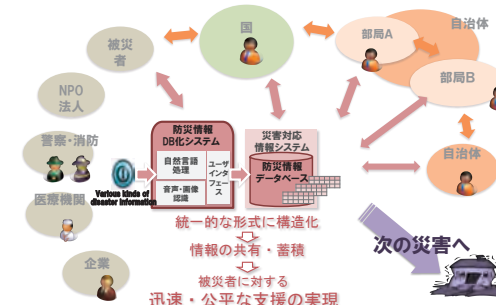


## 災害対応支援を目的とする 防災情報データベースシステムの研究開発

災害対応情報システムを通して、防災関係者が防災情報を共有し、統一的な状況認識に基づいて災害対応業務を管理できる仕組みを構築するため、東北大学、京都大学防災研究所とNTT研究所が連携して、防災情報データベース(DB)システムの研究開発を行いました。この研究開発により、防災関係者間の情報共有による統一的な状況認識に基づき、被災者への迅速で公平な支援が可能となります。

## R&D of Disaster Prevention Information Database Systems for Disaster Response Support

We collaborated with Kyoto University's Disaster Prevention Research Institute and NTT Laboratory to conduct research and development of a Disaster Prevention and Response Database System constructing the management system for disaster response operation, based on unified situation recognition to share disaster prevention information among the disaster response staff. As a result, we can provide a rapid and fair support of disaster victims with the database, based on unified situation recognition to share disaster prevention information among the response staff.





## 【災害時に有効な衛星通信ネットワーク】

被災地のニーズに応じた衛星回線の確保のため、マルチモード地球局技術、省電力可搬地球局技術、通信帯域最適化制御技術の研究開発を行いました。これらの技術の研究開発を行うことで、災害時に地上系のネットワークが不通になった場合にも通信回線を確保し、通信回線の途絶を回避することが可能となります。

## Satellite Communication Networks at Times of Disasters

We conducted research on technologies such as multi-mode aperture terminals, low energy mobile aperture terminals, and communication bandwidth optimization controls to secure satellite channels depending on the situation in disaster areas. Utilizing these technologies, we can secure communication lines even if ground networks are unavailable in the event of a disaster.

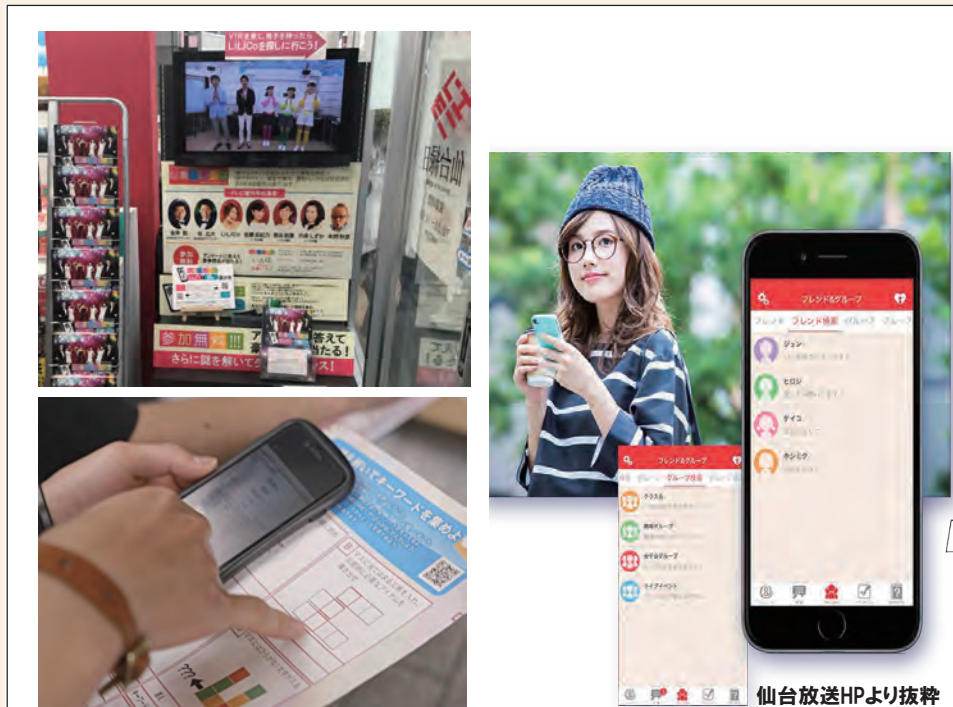


## 【仙台放送によるスマホdeリレーのフィールド実証実験

2017年6月12日から7月31日までの期間、東北大学、株式会社仙台放送、株式会社NTTドコモ、株式会社構造計画研究所が共同で、スマホdeリレーを仙台放送ニュースアプリに試験的に組み込んだ「AirBaton(仮)-エアバトン-」による防災・減災の謎解きイベントを開催し、アドホック通信技術であるスマホdeリレーを利用したメッセージング機能のサービス性や実用性評価のための実証実験を実施しました。今後、さらに実証実験を重ねることにより、このスマホdeリレーの社会実装を目指します。

## Field demonstration of "Relay-by-Smartphone" by Sendai Television Incorporated

In the period from June 12, 2017, to July 31, 2017, we held the disaster prevention and mitigation mystery event utilizing "AirBaton", temporarily implementing "Relay-by-Smartphone" in Sendai TV's news application in collaboration with Sendai Television Incorporated, NTT Docomo, and Kozo Keikaku Engineering Inc.. We demonstrated the practical functionality of messaging and services of the ad-hoc communication technology provided by "Relay-by-Smartphone" in this event. By conducting further demonstrations, we aim for practical use of our technology in the near future.

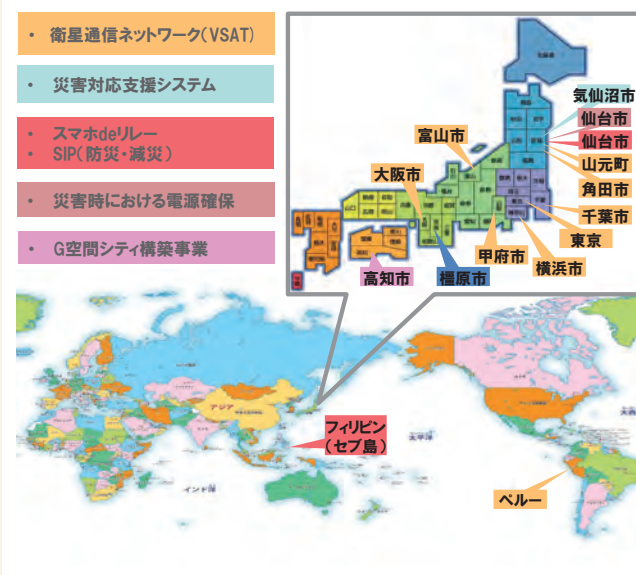


## 社会実装に向けた実証実験等の展開

第1期における既存ICT技術をベースとした耐災害ICTの研究開発成果の社会実装に向けて、各地で実証実験等を進めています。

### Demonstrations for Promotion of Practical Implementation

We are proceeding demonstrations in various regions to realize the practical use of our R&D results on disaster resilient ICT during the first phase based on existing technologies.

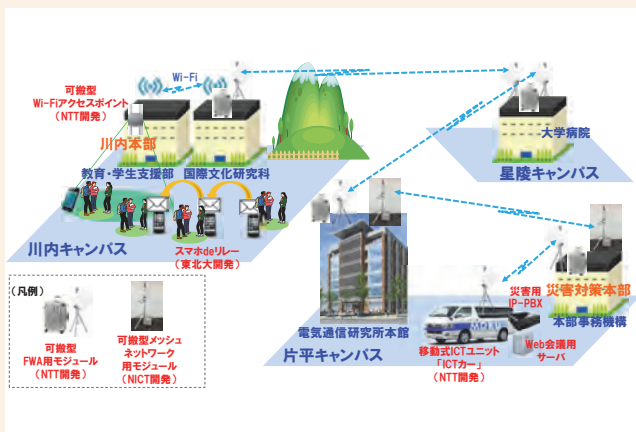


## 東北大学本部防災訓練における 耐災害情報通信技術の実証実験

可搬型無線通信システム(FWA)とメッシュネットワークで川内キャンパスと片平キャンパス間に通信回線確立し、災害用IP-PBXによるスマートフォンでの通話、Web会議、Webカメラによる監視を東北大学本部防災訓練にて実施しました(2015年10月)。併せて、スマートフォンにインストールされたスマホdeリレーによるメール伝達も実施しました。

## Demonstration of Disaster Resilient ICT during Disaster Response Drill of Tohoku University's Headquarters

We demonstrated voice communication of smartphone via IP-PBX for emergency situations, web conferences and online camera monitoring to secure communication lines between Kawauchi and Katahira Campus with Portable Radio Communication Systems (FWA) and mesh networks, and tested communication during the Disaster Response Drill at the Headquarters (October 2015). We also demonstrated the e-mail message transmission via "Relay-by-Smartphone".

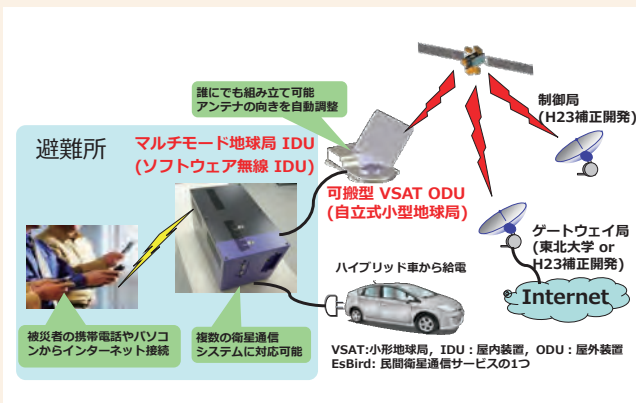


## 被災地の避難所を想定した衛星経由のインターネット接続のデモンストレーション

災害時に有効な衛星通信ネットワークの社会実装を目指して、2014年3月に宮城県亘理郡山元町役場で実証実験を実施しました。被災者自身が避難所で装置を設置・起動することにより、スマートフォン等でインターネットを利用できる環境を簡単に構築できること、停電時にもハイブリッド自動車の家庭用コンセントから電源供給ができることの啓発と普及を行いました。

## Demonstration of Internet Connection via Satellite Link in Evacuation Shelters

We demonstrated satellite communication networks during times of disasters, at the town office of Yamamoto in Watari, Miyagi, in March 2014, for practical use. We provided insight to this technology and presented the ease of connecting to the Internet via smartphones by simply activating equipment at evacuation shelters as well as methods to obtain power supply for houses utilizing hybrid cars. Part of the demonstration was also to show that necessary operations can be performed by disaster victims themselves at evacuation shelters and do not need specialists on site.

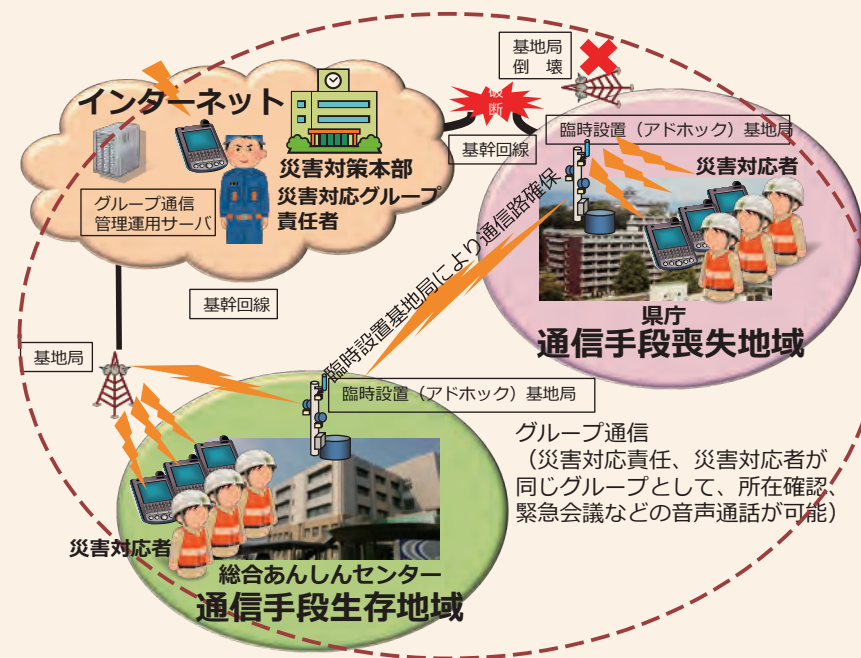


## 高知市での災害に強いネットワーク技術の実証実験

2015年3月、高知県と高知市の協力を得て、災害に強いネットワーク技術の実証実験を高知市で実施しました。通信手段が喪失された地域と通信手段が生き残った地域を臨時中継器で接続する技術、災害緊急対応活動や住民への災害情報伝達へのグループ通信／一斉通報通信の有効性、平時に使い慣れたスマートフォンを緊急対応通信端末に利用し、低コストで運用可能な災害通信システムの実現を実証しました。

## Demonstration of Disaster Resilient Network Technology in the City of Kochi

In cooperation with the prefecture as well as the city of Kochi, we demonstrated disaster resilient network technology in the city of Kochi in March 2015. We connected isolated areas which lost communication methods with areas still having some communication available via ad-hoc relays, presented the efficiency of broadcast and group communications to inform residents and organize emergency disaster responses, as well as exhibited the utilization of familiar smartphones as emergency response communication devices, and thus providing a low cost disaster communication system.





### 橿原市における災害対応情報システムを利用したワークショップと図上訓練等を実施

JST RISTEXの研究成果の社会実装に向けた取組として、2015年7月に奈良県橿原市の防災訓練にて、ワークショップや図上訓練等を実施しました。防災関係者に研究成果をアピールし、社会実装に向けた課題と今後の研究の方向性を得ることができました。

#### Workshop and On-the-Job training in Kashihara Utilizing the Disaster Response Information Systems

For the practical implementation of JST RISTEX's research results, we conducted a workshop and on-the-job training for disaster response in Kashihara, Nara, in July 2015. We presented research results to staffs of disaster response units and also got feedback for future research as well as practical implementation.



### 災害時における電源確保と効率的なネットワーク機器運用の実証実験

再生可能エネルギーの発電電力を蓄電して利用する場合の電力供給持続可能時間を理論的に予測し、オフグリッドを実現する設計手法を開発しました。太陽光発電による独立電源システムを用いた電力オフグリッド生活で、電力供給持続時間を計測し、1年以上無停電にて生活が可能なることを実証しました。

#### Demonstration of Power Supply and Efficient Network Equipment Operation in the Event of Disasters

Theoretically estimating the duration of power supply with the electric storage via renewable energy power generation, we developed a design method for off-grid life. We verified that we can live with off-grid for more than one year without blackouts of an independent electrical supply with electric storage and solar power.



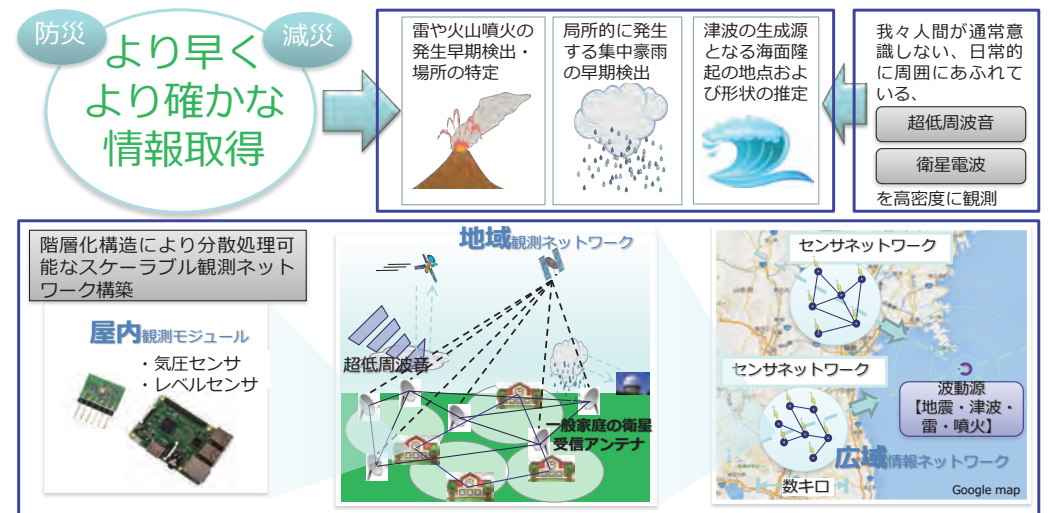
太陽光発電による電力オフグリッド生活の実証実験期間が1年を経過。無停電記録を更新中。

### 音波・電波センサネットワークによる早期災害検出に向けた研究開発

大災害をもたらす地殻運動や気象現象では、人が知覚できない遅い周期の大気圧変化として超低周波音を伴う場合が多いです。近年増加している局所的集中豪雨による水・土砂災害では、空間的に精度の高い降雨分布がその予兆を捉えるうえで有益な情報源となります。日常的に周囲にあふれている音波や電波の観測網を実現することにより、上記の災害の予兆に関連する情報を取得し、災害に備えて被害を低減するための研究開発を行っています。

#### R&D of Sound and Radio Wave Sensor Networks for Early Disaster Detection

Crustal deformation and meteorological phenomena leading to huge natural disasters have the tendency to manifest with atmospheric pressure changes accompanied by ultra-low frequency sound waves, not noticeable by human senses. Spatially accurate distribution maps of rainfall are a valuable source of information to predict water and landslide disasters after locally torrential rain, increasing the recent years. We conduct research and development to prepare for these disasters and mitigate the damages with the sensor network of sound and radio waves common in our everyday life to obtain relevant information of signs related to approaching disasters.

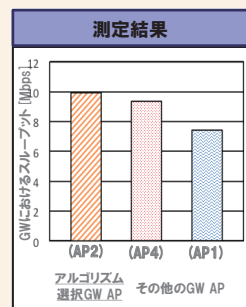


### フィリピン・セブ島でのネットワーク機能最適化アルゴリズムの実証実験

NTT 未来ねっと研究所が展開している耐災害無線通信システム「移動式ICTユニット」と東北大学が開発した「ネットワーク機能最適化アルゴリズム」の連動実験を2015年11月にフィリピンセブ島で行い、実環境における実現可能性を実証しました。この実証実験で、通信圏外の地域の被災者安否情報を災害対策本部へ集約することに成功しました。

#### Demonstration of Optimization Algorithm for Network Functionality in Cebu

We demonstrated interconnected experiments of our "Optimization Algorithm for Network Functionality" with the disaster resistant radio communication system "Movable ICT Unit" developed by NTT Network Innovation Laboratories in Cebu Island, Philippines, in November 2015, and thus verified the feasibility. During the experiments, we succeeded in acquiring and accumulating important information regarding the safety of disaster victims outside the communication area at the disaster response headquarters.



現地での耐災害通信システムの利用普及に資するものとして、今回のフィールド実験に感謝状が贈呈されました。

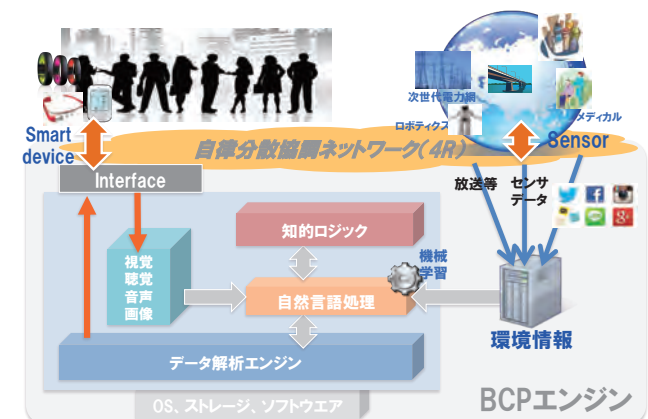


### 第2期:最先端レジリエントICTの研究開発

様々な環境情報の分析、被災状況や稼働状況等を把握し、多様な情報通信ネットワークを自律的に協調連携させることで、大規模広域災害に対しても、レジリエンスが飛躍的に強化された情報通信ネットワークの実現を目指しています。大規模広域災害に対し、社会活動のレジリエンスを飛躍的に強化するため、様々な環境情報を分析し、国、自治体、企業、個人の事業継続計画 (BCP: Business Continuity Planning) を支援するBCPエンジンの実現を目指します。

#### 2<sup>nd</sup> Phase: R&D of Cutting-Edge Resilient ICT

We aim for the realization of ICT networks with drastically improved resilience in the event of a large-scaled disaster via analyzing various environmental information, recognizing the state of destruction and operational statuses of networks, and coordinating various ICT networks autonomously. We will realize the "BCP Engine" supporting the Business Continuity Planning (BCP) of the government, communities, corporations, and individuals, to drastically improve the resilience of social activities in the event of a mega-disaster via analyzing various information of the environment.



### 無人航空機システムの周波数効率利用のための通信ネットワーク技術の研究開発

同一空域内で運用される複数の無人航空機システムで周波数共用を実現する資源割当制御アルゴリズムの設計と開発を行います。効率的な資源割当のため、位置情報や優先度、資源要求量等に基づく資源割当制御アルゴリズムの理論構築と設計を行い、実際の無人航空機システムの利用シナリオ等を考慮した性能評価、及び資源割当制御アルゴリズムによって発生する遅延時間の評価を行います。この開発により、無人航空機が取得したデータをリアルタイムで地上の制御装置等に伝送することが可能となり、農業、宅配、橋梁点検等への無人航空機の活用が期待されます。

#### R&D of Communication Network Technology for the Effective Frequency Utilization of Unmanned Aerial Vehicle Systems

We designed and developed a resource allocation control algorithm to realize frequency sharing with multiple unmanned aerial vehicles (UAV) in the same airspace. Theoretical construction and design of the algorithm for efficient resource allocation is based on information regarding e.g. location, priority, and resource requirements and we evaluate the performance based on actual operation scenarios of unmanned aerial vehicle systems as well as occurring delay times from the algorithm. Due to this development, data obtained by UAVs can be transmitted to ground control units in real time, and thus expecting that unmanned aerial vehicles will be used for agriculture, home delivery, or bridge inspections in near future.

### 再帰的構造により創発的シンセシス機能をもつグリッドシステムの研究

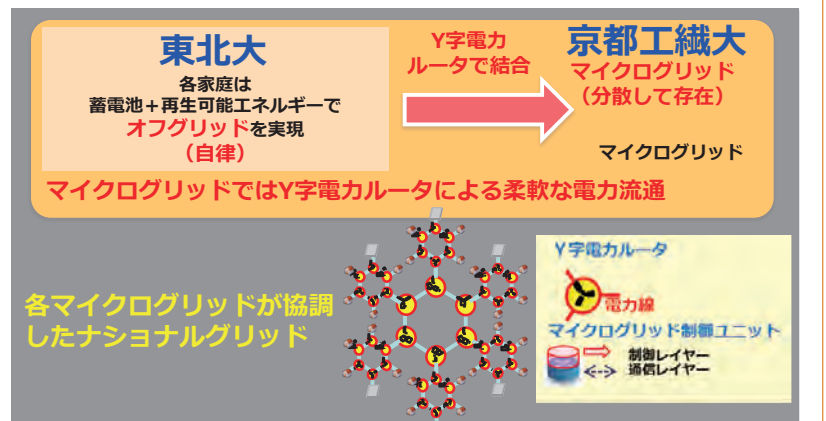
電力網のレジリエンスを強化するため、従来の階層型・集中型ではない自律分散協調型の電力網を実現すべく、以下の研究開発を行っています。

- 1) Y字電力ルータで構成されるマイクログリッド、マイクログリッドから構成されるナショナルグリッドの物理的構成法
- 2) 電力流通の協調制御法
- 3) 上記の制御信号を伝達するレジリエンスICTとの連携

#### Research on Grid Systems with Emergent Synthesis Function on Recursive Structures

To improve the resilience of power grids, we are conducting the following research and development to realize distributed autonomous cooperative grids, which are not conventionally hierarchical and centralized grid.

- 1) Physical construction method of a national grid composed by micro grids, and micro grids composed by Y-shaped power routers.
- 2) Cooperative control methods for power distribution.
- 3) Collaboration with resilient ICT transmitting the above control signals.





# 東北マリンサイエンスプロジェクト

## Tohoku Marine Science Project

2011年3月11日の東日本大震災によって、多くの恵みをもたらしてくれる三陸の海が大きく攪乱されました。多量のがれきの残留、藻場や干潟の喪失、砂泥の堆積、地盤沈下、重油等化学物質などの海域への拡散などが起こっていました。沿岸域の漁業や水産業の復興、そして地域の再生のためには、その基盤となる海洋環境や海洋生態系の継続的調査と、環境と共存した新たな漁業が必要となります。そこで、科学の力を加えて豊かな海を取り戻すことを目指し、東北大学が代表機関、東京大学大気海洋研究所と海洋研究開発機構が副代表機関となり、日本全国の海洋科学研究者の参加を得て「東北マリンサイエンス拠点形成事業 (TEAMS)」を立ち上げ、2015年度までの集中復興期間では震災が海洋に与えた影響を科学的に解明することを中心に活動してきました。復興・創生期間へと移行した2016年度からは、それまでの成果を基盤に3機関が横断的に協力し、実際に復興とその先に来る持続的漁業生産に向けた研究を行っています。具体的には以下の4つの大課題を実施しています。東北大学は全体のとりまとめだけではなく、①の課題に取り組み、下記の概要で調査研究を行っています。

- ① 漁場環境の変化プロセスの解明 (東北大学グループ)
- ② 海洋生態系の変動メカニズムの解明 (東京大学大気海洋研究所グループ)
- ③ 沖合底層生態系の変動メカニズムの解明 (海洋研究開発機構グループ)
- ④ 東北マリンサイエンス拠点データ共有・公開機能の整備運用 (全機関共通)

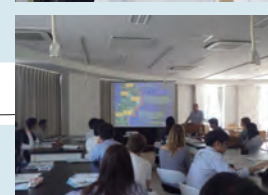
Due to the 2011 Great East Japan Earthquake and resulting tsunami, the Sanriku coastal area and its wealth of bio-resources and services were tremendously damaged. Examples of the major disturbances included: e.g. large amounts of remaining debris, loss of seaweed beds and tidal flats, accumulation of mud on the seafloor, land subsidence, spills of chemicals (e.g. heavy oil). To help restore the coastal communities and fisheries, it is essential to conduct continuous investigations on the status of the marine environment and ecosystems and establish new business models for fishery that can coexist with nature. To regain the rich seas by the power of robust science, Tohoku University (lead institution), Atmosphere and Ocean Research Institute at the University of Tokyo (deputy lead) and the Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC) (deputy lead) initiated a decade-long project called "Tohoku Ecosystem-Associated Marine Science" (TEAMS). This project has been supported by an outstanding number of marine scientists throughout the nation who assessed the impact of the earthquake and tsunami on the marine ecosystems during the initial recovery period up to 2015. Moving onto the next recreating phase from 2016, the three institutions strive continuously to conduct the very best interdisciplinary research to help implement sustainable fisheries and regenerate the tsunami-affected regions. We carry out our research activities mainly under the following four objectives. Tohoku University is responsible for the objective (1), but also oversees the entire project.

- ① Study on Ecological Succession of Fisheries Ground (Tohoku University)
- ② Research on Factors Controlling Marine Ecosystem Dynamics (The University of Tokyo)
- ③ Research on Factors Controlling Open Ocean Benthopelagic Ecosystem Dynamics (JAMSTEC)
- ④ Data Sharing and Publication by Development and Operation of Information Systems for TEAMS (all institutions)



## これまでの取組

- |      |    |  |
|------|----|--|
| 2012 | 2  | 東北マリンサイエンス拠点事業ミニシンポジウム<br>「東日本大震災が海洋生態系に与えた影響と再生への取り組み」開催<br>TEAMS mini-symposium "Impact of the Great East Japan Earthquake on the Marine Ecosystems and Efforts for Reconstruction"  |
|      | 4  | 東北大学・国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC) 合同シンポジウム<br>「東日本大震災から1年～何を学び、どう活かすか～」開催<br>Tohoku University - JAMSTEC joint symposium "One Year after the Great East Japan Earthquake - Lessons Learned and Best Practices"   |
|      | 6  | 韓国国立水産研究所講演<br>「東日本大震災の現状と東北マリンサイエンス拠点形成事業の紹介」<br>Lectures at the Korea Institute of Ocean Science & Technology "Introduction of TEAMS and Current State of Japan after the Great East Japan Earthquake"   |
| 2013 | 11 | 東北マリンサイエンス拠点形成事業「海洋生態系の調査研究」公開シンポジウム<br>「東北の海はどうなったか？」開催<br>TEAMS public symposium on Investigation of the Marine Ecosystems "What Happened to the Sea along Tohoku?"  |
|      |    | 日本学術会議<br>「東日本大震災からの水産業及び関連沿岸社会・自然環境の復興・再生に向けて」<br>The Science Council of Japan Conference "Towards Recovery and Regeneration of the Fishing Industry, Coastal Communities and the Natural Environment after the Great East Japan Earthquake"  |
| 2014 | 3  | 日本水産学会シンポジウム「地震・津波から3年後の東北地方太平洋沿岸域の現状―天災による自然攪乱と修復による人為的攪乱―」開催<br>The Japanese Society of Fisheries Science Symposium "Current State of Coastal Regions in Tohoku after Three Years of the Earthquake and Tsunami - Natural Disturbances by the Disaster and Anthropogenic Disturbances by Reconstruction" |
|      | 8  | 宮城県漁業関係者を対象にノリ勉強会を開催<br>Workshop on seaweed aquaculture for Miyagi prefectural fishery affiliates  |
|      | 10 | 東北マリンサイエンス拠点形成事業 女川本部開設<br>Opening of the Onagawa TEAMS Headquarter  |
|      | 12 | ホヤの天然採苗および海洋観測ブイ勉強会を開催<br>Workshop on natural seed collection for cultured ascidians and oceanographic monitoring buoys  |
|      |    | 鮫浦湾のマボヤの天然採苗および流況についての勉強会を開催<br>Workshop on natural seed collection for cultured ascidians and hydrodynamic conditions in Samenoura Bay  |
| 2015 | 3  | 国連防災世界会議パブリック・フォーラム TEAMS シンポジウム<br>「巨大地震が海の生態系に何をしたか？」開催<br>TEAMS symposium "How Did the Great East Japan Earthquake Affect Marine Ecosystem?" in the public forum, the World Conference on Disaster Risk Reduction   |
|      | 9  | 2015年度日本水産学会理事会特別シンポジウム共催<br>Special symposium in the 2015 Japanese Society of Fisheries Science Council Meeting   |
|      | 10 | JF みやぎ谷川支所でマボヤ調査報告会を開催<br>Meeting at the Miyagi Yagawa Branch, the Japan Fisheries cooperative, reporting on the results of the ascidian investigations  |
|      | 12 | 鮫浦湾でマボヤ卵・幼生判別勉強会を開催<br>Workshop on how to identify eggs and larvae of ascidians in Samenoura Bay   |
| 2016 | 2  | 国際シンポジウム関連広報企画宮城県沿岸域における被災地の復興状況に関するフィールド勉強会を開催<br>Field seminar as part of an international symposium on the recovery state of disaster stricken areas in the coastal region of Miyagi  |
|      | 3  | 鮫浦湾でホヤ採苗状況を観察する勉強会を開催<br>Workshop on observations of ascidian seed collections in Samenoura Bay  |
|      | 4  | JF みやぎ谷川支所ホヤ採苗状況観察勉強会開催<br>Workshop on observations of ascidian seed collections at the Miyagi Yagawa Branch Office, the Japan Fisheries cooperative   |
|      | 6  | グローバルラーニングセンター被災地視察勉強会開催<br>Field seminar for Global Learning Center, visiting the 2011 disaster stricken areas  |
|      | 8  | 外国人学生被災復興エリア見学 (JST さくらサイエンスプログラム) 開催<br>Field seminar for JST foreign visitors, visiting the 2011 disaster affected areas (Sakura Science Program)  |
|      | 12 | 気仙沼高校被災地視察勉強会開催<br>Kesenuma high school workshops studying the disaster stricken areas   |
| 2017 | 3  | 宮城水産復興連携協議会主催公開シンポジウム<br>「震災と海―これからの漁業と養殖業―」開催<br>The Miyagi Fishery Recovery Cooperation Council public symposium "Disasters and Oceans - Future Fishery and Aquaculture"   |
|      | 11 | 世界防災フォーラムセッション「地震津波による海洋生態系攪乱」開催<br>World Bosai Forum session "Marine Ecosystem Disturbances by Earthquakes and Tsunamis"  |



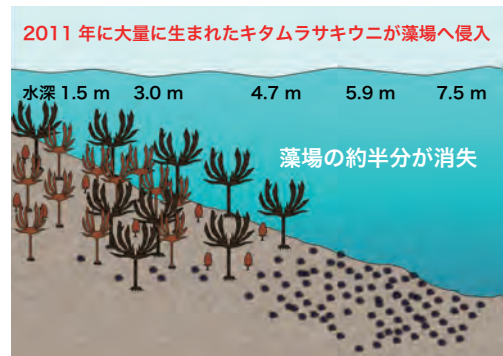


## 志津川湾の藻場

志津川湾の沿岸岩礁域では、アラメ(コンブの仲間)を主とする藻場が形成され、それを食物とするキタムラサキウニ等が重要な漁獲対象種となっています。津波後、湾奥のアラメは約75%の個体が破損しましたが、翌年にはほぼ回復していることが確認されました。しかし、津波後に大量加入したウニの食害を受け、2015年には藻場の約半分が消失したことが明らかになりました。

### Seaweed beds in Shizugawa Bay

Seaweed beds comprising mainly Arame (*Eisenia bicyclis*, a sea oak species) were a common feature in the coastal rocky reefs of Shizugawa Bay. Kitamurasaki sea urchins are known to feed on Arame and the harvest of the urchins is commercially important here. Although the Great East Japan Earthquake destroyed ca. 75% of the Arame beds, the affected areas almost fully recovered in the following year. However, due to dramatic increase in the urchin populations, it was revealed that about half of the seaweed beds were lost by 2015.

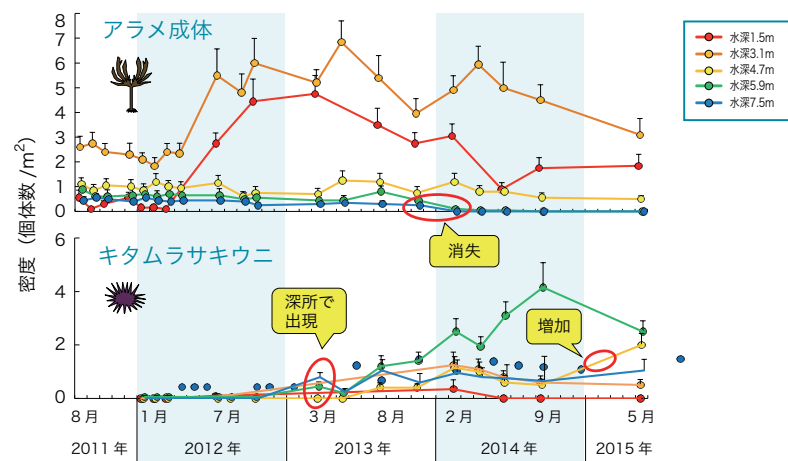


藻場に侵入するキタムラサキウニ(模式図)  
Invasion of Kitamurasaki urchins in seaweed beds (schematic presentation).

志津川湾奥のアラメの成体とウニの密度  
Changes in Arame and sea urchin density in Shizugawa Bay.

## 志津川湾奥のアラメ成体とウニの密度

永久調査区の5水深帯で測定 (1 m<sup>2</sup> 方形枠, n = 20)

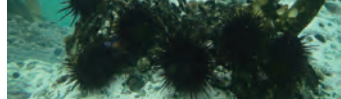


## 志津川湾のキタムラサキウニ

志津川湾では、大量発生したキタムラサキウニにより磯焼けが生じることや、そのためにウニの身入りが悪くなることが懸念されています。そこで、漁業者と共に藻場がなくなった場所のキタムラサキウニを籠に収容して数ヶ月育成し、身(生殖巣)の品質を調べた結果、コンブを給餌することで、籠で育成したウニの身の色彩と味が改善することがわかりました。現在は漁業者と共にその応用について検討しています。

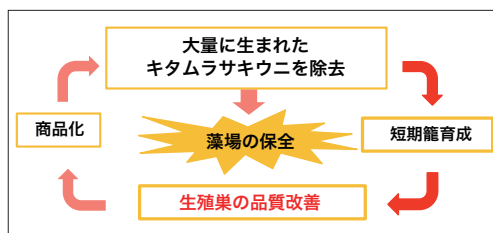
### Kitamurasaki Sea Urchins in Shizugawa Bay

Due to the outbreak of Kitamurasaki sea urchins, it is a major concern of local communities that the reefs might be denuded and the quality of the urchin harvest deteriorates. We therefore collected the urchins with local fishermen and cultivated them in baskets for several months to examine the quality of the urchin roe (gonads). We found that addition of kelp in the feeds increased the quality of the urchins both in taste and color. We now consider ways forward to apply these results for fishery operations in collaboration with local fishing communities.



アラメ藻体を直接摂食するキタムラサキウニ(2014年2月27日、志津川湾)  
Kitamurasaki Urchins feeding directly on Arame (Feb. 27, 2014).

大量発生したキタムラサキウニの人工育成による効率的利用(磯焼け防止策)  
Efficient utilization of the urchin outbreak for cultivation (prevention of reef denudation).

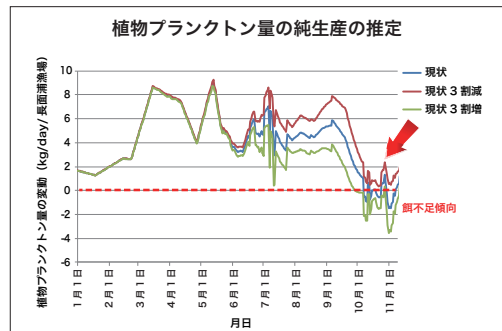


## 長面浦の適正養殖量の推定と新しい養殖対象種の開発

長面浦におけるマガキの適正養殖量を推定するため、環境調査によって得られた水温、クロロフィルa量と既存のマガキ成長モデルを用いて、養殖マガキの餌となる植物プランクトンの純生産量を推定し、適切な養殖収容量の算出を試みています。また、砂利を入れた玉ねぎ袋を用いた効率的なアサリの天然採苗法や養殖籠の垂下法によるアサリなどの貝類の養殖法の開発も進めています。

### Optimum Oyster Quantities and New Species-combinations for Aquaculture in Nagatsuraaura

We routinely collect data for water temperatures and chlorophyll *a* through surveys to assess the amount of net primary production which affects oyster growth. Using these data and an existing growth model for the oyster, we estimate the optimum stocking quantities for the oysters in Nagatsuraaura. We are also developing new and efficient cultivation techniques for Manila clams (*Ruditapes philippinarum*) and other shellfish.



植物プランクトン量の純生産の推定  
Estimate of net primary production.

## 鮫浦湾におけるマボヤ養殖復興支援のための調査研究

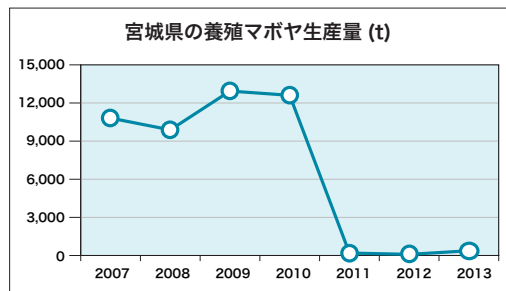
鮫浦湾は、震災前マボヤ養殖全国生産量の約3割を占め、日本一であると同時に、種苗の供給地として最も重要な地域でした。しかし、津波で養殖親マボヤが全滅し、震災後3年間の宮城県での生産はほとんどありませんでした。そこでマボヤ養殖の早期復興を目指し、震災後のマボヤの産卵・幼生分布などの再生産状況の調査や、粒子拡散シミュレーションを用いた幼生の着底場所の推定を行い、生き残りが確認された天然マボヤからの効率的な採苗などを漁業者と共に行いました。

### Towards restoration of the Ascidian Cultivation in Samenoura Bay

Before the earthquake, about a third of Japan's edible ascidians were produced in Samenoura Bay, placing it in the first rank as well as being most important for the provision of ascidian seeds in Japan. However, all cultivated ascidians were destroyed by the tsunami, and almost no cultivation or production was made in Miyagi for three years after the earthquake. We aimed for the early recovery of ascidian cultivation and investigated post-tsunami spawning and larval distribution to estimate new locations of larval settlement using numerical simulations of particle transport and diffusion. We thus established efficient methods to extract seeding from surviving ascidians in collaboration with local fishermen.

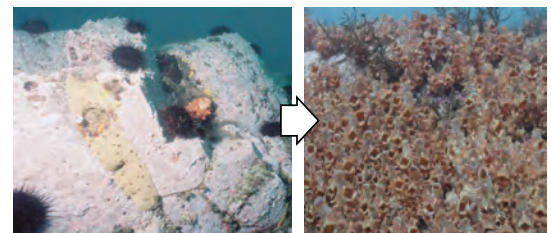


鮫浦湾におけるマボヤ養殖のサイクル  
Ascidian cultivation cycle in Samenoura Bay.



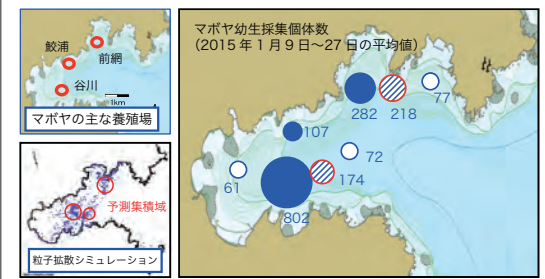
宮城県の養殖マボヤ生産量  
Ascidian production in Miyagi.

## 2011年級群マボヤの大量発生



2011年級群マボヤの大量発生  
Massive outbreak of ascidians in the 2011 year class.

### マボヤ採苗場の探索



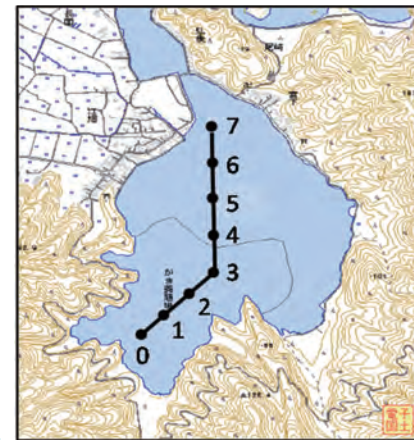
マボヤ採苗場の探索  
Search for seeding places.

## 長面浦の環境調査

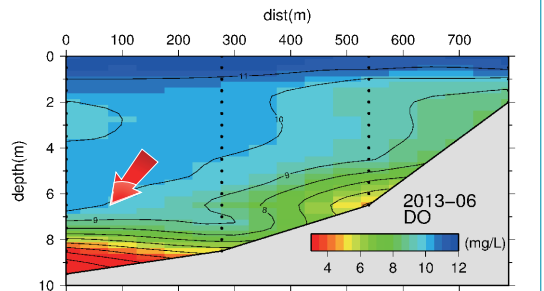
長面浦では貧酸素層が発生しやすく、しばしば重要な産業である養殖マガキの大量死が起こりました。津波で水路が拡大されたものの、震災後も夏季の底層で貧酸素が発生しています。そこで長面浦では安定的で持続的なマガキ養殖生産を目指して、リアルタイム定点観測や船舶での定期環境調査を行いながら、地元漁業者と共にマガキの生産性を高める方法を検討しています。

### Environmental monitoring of Nagatsuraaura

Environmental hypoxia was a common phenomenon in Nagatsuraaura, often resulting in massive fatalities among cultivated oysters that are important to the local industry. Although the waterways expanded after the earthquake and tsunami, hypoxia still remains occurring during summer in deeper layers of the water. In order to establish a stable and sustainable oyster cultivation in Nagatsuraaura, we conduct real time observations and routine environmental surveys by ship so that we can develop new farming methods in collaboration with local fishermen and thereby increase the production of the oysters.



環境観測装置  
Equipment for environmental observations.



長面浦底層の貧酸素層  
Hypoxia layer in lower depths of Nagatsuraaura.



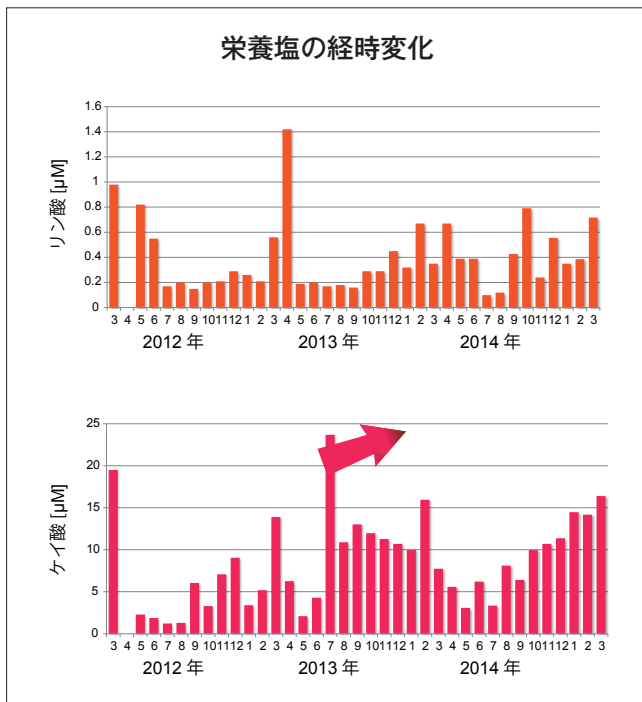
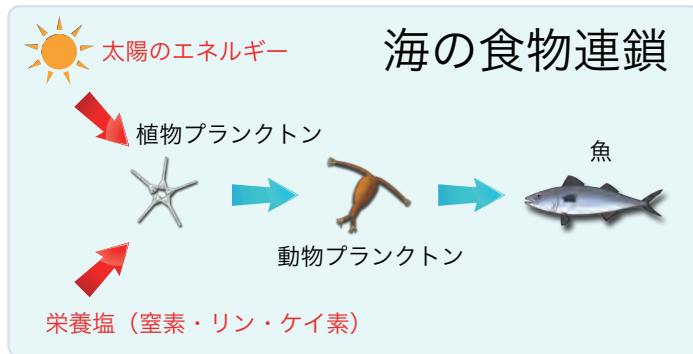
## 女川湾の栄養塩・植物プランクトン・動物プランクトン

女川湾では、栄養塩濃度や海洋生産の基盤である植物プランクトンや動物プランクトンの現存量が、震災後どのように変化したかを調べています。その結果、栄養塩濃度は震災直後には低レベルとなりましたが、徐々に回復してきていることがわかりました。植物プランクトンは栄養塩濃度が増すに従って増加し、それに伴い動物プランクトン現存量も増加してきました。今後は、湾内の養殖業の発展に伴って低次生態系がどのように変化するかモニターを続けます。

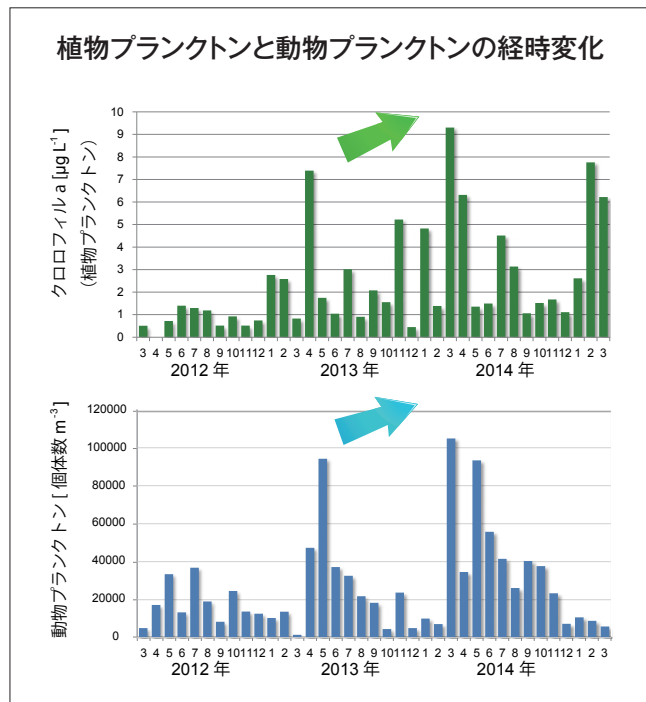
### Nutrients, Phytoplankton, and Zooplankton in Onagawa Bay

After the Great East Japan Earthquake, we started monitoring changes in nutrient loads and the abundances of both phytoplankton and zooplankton in Onagawa Bay because these interactions provide a basis for marine productivity. We found that the concentrations of nutrients sharply decreased immediately after the earthquake, yet the levels have been gradually recovered to date. The abundance of phytoplankton has increased accordingly, and a similar increasing trend has also been observed for zooplankton. We will continue to monitor how the nutrient-plankton interaction changes over time in response to the recovery and expansion of the aquaculture operations in Onagawa Bay.

海の食物連鎖  
Marine food chain.



栄養塩の経時変化  
Changes in nutrient loads over time.



植物プランクトンと動物プランクトンの経時変化  
Changes in phytoplankton/zooplankton abundances over time.

## 女川湾のハビタットマップの構築

女川湾では漁場や養殖場の環境についてブイ係留機器による連続観測や船舶による定期観測を行い、継続的な環境データを蓄積してきました。加えて2017年度以降は、潮間帯や藻場などの生物分布や、養殖生産物の生産性を年間に渡り精密に調査していきます。これらのデータを基にハビタットマップ(生態系の地理的構造)を作成し、水産増養殖を含む水産生物資源を有効かつ持続的に活用するための方策を検討していきます。

### Creating a Habitat Map of Onagawa Bay

We collect significant amounts of environmental data through routine surveys by ship and real-time observations by buoys deployed at fishing/aquaculture grounds in Onagawa Bay. From 2017 onwards, we also investigate changes in distribution of fauna and flora in intertidal zones and sea-grass/seaweed beds, as well as production and growth rate of cultivated species for aquaculture. Using these data, we construct a marine habitat map to discuss how to implement effective and sustainable management of marine resources.



湾内に設置された海洋観測ブイ  
A marine observation buoy installed in the bay.



船舶による定期観測  
Monthly routine surveys by ship.

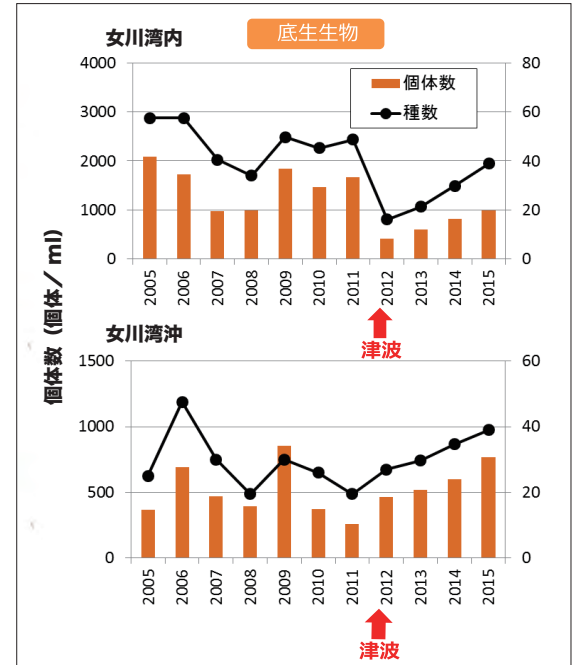
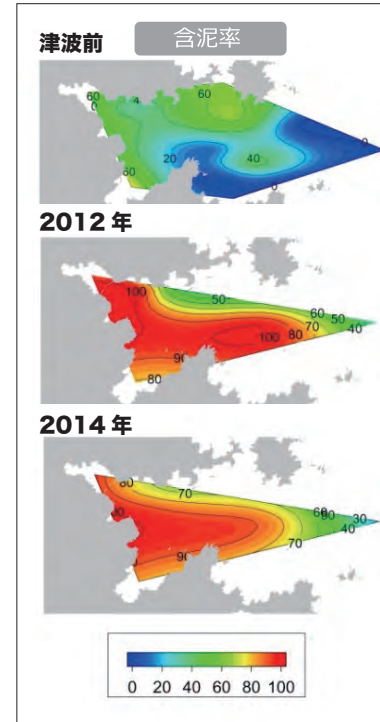
## 女川湾における津波による海底環境の変化

女川湾では津波により湾全体及び沖にかけて泥が堆積し、環境の悪化の指標となる有機物量や硫化物量が増加したことが確認されました。泥が堆積した状況は現在も継続していますが、徐々に回復傾向にあります。海底に生息する底生生物は、湾内では津波後に大きく個体数および種数が減少しましたが、こちらも徐々に回復する傾向にあります。一方、沖では津波後の個体数や種数に顕著な変化が確認されませんでした。このことから湾内の底生生物への津波の影響が大きかったことがわかりました。

### Alteration of the Seafloor Environment due to the Tsunami in Onagawa Bay

In Onagawa Bay, a significant amount of mud was accumulated on the seafloor after the 2011 tsunami, indicating an increased amount of organic and sulfide substances and a deterioration of the seafloor environment. Although the proportion of mud still remains high, the amount of mud has been gradually reduced in some places, and benthic organisms which drastically declined in numbers after the tsunami, have also been recovered accordingly. The diversity and abundances of benthos observed offshore did not, however, show as much pronounced change as those observed inshore seafloor environment, indicating that the impact of the tsunami on the benthic communities was most significant around the inshore harbor area.

女川湾の含泥率の変化  
Changes in mud proportions in Onagawa Bay.



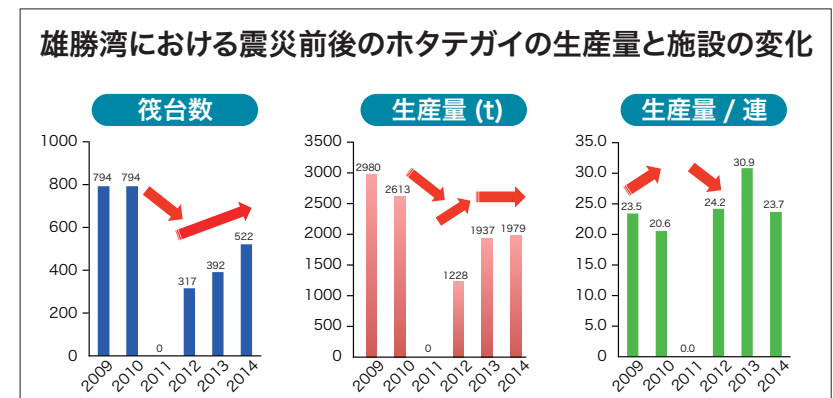
女川湾内及び湾沖の底生生物個数の変化  
Changes in abundance of benthic organisms inshore and offshore Onagawa Bay.

## 雄勝湾のホタテガイ

雄勝湾では震災後の漁場環境の評価と養殖海域の養殖生物収容力の評価を目的として、養殖生物であるホタテガイの成育状況、生産量の調査を行っています。また、養殖地点の海洋環境データと照らし合わせ、ホタテガイの成育に影響を及ぼす環境要因を解析しています。これらの結果から、被災した養殖漁場を今後さらに有効活用するための新たな管理方法を漁業者に提言し、より効果的な復興を目指しています。

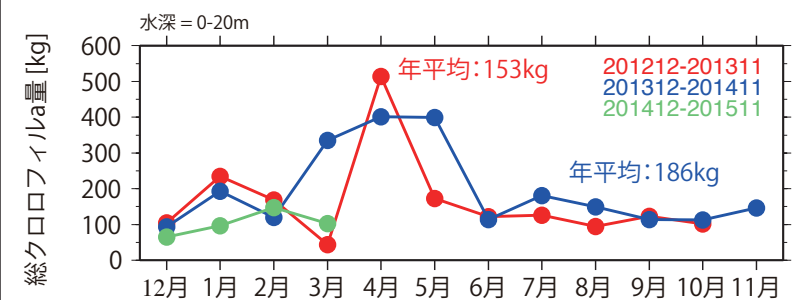
### Scallop Farming in Ogatsu Bay

To assess the environmental conditions and carrying capacity of the fishery grounds after the 2011 earthquake in Ogatsu Bay, we investigate changes in production and growth conditions of cultured scallops. We also examine environmental data taken directly from the cultivation sites and analyze factors that affect the production and growth of the cultured scallops. Based on these results, we attempt to help restore the tsunami-affected fishery grounds and thereby contribute to implementing new and effective management of marine resources for the fishing communities.



雄勝湾における震災前後のホタテガイの生産量と施設の変化  
Change in scallop production and cultivation facilities before and after the earthquake in Ogatsu Bay.

## 水深 20 m 以浅の総クロロフィルa 量の経月変化



水深20m以浅の総クロロフィルa量の経月変化  
Change in Chlorophyll a in the water column shallower than 20m.



## 名取川のヤマトシジミ

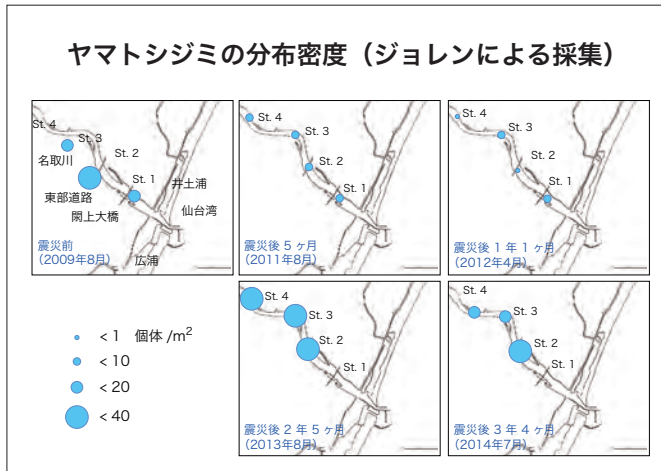
名取川汽水域の重要水産資源であるヤマトシジミは、津波により1/10以下にまで激減しましたが、河口域の環境調査をすることにより、分布域が約1km上流側へシフトしたことを見出しました。これは地盤沈下の影響で、海水がより上流まで流入したためだと考えられます。この情報を漁業者にも知らせ、今では分布密度は震災前以上の水準に回復してきています。

### Yamato Clams of the Natori River

Yamato clams (*Corbicula japonica*) are an important marine resource harvested along the brackish water of the Natori River. The clam population decreased to a tenth after the 2011 tsunami, and further environmental surveys along the estuary revealed that their distribution also shifted ca. 1 km upstream. This was due to the subsidence after the earthquake, resulting in saltwater intruding further upstream. We shared the information with local fishermen and the clam population has recovered to higher levels than before the earthquake.



名取川のヤマトシジミ及びアサリの分布域(震災前)  
Map showing the distribution of Yamato and Manila clams in the Natori River (before the earthquake).



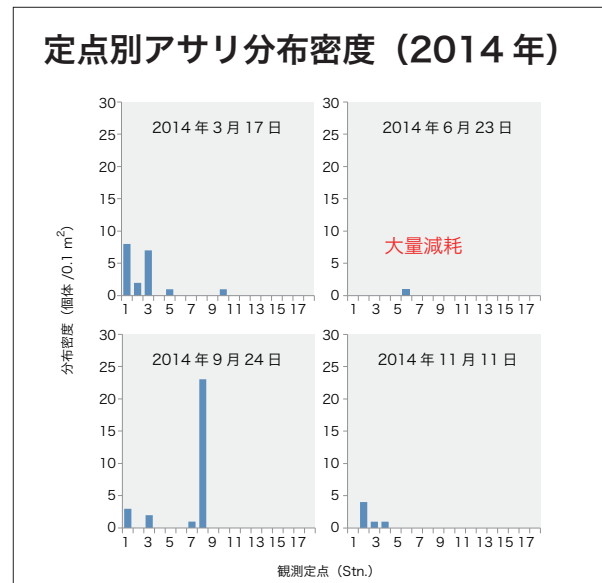
ヤマトシジミ分布密度(ジョレンによる採集)  
Maps showing the density and distribution of Yamato clams (sampled by clam rakes).

## 名取川のアサリ

名取川河口のアサリは震災後一時的に回復傾向にありましたが、その後、長期間の塩分低下により大量減耗が起こり、現在も漁業が再開できていません。これは地盤沈下と地形の変化(砂嘴の形成)により一定以上の降雨があると、淡水の滞留が増長される河川構造に変化したためと推察されました。この結果を国土交通省に知らせ、連携して砂嘴の撤去を進め、アサリ資源の回復を目指しています。

### Manila Clams of the Natori River

The abundance of Manila clams along the Natori River estuary was recovered temporarily after the earthquake. However, the occurrence of prolonged low salinity conditions causes depletion of the clam population, which hampers restoration of fishery operations. This was caused by the subsidence and alteration of the beach morphology (sandspit), leading to retaining larger amounts of fresh water after any significant precipitation events. Our findings were reported to Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT) and we work together to remove the sandspit and restore the clam resources.



調査定定点別アサリ分布密度(2014年)  
Manila clam density by sampling stations (2014).



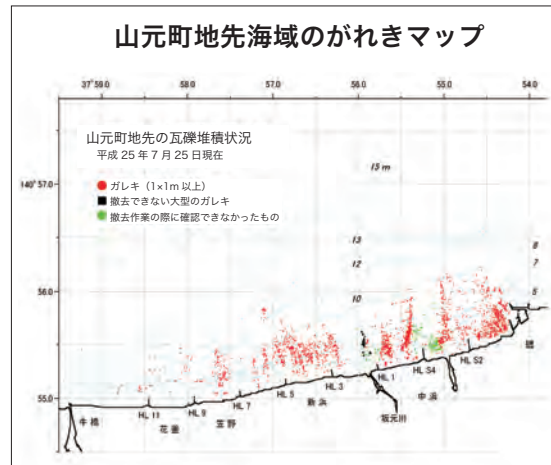
アサリ減耗の機構  
Mechanism of Manila clam depletion.

## がれきの堆積に対応したホッキガイ貝桁網の新しい操業方式を開発

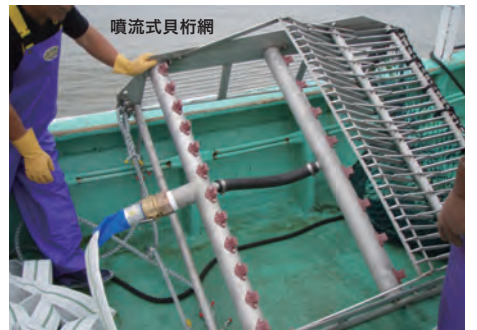
宮城県山元町の地先のホッキガイ漁場では、津波で生じた大量のがれきが流入・堆積したため、操業ができない状況が続いています。このため詳細ながれき分布マップとGPSを用いて操業位置を決め、これに噴流式貝桁網を組み合わせた新しい操業方法を提案しました。この新方式の実証試験を漁業者と共に行い、ホッキガイ漁業が再開されつつあります。

### Development of new Hokkigai Clam Fishing Nets & Methods Adapting to the Tsunami Debris

Across the Hokkigai clam (*Spinsula sachalinensis*) fishing grounds off Yamamoto, Miyagi, a lot of rubble and debris was washed in, which made it difficult to operate fishing activities. We therefore constructed a detailed debris distribution map to assist where to operate using GPS and developed an adaptive fishing method using new clam fishing nets combined with a water jet system. Effectiveness of the method has been tested in collaboration with fishermen and the Hokkigai fishery is almost ready to resume operations.

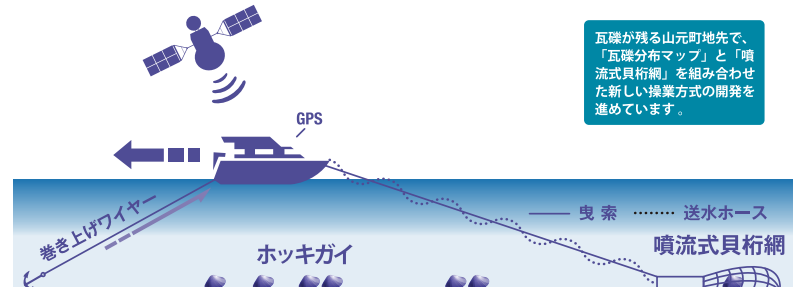


山元町地先海域における詳細ながれきマップ  
Debris distribution map in waters off Yamamoto, Miyagi.



導入された  
噴流式貝桁網  
New clam fishing nets.

### がれき分布マップと噴流式貝桁網を組み合わせたホッキガイの新しい操業方式の模式図



がれき分布マップと噴流式貝桁網を組み合わせたホッキガイの新しい操業方式の模式図  
New clam fishery operation model combining the debris map and new clam fishing nets (schematic presentation).

## 蒲生干潟の底生生物

蒲生干潟では、地震・津波による攪乱が生じた後の海の変化の様子を解明するため、海底に接し、砂泥という柔らかく脆弱な基質に棲む底生生物を調べています。震災後4年以上が経過しましたが、河口域や干潟内の地形は、自然による攪乱と、人間活動による変化が続いており、その影響で塩分などの干潟環境も未だに安定していません。また、出現する多毛類や二枚貝の種類や量も変化が続いています。このような変化の過程を知ることは、今後もどこかで起こりうる大地震や津波への対策になると考えています。

### Benthic organisms in the Gamou intertidal flat

We study benthic organisms living in the soft and fragile sediment of the Gamou intertidal flat to examine how the marine ecosystem respond to the disturbances caused by the 2011 earthquake and tsunami. More than four years have passed, but the geomorphology of the estuary and the intertidal areas changes constantly due to the combined effects of anthropogenic activities and natural forces, which makes the intertidal habitats a constantly unstable environment. Furthermore, species composition and abundances of both polychaeta worms and bivalves keep changing, too. We believe monitoring and understanding the processes of these changes will contribute to taking measures against future mega-earthquakes and tsunamis.



蒲生干潟でのフィールドワーク  
Field work in the intertidal flat of Gamou.

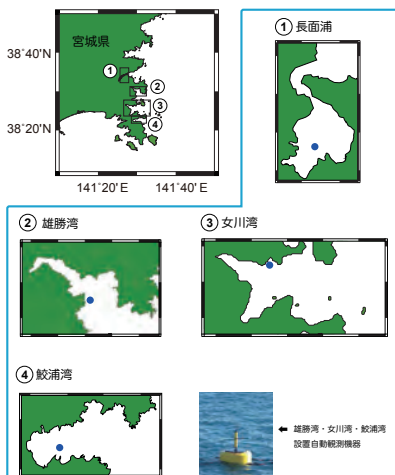
## 海洋環境情報の提供

宮城県の女川湾、雄勝湾、長面浦、鮫浦湾では、海水温等の海洋観測情報の提供を行っています。各湾の海洋環境モニタリングシステムで得られた情報は、漁業者や一般の方も携帯電話やパソコンからリアルタイムで見ることができます。また、女川湾では船舶を用いた水質、流向、流速等の観測を行い、観測結果を宮城県の試験研究機関へ発信しています。これらの情報は、漁場や養殖場の管理に有効に活用されています。

### Provision of Real-time Oceanographic Information

We provide real-time oceanographic data, e.g. seawater temperature, from our moored buoys deployed at Onagawa Bay, Ogatsu Bay, Nagatsura Bay and Samenoura Bay off the coast of Miyagi. Data transmitted from these buoys are made available to fishermen and the general public via mobile phones or personal computers. We also conduct monthly surveys by ship to measure oceanographic conditions (e.g. water quality, current direction, current speed) in Onagawa Bay and share the results with other research institutes in Miyagi. The information is used for the effective management of fishing and aquaculture grounds.

### リアルタイムモニタリングシステム設置地点





# 事故炉廃止措置・環境修復プロジェクト

Nuclear Decommissioning and Environmental Restoration Project

## 原子炉廃止措置基盤研究センター

Center for Fundamental Research on Nuclear Decommissioning

本学では、福島の大東日本震災からの復興に寄与するとともに、東北のみならず世界における原子炉廃止措置の研究拠点となることを目指して、2014年度より福島大学、福島高専と連携して原子炉廃止措置基盤研究・人材育成事業に取り組んでいます。

安全・着実な廃炉を実現するためには、極めて広範囲の学術と技術の結集が必要であり、全学的な取組が不可欠であることから、全学を横断した組織である「原子炉廃止措置基盤研究センター(CFReND)」を2016年12月に設置しました。

本センターの主たるテーマは、福島第一原子力発電所の安全・着実な廃炉に資する基礎研究と基盤技術開発です。本研究における成果は通常炉の廃止措置技術へ展開・応用が期待できます。また、今後の原子炉廃止措置を担う若い技術者や研究者の育成も行っています。

After the Great East Japan Earthquake, we are committed to contribute to the recovery of Fukushima and aspire to become a central hub for research regarding nuclear decommissioning not only for Tohoku but also on a global scale. Since 2014 we initiated projects for fundamental research on nuclear decommissioning and human resource development in collaboration with Fukushima University and the Fukushima College of the National Institute of Technology.

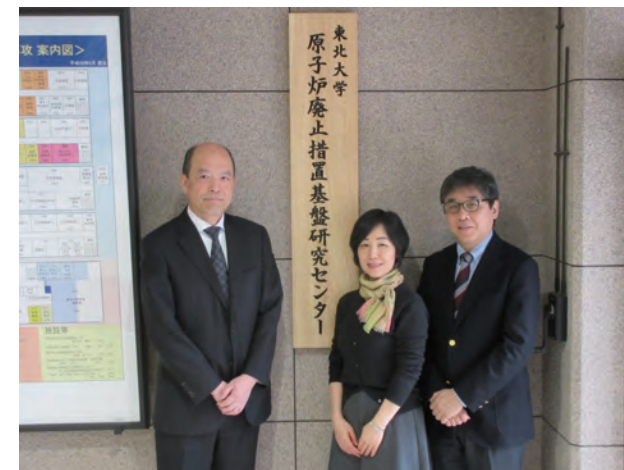
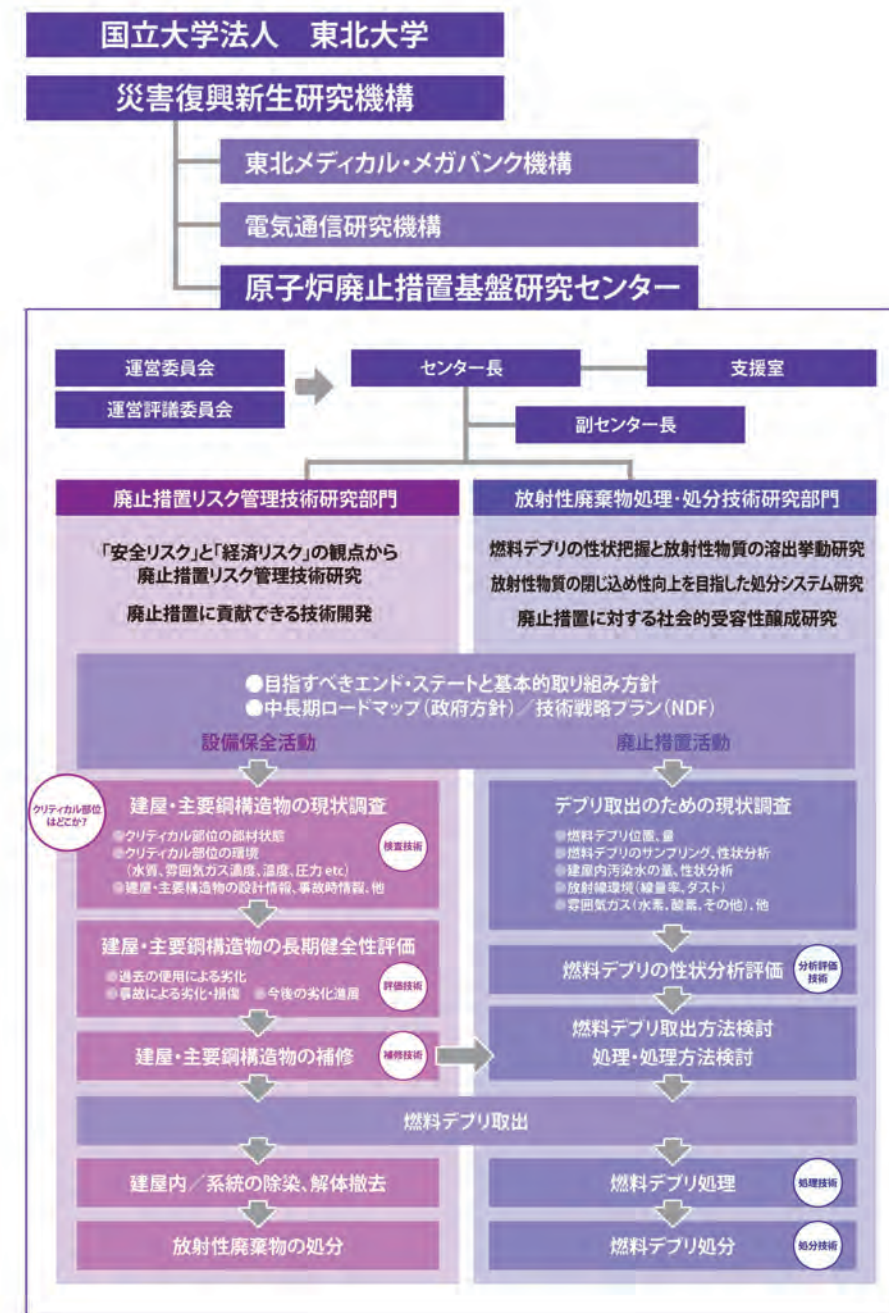
In order to ensure the safe and steady decommission, we need to accumulate academic knowledge and technology from a multitude of fields, making university-wide collaboration essential. We therefore established the "Center for Fundamental Research on Nuclear Decommissioning" (CFReND) as cross-departmental organization in December 2016. The center's main objective is fundamental research and development of basic technology for the safe and steady progress regarding the nuclear decommission of Fukushima Daiichi Nuclear Power Station. This research also has the potential to be applied to general decommission of nuclear reactors in the future. Furthermore, we are also committed to the education of young engineers and researchers who will lead future projects regarding nuclear decommissioning.

### これまでの取組

2012	8	福島第一原子力発電所現地視察 Site visit to Fukushima Daiichi Nuclear Power Station
2014	8	文部科学省「廃止措置研究・人材育成等強化プログラム事業」採択 Initiation of MEXT's "Enhanced Program for Nuclear Decommissioning Research and Human Resources Development" at Tohoku University
2016	3	福島第二原子力発電所及びJAEA原子力科学研究所現地視察 Site visit to Fukushima Daiichi Nuclear Power Station and the Nuclear Science Research Institute of the Japan Atomic Energy Agency (JAEA)
		第一回「次世代イニシアティブ廃炉技術カンファレンス」開催 First "Conference on Next-Generation Initiatives for Nuclear Decommissioning Technology"
10		福島第一原子力発電所及びJAEA楡葉遠隔技術開発センター現地視察 Site visit to Fukushima Daiichi Nuclear Power Station and the JAEA Naraha Remote Technology Development Center
12		「東北大学原子炉廃止措置基盤研究センター」設置 Establishment of the "Tohoku University Center for Fundamental Research on Nuclear Decommissioning" (CFReND)
2017	10	福島第一原子力発電所及びJAEA楡葉遠隔技術開発センター現地視察 Site visit to Fukushima Daiichi Nuclear Power Station and the JAEA Naraha Remote Technology Development Center
11		「Fukushima Research Conference on "Corrosion Prediction and Mitigation for Key Components of Fukushima Daiichi NPS"」開催 Fukushima Research Conference on "Corrosion Prediction and Mitigation for Key Components of Fukushima Daiichi NPS"
12		原子炉廃止措置基盤研究センター 1周年記念シンポジウム 「廃止措置基盤研究フロンティアへのチャレンジ」開催 CFReND 1 Year Anniversary Symposium "Challenge toward the Frontier of Fundamental Research on Nuclear Decommissioning"



### 原子炉廃止措置基盤研究センター実施体制図



2016年12月1日、全学横断組織として、「原子炉廃止措置基盤研究センター」を設置  
Cross-departmental "Center for Fundamental Research on Nuclear Decommissioning" December, 2016.



## 福島リサーチ・カンファレンスの開催

本センターでは、事故炉廃止措置に必要な科学技術分野における世界の英知を結集するとともに、当該科学技術分野における中核的人材育成の場として、事故炉廃止措置研究のための福島リサーチ・カンファレンス(Fukushima Research Conference:FRC)の創設を提案し、独立行政法人日本原子力研究開発機構(JAEA)廃炉国際共同研究センター(CLADS)による推進に協力しています。2017年11月にJAEA/CLADSと協力して、福島県富岡町で開催したFRC on Corrosionでは、長期を要する事故炉廃止措置において主要な経年劣化と考えられている「腐食」に着目し、「腐食メカニズム」と「腐食対策」について国内外の第一線で活躍する研究者、技術者たちが議論を交わしました。本センターからは、これまでの研究成果を発表するとともに、最新知見に基づく今後の研究の在り方について、意見を述べました。

### Fukushima Research Conference

At the Center for Fundamental Research on Nuclear Decommissioning we gather necessary knowledge from around the world for the safe shut down of reactors after the power plant accident. We have proposed to establish the Fukushima Research Conference for related research activities as well as to educate leading human resources and cooperate with Collaborative Laboratories for Advanced Decommissioning Science(CLADS), Japan Atomic Energy Agency(JAEA). In November 2017 we have cooperated with CLADS/JAEA to organize the "FRC on Corrosion" in Tomioka-cho, Fukushima. The main focus was "corrosion", being a major factor during the long-lasting decommission process of the damaged nuclear reactor. We had intensive discussions with leading researchers from over the world about mechanisms and countermeasures regarding corrosion and members of our center presented research outcomes as well as future plans and aspects of relevant research based on the newest findings.



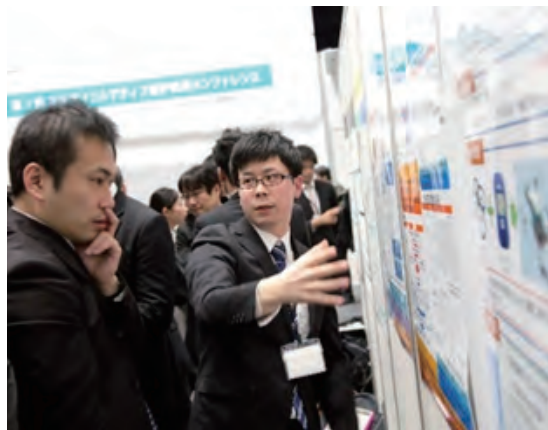
## 「第1回次世代イニシアティブ廃炉技術カンファレンス」の開催

2016年3月、文部科学省「廃止措置基盤研究・人材育成事業」採択の全国7機関の主催により、人材育成を目的とした学生のための技術カンファレンス「第1回次世代イニシアティブ廃炉技術カンファレンス」を本学青葉山キャンパスにて開催しました。

本カンファレンスでは、全国から廃止措置研究に興味を持つ大学院生、学部生、高専生が集まり、廃止措置時の設備管理(検査、劣化評価、補修等)に関する研究、遠隔操作技術に関する研究及び燃料デブリの性状把握と処理、放射性廃棄物の処分に関する研究等、日頃の研究成果の発表を行いました。産業界からも多数の参加があり、今後の廃止措置研究のニーズの高さを実感することができました。

### "1st Conference on Next-Generation Initiatives for Decommission Technology"

As one of seven institutes part of MEXT's "Project for Fundamental Research and HR Development Toward Nuclear Decommission" we organized the "1st Conference on Next-Generation Initiatives for Decommission Technology" at our Aobayama Campus to foster HR education of students. Nationwide Graduate and undergraduate students as well as students from technical colleges interested in research of decommission technology participated in the conference, listening to presentations of research outcomes regarding e.g. facility maintenance during decommission (inspection, corrosion evaluation, repairs, etc), remote control technology, as well as nuclear debris assessment and proper disposal of nuclear waste. There were also numerous participants from the industry, displaying the high interest and needs for nuclear decommission research in the future.



カンファレンスにおける成果発表の様子  
Presentation of research outcomes at the conference.

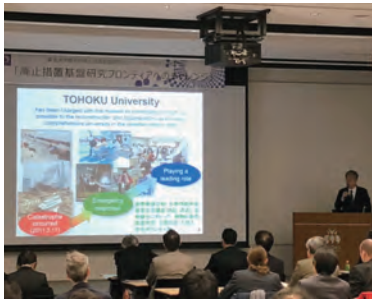
## 原子炉廃止措置基盤研究センター 一周年記念シンポジウムの開催

2017年12月に1周年記念シンポジウム「廃止措置基盤研究フロンティアへのチャレンジ」を開催いたしました。

本シンポジウムでは、CFReNDの使命、目標、役割及び当面の活動方針、さらには具体的な活動内容等を関係の皆様にご紹介し、今後実施する廃止措置基盤研究において連携や協働の可能性等について意見交換を行いました。当日は関係省庁をはじめ、大学・研究機関、産業界、海外からの専門家等、多数の関係者に出席いただきました。

### One Year Anniversary Symposium of the Center for Fundamental Research on Nuclear Decommissioning

In December 2017 we held the One Year Anniversary Symposium "Challenges toward the Frontier of the Fundamental Research on Nuclear Decommissioning". We presented our mission, goals, and role as well as current principles of our activities and showcased detailed action reports to concerned parties. Afterwards we exchanged thoughts and ideas for collaborations and cooperative actions for fundamental research on nuclear decommissioning. A large group of guests from affiliated ministries, university, research institutes, and industries as well as foreign experts and specialists participated in the dialogue.



原理事によるセンター設置経緯の説明  
Debriefing by Executive Vice President Hara regarding the establishment of the center.

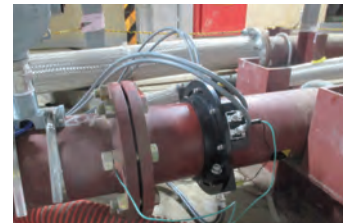
## 福島第一原子力発電所での電磁超音波システムによる配管減肉監視

福島第一原子力発電所における廃止措置では、再臨界を防止し冷温停止状態を維持・管理して、燃料及び燃料デブリの回収を完了するまでの間、熱的安定性を維持する必要があります。冷却システムの配管は長期に亘る流動下の腐食で減肉が発生する可能性があり、それが高じて配管が破損した場合には、冷却機能を喪失して放射性物質の外部への追加放出につながる可能性があります。

一方、原子炉建屋内の高線量環境下で実施される配管検査は、測定作業者への負担が大きく、また被ばくが問題となります。

現在、配管の維持管理のため、長年研究してきた電磁超音波共鳴法を用いた配管肉厚モニタリングシステムを福島第一原子力発電所4号機の使用済み燃料プールの冷却配管に設置して適用性の実証を試みています。このシステムは放射線量率の低い管理棟からの遠隔操作により自動的かつ連続的に肉厚測定が可能です。

配管の肉厚を長期モニタリングすることにより、減肉状況を監視し、必要に応じて腐食抑制策を講じることが可能になるため、配管設備の信頼性の維持・向上、さらには放射性物質の外部放出リスクの低減に役立つものと考えられます。



配管肉厚モニタリングシステムの設置  
Monitoring system for pipe thickness observation.



### Electromagnetic Ultra-Sonic Monitoring System for Corrosion Observation of Piping at Fukushima Daiichi's Nuclear Power Station

During the nuclear decommission process at Fukushima Daiichi's Nuclear Power Station, the maintenance of the cooled standstill state of the reactor is of utmost importance to prevent another meltdown until the nuclear fuel and waste is removed. However, the piping of the cooling system is vulnerable to corrosion and its corruption would mean a loss of cooling capabilities, possibly leading to an emission of radioactive material to the environment. On the other hand, inspections under high radiation within the power plant's facilities present severe risks to operators. Currently we are employing well known electromagnetic ultra-sonic resonance methods for maintenance to measure the thickness of the pipes for the storage pool of spent nuclear fuel in the fourth reactor building of the nuclear power plant. This system allows the remote and automated continuous observation from the maintenance building with low levels of radiation. By monitoring the thickness of the pipes for a long term, we can observe the corrosion process and introduce necessary countermeasures, resulting in an improvement of the piping and its reliability, and preventing the risk of radioactive materials entering the atmosphere.

## 恒常的な教育カリキュラム「原子炉廃止措置工学プログラム」の開設

2015年、大学院工学研究科及び情報科学研究科の博士前期課程並びに博士後期課程の学生を対象に、長期にわたる安全な廃止措置をリードできる中核人材の育成を目的に「原子炉廃止措置工学プログラム」を開設しました。本プログラムは、①原理・原則に立ち戻って課題解決を図る能力、②課題の本質(幹と枝葉)を的確に見分ける能力、③異分野専門家との高度コミュニケーション・協働能力を養うことで、状況が変化する廃止措置工程への的確かつ重層的対応能力を持つ中核人材の育成を狙っています。プログラム修了者には、修了証を授与しており、修了者は2015年度:12人、2016年度:14人にのぼり、その多くが廃止措置関連機関へ就職するなどして、活躍しています。

### Continuous Education Curriculum "Program for Nuclear Decommission Engineering"



廃止措置セミナーの様子  
Nuclear decommissioning seminar.



プログラム修了者記念撮影(2017年3月)  
Program graduates (March 2017).

In order to nurture core human resources who will lead the long-lasting process of nuclear decommissioning, we established the "Program for Nuclear Decommission Engineering" in 2015, aimed at graduate students of the School of Engineering and Graduate School of Information Sciences. To prepare the students for the varying situations during the decommission process, this program provides 1) problem solving skills going back to basics and applying principles, 2) the knowledge and capability to recognize the essence of problems, and thus the ability to provide fundamental solutions, and 3) communication and collaboration skills to develop resolutions in cooperation with specialists from other fields. Graduates of the program (so far 12 in 2015, 14 in 2016) are conferred a certificate, many of which find employment in associated institutions organizing the nuclear decommission.

## 「専門家会議」の設置

関連する広範な分野の学術界からの専門家や日本原子力研究開発機構(JAEA)、原子力損害賠償・廃炉等支援機構(NDF)、東京電力、原子力プラントメーカーといった廃止措置実施機関等からの専門家との意見交換の場として「専門家会議」を設置しています。本会議での意見交換を通じて得られた成果は、今後の廃止措置研究を加速的に推進させるために活用されています。

また、本会議は学生が異分野及び産業界の専門家と高度なコミュニケーションができるようになるためのトレーニングの場であり、各自の研究と廃炉現場をつなぐ貴重な機会であるとともに人的ネットワークの強化により、将来のキャリアパス形成にも寄与しています。

### "Specialists Conference"

In order to communicate with academics from different fields and various specialists from JAEA, the Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation (NDC), TEPCO, nuclear power plant providers and other institutions affiliated with the decommission process, we established the "Specialists Conference". Outcomes and achievements from the exchange will be utilized to promote and accelerate decommission research.

Furthermore, the conference serves as training place for students and young researchers to communicate with experts from different fields and specialists from the industry, providing valuable opportunities to reinforce personal networks and obtain career advice from others experiences.



本学原理事の挨拶  
Opening remarks from Executive Vice President Hara.



専門家会議における本センターの紹介  
Presentation of the Center at the Specialists Conference.



# 事故炉廃止措置・環境修復プロジェクト

## Nuclear Decommissioning and Environmental Restoration Project

### 放射性物質によって汚染された生活環境の復旧技術の開発

Development of Technology for the Restoration of Living Environments Contaminated by Radioactive Material

福島第一原子力発電所の事故で飛散した放射性物質によって、家屋、田畑、山林、学校などの生活環境が汚染されました。地域住民の健康への影響に加え、農林水産物の放射能汚染は生産者及び消費者の生活に大きな影響を与えています。

本プロジェクトでは、生活環境早期復旧技術研究センターを立ち上げ、放射性物質によって汚染された生活環境の復旧技術の開発を目指し、汚染土壌の除染技術、回収した放射性物質の有効利用技術、無放射能農作物の栽培方法の開発、迅速非破壊（丸ごと）汚染検査用大口径ガンマ線検出技術の開発を行い、これらの技術を体系化して、放射能災害再生工学として確立することを目標としています。

なお、平成28年度からは事業名を「放射性物質によって汚染された環境の再生技術の開発」として研究を継続しています。After the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, radioactive materials were released into the environment, contaminating living environments at homes, fields, forests, or schools. In addition to concerns regarding the health of local residents, the radioactive contamination greatly impacts agriculture, forestry, and fishery products, and thus the lives of Producers and consumers.

We established the Center for Remediation Engineering for Living Environments Contaminated with Radioisotopes and aspire to develop technology for the restoration of living environments contaminated with radioactive materials, e.g. decontamination technology for soil, technology effectively utilizing collected radioactive materials, methods for the cultivation of non-radioactive crops, or non-destructive (whole) monitoring technology for gamma radiation. These outcomes will be systematized and classified as Nuclear Disaster Remediation Engineering.

As of 2016, we are continuing our project as “Development Project of Technology for the Restoration of Environments Contaminated by Radioisotopes”.



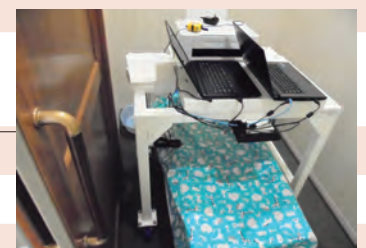
経済産業省 (2017年3月10日現在)  
Ministry of Economy, Trade and Industry (As of March 10, 2017).



宮城県丸森町の小学校・幼稚園の校庭の除染  
Decontamination of playgrounds in kindergartens and elementary school of Marumori, Miyagi.

### これまでの取組

- |      |    |  |
|------|----|--|
| 2012 | 5  | 「放射性物質によって汚染された生活環境の復旧技術の開発」事業開始<br>Initiation of the Project "Development of Technology for the Restoration of Living Environments Contaminated by Radioactive Materials"   |
|      | 7  | 宮城県丸森町 金山小学校の線量測定<br>Radiation monitoring at Kanayama elementary school in Marumori, Miyagi  |
|      |    | 福島県福島市松川の線量測定<br>Radiation monitoring at Matsukawa, Fukushima  |
|      | 8  | 福島県飯館村 水田、他福島市、宮城県の多場所での線量測定<br>Radiation monitoring at multiple points in Fukushima and Miyagi  |
|      | 12 | 「生活環境早期復旧技術研究センター」設置<br>Establishment of the Center for Remediation Engineering for Living Environments Contaminated with Radioisotopes  |
|      |    | 福島県飯館村 民家の除染実験<br>Decontamination experiment at local homes in Iitate, Fukushima   |
| 2013 | 3  | ブラジル・ガラパゴスでの環境放射能調査<br>Environmental radiation investigation in Guarapari, Brazil<br>ブラジル・グラマドでの「第13回 PIXEとその応用に関する国際会議 (PIXE2013)」で研究発表<br>Presentation at the "13th International Conference on Particle Induced X-ray Emission" (PIXE2013) in Gramado, Brazil   |
|      | 6  | 「第21回イオンビーム分析に関する国際会議 (IBA2013)」で研究発表<br>Presentation at the "21st International Conference on Ion Beam Analysis" (IBA2013)  |
|      | 8  | 宮城県石巻港 連続非破壊放射能検査システムを石巻漁港と共同発表<br>Joint announcement of the continuous non-destructive contamination monitoring system for food with the Ishinomaki Harbor, Miyagi  |
|      | 9  | 非破壊式放射能測定装置の普及版完成、福島県内の20ヵ所以上で検査開始。福島県民の食の安心に貢献<br>Completion of the common design for the non-destructive contamination monitoring device, initiation of regular inspections in more than 20 places in Fukushima, contributing to the safety and relief of Fukushima's communities regarding food   |
|      | 10 | 台湾中央研究院において福島の実状と当センターの取組について招待講演<br>Invited lectures at Academia Sinica, Taiwan, regarding the current state at Fukushima and projects of the center  |
| 2014 | 4  | 丸森町耕野においてタケノコの汚染検査を開始<br>Contamination monitoring of bamboo shoots in Marumori, Miyagi   |
|      | 5  | 「第23回加速器の科学及び産業への応用に関する国際会議」で研究発表<br>Presentation at the "23rd International Conference on the Application of Accelerators in Research and Industry"   |
|      | 6  | 北茨城市大津港において魚の汚染検査を開始<br>Contamination monitoring of fish in Ohtsu Harbor, North Ibara<br>女川港において魚の汚染検査を開始<br>Contamination monitoring of fish in Onagawa Harbor, Miyagi  |
|      | 7  | 石巻港に小魚検査用の非破壊汚染検査器を設置<br>Installation of a non-destructive contamination monitoring device for small fish in Ishinomaki Harbor<br>加美町のやくらい土産センターに農作物用非破壊汚染検査装置を設置<br>Installation of a non-destructive contamination monitoring device for crops at the Yakurai Souvenir Center in Kami, Miyagi (2014.7)   |
|      | 9  | スロベニアのブレドで開催された「第7回 Bio-PIXE 国際シンポジウム」で研究発表<br>Presentation at the "7th Bio-PIXE International Symposium" in Bled, Slovenia<br>小児用ホールボディカウンターをあずま脳神経外科病院に設置<br>Installation of a whole body counter for children at the Azuma Hospital for Neurosurgery  |
|      | 12 | 降雨等による除染効果調査用無線無人Cs137検出システムを福島県内 (24機) と宮城県内 (2機) の山野に設置し、自動測定を開始<br>Installation of unmanned radio monitoring systems for detection of radioactive cesium 137 in the countryside of Fukushima (24 devices) and Miyagi (2 devices) to assess the effects of decontamination measures and automated monitoring   |
| 2015 | 1  | 香港市域大学で福島第一原子力発電所事故後の状況とその復旧への取組について紹介<br>Presentation of projects regarding the state of recovery after the nuclear accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant at the City University of Hong Kong   |
|      | 4  | 丸森町小斎に丸ごと検査器を設置<br>Installation of a whole monitoring device in the Kosai area of Marumori, Miyagi   |
|      | 6  | 「第22回イオンビーム分析に関する国際会議 (IBA2015)」で研究発表<br>Presentation at the "22nd International Conference on Ion Beam Analysis"  |
|      | 7  | 第4回大学原子力実験施設連絡会「福島除染研究会」を開催<br>Fourth "Workshop on Nuclear Facility Testing and Decontamination of Fukushima" by universities  |
|      | 12 | 伐採することなく、樹木用立木の表面のCsを丸ごと検査できるシステムを開発し、宮城県大衡村林業技術総合センターで検査開始<br>Development for Cs monitoring for surfaces of trees without felling, joint investigation with the Ohira Branch of the Miyagi Prefectural Forestry Technology Institute  |
| 2016 | 3  | 放射性同位元素即時識別無人放射線検出器を生活環境早期復旧技術研究センターの屋上に設置し、測定を開始<br>Installation of unmanned monitoring devices for instant detection radioisotopes on the rooftop of the Center for Remediation Engineering for Living Environments Contaminated with Radioisotopes and monitoring of radiation  |
|      | 4  | 「放射性物質によって汚染された環境の再生技術の開発」事業開始<br>Initiation of the project "Development of Technology for the Restoration of Environments Contaminated by Radioisotopes"  |
|      |    | 「放射能災害再生工学研究センター」設置<br>Establishment of the "Center for Remediation Engineering Research of Nuclear Disasters"   |
|      | 8  | 福島県飯館村帰還困難地区の溪流の川辺に汚染土壌の堆積層を発見<br>Discovery of contaminated radioactive sediment layers in riversides of streams in the long-term evacuation zones of Iitate, Fukushima  |
| 2017 | 5  | 福島県飯館村居住制限地域での高汚染土壌 (137Cs20000Bq/kg) から低汚染 (137Cs20Bq/kg以下) の山菜を発見<br>Discovery of low contaminated wild vegetables (below 137Cs20Bq/kg) growing on high contaminated soil (137Cs20000Bq/kg) within the restricted area in Iitate, Fukushima<br>粘土粒子の周りに放射性セシウムが吸着している様子をオートラジオグラフィを用いて初めて示し、この成果を原子力理工学の権威ある雑誌 Journal of Nuclear Science and Technology, Cogent Engineering (2017),4: 1326200に「An analysis of radioactivity distribution in soil particles using an autoradiogram method」として発表<br>First demonstration of radioactive cesium absorption in the surface of sediment particles via autoradiography, presentation of the result in the Journal of Nuclear Science and Technology, Cogent Engineering (2017),4: 1326200 titled "An analysis of radioactivity distribution in soil particles using an autoradiogram method" |





## 生活環境早期復旧技術研究センターの設置

「放射性物質によって汚染された生活環境の復旧技術の開発」事業を推進するため、2012年12月に東北大学青葉山キャンパス工学研究科量子エネルギー工学専攻で使用されていなかった旧コバルト-60実験室の内外装・周辺環境を整備し、「生活環境早期復旧技術研究センター」の建屋を設置しました。

### Center for Remediation Engineering for Living Environments Contaminated with Radioisotopes

In order to promote the project "Development of remediation engineering for living environment contaminated with radioisotopes" we established the "Center for Remediation Engineering for Living Environments Contaminated with Radioisotopes" in the Aobayama Campus within the disused old Cobalt Laboratory Facilities of the Department of Quantum Sciences and Energy Engineering at the School of Engineering in December 2012.



古い施設 (旧コバルト-60実験室) の再利用  
Reutilization of disused facilities (old Cobalt-60 Laboratories).



生活環境早期復旧技術研究センター  
Center for Remediation Engineering for Living Environments Contaminated with Radioisotopes.

## 無人無線放射性セシウム線量測定器の配備

2014年12月より、降雨等による除染効果調査用無線無人Cs137検出システムを福島県内(24機)及び宮城県内(2機)の山野に設置し、自動測定を行っています。

### Unmanned wireless telemetry system for radiation dose rate by radioactive Cesium

We installed wireless telemetry devices for automated monitoring of radiation dose by Cs137 in the countryside of Fukushima (24 devices) and Miyagi (2 devices) to assess the weathering effects including rain on decontamination in December 2012.

## 除染実験の実施

放射能汚染地域の空間線量は、地表面に吸着した放射性セシウムからの放射線が主原因です。このため、地表面の汚染土壌を除去することで、空間線量を低減できます。原発事故直後より、福島県内、宮城県内で除染活動を行ってきましたが、2012年12月には、近畿大学、京都大学及び北海道大学との連携の下、福島県飯舘村の民家の協力を得て、高効率の除染による空間線量の低減効果を調査しました。

### Decontamination Experiments

The main reason for increased space dose rates in contaminated areas is the absorbed radioactive cesium in the surface of the soil. The space dose rate in these regions can be decreased by removing the contaminated surface layer of the soil. We organized decontamination activities in Fukushima and Miyagi after the nuclear reactor accident and in December 2012, we tested the effectiveness of high efficient decontamination methods with the cooperation residents from Iitate, Fukushima, and the collaboration of Kindai, Kyoto, and Hokkaido Universities to decrease the space dose rates.

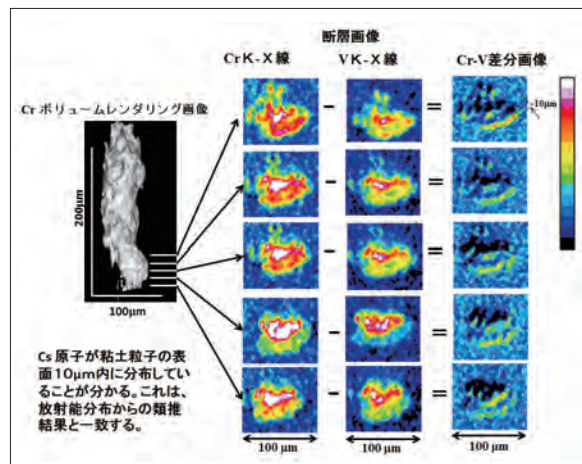
## 汚染土壌粒子の解析

福島第一原子力発電所直後から、放射性セシウムは粘土粒子の表面に吸着していることを比放射能の粒径依存性より指摘し、加速器からのイオンビームを用いたマイクロンCTにより、粘土粒子の表面にセシウムが吸着されることを明らかにしました。この研究成果は、2015年6月に開催された「第22回イオンビーム分析に関する国際会議(IBA2015)」で発表しました。

### Analysis of Contaminated Soil Particles

Immediately after the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, based on specific radioactivity of various grain sizes we pointed out that radioactive cesium was absorbed in the surface of soil particles and proved this fact by micron CT utilizing ion beams from accelerators. We published the research outcome at the "22nd International Conference on Ion Beam Analysis" in June 2015.

汚染土壌粒子の解析  
Analysis of Contaminated Soil Particles.



## 食品の丸ごと汚染検査器の開発 (非破壊検査器)

従来、食品の放射性セシウムの放射能測定は、対象食品をジュース状にして測定を行っていましたが、非破壊つまり「丸ごと」測定できる装置を開発しました。本装置の開発に当たっては、福島市と連携して行ったことにより、福島市内における放射線産業の振興に寄与しました。

現在、福島県内で20機以上が稼働し、県民の食の安心に貢献しているだけでなく、宮城県内でも丸森町(3機)、加美町(1機)に設置され、同町民の食の安心に貢献しています。

### Non-destructive Radioactive Contamination Monitoring of As-a-whole Food

Conventional methods for radioactive cesium measurement in food blended the subject and monitored the values of the juice. However, in collaboration with the city of Fukushima, we developed a non-destructive method to monitor contamination of food "as a whole", contributing to the industry of Fukushima. Currently more than 20 devices are operating in the prefectures of Fukushima and Miyagi (3 in Marumori, 1 in Kami), contributing to the safety and relief of residents.



丸ごと汚染検査器の開発  
Development of non-destructive radioactive contamination monitoring of food "as a whole".

## 空間線量率の定期的測定

福島第一原子力発電所の事故により飛散した放射性セシウムの影響のため、放射線空間線量率が事故以前よりも大幅に上昇しました。原発事故直後より定期的に空間線量率の測定を実施してきましたが、2012年4月以降も宮城県仙台市、名取市、岩沼市、亶理町、山元町、角田市及び丸森町の空間線量率を週1回測定(現在は月1回)し、東北大学のホームページにその数値を掲載するなどして、幅広く公開しています。

また、福島県内では、空間線量率が10ミリシーベルト／年を超える地域もあったことから、当該地域の空間線量率の安全性を調査するため、2013年3月にブラジル・ガラバリ(平均線量率平均10ミリシーベルト／年)で空間線量率の測定を行ったところ、76ミリシーベルト／年の場所も確認され、10ミリシーベルト／年の地域の安全性が確保されました。

### Periodic Monitoring of Space Dose Rates

Due to the accident of Fukushima Daiichi's nuclear power plant radioactive cesium was dispersed in the atmosphere, resulting in increased radiation space dose rates. We organized periodic observations after the accident and monitored space dose rates in Sendai, Natori, Iwanuma, Watari, Yamamoto, Kakuda, and Marumori (Miyagi) once a week after April 2012 (currently once a month) and communicated the results to the general public via e.g. Tohoku University's web page. Since there were observation points in Fukushima, where the space dose rate exceeded 10mSv/year, we organized comparative observations to assess the safety of the region and found spots in Guarapari, Brazil, with space dose rates of 76mSv/year in nature.



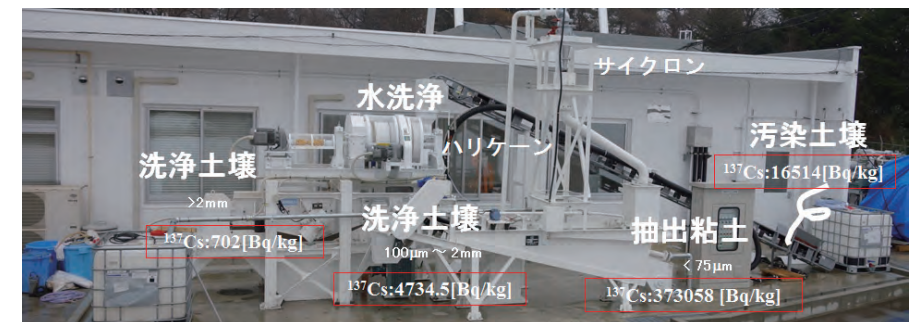
ブラジル・ガラバリでの空間線量率測定(2013年3月)  
Space dose rate monitoring in Guarapari, Brazil (March 2013).

## 汚染土壌の減容化

放射性セシウムが粘土粒子の表面に吸着することを利用して、水洗浄によって汚染粘土を抽出することにより、汚染土壌を10分の1に減容化する方法を開発し、宮城県丸森町の2つの小学校の校庭、2つの保育園の園庭の除去に適用しました。本プロジェクトでは、この方法のミニプラント化により、同様の減容化率と放射性セシウムの凝集化に成功しています。

### Volume Reduction of Contaminated Soil

Utilizing the fact that radioactive cesium is absorbed in the surface of soil particles, and by aqueous cleaning of contaminated soil, we developed a method to reduce the volume of contaminated soil to a tenth of its original and applied the technique to decontaminate the schoolyards of two elementary schools and playgrounds of two nursery schools in Marumori, Miyagi. We also succeeded in designing a mini-plant condensing radioactive cesium with similar volume reduction rates. agglomeration of radioactive cesium with the same volume reduction ratio by mini plant this method.



水洗浄による汚染土壌の減容化方法のミニプラント化  
Mini-plant design for volume reduction of contaminated soil by aqueous cleaning.



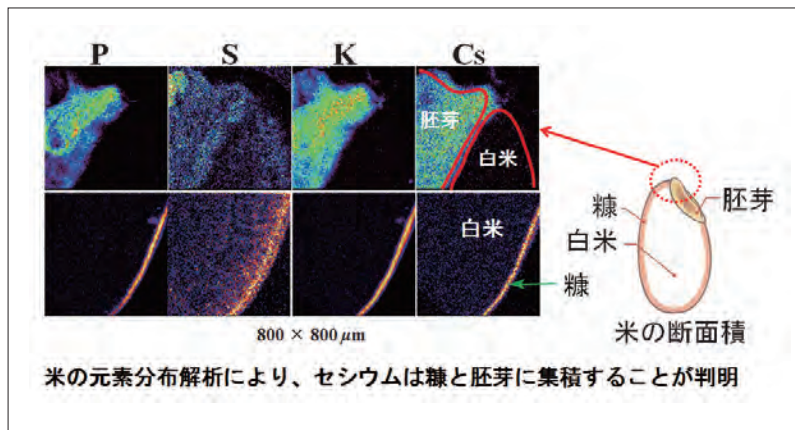
## 汚染植物の解析

福島第一原子力発電所事故の直後から、放射性セシウムは粘土粒子の表面に吸着し、水に溶けにくい、土壌中の放射性セシウムは植物に移行しにくいことを指摘しました。一方、土壌中に少量含まれる有機物またはイオン交換体に吸着している放射性セシウムは移行しやすいと考えられ、農作物を汚染します。そのため、本プロジェクトでは、福島県飯舘村に自生している数種類の植物について放射性セシウムの移行係数を調査したところ、係数はいずれも0.02と低いことを確認しました。この成果は、2014年5月に開催された「加速器の科学及び産業への応用に関する第23回国際会議」で発表しました。

また、米の汚染について、加速器を用いたマイクロPIXE分析法により、糠にセシウムが吸着していることを画像として示すことに成功しました。この成果は、2013年3月の「PIXEに関する第24回国際会議」において発表しました。

### Analysis of Contaminated Vegetation

Immediately after the accident at the nuclear power plant, it was indicated that radioactive cesium was adsorbed in the surface of soil particles and difficult to dissolve in water, and thus possibly transferred to the vegetation. Furthermore, radioactive cesium absorbed by ion-exchangers or organic materials contained in small amounts within the soil is known to transfer easily, contaminating the vegetation and crops. In this project we analyzed the transfer coefficient of radioactive cesium in the natural vegetation of Iitate, Fukushima, and confirmed the low value of 0.02. We made this research outcome public at the "23rd International Conference on the Application of Accelerators in Research and Industry" in May 2014. Additionally, regarding contamination of rice, we were able to visualize the adsorption of cesium in the bran of a grain by the Micro PIXE Analysis utilizing accelerators. This result was published at the "International Conference on Particle Induced X-ray Emission" in March 2013.



加速器を用いたマイクロPIXE分析法による米の汚染解析

Spatial chemical analysis of a rice grain by Micro PIXE Analysis Method utilizing accelerators.

## ベルトコンベヤー式連続個別非破壊汚染検査システムによる汚染検機

魚市場に大量に水揚げされる魚を一匹ずつ丸ごと汚染検査できる装置(ベルトコンベヤー式連続個別非破壊汚染検査システム)を開発し、宮城県石巻市の被災中小企業に製作を依頼しました。本装置は、魚の汚染状況を的確かつ迅速に把握することができ、漁業関係者に安心を、消費者に安全を届けています。なお、本装置は、石巻魚市場、女川魚市場、茨城市大津港での魚の汚染検査、宮城県丸森町でのタケノコの全筍検査において、大いに活用されています。

### Contamination Analysis with Belt Conveyor Type Non-destructive Individual Continuous Contamination Inspection Machines

We developed equipment for non-destructive radioactive contamination inspection of fish unloaded at harbor markets (belt conveyor type non-destructive individual continuous contamination inspection machines) and commissioned the production at disaster stricken small and medium sized businesses in Ishinomaki, Miyagi. This equipment swiftly examines the radioactive contamination level of fish and provides support for the fishermen as well as safety for the consumer. The machine is currently used at fish markets in the harbors of Ishinomaki, Onagawa (both Miyagi) and Ohtsu (Ibaraki) for the radioactive contamination inspection of fish as well as the examination of bamboo shoots in Marumori (Miyagi).



ベルトコンベヤー式連続個別非破壊汚染検査システムの設置

Installation of the belt conveyor type non-destructive individual continuous radioactive contamination inspection machine.

## 子供の健康の安心への試み

子供に対する放射線の被ばくの健康への影響は、大人の2倍程度あると考えられており、福島第一原子力発電所事故後、子を持つ親の不安は絶えません。本プロジェクトでは、小児用ホールボディカウンターを開発し、福島市内の2箇所で測定を行い、放射線に対する不安を払拭し、健康の安心に貢献する取組を行ってきました。



小児用ホールボディカウンター設置(福島県労働保健センター)  
Whole body counter for children (Fukushima Health and Welfare Center).



小児用ホールボディカウンター設置(吾妻脳神経外科病院)  
Whole body counter for children (Azuma Hospital for Neurosurgery).

### Approaches for the Health Assurance of Children

It is said that the effects of radioactive exposure on children is about twice as it is the case with adults and there is continuous anxiety of parents after the accident at Fukushima Daiichi's nuclear power plant. In this project we developed a whole body counter for children and organized measurements at two places in the city of Fukushima, providing relief regarding radiation and contributing to the health assurance of children.

## 国際交流の展開

2013年10月、台湾中央研究院において、福島の実状と本センターの取組について招待講演を行いました。また、2015年1月には、香港市城大学にて福島第一原子力発電所の状況とその復旧への取組について紹介する等の国際交流を展開し、本プロジェクトの取組内容と研究成果を海外にも発信しています。

### Promoting International Exchange

In October 2013, we held invited lectures at the Academia Sinica in Taiwan. We also had the opportunity to expand and promote international exchange and relationships at the City University of Hong Kong in January 2015, where we reported the status and progress of recovery of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, and we are continuing to internationally publish and communicate the contents as well as outcomes of our projects.



香港城市大学での福島の汚染に関する講義  
Lecture on contamination in Fukushima at the City University of Hong Kong.



## ワークショップの開催

2012年から2015年の間、毎年7月に国内ワークショップである「大学原子力実験連絡会福島除染研究会」(東北大学、北海道大学、東京大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、近畿大学、神戸大学、九州大学)を開催するとともに、福島県飯舘村において除染実験を実施しました。2013年12月及び2016年2月は、「福島原子力災害からの復興」をテーマとした国際ワークショップを開催し、5か国の関連研究者が集い、討論を行った上で、本プロジェクトの評価、本プロジェクトに対するアドバイスを受けました。

### Organization of Workshops

In the years from 2012 to 2015, we organized the annual "Workshop on Nuclear Facility Testing and Decontamination of Fukushima" (participants from universities Tohoku, Hokkaido, Tokyo Tech, Nagoya, Kyoto, Osaka, Kinki, Kobe, and Kyushu universities) in July and conducted decontamination tests and experiments in Iitate, Fukushima. In December 2013 and February 2016, we held an international workshop with the topic "Recovery after the Nuclear Catastrophe in Fukushima" gathering participants from five countries and having lively discussions as well as evaluations and advice for our projects.



福島除染研究会の開催(8大学から参加)

Fukushima Decontamination Workshop (participants from 8 universities).



国際ワークショップの開催

Organization of international workshops.



# 事故炉廃止措置・環境修復プロジェクト

## Nuclear Decommissioning and Environmental Restoration Project

### 被災動物の包括的線量評価事業

#### Project for the Comprehensive Radiation Assessment of Disaster Affected Animals

福島第一原子力発電所の事故によって、大量の放射性物質が環境中へ放出され、長期にわたる継続的な放射線被ばくがヒトの健康にどのように影響するのか、不安が広がっています。

本プロジェクトでは、原発事故に伴い警戒区域に指定された地域の家畜や野生動物への影響を継続的に調査しています。放射性物質による環境や内部被ばくの生物、ヒトへの影響を正しく知り、今後の放射線防護に役立てることを目指しています。また、得られた貴重なデータと試料を後世で解析可能とするために、被災動物臓器のアーカイブを構築しています。

After the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant large amounts of radioactive material was released in the environment, leaving many communities worried how the long-term continuous exposure to radiation might affect human health.

This project continuously investigates the effects on livestock or wild animals in the ex-evacuation zone. By correctly understanding the impact of radioactive material on the environment, internal exposure of living organisms, and especially people, we aspire to contribute to future radiation protection. Furthermore, in order to preserve the valuable data and samples for future analyses, we constructed an archive of disaster affected animal organs and related specimens.

#### 背景

福島第一原子力発電所事故を契機とし、日本国民ばかりでなく世界中の人々が「直ちに健康に影響のないレベル」と言われる放射線被ばく量が将来に亘って本当に影響がないのか？どの程度の被ばく量なら健康障害が起こらないのか？等について解答を求めている状況にある。

**体内に取り込まれた放射性物質による、長期微量の内部被ばくが問題化**

#### 課題

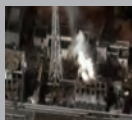
これまでの放射線生物影響研究は、外部被ばくによるものがほとんどであり、内部被ばくに関する研究基盤は確立されていない。その理由として・・・

- ◆放射性物質の動物への投与実験は設備や廃棄物の管理面から困難。
- ◆放射性物質は物理的以外に生体内代謝による減衰が生じるため、体内摂取された半減期の短い物質の計測に時間的制約がある。
- ◆内部被ばくのデータ蓄積のためには不幸にも発生した放射線事故時にその試料を収集せざるを得ない。

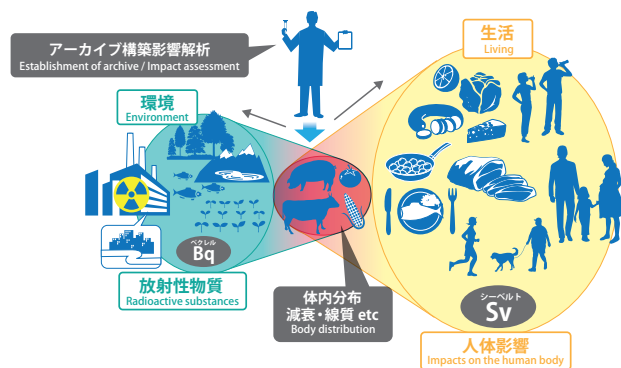
#### 本事業実施による効果

- ◆内部被ばくによる生物への影響研究の基盤となる試料に関するアーカイブを構築することで、**解析研究の世界的基盤が確立**
- ◆放射能の物理的単位であるBq（ベクレル）から人体影響単位であるSv（シーベルト）への変換を正確かつ容易に行うことが可能となり、国民が希求している**放射性物質の生物に対する影響に関する情報の迅速な提供が実現**
- ◆本事業で構築したアーカイブの利活用により国際的に研究が展開され、内部被ばくに関する**研究の飛躍的推進と人材の育成に貢献**
- ◆福島県の復興、除染、警戒区域の見直し、健康調査等のために必要となる**基礎的データを提供**

放射線の人体影響は事故からしか学べない



フクシマ



#### これまでの取組

- |      |    |  |
|------|----|--|
| 2011 | 8  | 被災動物の包括的線量評価事業開始<br>Initiation of the Project for the Comprehensive Radiation Assessment of Disaster Affected Animals  |
|      | 11 | 福島原発事故後に旧警戒区域内に残されたウシ(被災ウシ)における人工放射性物質の体内分布調査の第一報が日本経済新聞、朝日新聞などに掲載<br>First publication of findings about the internal distribution of artificial radionuclides in body of disaster affected cattle in The Nikkei and Asahi Shimbun  |
| 2012 | 4  | 「被災動物の包括的線量評価事業キックオフミーティング」開催<br>"Kick-off Meeting of the Project for the Comprehensive Radiation Assessment of Disaster Affected Animals"   |
|      | 9  | 福本教授(加齢医学研究所)が「日本放射線影響学会第55回大会」を東北大学川内キャンパスで主催し、福島原発関連のセッションを多数企画<br>Multiple sessions related to the nuclear accident at "The 55th Annual Meeting of the Japanese Radiation Research Society" at the Tohoku University Kawauchi Campus organized by Prof. Fukumoto (IDAC)                                     |
| 2013 | 1  | 福田准教授(農学研究科)、木野准教授(理学研究科)らが被災ウシにおける人工放射性物質体内分布調査の研究成果をPLOS ONE誌で発表<br>Publication of findings related to internal distribution of artificial radionuclides in disaster affected cattle by Asso. Prof. Fukuda (GS Agri. Sci.) and Asso. Prof. Kino (GS Sci.) in the journal PLOS One                            |
|      | 5  | 福本教授(加齢医学研究所)がドイツ(2013年5月)、インド(2014年11月)、日本(2015年5月・7月、2017年6月)で開催された5つの国際学会に招待され、基調講演として本事業の活動を紹介<br>Presentation of project activities by Prof. Fukumoto (IDAC) as Keynote speaker in five international meetings held in Germany (May, 2013), India (Nov, 2014) and Japan (May and Jul, 2015 and Jun, 2017) |
|      | 6  | 福本教授(加齢医学研究所)が日本病理学賞を受賞<br>Japan Pathology Award for Prof. Fukumoto (IDAC)   |
|      | 7  | フランスのドキュメンタリー映画作成チームが本事業内容の撮影のために来訪<br>Production of a French documentary film about contents of the project   |
|      | 10 | 山城助教(新潟大学)らが、被災ウシの精巢における人工放射性物質の影響を調べた研究成果をScientific Reports誌で発表<br>Publication of findings related to the impact of artificial radionuclides on testicles of disaster affected cattle in the journal Scientific Reports by Asst. Prof. Yamashiro (Niigata University)  |
| 2014 | 3  | 「被災動物の包括的線量評価事業研究報告会」開催<br>"Workshop on Research for the Comprehensive Radiation Assessment of Disaster Affected Animals"  |
|      | 4  | 福本教授(加齢医学研究所)が放射線影響協会功績賞(2014.4)ならびに国際癌治療増感研究協会菅原賞を受賞(2014.6)<br>Achievement Award by the Radiation Effects Association (2014.4.) and Sugawara Award by the International Association for the Sensitization of Cancer Treatment (2014.6) for Prof. Fukumoto (IDAC)   |
|      | 10 | 鈴木助教(加齢医学研究所)、山城助教(新潟大学)が「日本放射線影響学会第57回大会」で被災動物研究に関するワークショップを企画<br>Workshop on research related to disaster affected animals at "The 57th Annual Meeting of the Japanese Radiation Research Society" by Asst. Prof. Suzuki (IDAC) and Asst. Prof. Yamashiro (Niigata University)                               |
| 2015 | 5  | 「アーカイブに関する第1回国際ワークショップSTAR2015 (The 1st International workshop on Sample/Tissue Archiving of Radiobiology)」を主催<br>"The 1st International workshop on Sample/Tissue Archiving of Radiobiology STAR2015"   |
|      | 9  | 関根教授(理学研究科)が「日本放射化学年会第59回放射化学討論会」を主催し、福本教授(加齢医学研究所)が特別講演で本事業の活動を紹介<br>Presentation of project activities by Prof. Fukumoto (IDAC) at the "59th Annual at Meeting of the Japan Society of Nuclear and Radiochemical Sciences" organized by Prof. Sekine (GS Sci.)   |
|      | 10 | 鈴木助教(加齢医学研究所)が「第1回放射線ワークショップ」で優秀発表賞を受賞<br>Best Presentation Award for Asst. Prof. Suzuki (IDAC) at the "First Radiation Workshop"  |
|      | 12 | 福本教授(加齢医学研究所)がJournal of Radiation Research誌で福島特集号を企画<br>Management of the Fukushima Special Edition of the Journal of Radiation Research by Prof. Fukumoto  |
| 2016 | 3  | NHK スペシャルおよびBS1スペシャル「被ばくの森」で本事業の研究成果を紹介 (2016.3, 5)<br>Presentation of our research results in the NHK and BS1 TV Specials "The Exposed Forest"  |
|      | 4  | 小荒井大学院生(理学研究科)らが被災ウシの歯に含まれる放射性ストロンチウムを測定した研究成果を、Scientific Reports誌で発表<br>Publication of research result regarding radioactive strontium in teeth of disaster affected cattle in the journal Scientific Reports by the group of Graduate Student Koarai (GS Sci.)  |
|      | 5  | 漆原研究員(加齢医学研究所)らが内部被ばく線量率と高い相関を示す8つのウシ血漿成分を、PLOS ONE誌で発表<br>Publication of research related to eight blood plasma components highly correlated to internal exposure of cattle in PLOS ONE by Research Fellow Urushibara   |
|      | 10 | 小荒井大学院生(理学研究科)が「日本放射線影響学会第59回」で優秀発表賞を受賞<br>Best Presentation Award for Graduate Student Koarai (GS Sci.) at "The 59th Annual Meeting of the Japanese Radiation Research Society"   |
| 2017 | 2  | 山城助教(新潟大学)らが被災野生アカネズミ精巢の解析結果をRadiation Research誌で発表<br>Publication of results regarding field mice's testicles in the journal Radiation Research by Asst. Prof. Yamashiro (Niigata University)   |
|      | 3  | 福田教授(岩手大学)がウシ筋肉中放射性物質濃度の推定技術に関する研究で、日本畜産学会賞を受賞<br>Japanese Society of Animal Science Award for Prof. Fukuda (Iwate University) for research on estimation methods of radioactivity concentration in cattle muscles   |
|      | 5  | 中村教授(茨城大学)らが被災ウシリンパ球のDNA損傷を定量した研究成果をRadiation Research誌で発表<br>Publication of results regarding DNA damage induction in lymphocyte disaster affected cattle by Prof. Nakamura (Ibaraki University) in the Journal Radiation Research  |
|      | 8  | 福本教授(加齢医学研究所)が「福島原発事故による周辺生物への影響に関する勉強会」を4年続けて開催<br>"Workshop on Impact of the Nuclear Accident on Peripheral Organisms" for four years in a row by Prof. Fukumoto (IDAC)  |





## 福島原発事故による生物影響の解明を 目指した被災動物調査

福島原発事故後に設定された旧警戒区域に取り残された家畜や野生動物(被災動物)は、外部・内部の複合長期被ばくの影響を受けています。本事業では、行政の目的で処分された被災動物の血液や臓器を収集し、放射能測定や生化学検査、病理、分子生物解析結果を蓄積することで、動物への放射線の影響を調査しています。

また、本学を中心に、新潟大学、弘前大学、放射線医学総合研究所福島復興本部等と放射線影響研究ネットワークを構築し、連携を図りながら共同研究を実施しています。

2011年8月に旧警戒区域への入域許可を受けて以来、2017年9月現在、ウシ350頭、ブタ57頭などの試料を収集しました。また、福島県南相馬市、浪江町及び飯館村や新潟県下越地方で有害獣として行政処分されたニホンザル462頭分の試料も収集し、解析を継続しています。

## Investigation of Disaster Affected Animals to Analyze the Effects of the Nuclear Power Plant Accident in Fukushima on Animals

After the nuclear power plant accident in Fukushima, farm and wild animals (disaster affected animals) left in the ex-evacuation zone were effected by long-term external and internal complex exposure to radiation. In our project, we sampled blood and organs of disaster affected animal which were euthanized for administrative reasons and conducted radioactive measurements, biochemical investigations, and pathological as well as molecular biological analyses to gather important data and investigate the effects of radiation on animals.

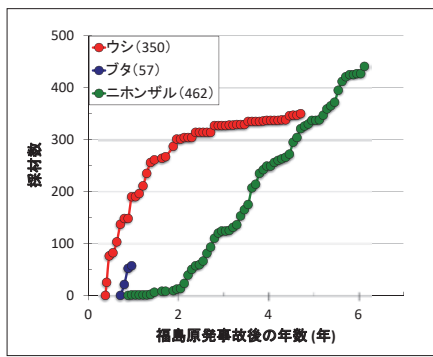
Furthermore, we established a Research Network for Radiation Effects promoting joint research in collaboration with institutes such as Niigata University, Hirosaki University, and the Fukushima Project Headquarter of the National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology.

Permitted entrance to the ex-evacuation zone in August 2011, to date (September 2017) we have collected samples from 350 cattle and 57 pigs. We were also able to gather samples from 462 Japanese macaques considered harmful and euthanized in areas of Minamisoma, Namie, and Iitate, Fukushima, as well as the Kaetsu region of Niigata as a non-contaminated control area and continue our investigation.



被災ウシ

Disaster affected cattle.



これまでの採材数推移

Number of samples collected in the years after the accident.



旧警戒区域における被災動物調査

Investigation of affected animals in the former evacuation zone.

## 被災動物試料のアーカイブ化と 解析試料のデータ化

将来にわたって収集した動物試料の解析を可能にするため、試料を長期間保管できる体制を整備しています。これまでの測定・解析結果などの情報を伴ったアーカイブを構築していることから、将来にわたり、遺伝子レベルから組織レベルまでの被ばく影響解析に活用できるアーカイブ試料を研究目的で提供することが可能です。

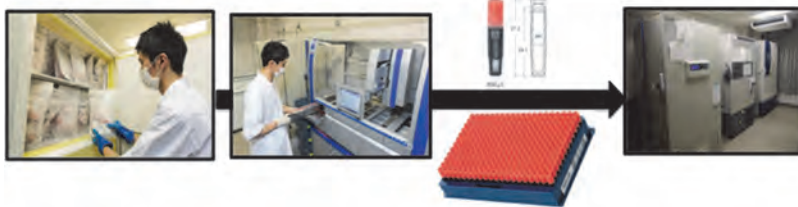
## Storage of Disaster Affected Animal Samples and Data Archives of Analysis Samples

In order to enable possible further analyses of collected samples in the future we are maintaining a system in which samples can be stored over a long period without deterioration. By establishing a data archive including measured and analyzed results we are also able to provide archived samples for additional radiation research regarding DNA or tissue structure.

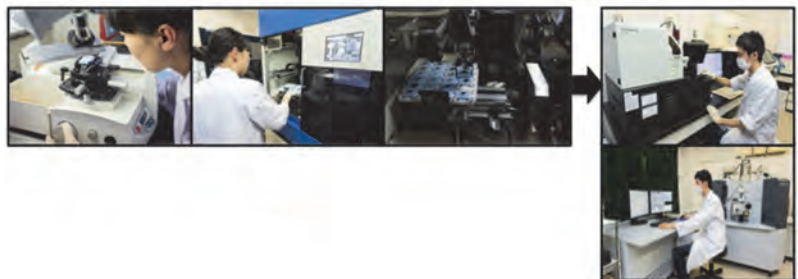
解析試料のデータ化

Data archives of analysis samples.

## 組織から自動的に抽出した核酸のバーコード容器による長期保管システム



## 組織切片作成の自動化やデジタル化と元素分析



## 被災動物試料から明らかになったこと

これまで旧警戒区域内等の被災動物試料の解析により、次のようなことが明らかになっています。

- 被災ウシから採取した臓器の放射性セシウム濃度は臓器依存的に血中濃度に比例していること。
- ウシとアカネズミで、放射性の感受性が高い精巣を調べた結果、精巣内での細胞回転は高まっているものの、精子形成に異常はないこと。
- 血中あるいは臓器中に含まれる放射性セシウム濃度はウシの捕獲場所や餌に依存していること。
- 対照群と比較すると被災ウシリンパ球ではDNA損傷が若干多く検出されたが、原発事故後の時間経過とともに減少傾向を示した。このDNA損傷は放射線以外に加齢による影響があること。
- 被災ウシ血漿の生化学検査から、内部被ばく線量率に相関して軽度の酸化ストレス状態にあること。

以上の結果は、低線量・低線量率放射線の被ばく影響の指標となることが期待されます。

## Findings from Disaster Affected Animal Samples

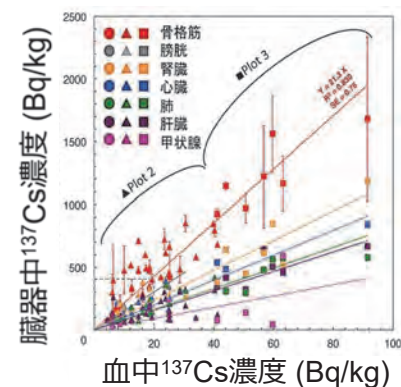
So far we established the following findings from our analyses of disaster affected animal samples of areas such as the ex-evacuation zone.

- The concentration of radioactive cesium in organs of disaster affected cattle is proportionate to the concentration in the blood.
- Examining radiation sensitive testicles of bulls and field mice (apodemus speciosus), we could not find any anomalies in spermatogenesis although there was increased cellular turnover.
- The concentration of radioactive cesium in blood or organs of cattle depended on the capture point and the food.
- Compared to the control group, lymphocyte DNA of disaster affected cattle was slightly more damaged, but recovered in time after the nuclear power plant accident. The damage to the DNA was also caused by age, unrelated to external radiation exposure.
- Biochemical examination of cattle's plasma revealed slight oxidative stress related to internal radiation exposure.

These results are thought to be valuable indicators for low level and low dose rates of radiation.

## 被災動物試料から明らかになったこと

### ① 血液と各臓器間の 放射性セシウム濃度の相関を発見



(福田ら、PLOS ONE 2013年第8号に掲載)

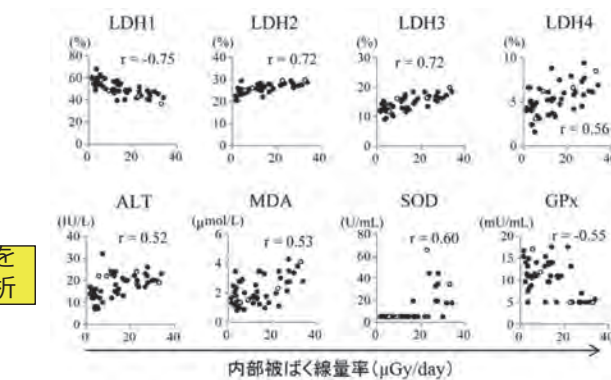
### 臓器試料を用いた解析

### ② 精巣内及び土壌に含まれる放射性セシウム 濃度の測定結果より、精巣の内部および 外部被ばく線量を推定

雄ウシ	被ばく	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	合計 (mGy)
		内部	外部	
1 (196日)	内部	0.7-1.2	0.4-0.6	3.9-4.4
	外部	2	0.8	
2 (315日)	内部	3.2-6.1	1.8-3.4	6.9-11.4
	外部	1.3	0.6	

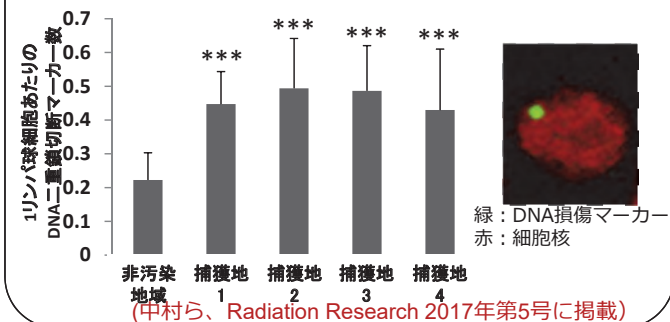
(山城ら、Scientific Reports 2013年第3号に掲載)

### ③ 測定結果から内部被ばく線量率を推定し、 相関を示す血漿成分を発見



(漆原ら、PLOS ONE 2016年第11号に掲載)

### ④ 被災ウシの血液からリンパ球細胞を単離し、 分子マーカーを用いてDNA損傷を定量



(中村ら、Radiation Research 2017年第5号に掲載)

被災動物から明らかになったこと

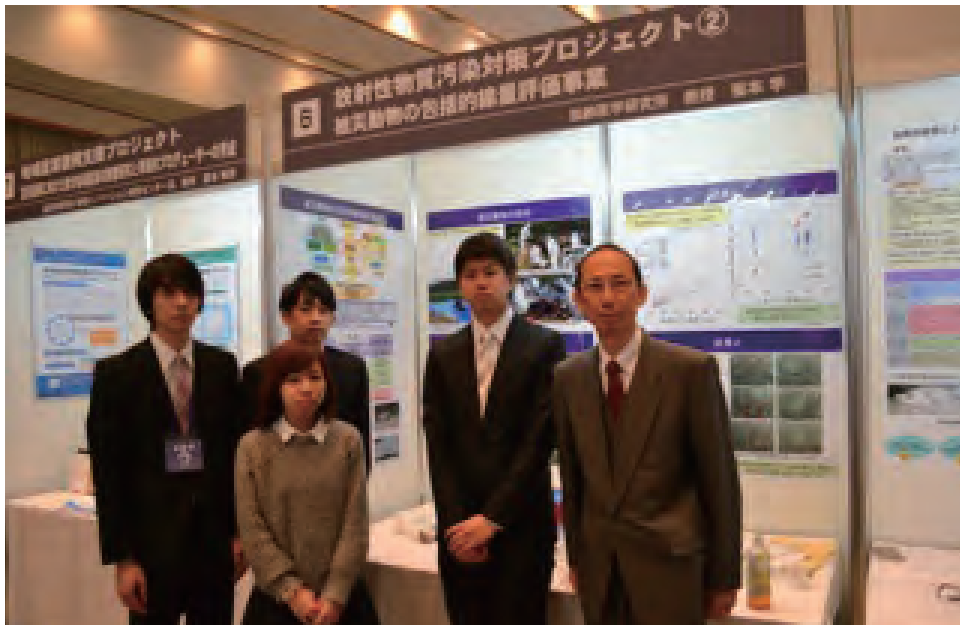
Findings from disaster affected animals.



## 研究活動・研究成果の公開

被災ウシ体内の放射性物質分布調査の第一報が2011年11月に日本経済新聞、朝日新聞に掲載された後、多数の新聞、テレビ、インターネット等で研究活動・研究成果が紹介されてきました。フランス放送局が製作したドキュメンタリー映画は、2015年3月に仙台市で開催された「第3回国連防災世界会議」で受賞対象作品にノミネートされ、NHKスペシャル「被爆の森 原発事故5年目の記録」は平成28年度文化庁芸術祭で優秀賞を受賞するなど、取材を受けた番組が高く評価され、本事業の研究活動・研究成果への高い関心がうかがえます。

取材内容は、これまで「東北大学イノベーションフェア」や「第3回国連防災世界会議」の展示ブースなどで紹介してきました。



「第3回国連世界防災会議」時に研究成果を紹介

Presentation of research achievements at the "Third World Conference on Disaster Risk Reduction".

## Publication of Research Activities and Achievements

After the first findings about the internal distribution of radioactive substances in disaster affected cattle was reported in The Nikkei and Asahi Shimbun in November 2011, our research activities and achievements were presented by numerous newspapers, TV stations, and web pages. A documentary film, for example, produced by a French broadcasting organization was nominated at the "Third World Conference on Disaster Risk Reduction" held in March 2015 in Sendai, and the NHK special program "The Exposed Forest – Five Years after the Nuclear Accident" won the Outstanding Performance Award at the National Arts Festival in 2016, displaying the high interest in the research activities and outcomes of our project.

Contents of interviews and material from our research was also presented at exhibition booths at the "Tohoku University Innovation Fair" and the "Third World Conference on Disaster Risk Reduction".

## 「日本放射線影響学会第55回大会」の開催

福島原発事故から1年半後の2012年9月に、東北大学川内キャンパスにおいて開催した「日本放射線影響学会第55回大会」で企画した福島原発事故関連のセッションは、519名という多数の参加者が来場し、科学的な議論の場となりました。また、大会後には「放射線とマスメディア」と題する市民公開講座を開催し、当日の様子を動画で配信しました。

## "The 55th Annual Meeting of the Japan Radiation Research Society"

One and a half year after the nuclear accident in Fukushima, we organized "The 55th Annual Meeting of the Japan Radiation Research Society" at the Tohoku University Kawauchi Campus in September 2012, where a vast number of 519 participants attended our session on matters related to the accident. We had lively scientific discussions with other attendants and hosted a public lecture titled "Radiation and Mass Media" after the annual meeting, uploading the video of the lecture to inform a wider audience.



東北大学川内キャンパスにて「日本放射線影響学会第55回大会」開催

"The 55th Annual Meeting of the Japan Radiation Research Society" at the Kawauchi Campus in Tohoku University.

## 牛やアカネズミの精巣ではセシウムによる精子形成への影響無し

精巣は放射線による影響を受けやすいため、放射線被ばくで精巣の形態や機能に変化が生じる可能性が高いと考え、福島第一原子力発電所で被災したウシやアカネズミの精巣を調べました。ウシについては、福島第一原子力発電所から半径20キロ圏内で2011年9月に捕獲した生後11ヵ月の雄牛と、雌牛の体内にいた妊娠8ヵ月の雄の胎児、12年1月に捕獲した生後12ヵ月以上の雄牛の計3頭を対象に調査を行いました。アカネズミは、浪江町の線量率が異なる3ヶ所で捕獲しました。

調査の結果、牛の体内に蓄積した放射性物質のセシウム134と、半減期が比較的長いセシウム137の濃度はすべての器官においておおむね同水準でしたが、骨格筋ではこの水準を大きく上回りました。なお、精巣について顕微鏡を使った観察を行いました、内部の形に異常はなく、精子も通常の数でした。また、細胞分裂して精子ができる過程も調査しましたが、被ばくしていない検体と比べて異常は見られませんでした。

毎時 $\mu\text{Gy}$ オーダーの低線量率地域に棲息していたアカネズミの精巣を調べたところ、精細管ごとの精子前駆細胞の細胞回転が線量率に依存して高まっていたものの、精子形成には影響しないことがわかりました。これにより、原発事故で放出された放射性セシウムが牛の精巣や精子の形成能力に与えた影響は無かったとする研究結果をまとめ、ウシの調査結果については英科学誌ネイチャー系サイト「サイエンティフィックリポーツ(Scientific Reports)」、アカネズミの調査結果については米国放射線影響研究の専門誌「Radiation Research」で発表しました。

## No Effects of Cesium to the Spermatogenesis in Testicles of Bulls and Field Mice (Apodemus Speciosus)

Since Testicles are highly sensitive to radiation, the radiation exposure was assumed to have an impact on the status and functionality of testicles. Therefore, we examined testicles of bulls and field mice affected by the nuclear power plant accident. In particular, we examined a 11-month old bull apprehended in September 2011 within a 20km radius of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, an 8-month male fetus, and a 12-month old bull caught in January 2012. We also captured field mice in Namie from 3 places with different air dose rates.

According to our results, radioactive Cesium 134 and Cesium 137 accumulated in all organs almost on similar levels, although skeletal muscle showed values much higher than the average. We examined the testicles by microscope, but could not find any anomalies of the internal structure and the number of sperm cells was also normal. Furthermore, we investigated the process of sperm cell production via cell division but could not find any anomalies compared to the control group.

Examining field mice populating an area exposed to  $\mu\text{Gy/hr}$ -levels of low dose rate, we verified that spermatogenesis was unaffected, although the cellular turnover of sperm progenitor cells per seminiferous tubule was increased depending on the dose rates.

Based on our findings, we were led to the conclusion that radioactive cesium from the nuclear accident emitted to the environment did not affect the testicles of the spermatogenetic functionality of cattle. We published our outcomes regarding cattle in Nature's "Scientific Reports" and the results regarding field mice in the American Research Journal "Radiation Research".

## 筋肉被ばく血液の20～30倍—警戒区域の野生化牛—

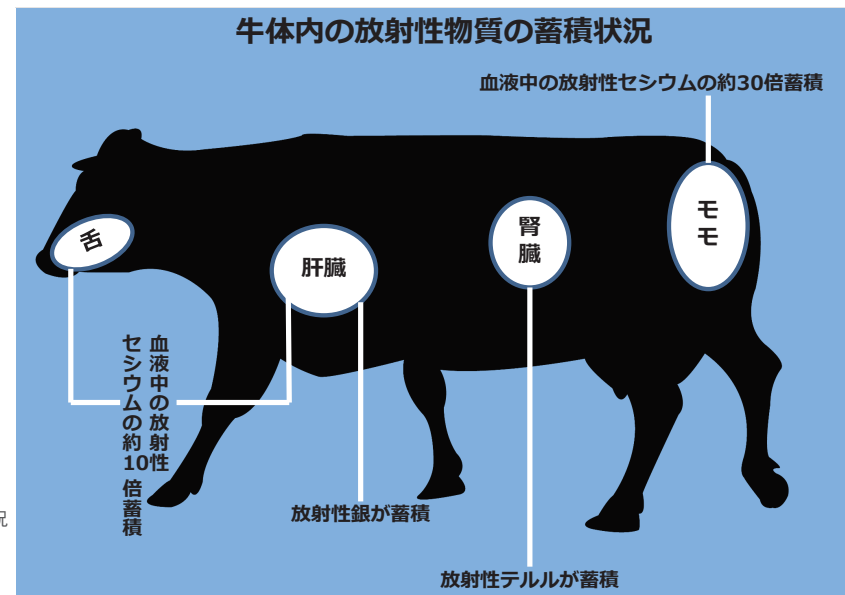
本事業では、福島第一原子力発電所の事故に伴い警戒区域に指定された地域で野生化した牛の内部被ばく状況を調査しました。調査は2011年8月に着手し、これまで殺処分された牛を所有者の同意を得て解剖し、血液や筋肉、内臓に含まれる放射性物質を調査しました。

本調査により、血液から1キロ当たり60ベクレルが検出された牛のモモから1,800ベクレルが測定され、骨格筋には血液の20～30倍の濃度で放射線セシウムが多く蓄積していることが確認されました。なお、舌や肝臓などの濃度は筋肉よりも低く、血液濃度の約10倍程度であり、甲状腺ではほとんど測定されませんでした。

また、ガンマ線を放出する「放射線銀110m」は肝臓に、化学毒性が強い「放射性テルル129m」は腎臓に蓄積されていることが確認でき、特に肝臓にたまった放射性銀の濃度は血中濃度の25倍ほどでした。

これらの調査結果は、同じように筋肉や臓器を持つ動物の内部被ばくを考慮するうえで重要であり、放射性セシウムや放射性銀について、血中濃度を測定すれば、筋肉や臓器にどの程度沈着しているかを予測することができるため、人に応用できる可能性を秘めています。

牛体内の放射性物質の蓄積状況  
Accumulation state of radioactive material in the body of cattle.



## 20～30 Times Higher Radioactive Exposure in Muscles Compared to Blood – Escaped Cattle in the Evacuation Zone

In this project, we investigated internal radiation exposure of escaped cattle within the ex-evacuation zone of the nuclear power plant accident. The investigation began in August 2011, when we started to examine radioactive substances contained in blood, muscles, and organs of euthanized cattle which were dissected with their owners' permission. During the course of our investigation, we found that cattle with 60Bq/kg blood showed 1800Bq/kg from the thighs and the concentration of radioactive cesium in skeletal muscle was 20 to 30 times higher compared to blood. Although the concentration in tongues or livers was lower than in muscles, it was still about 10 times higher compared to blood and we could detect almost no radioactive Cesium in thyroids.

Furthermore, we found that "radioactive silver 110m" was accumulated in livers, and "Tellurium 129m" with high chemical toxicity accumulated in kidneys, where the concentration of radioactive silver was almost 25 times higher compared to the concentration in blood.

These results are also valuable when considering animals with internal radioactive exposure of muscles and other organs, and show possibilities for applications on humans to estimate the accumulation of radioactive materials in muscles and organs by extrapolating the concentration of radioactive cesium or silver in blood.



# 地域産業復興支援プロジェクト

## Regional Industries Restoration Support Project

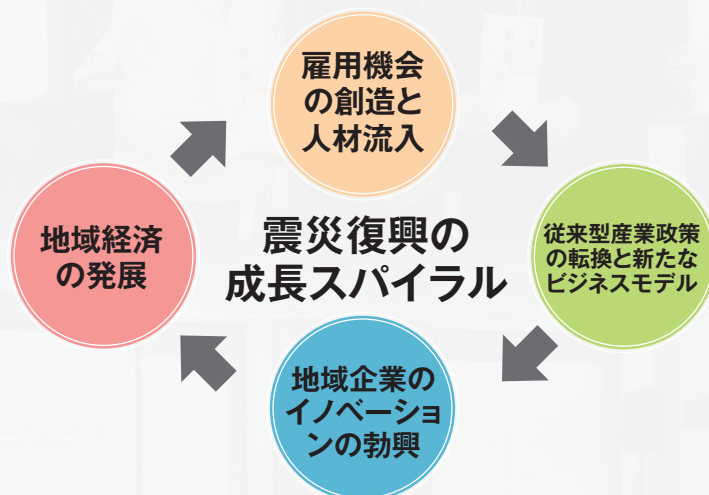
### 地域イノベーション研究センター

#### Regional Innovation Research Center

震災からの復興のためには、インフラなどのハード支援による直近の課題解決だけでなく、継続的な地域産業・社会の調査研究による課題の抽出と解決策の立案、及び新たな雇用機会を創出していくための多くのイノベーション（新しい価値創出の実践）を誘発する革新的なプロデューサーの育成が不可欠です。

地域イノベーション研究センターでは、中長期的な視点から東北地域の産業と社会の復興を支援するために、以下の調査研究と人材育成に取り組んでいます。

In order to recover from the Great East Japan Earthquake, we have to not only solve apparent issues such as hardware e.g. infrastructure support, but also continue to investigate local industry and communities, clarifying problems and recommending solutions, as well as educate revolutionary producers who will initiate innovations (create new values) and thus establish new opportunities for employment. The Regional Innovation Research Center aspires in the following investigative research and human resource development projects to support mid to long term recovery of the industry and communities in the Tohoku region.



調査研究 Investigative Research	地域産業復興調査研究プロジェクト Recovery of Regional Industry	震災復興に向けた様々な地域特有の社会・経済に関する政策や具体的な課題解決のための継続的な調査研究 Continuous investigative research for practical problem solving and policy making regarding disaster recovery and diversity of local communities/economy
	地域発イノベーション調査研究プロジェクト Regional Innovations	東北地域のイノベーターたちが行ってきたイノベーションの軌跡と成功のポイントについての調査研究 Investigative research on innovation steps of local innovators in Tohoku and crucial points for their success
	東北発水産業イノベーションプロジェクト Innovations for the Tohoku Fishery Industry	東北地域の水産業の変革にとって大きなインパクトを生み出すために、アクション・リサーチを伴う5か年の調査研究 Action research to maximize impact on changes in the local fishery industry of Tohoku for 5 years
人材育成 Development of Human Resources	地域イノベーションプロデューサー塾 Regional Innovation Producer School (RIPS)	地域企業の経営人材を対象に、革新的なプロデューサーの育成及びイノベーションにつながる新事業の開発 Project of human resource development to raise innovative producers who implement new businesses and innovations
	地域イノベーションアドバイザー塾 Regional Innovation Advisor School (RIAS)	地域の金融機関等の職員を対象に、地域企業のイノベーションを促進する目利き力と支援力を有する支援人材の育成 Project of human resource development to raise supporters who have practical skills to aid and support innovative producers
	右腕幹部養成講座 "Right Arm" Executive Education Lectures	RIPS卒業者の事業計画実現に不可欠な右腕幹部を養成する講座 Lectures to educate "right arm" executives necessary for the realization of business plans by RIPS graduates

### これまでの取組

#### 地域の調査研究 Investigative Research of Local Communities

- 2011 4 震災復興研究センター設置  
Establishment of the Research Center for Disaster Recovery
- 地域産業復興調査研究プロジェクト発足  
Initiation of the Investigative Research Project for Regional Industry Regeneration
- 2013 3 海外の学会等で震災復興に関する情報発信(韓国、フランス、ベルギー、イギリス)  
Presentation related to the disaster recovery at international conferences (South Korea, France, Belgium, UK)
- 2015 3 第3回国連防災世界会議パブリックフォーラム「東北地域における産業・社会の復興」開催  
Public forum "Recovery of Industry and Communities in the Tohoku Region" as part of the Third UN World Conference on Disaster Risk Reduction
- 2016 5 東北発水産業イノベーションプロジェクト発足  
Initiation of the Tohoku Fishing Industry Innovation Project
- 2017 3 東北発水産業イノベーションプロジェクト中間報告カンファレンス開催  
Interim conference of the Tohoku Fishing Industry Innovation Project



#### 地域の人材育成 HR Education in Local Communities

- 2012 9 関西経済連合会との共同による「関西起業塾」開催(12回開催)  
"Kansai Entrepreneurship School" in cooperation with the Kansai Economic Federation (12 events)
- 2013 4 岩手県花巻市及び福島県会津若松市とRIPS サテライトの設置に関する覚書を締結  
MoU regarding RIPS satellite schools in Hanamaki, Iwate, and Aizuwakamatsu, Fukushima
- 8 地域イノベーションプロデューサー塾(RIPS)開講  
Opening of the Regional Innovation Producer School (RIPS)
- 2014 5 東北地域のイノベーションを牽引するネットワークとしてRIPS OB 会が発足  
Alumni network of RIPS graduates leading innovations in Tohoku
- 米国プルデンシャル財団からの事業化資金1億円の助成  
Financial support of 100 Million JPY from the U.S. Prudential Foundation



- 8 RIPS 卒業生の相互研鑽と新事業開発のための2つの研究会(EDS・BPS)の発足  
Initiation of two study groups (EDS & BPS) for exchange of RIPS graduates and development of new businesses
- 2015 5 地域イノベーションアドバイザー塾(RIAS)開講  
Opening of the Regional Innovation Advisor School
- 6 宮城県中小企業家同友会と連携協力協定を締結  
Cooperation & collaboration agreement with the Miyagi Association of Small Business Entrepreneurs
- 8 人材育成の連携基盤として「東北地域イノベーション推進コンソーシアム」の設立  
Collaboration Platform "Consortium for the Promotion of Regional Innovation in Tohoku" for HR Education
- 2016 1 岩手県盛岡市及び福島県郡山市とRIPS 及び RIAS サテライト設置に関する連携協力協定及び覚書を締結  
MoU regarding RIPS and RIAS satellite schools in Morioka, Iwate, and Koriyama, Fukushima



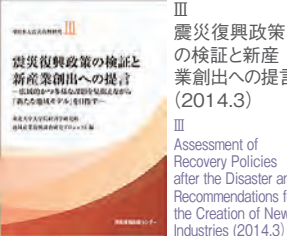
- 5 協同組合仙台卸商センターと連携協力協定を締結  
Cooperation & collaboration agreement with the Sendai Cooperative Merchants Center
- 7 RIAS OB 会発足  
Alumni association of RIAS graduates
- 2017 1 花巻信用金庫と連携協力協定を締結  
Cooperation & collaboration agreement Hanamaki Shinkin Bank
- 3 登米市と連携協力協定を締結  
Cooperation & collaboration agreement with Tome, Miyagi
- 9 右腕幹部養成講座開講  
Opening of the "Right Arm" Executive Education Lectures





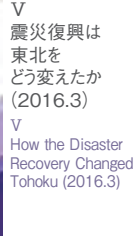
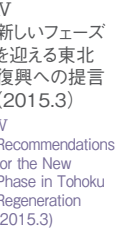
地域産業復興調査研究プロジェクト

震災直後の2011年4月に震災復興研究センターを設置し、本学及び全国から100名を超える研究者を結集して結成した「地域産業復興調査研究プロジェクト」を推進してきました。本プロジェクトでは、学内組織である災害科学国際研究所や学外の諸団体・学協会等とも連携して、大きな被害を受けた地域産業の復興のための調査研究に取り組み、政策提言と情報発信を行ってきました。被災地企業を対象とした大規模なアンケート調査等も実施し、研究や調査結果は5巻の書籍「東日本大震災復興研究」として出版しています。



Investigative Research Project for Regional Industry Regeneration

After the Great East Japan Earthquake, we established the Research Center for Disaster Recovery in April 2011 in which more than 100 researchers from Tohoku University and other institutes gathered on a nationwide scale, promoting the "Investigative Research Project for Regional Industry Regeneration". In the course of this project, we collaborated with various organizations and academic associations as well as the International Research Institute of Disaster Science of Tohoku University, aiming for the recovery of the severely damaged local industry, conducting investigative research to recommend necessary measures and policies, and communicating findings and information to the general public. We also implemented large scaled surveys of corporations damaged by the disaster and published the findings of our investigations and research in five volumes of "The Great East Japan Earthquake Research".



地域産業復興調査研究シンポジウムの開催

2011年度から2015年度までに7回のシンポジウムを開催し、地域産業復興調査研究プロジェクトでの研究結果の報告と復興支援に携わる関係者とのパネルディスカッションなどを行いました。

Investigative Research Symposium for Regional Industry Regeneration

We organized seven symposia from 2011 to 2015, reporting on research projects related to regional industry regeneration and discussing relevant matters with other supporters of the regional recovery in panel sessions.



シンポジウム「震災復興は東北をどう変えたか」 Symposium "How the Disaster Recovery Changed Tohoku".

東北発水産業イノベーションプロジェクト

本プロジェクトは、本学が推進する「社会にインパクトある研究」の一つとして2016年度より開始したもので、今後5年間にわたって東北の水産業(特に水産加工業)のイノベーションに挑戦するものです。震災によって大きな打撃を受けた東北地域にとって、従来とは異なる水産業の在り方を模索しイノベーションを推進していくことは喫緊の課題です。本プロジェクトの大きな特徴は、大学が地域の自治体や政府機関と連携して、イノベーション創出のための具体的な行動計画の樹立及び実行の段階にまで関わりながら、アクション・リサーチを通じて実行プロセスにおける検証と修正を行っていくことです。2016年度には、第1段階として、全国及び宮城県から60を超える水産加工メーカのビジネスモデルについてヒアリング調査を行いました。2017年度には、第2段階として、東北地域の水産業の将来像を描きながら行動計画のための基本方針設定に取り組んでおり、来年度以降は、第3段階として具体的な行動の実行およびアクション・リサーチを実施していくことになります。



プロジェクト発足会議 Project initiation meeting.



中間報告カンファレンス Midterm debriefing conference.

Fishing Industry Innovation Project from Tohoku

This project is part of Tohoku University's "Research with Social Impact" and started 2016 with the aim to innovate the fishery industry (especially the processing industry) of Tohoku for five years. The innovation of fishing industry in Tohoku to find new ways after the damages of the Great East Japan Earthquake is an urgent matter. The characteristic of this project is the collaboration with local communities and government institutes to establish a concrete plan for the creation of innovations as well as the involvement in the assessment via action research to evaluate the process and implement appropriate corrections if necessary. As the first step in 2016, we organized interviews regarding business models with over 60 fishery processing manufacturers from Miyagi as well as other prefectures. In 2017 we are establishing an action plan to set the basic strategy for the future of the fishing industry in the Tohoku region as the second step. And as the third step after next year, we will implement tangible measures as well as action research to promote necessary activities.



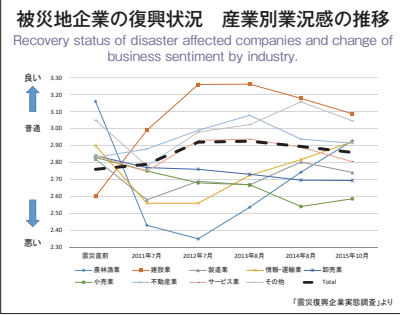
5ヶ年における3段階の実施計画 Three step action plans for five years.

震災復興企業実態調査の実施

地域産業復興調査研究プロジェクトの中心的研究課題の一つとして、被災地企業の復興実態を定量的に把握し、その中長期的な復興過程を記録に残すため、「震災復興企業実態調査」と題した大規模アンケート調査を2012年度から2015年度の4年間にわたり実施しました。被災地企業を対象とした大規模かつ継続的なアンケート調査は非常に貴重といえます。

Status Survey of Disaster Recovery in Companies

One of the main research topics for the Investigative Research Project for Regional Industry Regeneration is the correct assessment and evaluation of disaster affected company statuses. In order to keep a mid to long term record of the recovery process, we organized large scaled surveys titled "Status Survey of Disaster Recovery in Companies" over four years from 2012 to 2015. The large scale and continuity of the survey aimed at disaster affected companies provided valuable insight for further



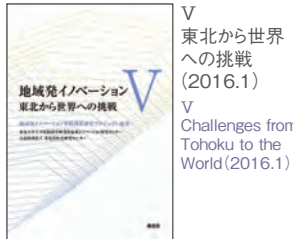
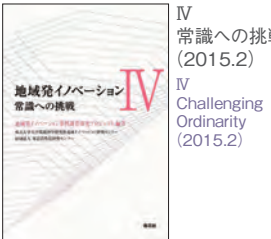
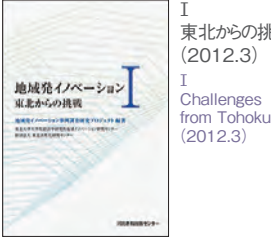
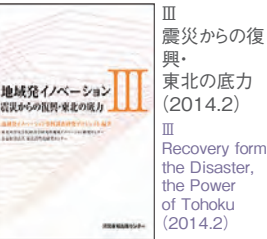
地域発イノベーション事例調査研究プロジェクト

東北地域の企業が取り組んだイノベーション事例を発掘し、その軌跡を明らかにすることに取り組みました。調査事例は「地域発イノベーション・カフェ」で紹介しました。

Case Study and Investigative Research Project of Regional Innovations

We researched innovations of companies from the Tohoku region and recorded the process. The case studies of our investigation were presented at the "Regional Innovation Café".

地域発イノベーション・カフェ「常識への挑戦」 Regional Innovation Café "Challenging Ordinariness"



国連防災世界会議での情報発信

大学の研究者、自治体等と連携し実施した研究成果を、国内だけでなく、韓国、フランス、ベルギー、イギリスなどで発信し、また国連防災世界会議パブリックフォーラムで報告しました。

Information Transmission at the UN World Conference on Disaster Risk Reduction

We communicated research results obtained in collaboration with university researchers and local communities not only in Japan but also in Korea, France, Belgium, and the UK, as well as reported outcomes at the public forum during the UN World Conference on Disaster Risk Reduction.



国連防災世界会議パブリックフォーラム Public Forum at the UN World Conference on Disaster Risk Reduction.

社会イノベーター人材育成塾を開催

経済同友会の支援を受け、東北地域において社会的課題を解決する事業を構想し運営していくリーダーとなる「社会イノベーター」の育成・支援に取り組みました。

Social Innovator HR Education School

With the support of the Japan Association of Corporate Executives, we organized the support and education of future "Social Innovators", who will manage innovative businesses to create concepts for the solution of social issues in the Tohoku region.



社会イノベーターに求められる知恵を学ぶ Obtaining necessary knowledge for Social Innovators.

関西経済連合会との共同による「関西起業塾」を開催

東日本大震災からの復興を支援する関西経済連合会との共催で公開講座を開催し、関西の第一線で活躍する経営者が東北の若手経営人材や学生達に、企業づくり・新事業づくりについて語りました。

"Kansai Entrepreneurship School" in cooperation with Kansai Economic Federation

We organized joint lectures in collaboration with the Kansai Economic Federation, supporting the recovery after the Great East Japan Earthquake. Experienced managers from the Kansai area addressed young managers of Tohoku and students regarding business plans and innovations.



関西の経営者が経営の神髄を語る Discourses by experienced managers from Kansai.



## Ⅰ 地域のイノベーションを牽引する人材育成

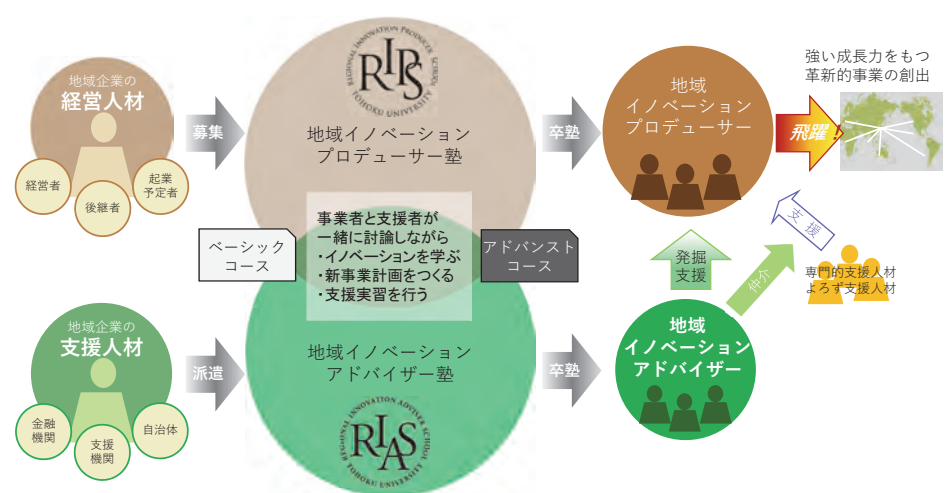
東北地域の経済発展のためには、イノベーションに挑戦し高い成長力をもつ新事業の創出を意欲的に行うイノベーターだけでなく、優れた目利き力と支援力をもってこれらのイノベーターを発掘し、彼らと伴走しながら様々な支援を効果的に提供していくことのできる多くの支援者を育成することが必要です。

地域イノベーションプロデューサー塾(RIPS)は、地域企業の経営人材を対象に、革新的なイノベーションによる新事業の開発を促進し、地域における新たな雇用創出と産業振興に貢献できる革新的なプロデューサーを育成する事業です。地域イノベーションアドバイザー塾(RIAS)は、地域の金融機関や支援機関の職員を受け入れ、彼らが地域企業の目線で事業革新を支援するパートナーとなるための、企業経営と事業革新に関する体系的な知識や支援に必要な実践的なスキルを学習する機会を提供します。

RIPSとRIASの最も大きな特徴は、事業者と支援者が一緒にイノベーションの知識とスキルを学習するという新しい仕組みが機能していることです。RIPSとRIASは、事業者と支援者が一緒になって新事業開発と支援実習を行う中でお互いの異なる視点と能力を融合させる場となっています。

RIPS及びRIASのOB会は、卒業後の継続学習と相互研鑽の場として機能しており、東北地域を活性化するイノベーションプロデューサー及び地域中小企業の支援者のネットワークとして成長しています。2つの研究会「経験デザイン研究会(EDS)」及び「事業実践研究会(BPS)」での活動はOB同士の事業連携にもつながり、イノベーションの創出に貢献しています。

### イノベーション・プロデューサーの育成 革新的な新事業の開発および卒業後の事業化支援を一体化



地域企業のイノベーションを促進する  
高度な目利き力と支援力を有する支援人材の育成

地域のイノベーションを牽引する人材育成  
HR education leading regional innovations.



2017年度 RIPS ベーシックコース卒業生と関係者  
RIPS graduates of the basic course and related participants FY 2017.

## Ⅱ HR Education Leading Regional Innovations

For economic development of the Tohoku region, it is necessary to not only have motivated innovators with challenging ideas and high potential for the creation of new businesses, but also to be able to find these innovators and support them. It is therefore necessary to educate as many supporters as possible who will support and guide new innovations in an effective manner.

The Regional Innovation Producer School (RIPS) educates managers from regional companies to be able to advance the development of new businesses via revolutionary innovations, and contributes to the creation of new jobs as well as promotion of the regional industry. The Regional Innovation Advisor School accepts staff from regional financial institutes and support organizations to provide practical skills regarding knowledge about company management and business reforms as well as support of revolutionary businesses from company's perspectives.

The main characteristic of both RIPS and RIAS is the effective provision of knowledge and skills for the collaboration of businesses and supporters to create new innovations. Both schools provide a platform for businesses and supporters to combine their skills from different perspectives in the development of new ventures and practical support.

The alumni associations of both the RIPS and the RIAS function as the special place for practical learning even after graduation, growing as the network of innovative producers and supporters network for small and medium-sized enterprises revitalizing the Tohoku region. The two study groups "Experience Design Study Group" and "Business Practice Study Group" connects activities of alumni and contributes to the creation of new innovations.

### RIPS 卒業生 RIPS Graduates

2012年度 FY 2012	11名 11
2013年度 FY 2013	35名 35
2014年度 FY 2014	29名 29
2015年度 FY 2015	26名 26
2016年度 FY 2016	41名 41
2017年度 FY 2017	33名 33

6期で175名が卒業  
175 graduates in 6 terms

### RIAS 卒業生 RIAS Graduates

2015年度 FY 2015	25名 25
2016年度 FY 2016	32名 32
2017年度 FY 2017	28名 28

3期で85名が卒業  
85 graduates in 3 terms

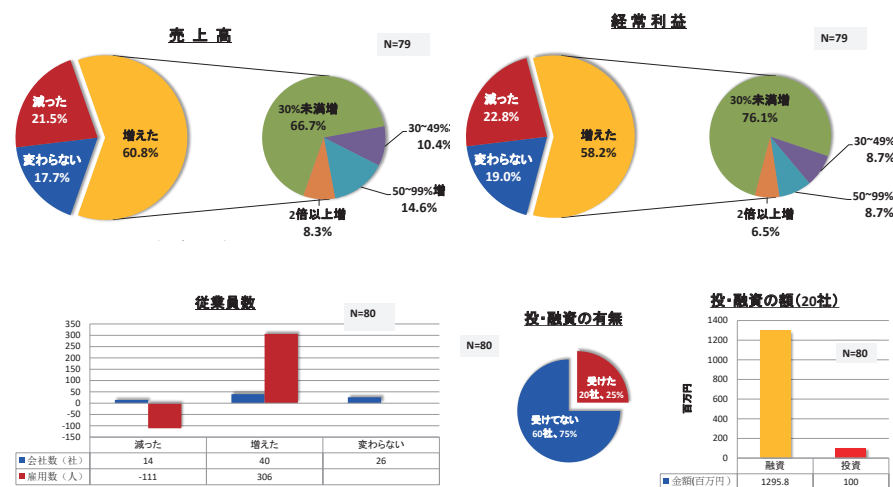
## RIPSの卒業生を対象とした アンケート調査

毎年、RIPSの卒業生を対象として、卒業後の事業状況についてのアンケート調査を実施しています。それによると売上高、経常利益の増加が見られ、さらに雇用増加につながる企業が多いことがわかります。

### Ⅰ Survey of RIPS Graduates

Every year, we organize a survey for graduates of the RIPS to assess the business situation after graduation. According to the responses, there is an increase in sales and profits, and many companies denote an increment in employee numbers.

■ 2017年度 RIPS OB アンケート調査結果 (2012~2015年度の卒業生、80社のアンケート結果より)  
Results of the 2017 RIPS Questionnaire Survey (Survey results from 80 companies, 2012-2015 graduates.)

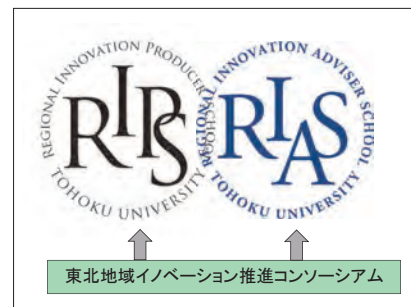


## 人材育成の連携基盤「東北地域イノベーション推進コンソーシアム」の設立

RIPSとRIASの事業を地域の産学金官が連携して応援するための体制として「東北地域イノベーション推進コンソーシアム」が設立されました。

### Establishing the Collaboration Platform "Consortium for the Promotion of Regional Innovation in Tohoku" for HR Education

In order to support the businesses of RIPS and RIAS in private-public collaboration, we established the "Consortium for the Promotion of Regional Innovation in Tohoku".



RIPS、RIASの活動を支えるコンソーシアム  
Consortium supporting activities of RIPS and RIAS.

## 右腕幹部養成講座

RIPS卒業者の事業計画の実現に不可欠な右腕幹部を養成するために、事業戦略やマーケティングの基本的知識を習得し、自社の事業計画の作成能力を高める機会を提供しています。

### "Right Arm" Executive Education Lectures

In order to educate and foster "right arm" executives, high-performance assistants of business executives, necessary for the effective realization of the strategic plans of RIPS graduates, we provide opportunities to increase planning and management capabilities as well as obtain basic knowledge regarding strategy and marketing.



右腕幹部養成講座 講義  
"Right Arm" Executive Education Lectures.

## 米国プルデンシャル財団からの 事業化資金1億円の助成

米国のプルデンシャル財団より、震災復興支援として、2014年度から3年間にわたりRIPSで優秀な事業プランを開発した卒業生13名に対し、事業化資金として総額1億円の助成金が提供されました。

### Financial Support of 100 Million JPY from the U.S. Prudential Foundation

In order to support disaster recovery, the Prudential Foundation provided subsidies of 100 million JPY in total as startup capital for 13 graduates of the RIPS developing excellent business plans.



プルデンシャル財団 Lata Reddy 理事長と2014年度助成金採択者  
President Lata Reddy of the Prudential Foundation and the adopted graduates 2014.

## 地域との連携協力

東北地域における人材育成及び産業発展に関する調査研究を力強く推進していくために、地域の多くの自治体、研究機関、事業者団体、金融機関等と連携協力関係を構築しています。

### Collaboration with Local Communities

For the promotion of investigative research regarding HR education and development of industries in Tohoku, we establish multiple partnerships with local communities, research institutes, business organizations, and financial institutions.



花巻信用金庫とのモデル事業実施のための連携協力協定  
Collaboration agreement with Hanamaki Shinkin Bank for the development of model businesses.



# 地域産業復興支援プロジェクト

## Regional Industries Restoration Support Project

### 東北復興農学センター

Tohoku Agricultural Science Center for Reconstruction

本センターは、被災地の農業・農村の復興を先導する人材育成や、今後懸念される大規模自然災害等の諸課題を学際的視点から教育・研究することを目的に2014年4月に設立。研究・教育・情報の各コア3部門から成り、本研究科の教職員のみならず、本学の医学系、工学系など8つの部局の関係教員からも協力を得ながら教育・研究を実施しています。

現場に直結する講義・実習の修了者には復興農学マイスター（CAR）及びIT農業マイスター（CAIT）の資格が与えられます。そのうち本学の学生においては、各マイスター（CAR, CAIT）の上位資格として震災復興に関連した研究を行っている学生に対し、卒業論文等の内容に基づいて、復興農学ジュニアフィールドスペシャリスト（JFS）、復興農学フィールドスペシャリスト（FS）を認定しています。これらの日本初となる4つの資格を認定しており、本学・他大学の学生及び社会人問わず受講できます。また、この特徴あるカリキュラムは、「2016年度総長教育賞」を受賞しました。

Our Center was established in April 2014 in order to educate human resources leading recovery of agriculture and communities in disaster stricken areas as well as to prepare for issues and problems related to expected future mega disasters from an interdisciplinary point of view via education and research. The activities are categorized in three core sections: research, education, and information. We also cooperate with eight other departments of Tohoku University, e.g. medical or engineering researchers, to conduct necessary education and research. Graduates of our practice oriented lectures and exercises are conferred qualifications in Certificated Agricultural Reconstruction (CAR) or Certificated Agricultural Information Technology (CAIT). Tohoku University Students also have further opportunities to obtain higher qualifications related to their research in disaster recovery. Depending on the content of the graduation thesis, they are conferred the title of Junior Field Specialist (JFS) or Field Specialist (FS). These four qualifications are conferred for the first time in Japan and the courses are open to Tohoku University students as well as students of other universities or working adults. Furthermore, our characteristic curriculum received the "President's Education Award" 2016.



#### 復興農学マイスター（CAR）コース

##### CAR : certificated agricultural reconstruction

震災からの復興にかかわる農学および先端技術を「復興農学講義」・「復興農学フィールド実習（被災地エクステンション）」を通して理解し、それらを震災による被災地域などの現場で活用できる能力を磨きます。



#### IT農業マイスター（CAIT）コース

##### CAIT : certificated agricultural information technology

震災からの復興に向けて必要とされる「IT」×「農業」の実用性及び応用性について「復興農学講義」・「IT農学実習（被災地エクステンション）」を通して理解し、それらを震災による被災地域などの現場で活用できる能力を磨きます。

日本初となる、4つの資格  
「CAR、CAIT、FS/JFS」を取得できます！

**CAR**  
復興農学マイスター  
Certificate of Agricultural Reconstruction

一般社会人、学部生および  
大学院生

**CAIT**  
IT農業マイスター  
Certificate of Agricultural Information Technology

**FS/JFS**  
復興農学フィールドスペシャリスト/  
ジュニアフィールドスペシャリスト  
Field Specialist / Junior Field Specialist

学部生および大学院生

所定の認定条件を満たした方を、東北大学農学研究科で認定します。

認定者には、認定証が授与されます。

※資格および認定条件の詳細については、本センターウェブサイト（<http://www.tascr.agri.tohoku.ac.jp>）をご覧ください。



### これまでの取組

- |      |    |   |
|------|----|---|
| 2014 | 4  | 東北復興農学センター設立<br>Establishment of the Tohoku Agricultural Science Center for Reconstruction (TASCR)  |
|      |    | 東北復興農学センター設立記念シンポジウム開催<br>Kick-off symposium of TASCR   |
|      | 5  | 第1期生103名を迎えて、センターカリキュラム開講<br>Starting lectures of the center with 103 students  |
|      | 7  | 菜の花プロジェクトの活動成果を纏めた<br>「菜の花サイエンスー津波塩害農地の復興（第1刷）」を発行・出版<br>Publication of "Rapeseed Science ~ the Regeneration of Saltwater Damaged Farmland" presenting achievements of the rapeseed project   |
|      | 9  | 菜の花プロジェクト現地体験報告会開催<br>On-site experience workshop of the rapeseed project   |
|      | 11 | 菜の花プロジェクトが<br>「フード・アクション・ニッポン（FAN）アワード2014 研究開発・新技術部門」優秀賞を受賞<br>Award for the rapeseed project in the "Research and New Technology" category at MAFF's "Japan Award for Food Action 2014"   |
|      | 12 | 川渡フィールドセンター産の有機栽培米「東北大にひとめぼれ」を<br>東北大学生協農学部店・工学部店で販売<br>Organic rice "Tohokudai ni Hitomebore" from Kawatabi Seminar Center sold in stores at cooperative shops in the Graduate School of Agricultural Science and School of Engineering  |
| 2015 | 3  | 第3回国連防災世界会議パブリック・フォーラム「Model Villageをつくろう〜新しい農業と安心・安全で豊かな農村の姿を目指して〜」にて、<br>マイスター有志が発表<br>Students presenting at the public forum "Let's build a Model Village - New Agriculture & Safe, Peaceful, and Fruitful Communities" at the Third UN World Conference on Disaster Risk Reduction   |
|      | 4  | 「菜の花サイエンスー津波塩害農地の復興（第2刷）」発行<br>Publication of the Second edition of "Rapeseed Science ~ the Regeneration of Saltwater Damaged Farmland"   |
|      | 10 | 東北大学コンポスト総合科学プロジェクト（PICS）<br>公開セミナー川渡フィールドセンター開放講座2015<br>「21世紀は環境の時代 いまこそ資源循環の話をしよう！<br>一家畜排せつ物は、大事な資源ー」開催<br>Public seminar "The 21 <sup>st</sup> Century as Environmental Epoch" Let's talk about recycling! - Livestock manure as important resource" at Tohoku University's Project of Integrated Compost Science at Kawatabi Seminar Center |
|      | 12 | マイスター有志が「東北大にひとめぼれ」を東北大学生協全店舗で販売<br>"Tohokudai ni Hitomebore" rice sold in all stores of cooperative shops in Tohoku University by course participants  |
| 2016 | 2  | 先端農学シンポジウムにて中井教授が日本農学賞受賞記念講演<br>「農学の知を生かした畜産環境保全と震災復興」<br>Memorial Lecture "Utilizing Agricultural Knowledge for Environmental Maintenance of Livestock" by Prof. Nakai on his Japan Agricultural Award at the cutting edge agriculture symposium   |
|      | 5  | Nizhny Novgorod State Agricultural Academy<br>（ニジニー・ノボゴロド国立農業アカデミー）から2名の先生方が視察・交流のため来仙<br>Visit of two professors from Nizhny Novgorod State Agricultural Academy   |
|      | 10 | マイスター有志が交流人口増加のための葛尾村モニターツアーを実施<br>Katsurao monitoring tours by volunteers to increase rural population   |
|      |    | 農学研究科と福島県葛尾村との連携協定締結式<br>Cooperation & collaboration agreement between the Graduate School of Agricultural Science and Katsurao, Fukushima  |
|      |    | ホームカミングデーにて「東北大にひとめぼれ」を販売<br>"Tohokudai ni Hitomebore" sold at the Homecoming Day   |
| 2017 | 3  | 「2016年度総長教育賞」受賞<br>"Tohoku University President's Education Award 2016"   |
|      | 6  | 葛尾村で開催された復興イベント「ソールド・かつらお」に<br>センター受講生4期生有志が運営ボランティアとして参加<br>Volunteers joining "Tour de Katsurao"  |





【東北復興農学センターが認定する資格と認定実績】

被災地の農業・農村の復興を先導するために必要な高度な科学リテラシーと現場対応能力を併せ持つ人材の育成を目標としている本センターでは、日本初となる4つの資格を認定しています。

実績として、2014年度から2016年度の3年間での認定者数は、復興農学マイスター（CAR）127名〔学生65名、社会人62名〕、IT農業マイスター（CAIT）111名〔学生55名、社会人56名〕に上ります。そのうち本学の学生においては、各マイスター（CAR,CAIT）の上位資格として震災復興に関連した研究を行っている学生に対し、卒業論文等の内容に基づいて、これまでに復興農学ジュニアフィールドスペシャリスト（JFS）26名、復興農学フィールドスペシャリスト（FS）8名を認定しています。

また、本センターの教育カリキュラムにおいては、2017年3月に「総長教育賞」を受賞しました。

【Certificates and Degrees conferred by the Tohoku Agricultural Science Center for Reconstruction】

Our center currently confers four different certificates (Japan's first) in order to nurture human resources with necessary skills regarding both specialized scientific literacy and on-site communication to lead the swift recovery of villages and agriculture in disaster stricken areas. In the three years from 2014 to 2016, we conferred 127 Certificates of Agricultural Reconstruction (CAR) [65 students, 62 working adults], and 111 Certificates of Agricultural Information Technology (CAIT) [55 students, 56 working adults]. Tohoku University's students involved in even more specialized research related to each certificates will also be conferred certificates of Junior Field Specialist (so far 26 students) or Field Specialist (so far 8 students), based on the content of their individual theses.

Furthermore, the education curriculum of our center was awarded the "President's Education Award" in March 2017.



「総長教育賞」受賞の様子  
Award ceremony for the "President's Education Award".

資格 Certificate	第1期 (2014年) 1st Term (2014)	第2期 (2015年) 2nd Term (2015)	第3期 (2016年) 3rd Term (2016)	計 Total
復興農学マイスター (CAR) Agricultural Reconstruction (CAR)	50名 50	32名 32	45名 45	127名 127
IT農業マイスター (CAIT) Agricultural Information Technology (CAIT)	44名 44	29名 29	38名 38	111名 111
復興農学ジュニアフィールドスペシャリスト (JFS) Junior Field Specialist (JFS)	8名 8	9名 9	9名 9	26名 26
復興農学フィールドスペシャリスト (FS) Field Specialist (FS)	2名 2	1名 1	5名 5	8名 8

資格認定者数  
Certificates conferred.

【復興農学講義(各マイスターコース共通)】

農林水産業に関連した多分野の講義をオムニバス形式で実施しています。講義後には、社会人・学生混合で毎回ランダムに編成されたグループでのディスカッション・発表を行います。講義を行う教員のほか、サポート教員がディスカッションのアドバイスや講評を行います。

【Agricultural Science for Reconstruction Lectures (Common Lectures for each Certificate)】

We conduct omnibus type lectures regarding the interdisciplinary education about the primary industry. After each lecture, working adults and students discuss and present their findings in randomized mixed groups. The discussion and findings will be supported and evaluated by the lecturer as well as supporting teaching staff.



講義におけるグループディスカッション  
Discussion groups at lectures.

【復興農学フィールド実習(復興農学マイスターコース対象)】

川渡フィールドセンターを中心に生産システムの実態把握と先端農業技術について学び、グループディスカッションにより農業・農村の復興プランを作成し、提案・議論を行います。具体的には、宮城県岩沼市沿岸部での防潮林調査、水田の生物多様性調査、温泉熱を活用した資源循環システム見学、放牧地におけるウシの動態見学など多岐にわたります。

【Agricultural Reconstruction Field Training (Agricultural Reconstruction Course)】

In this course students have the opportunity to learn about cutting-edge agricultural technology as well as get firsthand experience of production systems at the Kawatabi Seminar Center, create reconstruction plans of villages and agricultural production in group discussions, and actually debate and recommend the results. In particular, a multitude of excursions are organized, investigating tide-water control forests in the coastal region of Iwanuma, Miyagi, analyzing the biodiversity in paddy fields, examining resource circulation systems utilizing the heat from hot springs, and observing the behavior of cows in pasturelands.



千年希望の丘におけるフィールド実習  
Field training at Millennium Hope Hills.

【被災地エクステンション(各マイスターコース共通)】

各地の被災状況と今後の復興に向けた必要知識を体験を通して学びます。第1期は仙台市東部と東松島市、第2期は女川町、第3期・第4期は福島県葛尾村で実施しました。

【On-site Lectures at Disaster Stricken Areas (Common Lectures for each Certificate)】

We will provide necessary knowledge as well as experience for the future recovery of individual areas struck by the disaster. The on-site lectures of the first term were organized in eastern Sendai and East Matsushima, for the second term in Onagawa, and for the third and fourth term in Katsurao, Fukushima.



被災地エクステンションで訪れた福島県葛尾村  
On-site lectures at disaster stricken areas in Katsurao, Fukushima.

【IT農学実習(IT農業マイスターコース対象)】

農学研究科を中心に「IT農業」の実用性や応用性、様々なIT機器の仕組みについて最新事例を交えながら学び、農業が抱える課題解決及び普及に向けた導入プランを提案・議論します。圃場に設置することを目的とした気象・温湿度照度センサ及びs遠隔監視システム、ドローンの活用事例など、最新の技術に触れることができます。

【Agricultural Information Technology Training (Agricultural IT Course)】

This course provides practical applications of "Agricultural Information Technology", educating most recent examples utilizing IT equipment, and discussing issues and agricultural problems as well as introduction plans. There are opportunities for students to get firsthand experience with cutting edge technology such as weather, temperature and humidity sensors, remote monitoring systems, or drones for utilization in the field.



ドローンを使ったIT農学実習  
Agricultural information technology training using drones.

【東北大にひとめぼれプロジェクト】

本プロジェクトは、「復興農学フィールド実習」で調査・視察した有機栽培農法「ふゆみずたんぼ農法」によって栽培されているお米の素晴らしさ・農業の奥深さを、東北大学の学生や教職員をはじめ、多くの方に伝えたいという想いから、マイスター有志メンバーが立ち上げました。

「ふゆみずたんぼ農法」とは、冬の間も田んぼに水を張り続けることで、渡り鳥や小さな生き物の生態系を守りながらその力を借りて土壌を豊かにしていく、農薬や化学肥料に依存しない有機農法です。宮城県内では、大崎市田尻・蕪栗沼周辺で行われています。

プロジェクトの活動内容としては、販促物の作成、商品化作業、ソーシャルネットワークサービス(SNS)での情報発信、さらには勉強会のイベント開催や試食イベントの開催など、様々な取組を川渡フィールドセンターの教職員にもご協力をいただいて実施しています。2014年には、マイスター有志が農業振興を目的として、川渡フィールドセンター産の有機栽培米を「東北大にひとめぼれ」と名付け、東北大学生協農学部店・工学部店で販売。2015年には、東北大学生協全店で販売しました。これまでにカリキュラムを修了したマイスター第1期～第3期生たちでコミュニティを形成しながら連携・協力を行うことで、毎年完売するほどの好評を得ています。

【"Tohokudai ni Hitomebore" Project】

This project was initiated by volunteers of our courses in order to bring word of the profundity of agriculture and the excellent taste of the rice grown with the "Winter Watered Paddy Field Farming Method" they experienced at the investigations and inspections during "Agricultural Reconstruction Field Training" to as many members of Tohoku University as possible. With the "Winter Watered Paddy Field Farming Method", paddy fields are continuously filled with water even during the winter, protecting birds of passage and other smaller animals and vitalizing the soil with their presence. This is an organic farming method, not relying on chemicals and is currently adopted in the Tajiri-Kabukurinuma area of Miyagi. During the activities, promotional material was created, necessary steps for commercialization were taken, and information was distributed through social media. Furthermore, study groups or tasting events were organized, communicating the various activities of the Kawatabi Seminar Center with cooperation of other members. In 2014, the volunteers named the organic rice grown at the Kawatabi Seminar Center "Tohokudai ni Hitomebore" ("Hitomebore" being the brand of the rice, but also meaning "Love at first sight with Tohoku University"), and sold the products at cooperative stores of the Graduate School of Agricultural Science and the School of Engineering in order to raise the interest in agricultural regeneration. In 2015 the rice was sold in all coop stores at Tohoku University, forming a strong bond between participants of the curriculum from 1st to 3rd term and being so popular to sell out every year.



ホームカミングデーでの試食イベントの様子  
Tasting event at the Homecoming Day.



「東北大にひとめぼれ」販売の様子  
Sales of "Tohokudai ni Hitomebore".

【農業の魅力をアピール～農業はカッコいい!～】

2014年10月、マイスター有志が川渡フィールドセンターにて行われた開放講座で、イベントサポートを行いました。東北復興農学センターの実習で学んだ知識を活かし、農業の魅力や大切さを参加者の方々にアピール。当日は、子供達も多く参加しており「農業はカッコいい!」ということ、体験を通して知ってもらえる貴重な講座になりました。

【The Appeal of Agriculture - Farming is Cool!】

In October 2014, volunteers from our courses participated in public lectures at the Kawatabi Seminar Center, presented the knowledge and experience obtained at the Agricultural Science Center for Reconstruction, and promoted the appeal and importance of agriculture to the general public. Many children were also engaged, experiencing our motto "Farming is Cool!" at firsthand.



川渡フィールドセンターでの稲の収穫  
Rice harvesting at the Kawatabi Seminar Center.

【一人ひとりが復興に向けて動きだす～社会人マイスターの活動】

社会人マイスターにおいては、自らの所属先企業で復興支援活動に取り組んでいる方々も多くいます。活動例として、県内の金融機関から被災沿岸自治体へ出向し、復興まちづくり事業に携わったり、所属先のIT企業および取引先を通じて、アプリケーション開発で使った中古パソコンを被災自治体の業務用向けに寄付する取り組みを続けています。

【Acting toward Reconstruction One by One - Activities of Working Adults】

There are many working adults participating in the courses who also are involved in reconstruction support and related activities at their places of employment. For example, employees of financial



社会人マイスターによる女川被災地の復興状況の説明  
Explanation of the recovery process in disaster stricken Onagawa by working adults.

institutes in Miyagi visit communities of disaster stricken coastal areas to support the reconstruction of towns and villages, and specialists from IT firms cooperate with their suppliers to provide second hand personal computers to communities.



## 福島県葛尾村との活動

福島県葛尾村は震災前の人口が約1,500人の小さな村で、東日本大震災の福島第一原子力発電所事故により、全村避難を余儀なくされました。2016年6月に避難指示が一部解除されましたが、2017年8月1日時点で帰村している住民は約160人に留まっています。そのため、人口減少に伴うコミュニティ及び産業の衰退という大きな課題を抱えており、課題解決に必要なリソースや新たなアイデアが必要です。

そこで葛尾村と農学研究科では、2014年より「東北大学菜の花プロジェクト」並びにメタン発酵システム等のノウハウを生かして、復興・まちづくりに関するアドバイスを中井教授が中心となって行ってきました。それをきっかけに、被災地エクステンションでのセンター受講生訪問、連携協定の締結など、約160kmの距離を越えて一層の関わり合いを深めています。

現在は、葛尾村を実証フィールドとした復興補助事業「中山間地域の農業振興のための新ICT『自然と共生した高付加価値営農モデル』の開発」を地元農家にも協力を得ながら実施しており、教育面だけでなく研究面でも復興に向けた新たな取り組みを実践しています。

## Activities with the Community of Katsurao, Fukushima

The community of Katsurao in Fukushima is a small village with a population of 1500 before the Great East Japan Earthquake. Due to the accident at TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, the entire community was forced to evacuate, and although the evacuation order was partially revoked in June 2016, there are only 160 residents back in the village as of August 1, 2017. The community as well as the local industry is currently facing extinction due to the decline of the population and is in urgent need of necessary resources and new ideas to counteract the problems. Tohoku University's Graduate School of Agricultural Science initiated the "Tohoku University Rapeseed Project" in 2014, provided the know-how regarding methane fermentation systems, and recommended appropriate measures for reconstruction and creation of a new town under the guidance of Prof. Nakai. This was considered as opportunity to also introduce student excursions of the center to disaster stricken areas, establish collaboration agreements, and strengthen the relation overcoming a distance of ca. 160km. Currently, we conduct the restoration support project "Development of the New ICT Model for High Value Agriculture in Symbiosis with Nature" in collaboration with the community of Katsurao, practicing new methods not only in education but also in research toward the recovery of local communities.



葛尾村での復興補助事業の概要  
Overview of the restoration support project at Katsurao.

## 福島県葛尾村との連携協定締結とセンター分室設置

農学研究科と福島県双葉郡葛尾村は、農業、畜産及びその他産業の復興に関する研究、教育及び技術開発を進め、葛尾村の課題解決のため、そして被災地域全体の活性化に資することを目的に、2016年10月に連携協力協定を締結しました。また、新たな教育研究活動の拠点として、村内にセンター葛尾村分室を設置しました。

## Collaboration Agreement with the Community of Katsurao and Installment of Satellite Facilities

The community of Katsurao in Futaba, Fukushima, concluded a collaboration and cooperation agreement with the Graduate School of Agricultural Science in October 2016 in order to promote research and education as well as develop new technologies regarding farming, stock breeding, and related productions for the recovery of the area on the one side and to solve the problems of the community

and revitalize the region on the other. Furthermore, a satellite facility of the center was established within the community to conduct education and research activities.



葛尾村分室  
設置セレモニー  
Inauguration ceremony  
of the satellite facility in  
Katsurao.

## モニターツアーを経て、 地域活性化のアイデアを探る

2016年秋、マイスター有志が福島県葛尾村でのDMO活動(地域と共同した観光地域づくり)を行いました。数回に渡りモニターツアーとして現地を訪れ、地域復興や交流人口の増加に必要なアイデアについて紹介パンフレットを作製し、提案しました。

この取組は、2016年度地域経済産業活性化対策補助事業として採択されました。

## Searching for Regional Revitalization Ideas through Monitor Tours

In autumn 2016, volunteers from our courses organized destination management and marketing activities in Katsurao, obtaining necessary ideas to increase the population and regenerate the region through several monitor tours visiting various sites. The results were summarized in a pamphlet and recommended to the local communities.

These activities were selected as part of Regional Economy and Industry Vitalization Support Projects 2016.



葛尾村指定史跡「磨崖仏」の調査  
Investigation of the historic "Magai  
Buddha" site in Katsurao.



村民との意見交換会  
Meeting with members of the community.

## 津波塩害農地復興のための菜の花プロジェクト

本プロジェクトは、東日本大震災の津波によって塩害を受けた農地を、耐塩性をもつアブラナ科作物(菜の花)を用いて、それぞれの農地の被災状況に合わせた復旧を目的として立ち上げられました。植物遺伝育種学分野が持つ世界で唯一のアブラナ科作物の「ジーンバンク」から耐塩性品種を選抜し、宮城県・福島県の津波塩害農地での栽培試験のほか、実装活動として、1)アブラナ科作物の安定的生産方法及び被災地の土壌改良を目的とした栽培体系の確立、2)ナタネ油の販売方法の確立、3)ナタネ油からのバイオディーゼル燃料生産等のエネルギー地産地消システムの構築を目指して活動してきました。

研究成果として、2014年4月日本地球惑星科学連合大会において約4,000件の発表の中でとくに学術的・社会的、また話題性の高い発表としてハイライト論文に選定されました。同年7月には「菜の花サイエンスー津波塩害農地の復興ー」を出版(初刷完売、第2刷発行)。また、同年11月には、農林水産省が共催する「フード・アクション・ニッポンアワード 2014 研究開発・新技術部門」において、優秀賞を受賞しました。



栽培農地の雑草とへどろの除去  
Weed and sludge removal at farmlands.



津波被災農地で満開となった菜の花の説明  
Explication of rapeseeds in full bloom at tsunami stricken farmlands.



津波被災農地から収穫したナタネ油  
Rapeseed oil obtained from tsunami stricken farmlands.

## 国連防災世界会議でのパブリックセミナー開催

2015年3月、国連防災世界会議の公式パブリック・フォーラム内セミナー「Model Villageをつくろう～新しい農業と安心・安全で豊かな農村の姿を目指して～」を東北大学川内北キャンパスにおいて開催しました。東北復興農学センターの教育プログラムを受講し、マイスターを取得した学生13名が、防災、減災、災害に強い農村・地域のあり方について4つのテーマに分かれて、エネルギー及び食料の自給自足・自立型「Model Village」を提案しました。テーマ発表の後は参加者約60名も加わり、ワールドカフェ形式でのディスカッションを行いました。なお参加者の中から、これを機に翌年新たに本センターのカリキュラムを受講された方もいます。復興に向けて今後取り組むべき課題について知り、そして発表者だけでなく参加者全員で考える貴重な時間となりました。

## Public Seminar at the UN World Conference on Disaster Risk Reduction

In March 2015, a public seminar was organized at the North Kawauchi Campus in Tohoku University within the course of the forum of the UN World Conference on Disaster Risk Reduction, titled "Let's build a Model Village - New Agriculture & Safe, Peaceful, and Fruitful Communities". 13 graduates of the Tohoku Agricultural Science Center for Reconstruction recommended measures for disaster prevention, disaster mitigation, and resilient communities on four topics regarding the autonomous supply of energy and resources at "Model Villages". After the presentation, the ca. 60 participants were involved in the discussion, some of which expressing interest to enter the curriculum of the center the following year. It was a very meaningful event, communicating future measures for reconstruction and regeneration as well as issues, giving both the participants and presenters an opportunity to think about the current situation in Tohoku.



グループでのディスカッションの様子  
Group discussion after the presentations.

## 除草と心の復興のための ヒツジ放牧プロジェクト

津波被災地である宮城県岩沼市では、雑草が繁茂し、景観悪化と除草費用負担が復興の妨げとなっています。吉原佑准教授の研究では、緬羊放牧を用いた除草試験を行い、高い効果を得ています。また、地域住民も協力してヒツジの世話をすることで、「ふれあい」による心の復興＝アニマルセラピーや子供に対する生命の尊厳などの教育効果にも期待しています。

## Weed Removal and Sheep Grazing for the Recovery of the Soul

In disaster stricken areas of Iwanuma, Miyagi, destroyed by the tsunami, a lot of weed is currently growing wildly, impairing the scenery and interfering with reconstruction works. Asso. Prof. Yu Yoshihara's research suggests meaningful results from experimental weed removal utilizing grazing of sheep. Furthermore, by looking



サフォーク種のヒツジを用いたアニマルセラピー  
Animal therapy with Suffolk sheep.

after the sheep in cooperation with local residents also presents an opportunity for animal therapy, leading to the recovery of the soul as well as teaching children a valuable lesson about the importance of life.



# 復興産学連携推進プロジェクト

## Industry-Academia Collaboration Project for Reconstruction

本プロジェクトでは、地域の自治体・関係機関等との連携の下、文部科学省や経済産業省等、国の復興施策を積極的に活用し、被災した東北地方の企業を多面的に支援するとともに、被災地の産業復興に繋げるため、東北大学のシーズを産学連携の枠組みで事業化することを目的とします。

In this project we collaborate with local communities and affiliate organizations and utilize policies and programs of the government, MEXT, or METI to support enterprises in disaster stricken areas of Tohoku in various ways. We aspire to practically implement and commercialize the seeds and research outcomes of Tohoku University in industry-academia collaboration in order to promote the recovery of the industry of heavily damaged regions.

### 東北発 素材技術先導プロジェクト Tohoku Innovative Materials Technology

東北地域の大学や企業等と幅広い連携の下、東北大学が材料科学等の分野で世界をリードする以下の3つの技術領域において革新的技術シーズの創出と実用化への橋渡しを目指しています。

Tohoku University has already world leading capabilities in research areas such as material science and acts as center for various research related to important technology fields. We aspire to create revolutionary technology seeds and practically implement them for commercialization in the following three areas by collaborating with local universities and enterprises.

#### ●超低摩擦技術領域 Ultra-Low Friction Technology Area

超潤滑ナノ界面最適化技術の開発による燃費効率の大幅な向上

Drastic improvement of energy efficiency via development of nano-interface optimization technology for super-lubricity

#### ●超低損失磁心材料技術領域 Ultra-Low Core Loss Magnetic Material Technology Area

新ナノ結晶磁性材料の開発による送電ロスの抑制、電力損失大幅低減

Drastic reduction and mitigation of power loss via development of new nano-crystalline magnetic materials

#### ●希少元素高効率抽出技術領域 High Efficiency Rare Elements Extraction Technology Area

都市鉱山からの希少元素の回収・再生技術の高度化による元素循環の実現

Realization of element recycling via advanced collection and reutilization of rare elements from urban mines



東北発 素材技術  
先導プロジェクト

Tohoku Innovative Materials Technology  
Initiatives for Reconstruction

### 地域イノベーション戦略支援プログラム Program for Strategic Regional Innovations

イノベーション創出に向け優れた構想を支援するため、大学等の研究段階から事業化に至るまで連続的な展開ができるシステムを構築し、自立的で魅力的な地域づくりを目指します。

In order to support excellent initiatives for the creation of innovations, we established a system promoting a continuous support from research at universities to the realization and commercialization, aspiring a vital, attractive, and autonomous region.

#### ●次世代自動車宮城県エリア Next-Generation Automobiles in the Miyagi Area

東北大学をはじめとした世界最先端のシーズ・技術を活用し、宮城県を中心とする東北地方を自動車産業の一大集積地域として持続的に発展できるよう、次世代自動車研究開発拠点の形成と地域企業の技術力強化、震災復興強化を推進します。

Utilizing global cutting-edge seeds and technology, we promote the recovery after the earthquake via establishment of next-generation automobile research centers and reinforcing the technology standards of local enterprises in order to create a large and lively accumulation area of automobile industry affiliates for continuous development.

#### ●知と医療機器創生宮城県エリア Knowledge Based Medical Device Cluster in the Miyagi Area

「宮城県復興計画」に基づくグローバルな医療機器産業エリア創出を目的に、東北大学の豊富な医療機器創生シーズの利活用と、産・学・官・金の強い連携構築の下、地域から医療機器を創生しています。

Based on the "Miyagi Recovery Plan", we create medical equipment and devices utilizing diverse seeds of Tohoku University in strong private-public collaboration in order to establish a medical equipment industry area in Tohoku.

### これまでの取組

#### 東北発素材技術先導プロジェクト Tohoku Innovative Materials Technology

2012 10 東北発素材技術先導プロジェクトシンポジウム開催(年1回、~2017.1)  
Tohoku Innovative Materials Technology Symposium (annual, ~2017.1)

#### ■超低摩擦技術領域 Ultra-Low Friction Technology Area

2012 10 グリーントライボ・イノベーション・ネットワーク(GRENE)と連携したシンポジウムを開催  
(2012.10、2013.10、2015.11)  
International tribology symposium collaborating with the Green Tribology Innovation Network (GRENE)

2013 4 設備の使用説明会開催・共用開始  
Course for sharing equipment and facilities  
第1回地域連携交流会を開催、技術相談の開始  
First regional collaboration exchange meeting for technology consultations

2014 4 宮城産業技術総合センター、地域企業5社との連携研究(~2017)  
Collaborative research with the Miyagi Industrial Technology Institute and 5 regional enterprises (~2017)

2015 4 東北経済連合会(ビジネスセンター)「新事業開発・アライアンス助成事業」採択  
Tohoku Economic Federation's "Project for the Development of New Enterprises and Support of Alliances"  
7 経済産業省「戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン事業)」採択  
METI's "Projects to support the advancement of strategic core technologies"

2016 10 東北発素材技術先導プロジェクト 超低摩擦技術領域 産官学連携シンポジウム開催  
Private-public collaborative symposium on "Tohoku Innovative Materials Technology - Ultra-Low Friction Technology Area"

2017 3 東北発素材技術先導プロジェクト 超低摩擦技術領域 研究報告会開催  
Research workshop on "Tohoku Innovative Materials Technology - Ultra-Low Friction Technology Area"

#### ■超低損失磁心材料技術領域 Ultra-Low Core Loss Magnetic Material Technology Area

2014 6 電力損失の大幅削減可能なナノ結晶軟磁性材料の開発に成功  
Successful development of nano-crystalline soft-magnetic material drastically reducing energy loss

9 産学連携先端材料研究開発センター(MaSC)の開所  
Opening the Material Solutions Center (MaSC)

12 高効率モータの世界最高水準の省エネ性を実証  
Verifying the world leading energy efficiency of high efficient motors

2015 11 完全レア・アースフリーFeNi磁石の作製に成功  
Successful production of FeNi magnets completely free of rare earth elements

「東北マグネット インスティテュート(TMI)」設立  
Establishment of the "Tohoku Magnet Institute"

2016 2 革新的ナノ結晶合金 NANOMET®を用いたモータ搭載圧縮機の試作に成功  
Successful pilot production of a compressor motor utilizing the revolutionary nano-crystalline alloy NANOMET®

#### ■希少元素高効率抽出技術領域 High Efficiency Rare Elements Extraction Technology Area

2013 11 レアメタルのリサイクル技術に関する国際ワークショップの開催  
International workshop on rare materials recycling technology

2015 2 LIBSソーター試作機設置  
Pilot production of the LIBS sorter

8 リサイクルビジネスの新展開を目指す自動車リサイクルに関する技術セミナー開催  
Technology seminar on automobile recycling for new developments in the recycling industry

2016 2 新しいE-Scrapリサイクルシステムセミナー開催  
Seminar on the new E-Scrap recycling system

6 東北貴金属リサイクルフォーラム開催(2016.6-2017.2)  
Tohoku Forum on Precious Metals Recycling

貴金属抽出分離研究会開催(2016.6、2017.1)  
Workshop on extraction and separation of precious metals (2016.6、2017.1)

### 地域イノベーション戦略支援プログラム Program for Strategic Regional Innovations

#### ■次世代自動車宮城県エリア Next-Generation Automobiles in the Miyagi Area

2012 9 次世代自動車宮城県エリア発足会議  
Initiation Conference for Next-Generation Automobiles in the Miyagi Area

12 みやぎ復興パーク開所  
Opening of the Miyagi Reconstruction Park

2014 4 自動車産業地域形成に向けた産学官連携推進公開シンポジウム開催  
Symposium for the promotion of private-public collaborations for establishment of a regional automobile industry

2015 2 被災地でのEVカー活用の見学ツアー in 石巻を実施  
Excursion of disaster stricken areas in Ishinomaki using EV cars

2017 2 クロージング・シンポジウム開催  
Concluding symposium

#### ■知と医療機器創生宮城県エリア Knowledge Based Medical Device Cluster in the Miyagi Area

2012 7 企業及び医療従事者を対象とした医療機器産業創出に向けた調査の開始(計24回)  
Investigations of enterprises and health care professionals for the creation of medical devices (24 times total)

11 キックオフミーティング開催  
Kick-off meeting

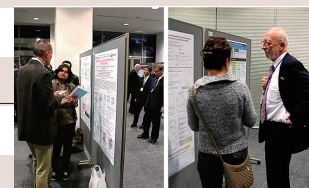
2013 3 医療機器視察会開催(計15回)  
Inspection of medical equipment manufacturing (15 times total)

5 みやぎ医療機器創生塾開催(入門編:10回、初級編I:5回、初級編II:4回、初級編III:5回)  
Miyagi School for Creation of Medical Devices  
10 courses for introduction, 5 elementary part 1, 4 elementary part 2, 5 elementary part 3

2014 7 みやぎ医療機器創生産学官金連携フェア開催(年1回、~2016.7)  
Miyagi private-public collaboration fair for creation of medical devices (annual, ~2016.7)

2015 11 講演会「医療福祉機器産業に必要なイノベーションスキル」開催  
"Innovation Skills Necessary for the Medical Welfare Equipment Industry" Lectures

2017 3 総括報告会開催  
Summarizing Session





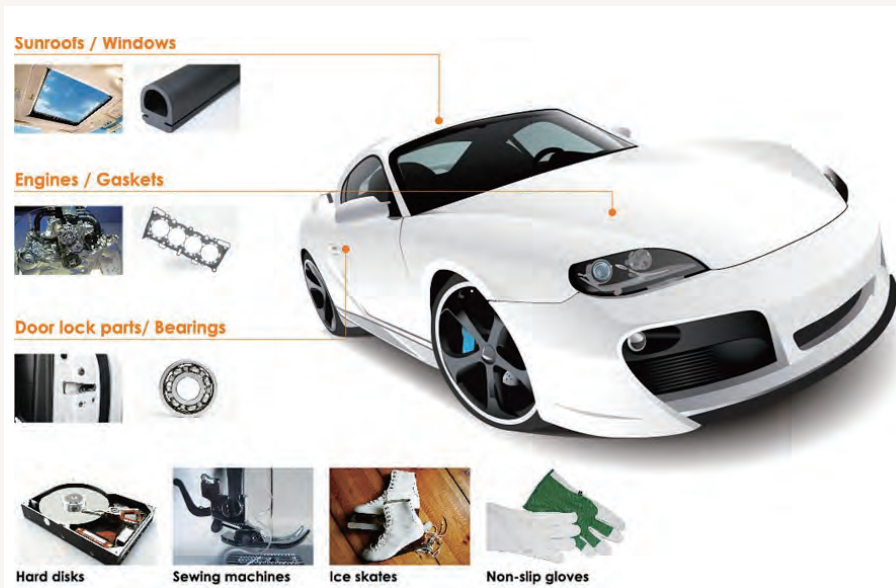
## ■超低摩擦技術領域 Ultra Low Friction Technology

## ■最先端の科学技術を活用する産学協働による超低摩擦研究

摩擦低減技術は、自動車分野をはじめ、あらゆる産業分野や生活環境における効率的なエネルギー活用と安心・安全の鍵であり、低炭素社会実現の観点からも極めて重要です。本技術領域において、産学の研究者と技術者が科学的な視点から、超低摩擦界面に着目して、ナノレベルで摩擦現象を解明し、それに基づく超低摩擦技術の開発を進めてきました。

## ■Industry-Academia Collaboration in Ultra Low Friction Research Utilizing Cutting-Edge Science and Technology

Friction reduction technology is applied in many industry areas, e.g. automobile industry, as well as everyday life, contributing to effective energy utilization, and is key to safety and security, being also very important for the realization of a low-carbon society. We promoted development of ultra-low friction technology based on the nano level analysis of friction, focusing on ultra-low friction surfaces from a scientific point of view, in industry-academia collaboration of researchers and technicians.

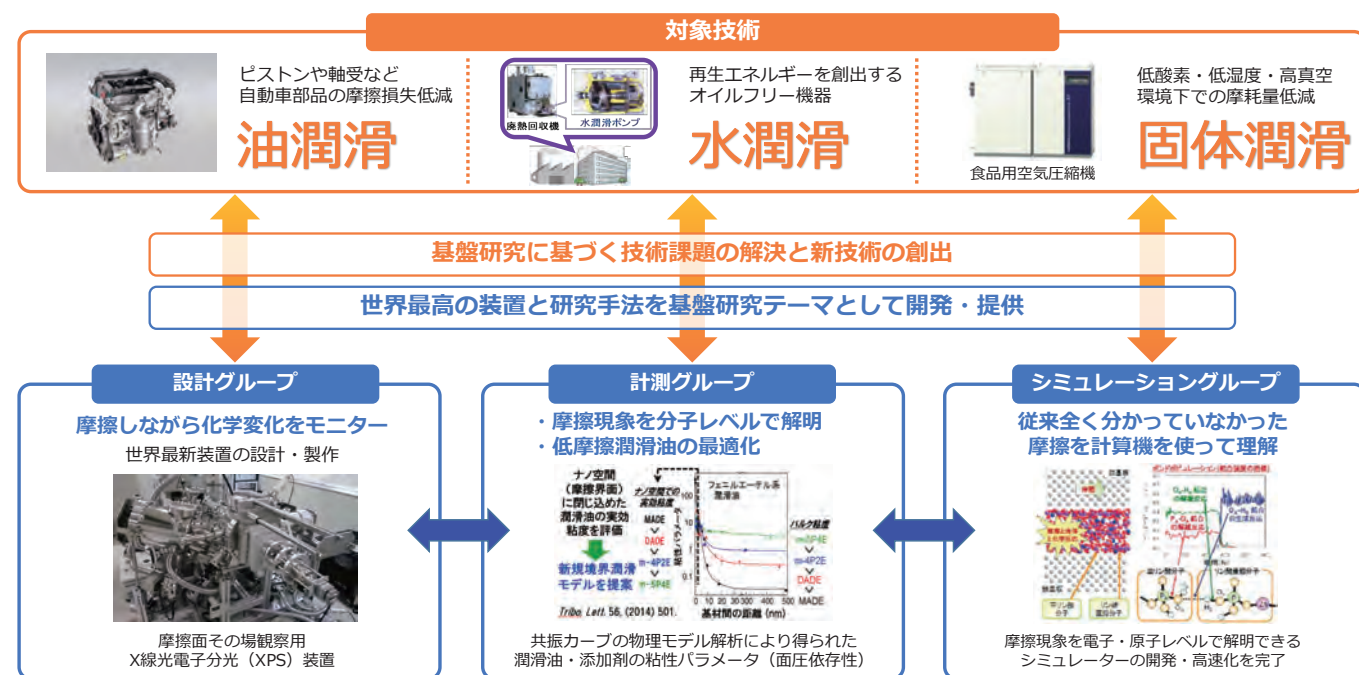


## ■分野融合による実用低摩擦材料・界面設計技術の開発

「設計」「計測技術」「シミュレーション技術」などの世界最高の研究手法を用い、「油潤滑」においては潤滑油添加剤のMoDTCからMoS<sub>2</sub>の生成を促進する基材、「水潤滑」においては水中で低摩擦・低摩耗を示すDLC、「固体潤滑」では高分子摺動材のトライボケミカル反応の解明に基づく低摩耗複合樹脂の開発に成功し、プロジェクト終了後も参画企業による事業化が検討されています。また、摩擦現象の解明にも様々な成果が得られています。

## ■Interdisciplinary Development of Low-Friction Materials and Surface Design Technology

Utilizing best practices and methods in research, e.g. “design”, “measurement”, and “simulation”, we succeeded in developing new lubricant materials currently considered for commercialization by the participating companies. The development in “Oil Lubrication” was conducted by developing materials which facilitate synthesis of MoS<sub>2</sub> from the lubricant additive MoDTC, for “Water Lubrication” we utilized DLC exhibiting low wear and low friction, and for “Solid Lubrication” we created low friction composite resins based on the analysis of tribochemical reactions by simulation.



## ■屋根用雪滑り塗料「陸王」の開発

KF アテイン株式会社との共同研究により、雪滑り塗料「雪王」の着雪防止機構を解明し、性能を維持したまま、塗布後の乾燥時間を48時間から40分へ短縮した塗料の開発に成功しました。また、「雪王」を改良した屋根用塗料「陸王」を開発し、商品化しています。

## ■Development of the Snow Repelling Roof Paint “Riku Oh”

We analyzed the mechanism of the snow repellent coating “Yuki Oh” preventing snow accretion in joint research with KF ATTAIN Co., Ltd., and succeeded in reducing the drying time from 48 hours to 40 minutes retaining the same performance. Furthermore, developed and commercialized the roof paint “Riku Oh” based on modifications to “Yuki Oh”.



屋根用雪滑り塗料「陸王」  
Snow Repelling Roof paint “Riku Oh”.

## ■ネジ供給機の開発

株式会社大武ルート工業が開発したネジ供給機のレール素材の摩擦研究を支援し、微細なネジを安定して供給できる装置の設計を進め、ネジ径1mm以下に対応したマイクロネジ供給機を開発しました。

## ■Development of Automatic Screw Feeder

We supported the friction research of rail material in the screw feeder developed by Ohtake Root Kogyo Co., Ltd., advancing the design of the apparatus for the stable feed of micro screws, and developed a micro screw feeder capable of handling screws with diameter smaller than 1mm.



マイクロネジ供給機  
Automatic micro screw feeder.

自動ネジ供給機に使われるレール  
Rails used in the automatic screw feeder.

## ■SiC 研磨技術の開発

株式会社ティ・ディ・シーと共同で、半導体の低価格化に貢献し、多結晶炭化ケイ素 (SiC) の研磨の高度化・高速化・大口径化技術の確立と装置を開発しました。

## ■Development of SiC Polishing Techniques

Collaborating with TDC Corporation, we developed an cutting-edge polishing technique of large silicon carbide (SiC) substrates, contributing to the labor-efficient and low-cost production of SiC semiconductors.



さまざまな材質に対応し、ナノオーダーの品質保証をしている研磨技術  
Polishing techniques for various materials with nano-level quality assurance.

## ■超低摩擦技術セミナー、産官学連携シンポジウムを開催

本領域では、宮城県産業技術総合センターと共に「表面・界面とは？」や「摩擦技術がどのように役立つかとその評価方法」をご紹介します、身近な製品開発・技術開発に係わる課題とその解決、地域の産業振興の可能性を考えてきました。その第一歩となる本セミナー「新産業を拓く表面・界面・摩擦の世界」では、プロジェクト紹介とあわせて、基盤である「表面・界面・摩擦」をわかりやすく説明しました。また、超低摩擦技術領域 産官学連携シンポジウムを開催し、地域の皆様に研究内容をご理解いただくとともに、展示による参画企業間の交流を図り、地域振興を進めました。

## ■Ultra-Low Friction Technology Seminar and Private-Public Collaboration Symposia

In order to support the regional industry to solve the problems relating to friction, surfaces and interfaces of their products, we cooperated with the Industry Technology Institute of the Miyagi Prefecture Government, and held seminars titled “The World of Surface, Interface and Friction for Creating New Industry” several times a year to answer questions such as “What is a surface or interface?” or “How does friction technology work and how can we evaluate?” We also consulted engineers of regional companies to solve each of their own questions and problems to facilitate the development of their products. Furthermore, private-public collaboration symposia on ultra-low friction technology were held to promote friction technologies in the region as well as exchanges between participating companies, thus advancing the regional economy.



セミナーの様子  
Discussions at the seminar.



パネル展示の様子  
Posters and panels at the exhibition.



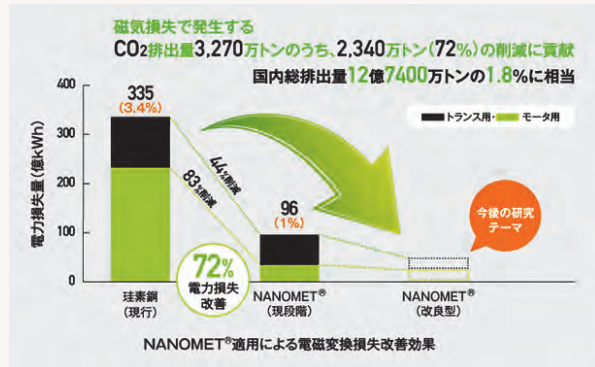
**■ 超低損失磁心材料技術領域** Ultra-Low Core Loss Magnetic Material Technology Area

## ■ 超低損失磁心材料技術の研究領域

地球規模でのエネルギー消費量削減のため、電力輸送から日常電化製品までのあらゆる分野で電力効率を改善することが求められており、特にモータやトランスに代表される磁気応用製品の電気-磁気変換に伴う磁心損失(エネルギーロス)は、全電力消費量の3.4%に達し、大きな割合を占めています。本技術領域では、この磁心損失低減という課題に対し、極限まで低い磁心損失を実現しうる革新材料の研究開発を行い、東北地域の産業活性化につなげます。



## Research in Ultra-Low Core Loss Magnetic Material Technology

In order to reduce energy consumption on a global scale, it is necessary to improve the efficiency in all areas, power transfer as well as everyday utilities. Especially motors and transistors using electro-magnetic conversion are prone to energy loss, sometimes even reaching 3.4% of the total consumption. Our technology area conducts research and development for the realization of revolutionary ultra-low core loss magnetic materials, solving the above mentioned issues and contributing to the vitalization of the industry in the Tohoku region.



## 電力損失の大幅削減可能なナノ結晶軟磁性材料の開発

既存材料を凌駕する高飽和磁束密度や低鉄損等の優れた磁気特性を有するナノ結晶軟磁性合金を新たに開発し、50mm、80mmを経て、120mm幅広薄帯の作製に成功しました。このナノ結晶軟磁性合金薄帯で製作される磁心(トランスやモータ等に用いられる鉄心)は超低損失特性を示し、電力伝送のロスを大幅に削減や、家電製品の消費電力低減に大きく貢献すると期待されます。

幅広薄帯の製造プロセス開発  
Development process of 120mm wide alloys

## Development of Nano-Crystalline Soft-Magnetic Materials for Significant Energy Loss Reduction

We were able to develop new nano-crystalline soft-magnetic alloys with widths of 50nm, 80nm, and finally 120nm, superior to the existing materials regarding high saturation magnetic flux density and loss of magnetic hysteresis. Magnetic cores (for transformers or motors) made with these nano-crystalline soft-magnetic alloys have ultra-low core loss properties, contributing to more efficient power transfers and home appliances with less energy consumption.



## 革新的ナノ結晶合金NANOMET<sup>®</sup>の開発

極限まで低い磁心損失を実現する磁心材料として、特異な自己組織化ナノヘテロアモルファス構造のナノ結晶化を利用した新ナノ結晶合金「NANOMET<sup>®</sup>」を生み出しました。NANOMET<sup>®</sup>は、強磁場を必要とする用途にて活躍が期待され、送電網に用いる大電流トランスや、モータでの利用に特に大きな貢献が見込まれ、これらの磁心にナノ結晶材料を適用した場合、エネルギー消費量の大幅な削減に寄与することが期待されます。

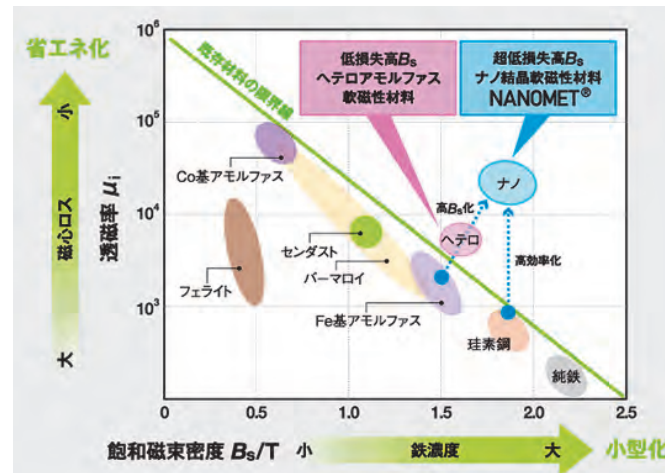
パナソニック株式会社と共に、世界で初めてNANOMET<sup>®</sup>を用いたモータの試作に成功し、さらにものづくり面で工夫を加え、NANOMET<sup>®</sup>を用いて製作した量産品と同等のモータを搭載する圧縮機を試作し、その省エネルギー性能の実証に成功しました。従来の電磁鋼板(ケイ素鋼板)を使用したモータに比べ、約3%の効率改善を実証し、世界最高水準の高効率モータ及び高効率圧縮機が実現可能であることを確認しました。

## I Development of the Revolutionary Nano-Crystalline Soft-Magnetic Alloy “NANOMET®”

To develop extremely low core loss magnetic materials, we created the new nano-crystalline alloy "NANOMET<sup>®</sup>" utilizing the nano-crystallization of special self-assembly nano-heterogeneous amorphous structures. NANOMET<sup>®</sup> provides applications for areas demanding strong magnetic fields, expected to be highly beneficial to large current transformers for power grids and motors. Adopting the nano-crystalline materials to transformers or motors will contribute to saving energy due to the reduced core loss.


Cooperating with Panasonic Corporation, we were able to build a prototype of a motor using NANOMET<sup>®</sup> and we further modified the process to develop a prototype of compressors with similar capabilities as mass produced devices, verifying the energy efficiency of our products. Compared to motors or compressors using ordinary magnetic steel (silicon steel), we achieved a ca. 3% higher efficiency, displaying one of the highest levels in the world.

高飽和磁束密度と超低損失の両立  
Compatibility of high saturation magnetic flux density and ultra-low loss rates.



## 【東北大学発ベンチャー「東北マグネット インスティテュート(TMI)」設立

2015年11月5日、「株式会社東北マグネットインスティテュート(TMI)」を設立しました。TMIは、産業競争力強化法に基づく官民イノベーションプログラム(文部科学省・経済産業省)で設立された東北大学ベンチャーパートナーズ株式会社が運営するファンド及び、民間企業5社(アルプス電気株式会社、NECトーキン株式会社、JFEスチール株式会社、パナソニック株式会社、株式会社村田製作所)の出資(設立時出資金6億円)を受け設立されました。革新的軟磁性合金「NANOMET<sup>®</sup>」の研究成果を基にその性能を更に向上させ、かつ生産性を高めたナノ結晶軟磁性合金の開発・実用化及び製造販売を行います。



## I A Tohoku University Venture - “Tohoku Magnet Institute”

On November 5, 2015, we established the “Tohoku Magnet Institute Corporation” (TMI). The corporation was founded by a fund managed by Tohoku University Venture Partners Co., Ltd., via the Private-Public Innovation Program (MEXT & METI) based on the Industrial Competitiveness Enhancement Act as well as funding participation (600 million JPY funding capital) of five private companies (Alps Electric, TOKIN, JFE Steel, Panasonic, and Murata Manufacturing). Based on the research achievements regarding the revolutionary soft-magnetic alloy “NANOMET<sup>®</sup>”, we further improved the functionality and performance, and continue to develop and commercialize nano-crystalline soft-magnetic alloys with increased productivity.



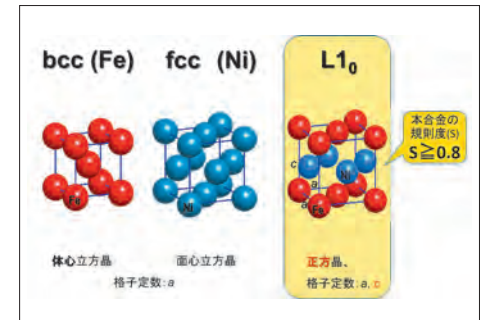
TMI設立発表会見にて  
Announcement press conference of TMI.

## 完全レア・アースフリー FeNi 磁石の作製に成功

高性能磁石において必須とされているサマリウム(Sm)やネオジム(Nd)、ジスプロシウム(Dy)などのレア・アース元素(希土類)を全く含まない完全レア・アースフリーFeNi磁石を短時間かつ簡便な方法で、高品質に作製することに世界で初めて成功しました。次世代省エネ技術を基盤とする産業全体優位性を日本が確保するには、希土類に依存しない我が国発の革新的な新規高性能磁石開発は最重要課題となっており、本研究成果は世界で初めてこの課題解決に向けた道を拓きました。宇宙空間で形成された天然隕石中に極微量含まれるFe-Ni磁石は1960年代から知られていましたが、この形成には超徐冷(超平衡状態)により数十億年かかるため、人工的に短時間で作製することは不可能と考えられていました。本技術領域は、アモルファス金属がナノ結晶化する時の超高速原子移動を利用し、タイムトンネルのように数十億年の期間を300時間に短縮し、より高品質に作製することに成功しました。本結果は著名な国際科学雑誌「Scientific Reports」に掲載されました。

## Production of FeNi Magnets Completely Free of Rare Earth Elements

In order to produce high functional magnets, rare earth elements such as samarium (Sm), neodymium (Nd), or dysprosium (Dy) were considered necessary. However, we succeeded in developing an easy and fast production method for high quality FeNi magnets completely free of rare earth elements. To secure the predominance of the Japanese industry based on next-generation energy efficient technology, the development of new high functional magnets is of utmost importance, and we are proud to say that our research achievements have contributed to a future solution of this issue. FeNi Magnets formed in space and contained in very small amounts in natural meteorites have been known since the 1960s. However, this formation was done by ultra-slow cooling (in an extreme state of equilibrium) and took several billion years and was thought to be impossible in a short period of time. Our technology utilizes the ultra-high speed atom transfer of the nano-crystallization process in amorphous metals, creating an effect similar to a time tunnel, and thus reducing the production time of high quality materials from several billion years to 300 hours. The research achievements of our group were published in the international academic journal "Scientific Reports."



Fe,Ni 及び L1<sub>0</sub>FeNi の結晶構造  
Fe, Ni and L10FeNi crystal structures.

第14回(2016年度)産学官連携功労者表彰「文部科学大臣賞」を受賞

大学のシーズのもと文部科学省・復興庁による「東北発 素材技術先導プロジェクト」の研究開発事業をととして、国内各分野の有力企業へ参画を募り、一丸となって進めてきた産学連携活動とその成果により、第14回産学連携功労者表彰において、文部科学大臣賞を受賞しました。

第14回産学官連携功労者表彰「文部科学大臣賞」

「産学官連携による革新的超省エネ軟磁性材料(NANOMET<sup>®</sup>)の開発と工業化」  
 牧野 彰宏教授(金属材料研究所)  
 梅原 潤一特任教授(客員)(金属材料研究所)  
 野村 剛特任教授(客員)(未来科学技術共同研究センター)

■ “MEXT’s Minister Award” at the 14th Commendation of Contributions to Private-Public Collaborations (2016)

As result of activities in industry-academia collaborations with leading national companies of various fields based on university seeds and the research and development project "Leading Materials Technology from Tohoku" by MEXT and the Reconstruction Agency, we received the MEXT's Minster Award at the 14th Commendation of Contributions to Private-Public Collaborations.

## 14th Commendation of Contributions to Private-Public Collaborations “MEXT’s Minister Award”

"Development and Commercialization of Revolutionary Ultra-High Efficient Soft-Magnetic Materials (NANOMET<sup>®</sup>) in Private-Public Collaboration"

Prof. Akihiro Makino (Institute for Materials Research)

Prof. Junichi Umehara (Institute for Materials Research, visiting)

Prof. Tsuyoshi Nomura (New Industry Creation Hatchery Center, visiting)





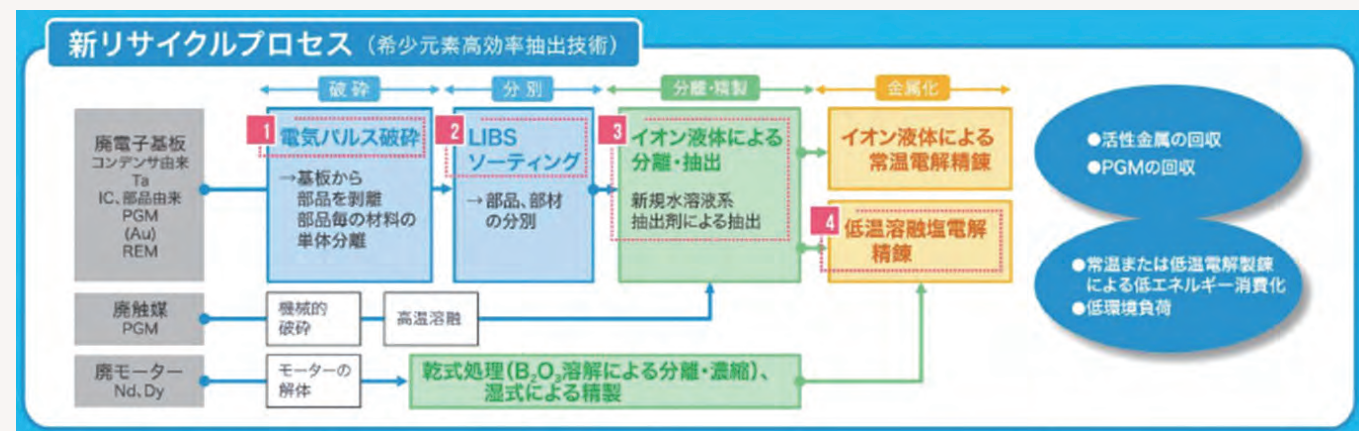
## ■希少元素高効率抽出技術領域 High Efficiency Rare Elements Extraction Technology Area

## Iレア金属の資源問題とリサイクル技術

レア金属は少量の添加で素晴らしい特性を材料にもたらす金属で、高性能なハイテク製品、例えばハイブリット自動車や家電製品などに使用されています。レア金属は必要不可欠な資源ですが、その産出が一部の国に限られていることから、希少元素に対する需要の世界的な急拡大と一部の資源国の供給抑制策により、供給不足や価格の高騰化等の問題を抱えています。この問題を解決するため、希少元素などの有用金属を大量に含む電気電子機器の廃棄物「都市鉱山」から、希少元素を効率よく回収し再利用する「元素循環」技術とシステムが希少元素の供給を確保するうえでひとつの重要な手段となっています。本領域は、都市鉱山からの希少元素の効率的な回収技術の研究開発を行いました。

## I Resource Issues Regarding Rare Metals and Recycling Technology

Rare metals are fantastic materials adding special properties even when used in small amounts for high-tech devices such as hybrid cars or electric home appliances. These rare metals are essential resources, but the production is limited only to some countries. Considering the global demand of those rare elements with respect to the supply by the small number of countries possessing these materials as resources, there exists an issue of insufficient supply and high costs. In order to solve this problem, "Element Recycling" technology is an important method in procuring necessary amounts of rare elements. By efficiently extracting the rare elements from disposed electronic equipment in "urban mines" of waste, we were able to develop an effective recovery technology for the valuable materials.



## I「電気パルス破碎」技術の開発

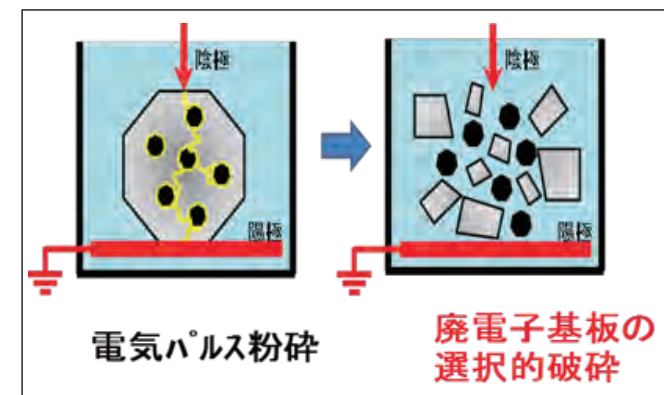
廃棄物のリサイクルでは、まず廃棄物をパーツ毎に分かれるように破碎し、次にその破碎物を目的とするターゲット毎に選別し分類し「濃縮」することが高効率化には非常に効果的です。配電子基板等では鉱石は一般の廃棄物と異なり、目的とする電子部品等が平らなプリント基板上に装着されているため、通常の機械的な破碎では基板や電子部品まで粉碎されてしまいます。そこで本プロジェクトでは、水中での電気パルスによる衝撃波を利用した「電気パルス破碎」を利用し、基板上の電子部品を剪断的に剥離させる技術を開発しました。

また、この水中での電気パルスを利用した破碎現象をモデル化した実験を行い、衝撃波を可視化観察する手法を開発し、この手法により水中でのパルス破碎のより効果的な方法の研究が進み、実用化の目途がつかしました。

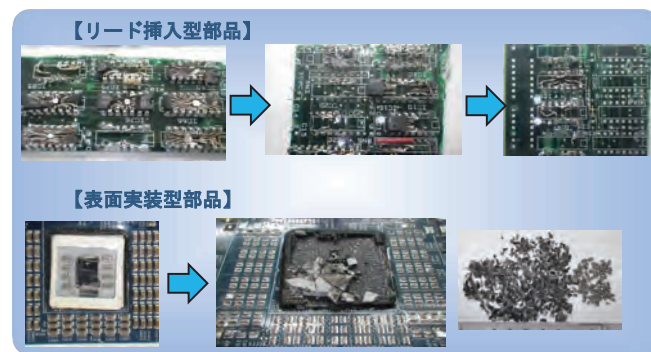
## I Development of "Electrical Pulse Crushing" Technology

In order to effectively recycle discarded materials, the waste has first to be crushed into small parts, which are sorted and "compressed" by objective and type. Electronic circuit cards for example differ from other waste, since the electrical components are printed on the board, meaning the materials would also be crushed if put through a normal process. Our project developed technology to separate the electrical components from such boards utilizing shock waves from an electrical pulse under water.

We also developed a method to visualize and observe shock waves utilizing this "electrical pulse crushing" under water and experimenting on a model of the crushing phenomenon. The method led to a more efficient research of pulse crushing, providing an outlook for a commercialization schedule.



電気パルスによる選択的破碎の模式図  
Selective crushing utilizing electrical pulses.



電気パルス破碎による電子基板の粉碎の例  
Examples of crushed electrical circuits by the electrical pulse crushing.

## I LIBSソーティング技術の開発

部品の種類毎に含まれるレア金属が異なるため、基板より分離した電子部品を選別する技術が必要です。そこで、LIBS (Laser Induced Breakdown Spectroscopy) 分析法を用いて、小さな部品一つ一つにレーザーを照射して分光器でスペクトルを測定、元素を同定して目的元素を含む部品を選別することのできるLIBSソーティングシステム技術を開発し、レーザーによるピンポイントでの迅速分析が出来る選別装置の実証機を製作しました。

## I Development of LIBS Sorting Technology

Since contained rare elements differ with each electrical part, we needed technology to sort the separated components. We utilized the Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS) analysis method to analyze the spectrum of each small parts and organize the sorting process by determining the necessary elements. The developed LIBS sorting system technology provides a swift selection and separation process for practical use.



LIBSソーティングシステムの概要  
Overview of the LIBS sorting system.

## I イオン溶液を利用した新規抽出プロセスの開発

選別した電子部品に含まれる元素を精製するためには、化学的に抽出することが必要です。この抽出部材から目的元素を抽出分離し精製する方法として、イオン液体や目的別新規抽出剤による化学抽出の研究を行い、白金系元素と希土類元素の分離抽出ができる数種類のイオン液体を開発し、その分離特性を実証しました。

## I Development of a New Extraction Process Utilizing Ionic Liquids

In order to refine the desired elements contained in the separated electrical components, we conducted research on chemical extraction methods and developed several ionic Liquids for the targeted separation and extraction of elements of the platinum group and rare earth elements and tested the efficiency and characteristics of the process.



イオン液体による効率的な分離抽出  
Efficient separation and extraction via ionic solutions.

## I E-scrapリサイクル産業への貢献

本領域では、E-scrapリサイクル産業への基礎試験から実用プロセスへの貢献を目標とし、企業への支援や様々な技術セミナーを開催してきました。震災被害を受けた企業に対して、貴金属回収率向上に向けた共同研究を行いました。また、廃自動車や廃小型家電等からのE-scrapリサイクルをテーマとしたセミナーを開催し、拠点の見学会により開発技術を紹介してきました。一方、収集システムの構築の為に、宮城県の希少金属等有用金属リサイクルシステム構築大学連携事業を開始しました。

## I Contributions to the E-scrap Recycling Industry

In order to contribute to fundamental experiments as well as practical processes of the E-scrap industry, we organized various tech-seminars to support companies and provide necessary methods. We also conducted joint research on increased recovery rates of rare and precious metals with disaster stricken companies. Furthermore, we held seminars on topics such as E-scrap recycling from discarded automobiles or small electric house appliances, presenting parts of our developed technology during excursions. We also started projects to establish a recycling system of rare and valuable metals in Miyagi, in order to create a collection system for the future.



東北貴金属リサイクルフォーラムの様子  
The Tohoku precious metals recycling forum.



ELVリサイクルセミナーでの見学会の様子  
Excursion during the ELV recycling forum.



## ■次世代自動車宮城県エリア Next-Generation Automobiles in the Miyagi Area

次世代自動車のための産学官連携イノベーション  
大学発の新製品・新システムの開発

東日本大震災からの復興、再生の鍵として、次世代自動車に対する期待が広がっています。本地域イノベーション戦略では、東北大学をはじめとした世界最先端のシーズ・技術を活用し、宮城県を中心とする東北地方を中長期的にも自動車産業の一大集積地域として持続的に発展できるよう、次世代自動車のための研究開発拠点を目指し、本学では40余の研究室が連携し、自治体、金融機関及び企業とともに人材育成及び機器共用事業等を実施しました。引き続き地域の関連企業の技術力強化、震災による被災復興を強力に推進します。

Development of New Products and Systems at Universities  
Private-Public Collaboration for Next-Generation Automobiles

As key for the recovery and regeneration after the Great East Japan Earthquake, there are high expectations for next-generation automobiles. Strategic innovations in this field utilize cutting-edge seeds and technology. In order to continuously evolve the automobile industry in the Tohoku region centered at Miyagi as one accumulation zone, we are aspiring to create a research and development center for next-generation automobiles by collaboration of ca. 40 research laboratories of Tohoku University. Cooperating also with local communities, financial institutions, and companies we will conduct education of human resources and share necessary equipment for further developments. We will continue to promote the recovery after the Great East Japan Earthquake and reinforce the technological capabilities of the region in collaboration with related companies.

## ■将来の自動車産業を支える人材育成

本人材育成プログラムは、多人数制のBasic Phaseと、少人数制のAdvanced Phaseの2つのPhaseから成ります。Basic Phaseでは、企業等の専門家にご講演いただくとともに、産学官の自動車産業に関係する方々の交流の場となりました。Advanced Phaseでは、受講者の経験や知識、実際の業務内容等を面接時に確認し、それぞれの教員が受講者にあったカリキュラムを組み、講義や最先端機器を利用したの実習を行いました。また、研究紹介ラボツアーや地域企業ツアーを実施するなど、幅広い活動を行いました。

## ■Fostering Human Resources to Support the Future Automobile Industry

This human resource education program has a "basic phase" with many participants and an "advanced phase" with only a small number of participants. During the basic phase, experts from e.g. companies gave lectures, providing a platform for private-public exchange related to the automobile industry. In the advanced phase, we organized practical training tailored to the knowledge, experience, and skills of the individual participants. Furthermore, we included various activities e.g. laboratory tours or excursions to local companies.

## ■研究紹介ラボツアー

## Laboratory tour presenting research

自動車開発に携わる地域企業の方々に研究内容を紹介するラボツアーを実施し、大学の研究者と直接交流・情報交換をすることによって当事業への関心を高めていただきました。



In order to raise interest and awareness via direct exchange with university researchers, we organized laboratory tours for affiliates of regional companies involved in automobile development.

## ■夏季合宿講座

## Summer school

学生がより主体的に参加できるよう、人材育成プログラムの一環として夏季学生合宿を開催しました。次世代自動車関連の取組の最新状況について相互理解を深めるとともに、学内シーズと地域ニーズとのマッチングをテーマに、ワークショップ形式でのグループ討論・発表を行いました。

In order for students to participate more proactively we held summer schools as part of the human resource education program. Presentations and group discussions on topics such as matching university seeds with regional needs led to a deeper understanding of current projects related to next generation automobile technology.



## ■地域企業ツアー

## Excursion to local companies

地域企業を訪問する地域企業ツアーを12回(計22企業)実施し、企業の方々のご説明を伺うことによって地域企業の現状を把握することができました。



We organized 12 excursions (with a total participation of 22 companies) visiting regional companies, asking employers about their current status and obtaining an overview of the present situation.

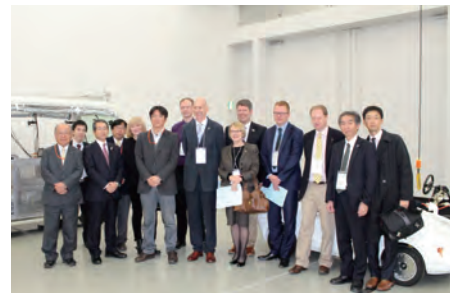


## ■みやぎ復興パークが開所

施設見学型研究拠点として宮城県多賀城市に整備した「みやぎ復興パーク」は、被災した製造業・福祉施設・サービス業等を営む中小企業者等のほか、起業家や新たな地域産業の創出を目的とした大学の研究機関等が入居するイノベーション創出拠点です。小型電気自動車等の研究成果の公開や、大学等の保有する機器の地方共用化を行っており、国内外から多くの方々が視察に訪れています。(関係企業数23社)



安倍内閣総理大臣視察  
Visit by Prime Minister Abe.



イギリス自治体幹部視察  
Visit by British community executives.

## ■Opening of the Miyagi Reconstruction Park

The "Miyagi Reconstruction Park" established as research center for facility visits and tours is an innovation creation center accommodating not only disaster stricken medium and small sized businesses such as manufacturers, welfare facilities, or service industries, but also entrepreneurs or university research institutions aspiring to create new regional industries. We conduct presentations of research outcomes such as small electric cars and share research equipment of the university with the local communities with many visitors from both local and global interested parties. (23 related companies)

## ■被災地でのEVカー活用の見学ツアーを実施

災害に強いコミュニティを目指した被災地での住民の足確保に向けたEV導入事例や、民宿、蒲鉾工場での充電システムとEV活用事例を見学しました。実際に現地に足を運んで被災地の現状を確認し、EVが活用され、地域のコミュニティに役立っている様子を見学するとともに、次世代自動車の開発における今後の課題をより明確にすることができました。



万石浦仮設住宅で使用しているEV  
Electric vehicles utilized at temporary housings in Mangokuura, Miyagi.

## ■Excursion to Disaster Stricken Areas by EV Cars

In order to create resilient communities in disaster stricken areas we conducted on-site visits and investigations regarding the introduction of electric vehicles (EV) and examples of charging systems introduced at guesthouses and factories. Observing the current status and practical utilization of EVs, helping local communities, we were able to assess the situation and clarify issues as well as objectives for future research.

## ■ドライビングシミュレータ(DS)を活用した高速道路の逆走問題への対応

国土交通省東北地方整備局仙台河川国道事務所とドライビングシミュレータを活用した共同研究を行いました。その研究成果は、三陸自動車道河北インターチェンジの導入路におけるカラー舗装化として採用され、県内高速道路における逆走ゼロへの効果的な施策として注目されています。

## ■Utilizing Driving Simulators to Prevent Driving the Wrong Direction on Expressways

We conducted joint research utilizing driving simulators (DS) in collaboration with MILT's Sendai Office of Rivers and National Highways of the Tohoku Regional Development Bureau. The outcomes have been introduced to the Kahoku interchange of the Sanriku Expressway as colored pavements and are attracting attention for the efficiency to prevent driving the wrong way on expressways.



対策前  
Before the installation.



ドライビングシミュレータ実験  
Testing on driving simulators.



対策後  
After the installation.



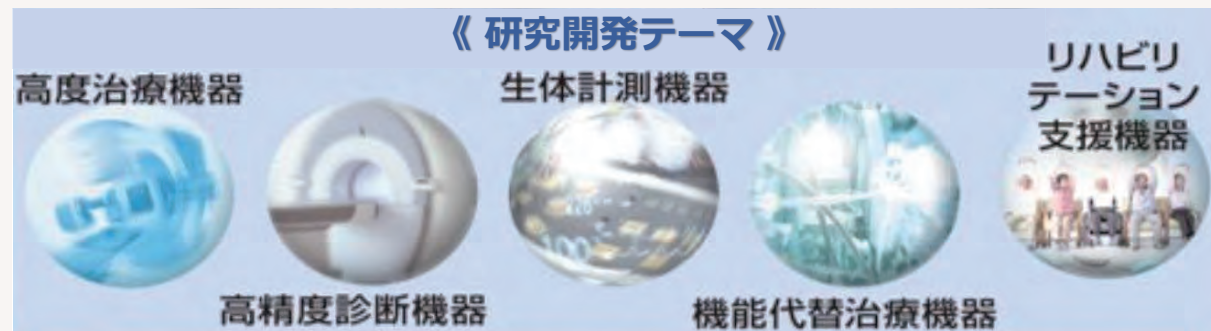
## ■知と医療機器創生宮城県エリア Knowledge Based Medical Device Cluster in the Miyagi Area

## Ⅰ国際競争力をもつ医療機器産業クラスターの創生

高度な技術が要求されるうえに知識集約型・高付加価値製品である医療機器を、継続的に開発・事業化する医療機器創生拠点を形成することを目標に掲げ、その基盤構築を目的としています。5つのテーマのもと研究開発を行い、計8件(機器4件、遺伝子検索PAS1件、機器開発用ファントム1件、研究用試薬1件、解析技術開発1件)の商品化・事業化を達成し、ベンチャー企業が2社設立されました。また、地域のものづくり中小企業がパーツクラスター構築を通じてこの活動に参加しています。

## Ⅰ Creation of an Internationally Competitive Industry Cluster for Medical Devices

In order to establish a center for the creation of medical equipment, continuously developing and commercializing advanced technology as well as accumulate knowledge and expertise, we aspire to found the necessary basis as fundament for our activities. We conduct research and development in five areas and already succeeded in the commercialization of eight products in total (4 devices, 1 Printed-Array Strip (PAS) for gene searching, 1 imaging phantom for equipment development, 1 research reagent, and 1 analysis technology) as well as two venture businesses. Furthermore, we participate in the establishment of a parts cluster by medium and small sized manufacturers of the region.



5つの研究開発テーマ  
Five research and development topics.

## Ⅰ産学官連携で様々な人材育成プログラムを実施

これから医療機器製造に参入しようとする企業の経営者・技術者の皆様を対象に、医療機器製造のノウハウを理解していただき、製品化、産業化を目指していただくための「みやぎ医療機器創生塾」を定期的に開催し、延べ1,005名の皆様にご参加いただきました。企業のニーズを的確に把握して次の開催に生かすため、開催の都度アンケートを実施し、効果的なプログラムの実施につなげました。また、セミナー・勉強会等を動画で撮影し、WEBで広く公開しています。

また、臨床現場、医療機器業界において、イノベーションを具現化できる力、日本を牽引できる人材の育成を目的とした医工学セミナーの開催や、企業関係者を対象にした本学の医療機器の視察会を定期的に開催しました。

他にも、講演会「医療福祉機器産業に必要なイノベーションスキル」を開催し、コミュニケーションスキルの一手法である「コーチング」が医工創生の現場でどのような成果や可能性をもたらすか、コーチング技能の研修を受けた管理者の方々からご講演いただき、意見交換を行いました。

## Ⅰ Various Human Resource Development Programs in Private-Public Collaboration

We are organizing the "Miyagi School for Creation of Medical Devices" on a regular basis, promoting the understanding of medical devices manufacturing and commercialization to management or technical staff of enterprises which aspire to participate in the market and had 1005 participants so far. In order to provide necessary know-how, we have to accurately comprehend the needs of enterprises, why we conducted surveys after each event and constantly modify the program. Furthermore, we record the seminars and study sessions and make them accessible to a broader audience online.

Additionally, we held medical engineering seminars to nurture and educate human resources who will lead national progress with abilities to realize innovations in clinical practices or medical equipment industries, as well as conducted periodic excursions and inspections of university medical equipment for affiliates.

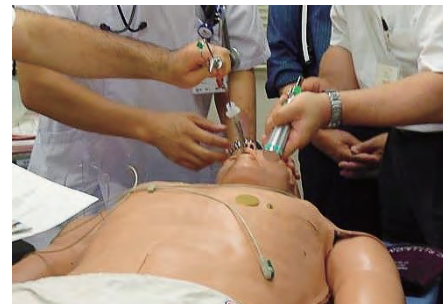
We also organized the "Innovation Skills Necessary for the Medical Welfare Equipment Industry" lectures and discussed the possibilities and results of "coaching" in advancing medical engineering, having talks and sessions with experienced managers and affiliates.



みやぎ医療機器創生塾の様子  
Miyagi School for Creation of Medical Devices.



鋼製手術用器具の視察会  
Visiting the manufacturing of steel surgical equipment.



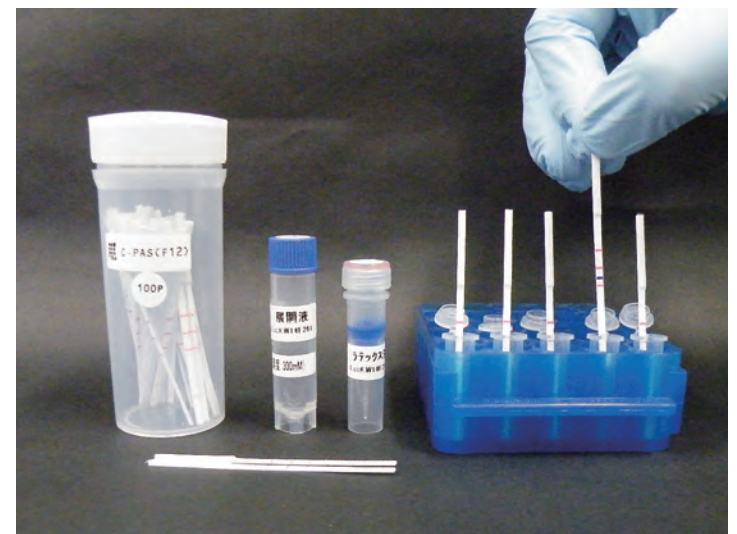
高機能患者シミュレータを用いた実技体験  
Practical training utilizing high functional patient simulators.

## Ⅰ遺伝子検索ツール「STH-PAS」の開発

各種感染菌の遺伝子検索マーカーは次々に開発されていますが、実際の医療現場で誰でも簡単に検査できる技術は未だ確立されていません。特に、発展途上国などの多くの感染症患者を抱えるものの、高額な検査インフラの整備が望めない国での切実なニーズには応えられていないのが実情です。このニーズに応えるべく、様々な感染症を簡便、迅速かつ安価に検査することができる遺伝子検索ツール「STH-PAS」を開発し、販売しています。

## Ⅰ Development of the "STH-PAS" Gene Search Tool

Although genetic tools for the investigation of various bacteria are constantly developed, easy and comprehensive examination technology for practical use has yet to be established. Particularly, developing countries often have severe issues with infections, but the needs are not always satisfied due to the high cost of examination infrastructure. In order to comply, we developed and commercialized the simple and inexpensive gene search tool "STH-PAS" for the swift examination of infections.



STH-PAS

## Ⅰ抗がん剤自動混合調製装置「AccuDisp」の開発

注射用抗がん剤の混合調製は安全キャビネットを用いる無菌的环境下で薬剤師が行うことが推奨されていますが、病棟のオープンなスペースで医師や看護師が混合調製作業を実施している医療機関も多く、抗がん剤を取り扱う医療従事者の化学曝露の問題も指摘されています。この問題を解決するため、既存の安全キャビネット内に収納可能な高機能抗がん剤自動混合調製装置「AccuDisp」を開発しました。本装置の市販化により、無菌性の担保調製に携わる医療従事者の化学曝露防止が可能ならば、機械化に伴う調製精度の向上によって、医療の質の向上と業務の効率化も図ることができます。

## Ⅰ Development of Automatic Preparation Device "AccuDisp" for Anti-Cancer Agents

Currently it is recommended that injectable anti-cancer agents are prepared by pharmacists in a sterile environment. However, there are also many medical institutes where the preparation is conducted by doctors or nurses in the open space of facilities, risking the chemical exposure of the drugs. In order to solve the issue, we developed the high functional automatic preparation device "AccuDisp" for Anti-Cancer Agents which fits in existing safety cabinets. The commercialization of the device does not only prevent chemical exposure but also increases the precision of the preparation due to automatization, thus increasing the level of provided medical care.



AccuDisp

## Ⅰ高効率磁気刺激リハビリ装置「Pathleader™」の開発

損傷や病気によって四肢の筋肉が麻痺してしまった末梢神経を高頻度のパルス磁気を用いて刺激することにより、動かすことのできなかった筋肉の動作を誘発することができます。この現象を利用して、四肢のリハビリテーションを支援するための磁気刺激リハビリ装置「Pathleader™」を開発しました。これまでの麻痺患者へのリハビリ手法の一つである電気刺激は、電極を肌に直接当てる必要があり、しびれや痛みを伴うことがありました。本機器は、磁気刺激を用いることにより、衣服の上からでも患部を刺激することが可能で、痛みもなく、また電気刺激と比べて体の深部まで刺激することが可能です。

## Ⅰ Development of the High-Efficient Magnetic Stimulation Device "Pathleader™"

By conducting magnetic stimulation of peripheral nerves in muscles paralyzed by injuries or illnesses with high-frequent pulses, it is possible to induce movement, and thus supporting the rehabilitation of limbs. However, existing rehabilitation methods used electrodes in direct contact with the skin, inducing pain to the paralyzed patients. We developed the Magnetic Stimulation Device "Pathleader™", utilizing magnetic stimulation without pain, reaching deeper muscles in the body without direct contact.



Pathleader™



# 復興アクション100+ 一覧

## Reconstruction Action 100+ - Overview

「復興アクション100+（プラス）」は東北大学教職員が自発的に取り組む

100以上の復興支援プロジェクトの総称です。

「震災からの復旧・復興のために、自分にできることは何か？」という自らへの問いに向き合ってきた、

私たち一人ひとりの思いから生まれたものです。

私たち東北大学は、被災地域の中心に位置する総合大学として、  
それぞれの専門分野の強みや特色を活かし、多様な取組を行っています。

The "Reconstruction Action 100+ (Plus)" is a general term describing more than 100 projects emerging from the voluntary efforts of Tohoku University's members to contribute to the regeneration of the region. It is based on the sole feeling of each and every one at Tohoku University: "What can we do to help?" We will continue our endeavors as comprehensive university in the center of the disaster stricken area through our strengths in individual professions to support the reconstruction of the community.

### 被災状況 把握・調査

Assessment and Analysis  
of Damages

### 被災者支援

Support of  
Disaster Victims

### 復旧・復興活動

Recovery  
& Reconstruction  
Activities

### 防災・減災対策

Disaster Prevention  
& Mitigation Measures

### 産業復興・ 研究開発

Industrial  
Reconstruction  
and R&D

### 社会・情報 インフラ整備

Improvement of Social  
and Information  
Infrastructures

### 被災者支援

Support of Disaster Victims

- パニックとデマ被害の防止～被災者の抑制的行動の源泉を探る(文学研究科)  
Preventing Panic and False Rumors ~ Searching for the Suppressive Behavior of Disaster Victims (Graduate School of Arts and Letters)
- 「災害ボランティア」インターンシップ計画(文学研究科)  
"Disaster Volunteers" Internship Project (Graduate School of Arts and Letters)
- 「縁側で『こんにちは』」プロジェクト(文学研究科)  
Project: "Hello" from the Porch (Graduate School of Arts and Letters)
- 災害時の犯罪心理(文学研究科)  
Criminal Psychology at Times of Catastrophes (Graduate School of Arts and Letters)
- 心の相談室(文学研究科)  
Consultation Room for the Soul (Graduate School of Arts and Letters)
- 「臨床宗教師」養成プログラムの開発と社会実装(文学研究科)  
Education of "Interfaith Chaplains" and Social Implementation (Graduate School of Arts and Letters)
- 芸術を通じた復興活動支援(文学研究科)  
Reconstruction Support through Art (Graduate School of Arts and Letters)
- 東日本大震災被災地域の教職員へのサイコロジカル・エイド(教育学研究科)  
Psychological Aid for Members of the Disaster Stricken Region (Graduate School of Education)
- 震災子ども支援室(Sーチル)(教育学研究科)  
Support Room for Disaster Affected children (Graduate School of Education)
- 臨床心理相談室(教育学研究科)  
Clinical Psychology Consultation (Graduate School of Education)
- 学生による法律相談(法学研究科)  
Legal Counsel by Students (Graduate School of Law)
- 震災法律相談Q&Aの充実(法学研究科)  
Provision Disaster Law Consultation Q&A (Graduate School of Law)
- 放射線測定実習セミナー(理学研究科)  
Practical Seminar on Radiation Measurement(Graduate School of Science)
- 災害の学理:市民講演会(理学研究科)  
The Principle of Catastrophes: Public Lecture (Graduate School of Science)
- 学校再生のための出前授業(理学研究科)  
Lectures at Schools for Revival of Learning (Graduate School of Science)
- 被災者の健康調査と保健指導(医学系研究科)  
Health Survey and Guidance for Disaster Victims (Graduate School of Medicine)
- 被災地における地域口腔健康推進システムの運用と口腔健康の動態の解析(歯学研究科)  
Advancing and Analyzing Oral Health in Disaster Stricken Areas (Graduate School of Dentistry)
- 被災地における新時代マルチレベル健康推進教育事業(歯学研究科)  
Education for Multi-Level Health Promotion of a New Generation in Disaster Stricken Areas (Graduate School of Dentistry)
- 放射線及び放射能のメンタルケア(薬学研究科)  
Mental Care of Radiation (Graduate School of Pharmaceutical Sciences)
- 放射能汚染地域に住む子供のエンカレッジプロジェクト  
ー実用的放射線防護教育の普及をめざしてー(薬学研究科)  
Encourage Project for Children from the Contaminated Area - Distribution of Education for Practical Radiation Protection (Graduate School of Pharmaceutical Sciences)
- 被災外国人支援(国際文化研究科)  
Support for Disaster Affected Foreigners (Graduate School of International Cultural Studies)
- 被災地の学生への教育支援プログラム(生命科学研究科)  
Support Program for Students of Disaster Stricken Areas (Graduate School of Life Sciences)

- 修学児童への学習支援(環境科学研究科)  
Learning Support for School Children (Graduate School of Environmental Studies)
- 気仙沼地域復興のための教育プログラムの検討(環境科学研究科)  
Education Program for the Reconstruction of the Kesennuma Area (Graduate School of Environmental Studies)
- 三陸沿岸地域での医療復興への協力(医工学研究科)  
Cooperation for the Medical Care Regeneration in the Sanriku Coastal Area (Graduate School of Biomedical Engineering)
- ソーシャルキャピタルを向上させ、地域の復興につなげる(医工学研究科)  
Connecting the Promotion of Social Capital to the Regeneration of the Region (Graduate School of Biomedical Engineering)
- 避難所・仮設住宅地域における高齢者健康相談事業、気仙沼市における仮設住宅における日常生活機能の前向きコホート調査研究(加齢医学研究科)  
Health Support for Senior Citizens at Shelters & Provisional Homes, Prospective Cohort Studies of Daily Life Functionalities at Provisional Homes in Kesennuma (Institute of Development, Aging and Cancer)
- スマート・エイジング出前カレッジ(東北大学サイエンスカフェ・スペシャル)(加齢医学研究科)  
Smart Aging On-Site College (Tohoku University Science Café Special) (Institute of Development, Aging and Cancer)
- 震災の避難所、仮設住宅における突然死予防支援(加齢医学研究科)  
Prevention of Sudden Deaths at Shelters and Provisional Homes after the Disaster (Institute of Development, Aging and Cancer)
- 情報通信再構築による震災の避難所、仮設住宅における診療支援(加齢医学研究科)  
Medical Consultation Support via Regeneration of Information Communication at Shelters and Provisional Homes after the Disaster (Institute of Development, Aging and Cancer)

### 被災状況把握・調査

Assessment and Analysis of Damages

- 東日本大震災の被害と復興の記録(文学研究科)  
Recording Damages and Regeneration of the Great East Japan Earthquake (Graduate School of Arts and Letters)
- 今こそ自分たちの目で見て考えよう! 震災と被災地を風化させないための南三陸町国際スタディツアー(文学研究科)  
Let's See and Think! International Study Tour at Minami Sanriku to Remember the Disaster and the Region (Graduate School of Arts and Letters)
- 被災文化財の調査及び支援(文学研究科)  
Assessment and Analysis of Disaster Related Cultural Properties (Graduate School of Arts and Letters)
- 東北地方太平洋沖地震の被害状況及び復興過程の社会経済的分析(経済学研究科)  
Socioeconomic Analysis of the Damages and Reconstruction Process after the Great East Japan Earthquake (Graduate School of Economics and Management)
- 東日本大震災等による医療保健分野の統計調査の影響に関する高度分析と評価・推計(経済学研究科)  
Detailed Analysis, Evaluation and Estimates of Impacts on Statistical Analyses in Medical Fields from the Great East Japan Earthquake (Graduate School of Economics and Management)
- 東日本再生ヴィジョン展(経済学研究科)  
Exhibition of Visions for the Renewal of East Japan (Graduate School of Economics and Management)
- 教育・研究現場における、震災からの復興状況の各種メディアへの積極的配信(理学研究科)  
Active Distribution of the Current Recovery Status after the Disaster from the Education & Research Scene (Graduate School of Science)
- 復興と鉱物、放射性物質汚染除去と鉱物(理学研究科)  
Regeneration and Minerals, Radioactive Contamination Removal and Minerals (Graduate School of Science)
- 震災状況国際情報発信ネットワーク(理学研究科)  
International Network for Disaster Status Communication (Graduate School of Science)



- 東日本大震災の現状速報と地理学的分析の海外発信 (理学研究科)  
Status Report on the Great East Japan Earthquake and International Communication of Geographical Analyses (Graduate School of Science)
- 被災地の環境放射能の長期モニタリング(女川) (理学研究科)  
Long Term Monitoring of Environmental Radiation of Disaster Stricken Areas (Onagawa) (Graduate School of Science)
- 災害後の社会の情報ニーズと理学情報発信 (理学研究科)  
Communication of Scientific Intelligence and Needs for Information after the Catastrophe (Graduate School of Science)
- 三春「実生」プロジェクト:草の根放射線モニター (理学研究科)  
Grass-Root Radiation Monitoring:The Miharū Misho Project (Graduate School of Science)
- 被災地の環境放射能の長期モニタリング(福島) (理学系研究科)  
Long Term Monitoring of Environmental Radiation of Disaster Stricken Areas (Fukushima) (Graduate School of Science)
- 自生キノコの放射能測定 (理学研究科)  
Radioactivity Measurements of Wild Mushrooms (Graduate School of Science)
- 登米プロジェクト (医学系研究科)  
Tome Project (Graduate School of Medicine)
- 有機塩素系化学物質曝露と次世代の健康リスク評価―胎児、新生児の発育・発達を指標とした地域再生プロジェクト― (医学系研究科)  
Exposure of Organochlorines and Evaluation of Health Risks for the Next Generation – Regional Regeneration Project Measuring the Development of Feti and Newborns as Indicators (Graduate School of Medicine)
- 被災地の保健行政機能の復興支援  
―復興過程の映像記録を基にして― (医学系研究科)  
Support for the Regeneration of Health Administrative Functionalities in Disaster Stricken Areas – Based on the Video Records of the Regeneration Process (Graduate School of Medicine)
- 歯を用いたヒト内部被曝歴の解析  
―福島・宮城県在住幼少児脱落乳歯を用いた線量評価― (歯学研究科)  
Analysis of Internal Radiation Exposure through Teeth Examinations – Radiation Dose Evaluation via Lost Milk Teeth of Children in Fukushima & Miyagi (Graduate School of Dentistry)
- 歯を用いた包括的被ばく線量評価 (歯学研究科)  
Comprehensive Radiation Dose Evaluation through the Analyses of Teeth (Graduate School of Dentistry)
- 歯を用いた福島県在住小児の被曝線量評価 (歯学研究科)  
Radiation Dose Evaluation via the Analyses of Children's Teeth in Fukushima (Graduate School of Dentistry)
- 大気中、海水、土壌及び植物中の放射線及び放射能のモニタリング (薬学研究科)  
Monitoring Radiation & Radioactivity in Atmosphere, Oceans, Soil and Plants (Graduate School of Pharmaceutical Sciences)
- 東京電力福島第一原子力発電所事故による  
宮城県子供の被ばく線量調査研究 (薬学研究科)  
Radiation Exposure Assessment of Children in Miyagi after the TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Disaster (Graduate School of Pharmaceutical Sciences)
- 被災した学校施設の被災度判定  
および復旧支援・構造設計・耐震補強設計に対する提言 (工学研究科)  
Recommendations for the Damage Assessment of Affected School Facilities and Reconstruction Support, Structural Design and Earthquake-Resistant Architectures (School of Engineering)
- 若林区荒浜地区震災遺構保存活用に関する調査研究 (工学研究科)  
Investigative Research Regarding the Storage of Remains after the Disaster in the Arahama Region of Wakabayashi (School of Engineering)
- 宮城県沿岸の漁場環境の共同調査 (農学研究科)  
Joint Investigation of the Fishing Ground Environment at the Miyagi Coast (Graduate School of Agricultural Science)
- 放射線影響に関するリスクコミュニケーションの評価 (農学研究科)  
Evaluation of the Risk Communication Regarding the Effects of Radiation (Graduate School of Agricultural Science)

- 復興計画策定における合意形成の迅速化に関する研究  
:被災者の意見変容過程の解明 (国際文化研究科)  
Researching Swift Agreements in Reconstruction Plans: Changes of Disaster Victim's Views (Graduate School of International Cultural Studies)
- 復興計画に対するコンフリクト要因の解明 (国際文化研究科)  
Clarifying Conflict Sources of Reconstruction Plans (Graduate School of International Cultural Studies)
- エコシステムの防災機能に関する調査 (国際文化研究科)  
Investigation Regarding Disaster Prevention Function of Ecosystems (Graduate School of International Cultural Studies)
- フクシマ・チェルノブイリプロジェクト (国際文化研究科)  
Fukushima-Chernobyl Project (Graduate School of International Cultural Studies)
- 震災復興において公正な地域運営がもたらすソーシャル・キャピタルと生活快適性の改善に関する研究 (国際文化研究科)  
A Study on Fairness of Community Management in Disaster Recovery and its Effects on Social Capital and Daily Life (Graduate School of International Cultural Studies)
- 東日本大震災に対するロボットの適用と災害対応技術の研究 (情報科学研究科)  
Application of Robots to the Great East Japan Earthquake and Research into Disaster Response Technologies (Graduate School of Information Sciences)
- 海と田んぼからグリーン復興プロジェクト  
「市民参加型で行う被災水田と沿岸生態系の生物多様性モニタリング」 (生命科学研究科)  
Green Regeneration Project from the Sea and Fields: “Monitoring Organism Diversity in Disaster Stricken Fields and the Coastal Ecosystems with Public Participation” (Graduate School of Life Sciences)
- 土壌環境放射能のモニタリング (環境科学研究科)  
Monitoring Environmental Radiation in Soil (Graduate School of Environmental Studies)
- 津波堆積物の重金属類のリスク評価と対策技術 (環境科学研究科)  
Risk Evaluation and Technology as Counter Measures of Heavy Metal Tsunami Debris (Graduate School of Environmental Studies)
- 地震・津波に伴う新たな地下水・土壌汚染発生調査 (環境科学研究科)  
Investigating New Soil & Ground Water Contamination after the Earthquake & Tsunami (Graduate School of Environmental Studies)
- 県内農林水産物、土壌、廃棄物中の放射能測定 (環境科学研究科)  
Measuring Radioactivity of Primary Sector Products, Soil, and Waste (Graduate School of Environmental Studies)
- 放射線測定支援 (金属材料研究所)  
Support for Measuring Radiation (Institute for Materials Research)
- 海底地震観測および海底地殻変動観測の推進 (災害科学研究所)  
Promoting the Observation of Submarine Earthquakes and Tectonic Movements (International Research Institute of Disaster Science)
- 被災地メンタルヘルス支援プロジェクト (災害科学研究所)  
Mental Health Support for the Disaster Stricken Area (International Research Institute of Disaster Science)
- センダイ健康増進プロジェクト (災害科学研究所)  
Promotion of Health in Shichigahama (International Research Institute of Disaster Science)
- 東日本大震災復興システムのレジリエンスと沿岸地域における津波に対する脆弱性評価 (災害科学研究所)  
Resilience of the Urban Recovery System after the Great East Japan Earthquake and Regional Vulnerability Assessment to Tsunami (International Research Institute of Disaster Science)
- 震災伝承のICTツールの開発 (災害科学研究所)  
Developing ICT Tools to Pass Lessons of the Disaster (International Research Institute of Disaster Science)
- 東北大学震災体験記録プロジェクト (東北アジア研究センター)  
Archiving the Experience of the Great East Japan Earthquake (Center for Northeast Asian Studies)
- 東日本大震災の被災地における民俗文化の復興をめぐる地方行政とその支援にかかわる方法論の探求 (東北アジア研究センター)  
Support for the Local Government Regarding the Regeneration of Folklore and Traditional Culture in Disaster Stricken Areas and the Investigation of Methodology (Center for Northeast Asian Studies)

- 東日本大震災後の復興過程に関わる地域社会比較と民族誌情報の応用 (東北アジア研究センター)  
Comparing Local Communities Regarding the Regeneration Process and Applying Ethnographic Information (Center for Northeast Asian Studies)
- 熊本地震地滑り地域のレーダモニタリング (東北アジア研究センター)  
Radar Monitoring in the Landslide Region of the Kumamoto Earthquakes (Center for Northeast Asian Studies)

復旧・復興活動

Recovery & Reconstruction Activities

- 自然災害と宗教 (文学研究科)  
Natural Disasters and Religion (Graduate School of Arts and Letters)
- 東日本大震災の被災地における方言生活支援事業 (文学研究科)  
Support of the Dialect Life at Disaster Stricken Areas (Graduate School of Arts and Letters)
- 壊滅的な被害を受けた地域の「町作り構想」 (法学研究科)  
“City Building Concept” in Catastrophically Damaged Regions (Graduate School of Law)
- ボランティア支援 (法学研究科)  
Volunteer Support (Graduate School of Law)
- 風評被害を克服する食料生産・供給体系の構築に関する調査研究 (経済学研究科)  
Food Production and Supply Systems to Overcome Misinformation (Graduate School of Economics and Management)
- 魚市場復興支援 (経済学研究科)  
Regeneration Support for the Fish Market (Graduate School of Economics and Management)
- みやぎボイス2016出版 (経済学研究科)  
Miyagi Voices 2016 Publication (Graduate School of Economics and Management)
- 復興支援員の派遣・自治体復興まちづくり支援 (経済学研究科)  
Dispatching Supporters for the Regeneration of Local Communities (Graduate School of Economics and Management)
- 地震・地殻変動観測網の復旧活動 (理学研究科)  
Recovering Earthquake and Tectonic Activity Observation (Graduate School of Science)
- 被災理科実験器具支援活動 (理学研究科)  
Support of Damaged Laboratory Equipment (Graduate School of Science)
- 被災地自治体の実動におけるデータの活用を促進するデータ・マネジメント支援 (医学系研究科)  
Data Management Support Promoting the Data Utilization in Disaster Stricken Communities (Graduate School of Medicine)
- 大震災後の地域医療に従事する医師支援体制の確立 (医学系研究科)  
Establishing a Doctor Support System in Disaster Stricken Areas (Graduate School of Medicine)
- 被災地の薬剤業務支援 (薬学研究科)  
Support of Pharmaceutical Services in Disaster Stricken Areas (Graduate School of Pharmaceutical Sciences)
- 被災建築物復旧再建支援事業 (非木造)、被災度や復旧可能性の判定法 (工学研究科)  
Support for Damaged (Non-Wooden) Building Reconstruction, Evaluation Method for Damage Degree and Recoverability (School of Engineering)
- せんだいスクール・オブ・デザイン 連続ワークショップ  
「復興へのリデザイン」 (工学研究科)  
Sendai School of Design Workshop Series “Redesign Toward Regeneration” (School of Engineering)
- 仙台市若林区荒浜地区における新たな地域運営手法の調査・検討 (工学研究科)  
Investigation of New Local Management Methods in the Arahama Area (Wakabayashi-ku) (School of Engineering)
- せんだい3.11メモリアル交流館 (工学研究科)  
Sendai 3/11 Memorial Community Center (School of Engineering)

- 廃止措置のための格納容器・建屋等信頼性維持と廃棄物処理・処分に  
関する基盤研究及び中核人材育成プログラム (工学研究科)  
Fundamental Research and Core HR Education for Decommission of Nuclear Reactors, Maintenance of Structural Building Integrity, and Disposal of Nuclear Waste (School of Engineering)
- 食・農・村の復興支援プロジェクト (農学研究科)  
Regeneration Support for Food, Agriculture, and Communities (Graduate School of Agricultural Science)
- 東北復興農学センターの設置準備 (農学研究科)  
Preparations for the Tohoku Agricultural Science Center for Reconstruction (Graduate School of Agricultural Science)
- 地域の復興・都市計画 (農学研究科)  
Regeneration of the Region & Planning Cities (Graduate School of Agricultural Science)
- 農林水産業の復興 (農学研究科)  
Regeneration of the Primary Sector (Graduate School of Agricultural Science)
- 食育、環境教育に対する支援 (農学研究科)  
Support of Food and Environmental Education (Graduate School of Agricultural Science)
- 生体除染 (農学研究科)  
Decontamination of Living Organisms (Graduate School of Agricultural Science)
- 震災廃棄物の現状調査と適正処理・再資源化のためのガイドライン  
及び政策提案 (案)作成 (国際文化研究科)  
Recommendation and Guidelines for the Disposal and Recycling of Disaster Debris (Graduate School of International Cultural Studies)
- 震災復興のための廃棄物の適正処理と再資源化の現状調査と提言  
―国際協力モデル構築に向けて― (国際文化研究科)  
Recommendation and Investigation for the Disposal and Recycling of Disaster Debris – Toward an International Collaborative Model – (Graduate School of International Cultural Studies)
- Dust my broom Project (国際文化研究科)  
Dust my broom Project (Graduate School of International Cultural Studies)
- 復興教育支援事業 (国際文化研究科)  
Support Regeneration Education (Graduate School of International Cultural Studies)
- 災害地域貢献ICTプロジェクトによるグローバル人材育成 (東北大学ASIST) (情報科学研究科)  
Education of Global HR via ICT Projects Contributing to the Disaster Region (Tohoku University ASIST) (Graduate School of Information Sciences)
- 研究・実験スペース、生物飼育施設、実験器具等の利用を無償で提供 (生命科学研究科)  
Providing Research & Laboratory Space, Production Facilities, and Laboratory Equipment for Free (Graduate School of Life Sciences)
- 土壌中の放射性物質の動態解析とその除去 (環境科学研究科)  
Active Analysis and Decontamination of Radioactive Material in Soil (Graduate School of Environmental Studies)
- 津波堆積物の再利用による耐震性地盤材料の開発と人工地盤造成による  
創造的復興に関する研究 (環境科学研究科)  
Development of Earthquake Resistant Materials via Recycling Tsunami Debris and Creative Regeneration via Artificial Grounds (Graduate School of Environmental Studies)
- 被災地域へのライフスタイル・デザイン手法の導入 (環境科学研究科)  
Introducing Life Style Design Methods to the Disaster Stricken Area (Graduate School of Environmental Studies)
- 被災地域におけるライフスタイルに基づいた新しいテクノロジー創出 (環境科学研究科)  
Creation of New Technology Based on the Life Style in the Disaster Stricken Area (Graduate School of Environmental Studies)
- 津波堆積物からの有害物質の除去 (環境科学研究科)  
Decontamination of Tsunami Debris (Graduate School of Environmental Studies)
- REDEEM:医療工学技術者創成のための再教育システム (医工学研究科)  
REDEEM: Recurrent Education for the Development of Engineering Enhanced Medicine (Graduate School of Biomedical Engineering)



- 最先端設備等の共同利用 (金属材料研究所)  
Joint Usage of Cutting Edge Facilities (Institute for Materials Research)
- 福島原発の現状分析と事故の中長期的対応策の提案 (流体科学研究所)  
Analysis of the Current Status of the Fukushima Nuclear Reactor and Recommending Mid- to Long-Term Measures (Institute of Fluid Science)
- 高機能マイクロバブルおよび放電気泡ジェットによる水処理技術の開発 (流体科学研究所)  
Development of Water Treatment Technology via High Functional Micro Bubbles and Dielectric Barrier Discharge (Institute of Fluid Science)
- ネットワーク型共同研究拠点の仕組みを活用した産業復興への分析・計測機器支援 (多元物質科学研究所)  
Assessment for Industry Regeneration and Measurement Equipment Support Utilizing Network Type Joint Research Centers (Institute for Multidisciplinary Research for Advanced Materials)
- 鉄鋼スラグを用いた沿岸部田園地域の再生 (多元物質科学研究所)  
Rebirth of the Coastal Countryside Utilizing Steel Slags (Institute for Multidisciplinary Research for Advanced Materials)
- 対放射線高分子分離膜を用いた放射性物質汚染除去プロジェクト (多元物質科学研究所)  
Radioactive Decontamination Utilizing Polymer Separation Membranes (Institute for Multidisciplinary Research for Advanced Materials)
- 福島原子力発電所事故に関する技術支援プロジェクト (多元物質科学研究所)  
Technical Support Regarding the Accident at the Nuclear Power Plant (Institute for Multidisciplinary Research for Advanced Materials)
- ジオパーク (宮城) の推進 (災害科学国際研究所)  
Promoting the Miyagi Geopark (International Research Institute of Disaster Science)
- 国際イノベーションワークショップの開催及び研究推進構想「津波エネルギーの散逸・制御と最大波高の緩和のための新たな総合的アプローチ」 (未来科学技術共同研究センター)  
International Innovation Workshop on Off Shore Tsunami Energy Dissipation and Peak Height Alleviation (New Industry Creation Hatchery Center (NICHe))
- 環境中の放射性セシウムの動態把握 (サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター)  
Analysis of Radioactive Cesium in the Environment (Cyclotron and Radioisotope Center)
- 震災復興のための遺跡探査推進 (東北アジア研究センター)  
Excavation Projects for Disaster Regeneration (Center for Northeast Asian Studies)
- 被災博物館レスキュー活動 (学術資源研究公開センター)  
Tsunami-Struck Museum Rescue Activities (The Center for Academic Resources and Archives)

防災・減災対策

Disaster Prevention & Mitigation Measures

- 震災に耐える化学実験室の設計に向けて (シンポジウム) (理学研究科)  
Designing Chemistry Laboratories to Withstand Earthquakes (Graduate School of Science)
- 2011年東北地方太平洋沖地震の発生メカニズムに関する研究成果の社会への還元 (理学研究科)  
Sharing Research Findings Regarding the Generation Mechanism of the 2011 Great East Japan Earthquake with Society (Graduate School of Science)
- 重層的フェイルセーフシステムを備えた社会実現のための社会基盤構築に関する研究 (工学研究科)  
Study on the Practical Implementation of a Social Fundament Equipped with Multiple Fail Safe Systems (School of Engineering)
- 防災および減災を目的とするセンサ・コミュニケーション・ソサエティの構築 (工学研究科)  
Building a Sensor Communication Society for Disaster Prevention and Mitigation (School of Engineering)
- 震災構造物の破壊クライテリアの分析と高信頼・高強度化設計指針の構築 (工学研究科)  
Analysis of Demolition Criteria of Damaged Architecture and Establishment of Highly Reliable, Resilient Design Guidelines (School of Engineering)
- 震災関連住宅における健康影響の低減対策に関する研究 (工学研究科)  
Mitigating Health Issues in Disaster Affected Homes (School of Engineering)

- 電気が利用できない非常時におけるエネルギー確保術の構築 (工学研究科)  
Securing Energy in Emergency Situations Without Power Supply (School of Engineering)
- 福島第一発電所使用済燃料プール設備の腐食損傷評価と保全 (工学研究科)  
Evaluation and Maintenance of Spent Nuclear Fuel Pools at Fukushima Daiichi (School of Engineering)
- 東北地方太平洋沖地震被害調査に基づく既存不適格鉄骨造体育館の耐震改修効果の検証と課題抽出 (工学研究科)  
Earthquake Resistance of Inappropriate Steel Frame Constructions Based on Damage Assessments after the Great East Japan Earthquake (School of Engineering)
- 高信頼分散エネルギー供給システムと防災地殻利用システムの研究開発 (工学研究科)  
Development of Reliable Distributed Energy Supply and Preventive Tectonic Utilization Systems (School of Engineering)
- 震災遺構仙台市立荒浜小学校 (工学研究科)  
Ruins of the Great East Japan Earthquake: Sendai Arahama Elementary School (School of Engineering)
- 山元町旧中浜小学校震災遺構整備事業基本計画策定支援業務 (工学研究科)  
Ruins of the Great East Japan Earthquake: Yamamoto Old Nakahama Elementary School (School of Engineering)
- (仮称) 山下地区地域交流センター防災情報コーナー展示品等整備事業基本計画策定支援業務 (工学研究科)  
Exhibition Support and Planning at the Yamashita Community Center for Disaster Prevention (School of Engineering)
- (仮称) 山下地区地域交流センター防災情報コーナー展示品等制作・設置業務 (工学研究科)  
Exhibition Preparations at the Yamashita Community Center on Disaster Prevention (School of Engineering)
- 日本、インドネシア及びスリランカにおける津波が発生しやすい地域の脆弱性評価 (国際文化研究科)  
Assessment of Vulnerability of Tsunami Prone Areas in Japan, Indonesia and Sri Lanka (Graduate School of International Cultural Studies)
- 災害情報検証および情報弱者支援プロジェクト (情報科学研究科)  
Verification of Disaster Information and Support for Digitally Divided People (Graduate School of Information Sciences)
- 被災地の映像記録に基づく被災と復興の時空間モデリング (情報科学研究科)  
Catastrophe and Regeneration Monitoring Based on Video Records of Disaster Stricken Areas (Graduate School of Information Sciences)
- 災害および地球環境変動に強い地域計画への参画・支援提案 (生命科学研究科)  
Recommendations for Plans to Build Resilient Communities (Graduate School of Life Sciences)
- 災害廃棄物処理・リサイクルマネジメント・技術提案 (環境科学研究科)  
Disaster Debris Disposal, Recycle Management, Technology Recommendations (Graduate School of Environmental Studies)
- 防災技術の開発 (流体科学研究科)  
Development of Disaster Prevention Technology (Institute of Fluid Science)
- 地震発生に係わる海底地層応力測定法の開発 (流体科学研究科)  
Development of Submarine Geologic Stress Measurement Methods Related to the Occurrence of Earthquakes (Institute of Fluid Science)
- リモートセンシングと空間情報処理による広域津波被災地の被害全容解明と復興モニタリング、および次世代津波被害予測技術への展開 (災害科学国際研究所)  
Determining Total Damages in Tsunami Stricken Areas via Remote Sensing and Geo-Processing, Monitoring Regeneration, and Developing Next Generation Tsunami Prediction Technology (International Research Institute of Disaster Science)
- 震災エピソードの教材化: 認知心理学的アプローチ (災害科学国際研究所)  
Tutorials from Disaster Episodes: A Cognitive Psychological Approach (International Research Institute of Disaster Science)
- モニタリング・シミュレーション・センシングの融合による広域被害把握技術の創成 (災害科学国際研究所)  
Wide Area Damage Assessment Technology via Fusion of Monitoring, Simulation, and Sensing (International Research Institute of Disaster Science)

- みんなの防災手帳 (災害科学国際研究所)  
"Pocket Notebook and Handbook for Family's Disaster Resilience (MINNA-NO-BOSAI TECHO)" (International Research Institute of Disaster Science)

社会・情報インフラ整備

Improvement of Social and Information Infrastructures

- 公共政策大学院 ワークショップI プロジェクトA (法学研究科)  
Project A, Workshop I, School of Public Policy (Graduate School of Law)
- 災害対策法制の再検討 (法学研究科)  
Reexamination of Disaster Prevention Legislations (Graduate School of Law)
- 安全安心社会構築の数理モデル探索 (理学研究科)  
Mathematical Models for a Safe and Secure Society (Graduate School of Science)
- 持続可能な東北地方の空間構造の形成に向けた基礎研究 (理学研究科)  
Fundamental Research for the Creation of a Sustainable Tohoku Region (Graduate School of Science)
- 1000年周期の巨大地震、巨大津波発生メカニズムの解明に向けた国際ネットワーク (理学研究科)  
International Networks for the Investigation of Megathrust Earthquake and Tidal Wave Mechanisms of 1000 Year Periods (Graduate School of Science)
- 被災地の保健機能復興と経験共有 (医学系研究科)  
Regeneration of Medical Care Functionality and Experience Distribution in Disaster Stricken Regions (Graduate School of Medicine)
- 新たなヒト多能性幹細胞 Muse 細胞を用いた再生医療 (医学系研究科)  
Regenerative Medical Care Utilizing Muse Cells (Graduate School of Medicine)
- 東日本大震災時の地域母子保健活動～保健師による活動の記録と今後に向けた課題の明確化～ (医学系研究科)  
Maternal and Child Health Activities after the Great East Japan Earthquake – Activity Reports of Health Nurses and Future Prospects (Graduate School of Medicine)
- てんかんホットラインプロジェクト (医学系研究科)  
Epilepsy Hotline Project (Graduate School of Medicine)
- 死因究明医学センター 東北拠点プロジェクト (医学系研究科)  
Tohoku Center Project: Cause of Death Investigation Center (Graduate School of Medicine)
- 東北大学医学部医学科の定員増 (医学系研究科)  
Capacity Expansion of the School of Medicine (Graduate School of Medicine)
- 被災地病院をテレビ会議システムで結んだ遠隔てんかん専門外来 (医学系研究科)  
Special Outpatient Services for Epilepsy via TV Conferences with Hospitals in Disaster Stricken Areas (Graduate School of Medicine)
- 地域拠点病院―東北大学間ネットワーク形成による災害地の歯科診療体制の再生 (歯学研究科)  
Regeneration of Dental Treatment in Disaster Stricken Areas via Network Establishment (Graduate School of Dentistry)
- 被災地住民の口腔ケアニーズのサーベイと実施体制の構築 (歯学研究科)  
Survey and Supply for Oral Care Needs of Disaster Stricken Communities (Graduate School of Dentistry)
- 災害援助における歯科関連援助物資及び緊急時歯科医療実施体制の整備 (歯学研究科)  
Dental Supply and Emergency Dental Care for Disaster Recovery (Graduate School of Dentistry)
- 災害弱者である要介護高齢者・障害者の口腔ケア体制の再構築と整備 (歯学研究科)  
Oral Care for Senior Citizens Requiring Primary Nursing Care and People with Disabilities (Graduate School of Dentistry)
- 大規模広範囲災害時身元確認 (検死) 体制の構築と整備 (歯学研究科)  
Large Scaled (Forensic) Identification Methods after Catastrophes (Graduate School of Dentistry)
- 地域セルフメディケーション支援体制 (薬学研究科)  
Regional Self-Medication Support (Graduate School of Pharmaceutical Sciences)

- 重層的なワイヤレスネットワーク構築に関する研究開発 (工学研究科)  
Development of Multilayered Wireless Networks (School of Engineering)
- 広域的激甚災害の復旧復興計画策定における計画諸元の明確化 (工学研究科)  
Investigating Necessary Elements for Regeneration and Reconstruction Plans after Wide Devastating Disasters (School of Engineering)
- 資源セキュリティ対応エコ・コンプレックスのシステムデザイン (工学研究科)  
System Design for Eco Complexes Concerning Resource Security (School of Engineering)
- 石巻市の再生・創生のための復興支援 (工学研究科)  
Recovery Support for the Regeneration and Rebirth of Ishinomaki (School of Engineering)
- 持続可能なエネルギーシステムの統合デザイン (工学研究科)  
Design of Integrated Sustainable Energy Systems (School of Engineering)
- 地域自立型エネルギー供給方式の構築 (農学研究科)  
Regionally Autonomous Energy Supply Systems (Graduate School of Agricultural Science)
- 復興に向けた耐災害統合的高信頼情報システムの設計と構築 (情報科学研究科)  
Highly Reliable, Resilient Information System for Regeneration (Graduate School of Information Sciences)
- 被災地における選挙管理体制の検証とネット選挙解禁の効果測定 (情報科学研究科)  
Inspection of Election Management Systems in Disaster Stricken Areas and Efficiency of Internet Voting (Graduate School of Information Sciences)
- 地熱エネルギーの導入促進と新たなエネルギービジョン (環境科学研究科)  
Promotion of Geothermal Energy and New Energy Visions (Graduate School of Environmental Studies)
- 災害に強い0エミッションコミュニティ形成 (環境科学研究科)  
Resilient Zero Emission Communities (Graduate School of Environmental Studies)
- メガソーラーと組み合わせたオイルフリー・ワイヤレス給電システムの構築と展開 (医工学研究科)  
Oil-Free & Wireless Power Supply Systems Combined with Mega-Solar Power Plants (Graduate School of Biomedical Engineering)
- 先進予防型健康コミュニティー新生構想 (医工学研究科)  
Concept for Advanced Prophylactic Health Community (Graduate School of Biomedical Engineering)
- 宮城県をモデルとする高齢化と災害に強い地域がん医療の構築 (加齢医学研究所)  
The Miyagi Model for Regional Cancer Treatment Resilient to Aging and Disasters (Institute of Development, Aging and Cancer)
- 放射線の人体影響に関する正しい情報の発信 (加齢医学研究所)  
Communication of Correct Information regarding Radiation Effects on Humans (Institute of Development, Aging and Cancer)
- 耐災害性に優れた安心・安全社会のためのスピントロニクス材料・デバイス基盤技術の研究開発 (電気通信研究所)  
Development of Spintronics Materials and Fundamental Device Technology for a Resilient Safe and Secure Society (Research Institute of Electrical Communication)
- 高機能高可用性情報ストレージ基盤技術の開発 (電気通信研究所)  
Development of Fundamental Technology for Highly Functional Information Storage Devices (Research Institute of Electrical Communication)
- メッシュ型地域ネットワークのプラットフォーム技術の研究開発―NerveNetの平時活用および実フィールド実証に関する研究― (電気通信研究所)  
Platform Technology of Mesh-typed Regional Network (Research Institute of Electrical Communication)
- 共同プロジェクト研究Uタイプ (urgent) (電気通信研究所)  
U-Type (urgent) Cooperative Research Projects (Research Institute of Electrical Communication)
- 地域環境に適合した自立分散型グリーン製鉄プロジェクト (多元物質科学研究所)  
Self-Distributed Green Iron Manufacture Project Adequate to Regional Environments (Institute for Multidisciplinary Research for Advanced Materials)



- 災害精神医学教育・普及啓発プロジェクト(災害科学国際研究所)  
Disaster Psychology Education and Distribution (International Research Institute of Disaster Science)
- 被災地医療救援のための電子診療袍を利用した遠隔医療サービス(サイバーサイエンスセンター)  
Telemedicine Service using "Electronic Medical Doctor's Bag" for Disaster Medical Care Support (Cyberscience Center)
- 災害時のネットワークアクセス確保に適用可能な利用者認証基盤技術の研究開発(サイバーサイエンスセンター)  
Development of Dependable Identity Management System for Disaster-tolerant Networks (Cyberscience Center)
- 東北復興超高性能大規模情報処理基盤拠点形成事業(サイバーサイエンスセンター)  
A High Performance Computing Project for the Revitalization of the Tohoku Region (Cyberscience Center)
- 耐災害性を備えた学内共通情報基盤の構築整備(サイバーサイエンスセンター)  
Construction of Resilient Campus Information Infrastructure (Cyberscience Center)
- 原子力発電設備における固有安全システムの再構築(未来科学技術共同研究センター)  
Suitable Safety Systems at Nuclear Power Facilities (New Industry Creation Hatchery Center (NICHe))
- 東日本大震災遺構3次元クラウドデータアーカイブ構築公開事業(学術資源研究公開センター)  
Program for Archives and Publication of 3-D Pointcloud Data of the Great East Japan Earthquake for Tsunami Disaster Ruins (The Center for Academic Resources and Archives)

産業復興・研究開発

Industrial Reconstruction and R&D

- 震災復興後の地域建設業のあり方調査(経済学研究科)  
Status of Constructions after the Disaster Regeneration (Graduate School of Economics and Management)
- 仙台宮城素食プロジェクト(経済学研究科)  
Miyagi Sendai Vegetarian Project (Graduate School of Economics and Management)
- 日本再生のための新しい放射線測定技術の開発(理学研究科)  
New Development of Correct Radiation Measurement Technology for the Renewal of Japan (Graduate School of Science)
- 栽培キノコへの放射性セシウム移行の低減技術の開発(理学研究科)  
Development of Reduction Technology for Radioactive Cesium Transfer to Cultivated Mushroom(Graduate School of Science)
- 次世代型生命医療情報システム「東北メディカル・メガバンク」の構築(医学系研究科)  
Next Generation Medical Care Information System "Tohoku Medical Megabank Organization" (Graduate School of Medicine)
- 分子イメージング産学連携拠点の形成(医学系研究科)  
Industry-Academia Cooperation Center for Molecular Imaging (Graduate School of Medicine)
- 災害対応型歯科医療機器の開発と配備(歯学研究科)  
Development and Distribution of Disaster Response Type Dental Treatment Utilities (Graduate School of Dentistry)
- 生物資源の医薬品への活用法開発(薬学研究科)  
Development of Living Resources Utilization for Pharmaceuticals (Graduate School of Pharmaceutical Sciences)
- 産学官連携製造業災害対策支援事業(工学研究科)  
Private-Public Cooperative Manufacturing Support (School of Engineering)
- 緊急時に役立つ携帯型発電シートの開発(工学研究科)  
Development of Portable Power Generation Sheets for Emergencies (School of Engineering)
- 避難所の被災者の静脈血凝集度の非侵襲的診断(工学研究科・医工学研究科)  
Non-Invasive Diagnosis of Venous Blood Coagulation in Shelter Residents (School of Engineering, Graduate School of Biomedical Engineering)
- 原子力安全に係わる教育と訓練(工学研究科)  
Education and Training for Nuclear Power Safety (School of Engineering)

- 自立型ハイテクノロジー社会のスキーム(工学研究科)  
Autonomous High Technology Society Scheme (School of Engineering)
- 安心安全なエネルギーを支える検査と計測(工学研究科)  
Inspection and Measurement Supporting Safe and Secure Energy (School of Engineering)
- 次世代個人情報端末に有用な超小型電源の開発(工学研究科)  
Development of Super Compact Power Units for Personal Information Terminals of the Next Generation (School of Engineering)
- 被災機関に対する微細加工設備の無料開放、および研究開発支援(工学研究科)  
Free Access to Microfabrication Facilities and R&D Support for Disaster Affected Institutes (School of Engineering)
- 需要側の分散型電源群と電力負荷機器群を活用するレジリエント電力システムの実現(工学研究科)  
Resilient Power Supply System Utilizing Distributed Power and Power Load Equipment Clusters (School of Engineering)
- 新産業創成型 地域高次(製造業・IT)産業復興構想(工学研究科)  
New Industry Creation Concept for Higher Order Industry (Production, IT) Regeneration (School of Engineering)
- (財)みやぎ産業振興機構との産学連携地域再生マッチング等支援に関する協定締結(工学研究科)  
Cooperative Agreement with Miyagi Organization for Industry Promotion regarding Industry-Academia Cooperation for Regional Regeneration Support (School of Engineering)
- 電気エネルギーの高効率供給と省エネルギー電気システムを目指したグリーンパワー集積デバイスの開発(工学研究科)  
Development of Green Power Integrated Devices with High Efficient Electric Energy Supply and Energy Saving Electric Systems (School of Engineering)
- 室内放射線量の低減に関する調査研究(工学研究科)  
Mitigation of Indoor Radiation (School of Engineering)
- 平成23年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業  
緊急対応研究課題:食肉用家畜の放射性セシウムと畜前推定技術の開発と体内動態解析(農学研究科)  
Emergency Response Research: Development of Measurement Methods and Pharmacokinetic Analysis regarding Radioactive Cesium in Livestock (Graduate School of Agricultural Science)
- 地域産業で活用できる新規技術の開発(農学研究科)  
Development of New Technology for Utilization in Local Industries (Graduate School of Agricultural Science)
- 2020東京オリンピック聖火をバイオメタンで燃やそう!(農学研究科)  
Let's Light the Olympic Flame 2020 with Bio Methane! (Graduate School of Agricultural Science)
- 荒浜プロジェクト(農学研究科)  
Arahama Project (Graduate School of Agricultural Science)
- 林ライス・プロジェクト(農学研究科)  
Hayashi Rice Project (Graduate School of Agricultural Science)
- タービン発電技術の開発と教育(情報科学研究科)  
Turbine Power Technology Development and Education (Graduate School of Information Sciences)
- AC/DC ハイブリッドグリッド活用住宅と住宅間のエネルギーシェアモデルの調査研究(=スマートヴィレッジプロジェクト)(環境科学研究科)  
AC/DC Hybrid Grid Homes and Residential Energy Share Model (Smart Village Project) (Graduate School of Environmental Studies)
- 被災住宅地の高台移転を契機としたスマートコミュニティ可能性調査検討事業(環境科学研究科)  
Smart Community Possibilities in Higher Ground Transfer of Disaster Stricken Residential Areas (Graduate School of Environmental Studies)
- 東日本大震災で発生した廃木材とヘドロの再利用による耐震性人工地盤の造成(環境科学研究科)  
Reutilization of Waste Wood and Sludge from the Great East Japan Earthquake for Earthquake-Proof Artificial Grounds (Graduate School of Environmental Studies)
- ソイルセパレータマルチ工法とボンテラン工法の融合による津波堆積物の再資源化実証試験と地盤材料評価(環境科学研究科)  
Fusion of Soil Separator-Multi Method and Bon Terrain Method for Tsunami Debris Recycle and Ground Materials Evaluation (Graduate School of Environmental Studies)

- 津波堆積物を用いた耐侵食性覆土材の生成と汚染土壌の安全保障(環境科学研究科)  
Erosion Resistant Soil Covering Material and Safe Storage of Contaminated Soil Utilizing Tsunami Debris (Graduate School of Environmental Studies)
- 津波堆積物を用いた放射線汚染掘削土壌被覆のための高機能性覆土材の開発(環境科学研究科)  
Development of High Functional Soil Covering Materials for Concealing Contaminated Soil Utilizing Tsunami Debris (Graduate School of Environmental Studies)
- 未来の暮らし方を育む泉の創造(環境科学研究科)  
Creation of Sources for Future Life (Graduate School of Environmental Studies)
- 超早期のがん診断・治療システムの開発(医工学研究科)  
Development of an Ultra Early Cancer Diagnosis and Treatment System (Graduate School of Biomedical Engineering)
- 災害・エネルギー危機に強い医療機器の開発(医工学研究科)  
Development of Disaster and Energy Crisis Resilient Medical Equipment (Graduate School of Biomedical Engineering)
- 宮城県内の医療・健康機器産業育成支援(医工学研究科)  
Support for the Raise of Medical Equipment Production in Miyagi (Graduate School of Biomedical Engineering)
- 医療機器実用化・製品化促進を目指した技術シーズ育成と効果の実証(医工学研究科)  
Technological Seed Fostering for Practical Implementation and Commercialization of Medical Equipment (Graduate School of Biomedical Engineering)
- 東日本大震災被災地における学校コーチングモデルの構築と実践プログラム開発(教育情報学研究部)  
Development of a Practical Program for School Coaching Models in Disaster Stricken Areas (Graduate School of Educational Informatics Research Division)
- 被災地域で絶滅の危機にある伝統の危機にある継承者支援法の開発(教育情報学研究部)  
Development of Successor Support Methods for Traditional Culture in Disaster Stricken Areas Facing Extinction (Graduate School of Educational Informatics Research Division)
- 原発事故対応のための高性能機器の開発及び放射性試料の分析(金属材料研究所)  
Development of High Functional Equipment and Radioactive Samples as Response to the Nuclear Accident (Institute for Materials Research)
- 耐高温水蒸気酸化性に優れた安心・安全な原子炉用材料の開発(金属材料研究所)  
Development of Safe and Secure High-Temperature Steam Oxidation Resistant Materials for Nuclear Reactors (Institute for Materials Research)
- 鉄鋼中の元素の局在状態の解明と制御(金属材料研究所)  
Control and Analysis of Elements in Advanced Steel (Institute for Materials Research)
- 大学等における地域復興のためのセンター的機能整備事業(金属材料研究所)  
Maintaining Functionality at Local Regeneration Centers (Institute for Materials Research)
- いわて発高付加価値CCM合金製ロッドの高力学的付与のための組織制御技術の開発(金属材料研究所)  
Development of Organization Control Technology for High Mechanical Vesting of High-Value-Added Iwate Produced Cobalt Alloy Robots (Institute for Materials Research)
- 新ナノ結晶軟磁性材料を中核とした産学連携による東北発のイノベーション創出(金属材料研究所)  
Innovation Creation in Tohoku via Industry-Academia Cooperation Centered at New Nano Cristal Soft Magnetic Materials (Institute for Materials Research)
- 「岩手発医療用コバルト合金事業創成支援プロジェクト」(金属材料研究所)  
"Iwate Produced Cobalt Alloy Production Support for Medical Use" (Institute for Materials Research)
- 原発事故対応のための環境水中ストロンチウム(Sr)、セシウム(Cs)の除去法の開発(金属材料研究所)  
Development of Decontamination Methods for Sr and Cs in Environmental Water as Response to the Nuclear Accident (Institute for Materials Research)

- 鉄鋼における希少元素の有効利用(金属材料研究所)  
Element Strategy in Design of Advanced Steel (Institute for Materials Research)
- 緊急時対応医療技術の開発(流体科学研究所)  
Development of Emergency Response Medical Care Technology (Institute of Fluid Science)
- 代替エネルギー源の開発(流体科学研究所)  
Development of Alternative Energy Resources (Institute of Fluid Science)
- がれき混入型津波に関するスーパーコンピュータシミュレーション(流体科学研究所)  
Super Computation of Debris Containing Tsunamis (Institute of Fluid Science)
- リアルタイム画像生成合成開口レーダの実用化に関する技術開発(電気通信研究所)  
Technology Development for the Practical Implementation of Real Time Image Processing Synthetic Aperture Radar (Research Institute of Electrical Communication)
- 再生可能エネルギー材料基盤研究支援プログラム(電気通信研究所)  
Fundamental Research Support Program for Renewable Energy Materials (Research Institute of Electrical Communication)
- 環境省平成23年度除染技術実証事業(多元物質科学研究所)  
Decontamination Planning and Monitoring Project of the Ministry of Environment (Institute for Multidisciplinary Research for Advanced Materials)
- 創エネルギー、省エネルギーを目指すグリーンマテリアルの開発基盤研究(材料科学高等研究所)  
Strategic Research to Create New Green Materials Aiming for Energy Harvesting and Energy Saving (Advanced Institute for Materials Research)
- 国際基準策定に対応した免震材料の設計・開発(材料科学高等研究所)  
Development and Design of Earthquake-Resistant Materials Meeting International Standards (Advanced Institute for Materials Research)
- 高度分野融合による新エネルギー創出の高性能化と最適化(学際科学フロンティア研究所)  
Optimized and Efficient Creation of New Energy via Advanced Fusion of Research Areas (Frontier Research Institute for Interdisciplinary Sciences)
- 分野横断と領域融合による災害復興と新産業の成長を目指した新領域創成(学際科学フロンティア研究所)  
Creation of New Disciplines via Cross-Sectoral, Interdisciplinary Research for Disaster Regeneration and New Industry Developments (Frontier Research Institute for Interdisciplinary Sciences)
- 分野横断と領域融合による災害復興と新産業の成長を目指した高度学際研究(学際科学フロンティア研究所)  
Advanced Interdisciplinary Research via Cross-Sectoral, Interdisciplinary Research for Disaster Regeneration and New Industry Developments (Frontier Research Institute for Interdisciplinary Sciences)
- 世界を救うMg-Soleil(脱原発の切り札)プロジェクトの推進(未来科学技術共同研究センター)  
"Mg-Soleil Saving the World" (Key for Abandoning Nuclear Power) (New Industry Creation Hatchery Center (NICHe))
- 原子力発電所における放射能汚染物質の回収システムに関する研究(未来科学技術共同研究センター)  
Development of Collection System for Contaminated Waste Materials at Nuclear Power Plants (New Industry Creation Hatchery Center (NICHe))
- 東日本大震災後のコミュニティ再生・創生プロセスと持続可能性に関する実証的共同研究(東北アジア研究センター)  
Practical Joint Research for Community Restoration and Sustainability after the Great East Japan Earthquake (Center for Northeast Asian Studies)

※これまで実施してきた活動も含めて掲載しているため、終了したプロジェクトも掲載しています。  
※ Including completed projects, presenting all related activities.



### 「縁側で『こんにちは』」プロジェクト (文学研究科)

震災後の被災地では、従来の地域・血縁関係を越えた文字通り「仮設」のコミュニティが突然できあがり、周囲の方々とのコミュニケーションを取る機会が少なく、仮設住宅に暮らす高齢者の孤独死なども問題になりました。もしそこに「縁側」のような空間があれば、近くを通りがかった誰かと会話が始まることもあるかもしれないと考え、住民の方々が気軽に語り合える場として「縁側」を開設し、定期的に仮設住宅団地を訪問しました。

#### Project: "Hello" from the Porch (Graduate School of Arts and Letters)

After the Great East Japan Earthquake, many "provisional" communities emerged, disregarding previous local community structures or relationships. This new environment often led to a disconnect to the surroundings with less communication and even lonely deaths of senior citizens at provisional homes. We had the desire to provide a place – a porch – for residents to be able to share their thoughts, communicate and start conversations with others, in order to prevent further tragedies and visited provisional homes in several new communities on a regular basis.



夏休み特別子ども企画「お父さんお母さんとこ焼きを焼こう」  
Special summer holiday event  
"Cooking Dumplings with Mum and Dad".



仮設住宅での生け花教室  
Flower arrangement class at provisional homes.

### 「臨床宗教師」養成プログラムの開発と社会実装 (文学研究科)

震災により、多くの人々が身近な人との死別や様々な喪失に直面しました。本プログラムは、被災者の心のケアのために地元の宗教者、医療者、研究者が連携して行ってきた「心の相談室」の活動を踏まえ、文学研究科内に実践宗教学寄附講座を設置し、「臨床宗教師」を養成しています。布教はせず、宗派宗教を超えて震災犠牲者遺族の心のケアを行うほか、被災地の行脚や追悼、「悲嘆ケア」の講座や傾聴活動の実習を行うなど「臨床宗教師研修」を実施しています。2012年度から2016年度までに延べ152名の臨床宗教師を輩出し、その中には各地の病院などで活躍している者も少なくありません。また多くの大学諸機関がこれに追随し、各地に臨床宗教師会が設立されるなど、臨床宗教師の輪が全国に広がっていきつつあります。

#### Education of "Interfaith Chaplains" and Social Implementation (Graduate School of Arts and Letters)

Due to the Great East Japan Earthquake, many people lost their loved ones or experienced similar forms of loss. In this program, we aimed for the mental care of disaster victims by collaborating with local priests, medical personnel and researchers involved in the "Counsel Room for the Soul" project. We established special endowed department for Practical Religious Studies within the Graduate School of Arts and Letters to educate "Interfaith Chaplains" who would not be involved in missionary work but take care of the psychological state of families who lost their loved ones and be involved in memorial services. During the years from 2012 to 2016 we helped 152 chaplains to graduate who are now active in hospitals and communities of the region. Many university institutes followed our model, establishing associations for chaplains and thus expanding the community to help people in need.



臨床宗教師研修  
追悼巡礼風景(宮城県石巻市渡波防波堤)  
Memorial services organized during the training course  
for chaplains (Watanoha seawall, Ishinomaki, Miyagi).



臨床宗教師研修「カフェ・デ・モンク」  
での実習を終えて  
At "Café de Monk" after chaplain training.

### 東日本大震災被災地域の教職員へのサイコロジカル・エイド(教育学研究科)

震災発生時、被災した地域の自治体職員や教員の中には、自らも家や家族を失いながら、子どもや住民のサポートに従事した人が多くいます。このプロジェクトでは、震災直後、激甚被災地域で激務にあたっている教職員を対象として、メンタルケアの講習会やカウンセリングといった心理的ケアを実施しました。教職員の心理的ケアを行うことにより、教職員が関わる子ども達を取り巻く環境が安定し、子どもへの心理的支援にも繋がります。震災から数年後は、ニーズに合わせ、震災を経験しそのまま住み続けている、あるいは移り住んだ子どもや家庭、教員を対象に心理的ケアを行いました。また、ワークショップやシンポジウムを実施するとともに、子どもや家族問題をサポートするための訪問活動なども行い、被災地域全体の中長期的な復旧・復興に心理的側面から支援を行いました。

#### Psychological Aid for Members of the Disaster Stricken Region (Graduate School of Education)

At the time of the Great East Japan Earthquake, many local officials and staff from the disaster stricken regions engaged in the support of children and residents while losing family members and homes themselves. This project was aimed to support academic and administrative staff via mental health care and counseling services immediately after the disaster. Through the psychological support for university members, the environment of the children and people involved improved as well, leading to more enriched mental health care of the affected children. Several years after the disaster, the psychological aid was continued according to the needs at the old or respectively new homes of the disaster victims. Furthermore, issues regarding children or families were resolved by direct visits and the mid to long term recovery and regeneration of the region was approached from a psychological perspective via the mental support of the residents, also increasing awareness through workshops and symposia.



シンポジウム「教育という視点からの復興支援のあり方」  
Symposium  
"Regeneration Support from Educational Aspects".



仮設住宅支援活動  
Support at provisional homes.

### 震災子ども支援室(Sーチル)(教育学研究科)

東日本大震災で親をなくした子どもたちの長期的な心のケアや保護者の相談、遺児孤児を対象とした学習支援(しゅくだい塾)、親族里親・遺児家庭サロン、支援者に向けた研修会やシンポジウムを開催しています。電話相談は通話料無料の相談ダイヤルを置き、開室当初から相談支援を行なっていますが、時間の経過と共に変化していく話題に寄り添う必要性を感じています。

#### Support Room for Disaster Affected Children (Graduate School of Education)

In this project, we aimed for long term mental health care and support of children who lost their parents due to the Great East Japan Earthquake as well as counsel for the new guardians, supported orphans via study groups, and organized regular meetings for relatives and foster parents as well as workshops and symposia for individual supporters of affected children. Although we also established free call counseling and continued various activities to help children in need, we feel the necessity to keep the public's dissipating interest and awareness in the course of time.



しゅくだい塾の様子(岩手県陸前高田市)  
Study group (Rikuzen Takata, Iwate).



電話相談のイメージ(S-チル相談員)  
Free Call Counseling.

### 災害の学理:市民講演会(理学研究科)

東北大学大学院理学研究科の出前講座「3・11地震と放射性物質の拡散について」を実施後、多くの問い合わせがあり、継続的に実施しました。シンポジウムあるいは数回のサイエンスカフェ形式により、今回の地震及び津波の実態と発生メカニズム、放射性物質の拡散過程などに関して専門家の立場から解析し、市民・高校生向けにわかりやすく解説しました。理解することにより恐れを取り除くという理学の立場から、震災復興に立ち上がる市民に情報と知識を与え、地域再生に貢献しました。

#### The Principle of Catastrophes: Public Lecture (Graduate School of Science)

After the public lecture "The 3.11 Earthquake and Dispersion of Radioactive Materials" organized by the Graduate School of Science, we got many inquiries to keep informing the public. We organized several symposia and Science Cafés, explaining the mechanism of these earthquakes and tsunamis, analyzing the dispersion of radioactive materials from a specialist's point of view to the public. Our main aim was to help people understand the scientific reasoning of the situation and take away the fear of the unknown, thus helping citizens to gather correct information and knowledge as well as support the recovery and regeneration of the affected communities.

### 被災者の健康調査と保健指導(医学系研究科)

宮城県内の被災者を対象に、健康診断・アンケート調査を実施し、その結果をもとに個別指導を行っています。必要に応じて、心のケアチームとの連携、運動・栄養指導の実施、介護予防サービスの提供なども行っています。また、被災自治体に対して、被災後の保健衛生システムの復興に向けたアセスメントと助言指導、母子保健や感染症予防に関する助言指導を行い、地域における保健衛生システムの復興経過を記録しています。

#### Health Survey and Guidance for Disaster Victims (Graduate School of Medicine)

During the course of this project, we organized medical checkups and surveys of disaster victims in Miyagi and provided individual guidance based on the results. As necessary, we also collaborated with mental health care teams, provided guidance regarding exercises and nutrition, and consulted with communities to prevent nursing-care. Furthermore, we assessed the situation in disaster stricken communities and recommended necessary measurements for the recovery of public health of the region, maternal and child health, and prevention of infectious diseases, as well as archived the recovery process of public health care systems.



被災者健康調査  
(網地島)  
Health assessment  
of disaster victims  
(Aizhima Island).



運動教室  
(牡鹿地区)  
Exercise class  
(Oshika Area).



**被災地における地域口腔健康推進システムの運用と口腔健康の動態の解析 (歯学研究科)**

大規模災害の被災地では、生活習慣の変化から口腔内疾患が増加することが報告されています。東日本大震災で被害を受けた沿岸部でも、子どもの健康状態の悪化が目立っており、子どもの健康を守り、日頃からの疾病予防のためには詳細な解析が必要です。

歯学研究科は宮城県沿岸の自治体と協力して、地域の小中学校にて学校歯科健診の結果集計の自動化と詳細なデータベースを構築し、疾病予防のための解析を行い、その結果を学校歯科保健活動に活用していただける教材を開発することで、被災地の子どもの口腔内疾患の増加を防ぎました。

**Advancing and Analyzing Oral Health in Disaster Stricken Areas (Graduate School of Dentistry)**

It is well known, that oral infections and diseases increase as a result of the impact from a large scaled catastrophe. After the Great East Japan Earthquake, we got several reports, that the health of children in the coastal regions was worsening and needed urgent attention as well as detailed analyses to prevent infections on a daily basis.

Our Graduate School of Dentistry collaborated with communities of the coastal region in Miyagi, organized on-site dental health checkups at elementary and middle schools to automate data collection, and established a database for the prevention of oral diseases. We also developed learning material for oral health care activities at schools and contributed to the prevention of oral diseases of children in the disaster stricken region.



宮城県亶理町の小学校での出前授業の様子  
On-site dental health class at an elementary school in Watari, Miyagi.

**放射能汚染地域に住む子供のエンカレッジプロジェクト  
—実用的放射線防護教育の普及をめざして— (薬学研究科)**

原発事故による被災地では、避難児童への「放射線がうつる」といったいじめが問題となっており、放射線についての正しい知識を持っていないことが原因とも言われています。このプロジェクトは、実用的な放射線防護教育を普及させることで被ばく低減を目指しつつ、自らがそのリスクに見合った行動や生活習慣を作っていけるよう、子供たちそして子供たちを取り巻く大人たちをエンカレッジする(元気づける・励ます)ものです。正しい知識を身につけるためのカリキュラムを作成し、小中学校の理科の先生を中心に放射線防護教育を行うことができる人材の育成や、ワークショップ、理科教室、親子向けの出前授業などを開催しました。

**Encourage Project for Children from the Contaminated Area  
— Distribution of Education for Practical Radiation Protection  
(Graduate School of Pharmaceutical Sciences)**

In disaster stricken areas affected by the nuclear power plant accident, evacuated children were rumored to have "contracted radioactivity" and bullied due to the ignorance and misinformation of others. In this project, we aimed to correctly educate the public regarding practical radiation protective measures, decrease unnecessary exposure as well as encourage children and adults in their environment to act appropriately. We established a curriculum for the teaching and learning of correct knowledge and distributed it to appropriate personal at elementary and middle schools such as science teachers, organized workshops and science classes as well as on-site lectures for families.

放射線防護知識の普及  
Distribution of correct knowledge regarding protective measures against radiation



家の中の放射線量の測定と数値の説明(飯館村)  
Radiation measuring at homes and correct evaluation of values (Iitate)

**避難所・仮設住宅地域における高齢者健康相談事業、  
気仙沼市における仮設住宅における  
日常生活機能の前向きコホート調査研究 (加齢医学研究所)**

復興と高齢者が安心して暮らせる新しい街づくりを力強く推進していくに当たり留意すべきことは、1)高齢者の自立を促し、高齢者が復興の足かせにならないこと、2)高齢者を見捨て、高齢者を復興の犠牲にしてはならないことです。そのため、高齢者への支援は必須ですが、一方で過剰なサービスはかえって高齢者の自立の機会を奪うこととなります。避難所から仮設住宅へ、さらに災害公営住宅へと転居が進められる中で、身体虚弱(フレイル)、低栄養、肺炎、認知機能低下、アルコール依存、抑うつなど高齢者の様々な健康問題が表面化しつつあります。この問題を解決するため、2012年度から「被災地高齢者の日常生活機能の前向きコホート研究」を実施しました。

**Health Support for Senior Citizens at Shelters & Provisional Homes,  
Prospective Cohort Studies of Daily Life Functionalities at Provisional Homes in Kesennuma (Institute of Development, Aging and Cancer)**

In order to ensure the well-being of senior citizens as well as the reconstruction of a new environment, we have to 1) promote the independence of senior citizens so they do not consider themselves as burden to the recovery, and 2) not abandon and sacrifice them during the progress of regeneration. Therefore, support for senior citizens is a necessary requirement, though excessive support and services have the negative effect to take any opportunity of independence away from them. During the process of migration from evacuation shelters to provisional homes and finally public restoration housing, many senior citizens developed severe health issues, such as physical weakness (frail), malnutrition, pneumonia, dementia, alcohol dependence, and depression. To counteract these problem, we started the "Prospective Cohort Studies of Daily Life Functionalities" project in 2012.



津波で廃墟化した気仙沼市沿岸地域。後ろは被災した介護老人保健施設  
Ruins in the coastal region of Kesennuma after the tsunami with the destroyed retirement home in the back.



災害公営住宅における健康相談  
Health counseling at public restoration housings.

**スマート・エイジング出前カレッジ(東北大学サイエンスカフェ・スペシャル) (加齢医学研究所)**

宮城県石巻市、気仙沼市、亶理町などの被災地域の公民館などに出向き、『健康的な加齢とは何か』、『愉しく老いるためのノウハウ』など、分かりやすい身近なサイエンスを紹介する出前講義を行いました。お茶などを飲みながら気軽に科学の成果に触れていただき、来聴者自らの健康への関心を高めていただき、知的好奇心や健康増進への意欲を高めることができました。

**Smart Aging On-Site College (Tohoku University Science Café Special) (Institute of Development, Aging and Cancer)**

We visited community centers in disaster affected areas of Ishinomaki, Kesennuma, and Watari, and introduced easy-to-understand familiar science such as "What healthy aging is" and "Know-how for enjoying your aging", i.e. The Smart Aging, as a series of on-site lectures. Having tea and sweets, the audience enjoyed some outcomes of recent scientific investigations regarding aging. We believe that we were able to increase the audience's interest regarding their own health and raise the motivation for intellectual curiosity as well as promoting their health.



出前カレッジ(宮城県気仙沼市大谷)  
On-site College (Ohya, Kesennuma, Miyagi)



出前カレッジ(宮城県気仙沼市面瀬)  
On-site College (Omose, Kesennuma, Miyagi)

**今こそ自分たちの目で見えて考えよう!****震災と被災地を風化させないための南三陸町国際スタディーツアー (文学研究科)**

震災の記憶を風化させないため、津波で壊滅的な被害を受けた宮城県南三陸町を訪問するスタディーツアーを実施し、東北大学をはじめ関東の大学の学生が参加しました。実際に町内を回ったり写真を見たりしながら、震災時の様子と今後の防災の取組について話を伺う「語り部ツアー」の実施や、仮設住宅を訪問してボランティア活動をするツアーも実施しました。参加者の約半数は留学生で、被災地の実態を見てもらうことで、本国への生きた情報発信も期待されます。これからの時代を担う若い世代の学生たちが、実際に自分の目で耳で被災地を感じることは、今後の復興に自分がどのように関わっていくかを考える良い機会となります。そして次は、スタディーツアーに参加した学生が、周囲の人に震災を語り伝えていく「語り部」になるでしょう。

**Let's See and Think! International Study Tour at Minami Sanriku to Remember the Disaster and the Region (Graduate School of Arts and Letters)**

In order to keep the memory and record experiences of the Great East Japan Earthquake, we organized investigative visits to the regions in Minami Sanriku, Miyagi, which were totally destroyed by the tsunami with the participation of students from the Kanto area. In particular, we photographed the scenery of the town after the tsunami, talked about the destruction at the time of the earthquake, and also organized volunteer services for provisional homes. More than half of the participants came from abroad, who would be able to report what they have seen with their own eyes once they returned to their country, thus communicating firsthand information on a global scale. This was also an important opportunity for young students to be involved in the recovery process and to think about their own role in the regeneration of the region, forming the shapes for the next generation. We hope that the participants of the investigative study tours will be the next "Storytellers", communicating their experience to their communities.



南三陸町の仮設商店街での昼食  
Lunch at a provisional store in Minami Sanriku.



バスの車中でのディスカッション  
Discussions in the bus.

**三春「実生」プロジェクト:草の根放射線モニター (理学研究科)**

樹齢千年を超える滝桜で有名な福島県三春町。美しい自然が残る人口2万人ほどの小さな町が、原子力発電所の事故で一変し、住民の生活は事故前と変わらぬ状態に戻りつつありますが、風評被害は根強く残っています。三春「実生(みしょう)」プロジェクトは、福島県三春町と東北大学の有志が立ち上げた、草の根の放射線モニタリングプロジェクトです。これまでに、町内の全18ヶ所にわたる校庭の汚染レベルの調査や、希望する小学校・中学校の全児童1,411人に個人線量計を配布し、結果をフィードバックしています。また、全国120ヶ所の寺院住職にも個人線量計をつけて生活してもらい、三春町の測定値と合わせて公表しています。これらの活動から得られたデータを総合的に分析し、今後世界で原発事故が起こった時に住民が取り得る対応を模索しています。

**Grass-Root Radiation Monitoring:The Miharu Misho Project (Graduate School of Science)**

The town of Miharu in Fukushima. Famous for its more than thousand-year-old Cherry Blossom Tree. This town of 20000 souls with its beautiful nature was changed within an instance by the accident at the nuclear reactor. Although the everyday life in the community is slowly coming back, there is still a significant amount of misinformation and reputation damage. The Miharu Misho Project was initiated by volunteers from the town of Miharu and Tohoku University to monitor grass-roots. So far contamination levels in all 18 schoolyards of the town have been examined and a total of 1411 children from elementary and middle schools volunteered to monitor their radiation exposure throughout their everyday life and giving us valuable feedback. Furthermore, priests of 120 temples nationwide agreed to participate in this individual monitoring project, giving us the means to publish a more complete set of observed data. We will comprise all obtained data, analyze it thoroughly, and recommend proactive measure for affected residents in case of future nuclear power plant accidents.



三春町小学校校庭での土壌調査  
Soil examination at Miharu Elementary School.



### 東京電力福島第一原子力発電所事故による 宮城県子供の被ばく線量調査研究(薬学研究科)

東京電力福島第一原子力発電所事故により、宮城県南部地域では福島県の一部地域と同じ高いレベルの放射能の沈着が生じました。しかし、国による住民の被ばく線量モニタリングは福島県に限定されており、宮城県は対象外となっていたため、特に子供のいる家庭では放射能に対する大きな不安に曝されており、被ばく線量の継続したモニタリングを求める声が強く出ていました。

本調査では、自治体から要請を受け、主に宮城県の中で一番大きな影響を受けた福島県境にお住まいの子供を対象として、小型積算バッジを用いた個人被ばく線量測定を実施し、宮城県丸森町、角田市、大河原町においては自治体と連携して調査を行いました。測定結果はその都度保護者にお届けし、自治体や住民にはその傾向を説明するとともに、全体の概要は学術誌RADIOISOTOPES(2015)で報告しました。

### Radiation Exposure Assessment of Children in Miyagi after the TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Disaster (Graduate School of Pharmaceutical Sciences)

After the nuclear power plant accident at TEPCO's Fukushima Daiichi Reactor, highly radioactive particles of the similar level to Fukushima settled in the southern parts of Miyagi. However, since contamination and radiation monitoring by the government was only limited to the prefecture of Fukushima and Miyagi was excepted, families with children in fear of contamination raised the demand for continuous monitoring of radiation exposure. Upon requests from communities close to the prefecture of Fukushima which were affected most, we conducted individual radiation exposure monitoring via small size badges for children in Marumori, Kakuda, and Ohgawara in collaboration with local authorities. The measurement results were provided to the guardians of the children and also discussed with the community and other residents. A scientific overview and detailed report was given in the academic journal RADIOISOTOPES (2015)



宮城県白石市越河地区における個人被ばく線量測定  
Individual radiation exposure monitoring in the Kosougou area of Shiroishi, Miyagi.

### 東日本大震災に対するロボットの適用と 災害対応技術の研究(情報科学研究科)

災害時の緊急対応・復旧・予防減災に寄与する災害ロボティクスの研究に取り組んでいます。2011年6月に「クインス」を国産1号として福島原子力発電所に投入。原子炉建屋上階を初めて調査し、事故収束に大きく貢献しました。2016-17年にはヘビ型ロボットである「能動スコープカメラ」が、福島原発1号機の狭隘部調査に使用されました。被災・老朽化したインフラ・建物を検査する球殻飛行ロボットは、国土交通省や内閣府SIPの全国橋梁現場適用試験に入っています。内閣府ImPACTタフ・ロボティクス・チャレンジを主催し、「能動スコープカメラ」の研究開発に加えて、日本救助犬協会との共同で「サイバー救助犬」の研究を行い、要救助者の位置や状況の情報強化により要救助者の捜索活動の支援を進めています。

### Application of robots to the Great East Japan Earthquake and research into disaster response technologies (Graduate School of Information Sciences)

Disaster robotics is studied to support emergency response, recovery and prevention of disasters. An unmanned ground vehicle 'Quince' contributed cool shutdown of Fukushima-Daiichi Nuclear Power Plant by investigating upper floor of nuclear buildings as the first national robot in 2011. A serpentine robot 'Active Scope Camera' was used for inspection of confined spaces of Fukushima-Daiichi in 2016-17. An aerial vehicle with a rotating spherical shell for inspection of damaged infrastructure and buildings is being tested at bridges nationwide by MLIT and CAO SIP Program for the future procurement. CAO ImPACT Tough Robotics Challenge, which the research group is managing, performs R&D of the 'Active Scope Camera' and 'Cyber Rescue Canine' in collaboration with Japan Rescue Dog Association for providing victim information such as position and situation to support search and rescue.



災害対応地上走行レスキューロボット「クインス」  
Unmanned ground rescue robot 'Quince'.



災害対応ヘビ型ロボット「能動スコープカメラ」  
Serpentine rescue robot "Active Scope Camera".



サイバー救助犬  
Cyber Rescue Canine.

### 東日本大震災の被災地における 方言生活支援事業(文学研究科)

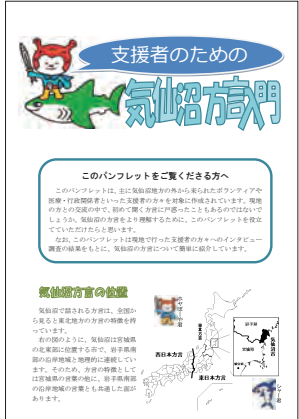
震災がもたらした被害によって、ふるさとを失い、長年住み慣れた土地を離れざるを得なかった人々が多くいます。地域の言葉である方言は、人と人との繋がりをつくり、地域的アイデンティティのより所、すなわち「心のふるさと」の象徴であるといえます。そうした貴重な方言が衰退しつつあるため、被災地の方言の記録・保存のための調査を行い、報告会の開催やパンフレットを作成し、被災地に暮らす人々の方言会話を次世代に伝える活動を展開しています。

### Support of the Dialect Life at Disaster Stricken Areas (Graduate School of Arts and Letters)

There are many people who lost their homes and had to move from their familiar surroundings to new communities due to the destruction of the earthquake. A local dialect is not only just a regional language but also a way of life and a statement to belong to a community, displaying regional identity, and thus a symbol for the "home of the soul". Since these rare dialects are more and more dissipating, we organized investigations to record and archive dialects of the disaster stricken areas, reported via pamphlets and workshops as well as actively communicated the dialect of the people from destroyed areas and related results to the next generation.



被災地方言会話集  
Conversation record of the dialect from disaster areas.



支援者のための気仙沼方言入門  
Introduction to the Kesennuma dialect for supporters.

### 復興教育支援事業(国際文化研究科)

文部科学省の支援を受けて宮城県内の小学校において、4年生社会『ごみのしよりと利用』の単元授業の中で、出前授業の形式で実施しました。事前に教科書の指導内容を踏まえ、どのような内容を取り上げるべきかを検討し、現行の廃棄物に関する学習を補い、かつ「復興教育」に寄与する授業内容にすることができました。また、「リユース」「国際資源循環」「廃棄物処理関連施設見学」の枠の拡大、3つの視点を盛り込んだテキストを作成し、出前授業受講児童、教諭等関係者に配布しました。また、授業内容の映像資料(DVD)、事業実施報告書を制作し、関連機関や関係者(他地域、海外を含む)に配布しました。さらに、2017年には宮城県内の小学校を対象に、環境問題、国際関係をテーマにした「特別テキスト」を製作・配布しました。

### Support Regeneration Education (Graduate School of International Cultural Studies)

With MEXT's support, we organized on-site class lectures "Waste Disposal and Recycling" for fourth graders at elementary schools in Miyagi. Analyzing contents of textbooks, we discussed the information to be provided during the classes, compensating already provided knowledge and contributing to the "Education of Recovery" via the information in these classes. We also prepared learning material with three focuses "Reuse", "International Resource Circulation", and "Expansion of Debris Disposal Facility Excursions" and distributed it to the children and teaching staff at the schools. Furthermore, we recorded the classes on DVD and created a project report to distribute to related organizations and concerned parties both locally and globally. Finally, we published and distributed "Special Learning Material" focusing on environmental issues and international relations for elementary schools in Miyagi in 2017.

### Dust my broom Project(国際文化研究科)

被災地の復興が着実に進められている一方で、被災地によっては復興のスピードが遅かったり、急激に過疎化、高齢化が進んだり、社会的な弱者への配慮が不十分であるなどさまざまな課題を抱えています。本プロジェクトは、震災廃棄物の適正処理、再資源化に関する研究成果報告や写真展、トークショーの開催、特別講義の実施などを通して、積極的に情報発信を行っています。また、定期的に福島県、宮城県、岩手県の被災地を視察し、変わっていく街の風景や復興状況についてレポートした内容をHPに掲載しています。そして、2016年には、甚大な被害を受けていた岩手県山田町の沿岸部でシャボン玉イベント「Memorial Reverse」を実施し、2017年には、気仙沼市中井小学校、仙台市錦ヶ丘小学校を対象にペットボトルをリサイクルした繊維で作ったネックウォーマー(約300個)を配布しました。

### Dust my broom Project (Graduate School of International Cultural Studies)

Although we can observe a steady progress of recovery and regeneration of the disaster stricken areas, there are also regions, in which the reconstruction is stagnating, where people leave the communities, or rapid aging of the community occurs, i.e. socially vulnerable people are not considered as they should be. In this project, we aimed to communicate correct information to the public via reports and exhibitions about appropriate measures for the disposal of earthquake and tsunami debris, organization of talk shows, and hosting of special lectures. Furthermore, we organized regular on-site inspections of disaster stricken areas in Fukushima, Miyagi, and Iwate to be able to report about the recovery progress on our web page. We also organized the soap bubble event "Memorial Reverse" in the severely damaged coastal region of Yamada in Iwate 2016 as well as distributed ca 300 neck warmers made from recycled PET bottles at Nishikigaoka Elementary School in Sendai.



出前授業  
On-site classes.



シャボン玉イベント  
Soap bubble event.

### 鉄鋼スラグを用いた沿岸部田園地域の再生 (多元物質科学研究所)

宮城県を中心とした太平洋沿岸部は、津波による塩害で大きな被害を受けました。20,000ha以上に及ぶ広大な土地が冠水しましたが、それを改良できるリサイクル資材として、鉄鋼生産プロセスで副産物として大量に製造される“スラグ”を提案し、その利用可能性を評価しました。農学研究科・宮城県・山形大学と共同で、水稻、大豆、キュウリへの施用試験を実施し、良好な結果を得て、被災地に適用しました。

### Rebirth of the Coastal Countryside Utilizing Steel Slags (Institute for Multidisciplinary Research for Advanced Materials)

The Pacific coastal region centered around Miyagi was heavily damaged by salt from the tsunami, flooding a wide area of more than 20000ha. However, we proposed steel "slags", which are byproducts resulting in large amounts from the production of industrial steel, as recycling material to improve the conditions of the region. In collaboration with the Graduate School of Agriculture, the local authorities of Miyagi, and Yamagata University, we tested our proposed method with rice, soy beans, and cucumbers, and applied the procedure to disaster stricken regions after obtaining favorable results.



製錬後の鉄鋼スラグ  
Steel slags after processing.



スラグを施用した水田  
Slag application to paddy fields.

### 海と田んぼからグリーン復興プロジェクト

### 「市民参加型で行う被災水田と沿岸生態系の生物多様性モニタリング」(生命科学研究科)

東日本大震災で津波による甚大な被害を受けた沿岸地域の多くは、農林水産業とともに生きてきた地域です。このプロジェクトでは、津波被害を受けた干潟・水田等の生物多様性モニタリング調査などを行いました。この調査は、東北大学が中心となって地域住民が参加する市民参加型です。復興に際して自然生態系の機能や生物多様性を合わせ持つ市民の環境リテラシーを育み、科学的成果をリアルタイムで地域に還元させます。

### Green Regeneration Project from the Sea and Fields: "Monitoring Organism Diversity in Disaster Stricken Fields and the Coastal Ecosystems with Public Participation" (Graduate School of Life Sciences)

Many coastal areas affected by the Great East Japan Earthquake used to be regions with dominating primary industries. In the course of this project, we monitored and investigated the diversity of organisms in the tidal flats and paddy fields affected by the tsunami. Tohoku University played a central role in the participation of local residents, the regeneration and recovery of the natural habitat and functionality supporting the biodiversity, and the promotion of the environmental literacy of the residents, providing real-time scientific results to the communities.



市民調査員ガイダンス  
Guidance by community investigators.



地元の子供達とともに生物調査  
Biological research with local children.



仙台市内の水田にて生物多様性調査  
Investigation of the biodiversity in paddy fields of Sendai.



## 国際イノベーションワークショップの開催及び研究推進構想 「津波エネルギーの散逸・制御と最大波高の緩和のための新たな総合的アプローチ」(未来科学技術共同研究センター)

津波のエネルギーを海岸線で防御するのではなく、より積極的に沖合で津波エネルギーの散逸を図り、津波エネルギー及び最高到達波高の低減を図る革新的な津波対策を実現します。この対策により、現行の海岸線における堤防等の対策効果の有効性を高め、海岸線における津波災害の根絶を目指し、地域住民の生活安定化の促進の基盤を強化するとともに、原子力発電設備については安全性確保の強化策として寄与します。隔年で数回の国際ワークショップを開催。第1回ワークショップは宮城県仙台市で開催し、その後フランスで数回開催しました。各回毎に主要課題を設定し、具体的な提案に纏め、その後5年間程度をかけて課題の集約と研究推進体制の構築、さらに具体的な研究推進を国際産学官により構想しています。

### International Innovation Workshop on Off Shore Tsunami Energy Dissipation and Peak Height Alleviation (New Industry Creation Hatchery Center (NICHe))

In this project, we aim to find proactive means to dissipate the tsunami energy off shore, rather than just protect against it at the coastal line, and pioneer in the development of countermeasures to alleviate the peak height as well as tsunami energy. By these countermeasures, we can increase the efficiency of current dikes along the coastal line, eliminate tsunami disasters, and promote the safe everyday life of local communities as well as contribute to the safety and reinforcement thereof regarding the facilities of nuclear power plants. We also organize biannual international workshops, the first being held in Sendai, and France several times thereafter. Each workshop was set a main topic, we summarized the recommended suggestions and developed an action plan to clarify the tasks and structures to advance necessary research in the following five years as well as developed a concept for research promotion in private-public collaboration.



第2回  
津波ワークショップ  
Second Tsunami Workshop.



第3回  
津波ワークショップ  
Third Tsunami Workshop.

## 震災復興のための遺跡探査推進 (東北アジア研究センター)

東日本大震災の津波被害により、宮城県・岩手県など東北地方沿岸部の市町村において、住宅地の高台移転が計画されています。高台移転では、移転用地の遺跡調査が条例により義務付けられており、膨大な数の遺跡調査が必要となりました。移転計画を加速させるためにも、効率的な遺跡調査の手法が望まれており、新たに開発した地中構造や埋設物を可視化できる地中レーダーを用いて、自治体の遺跡調査へ技術協力・指導を行いました。また、この技術を利用し、警察・消防などと協力して行方不明者の捜索を行い、さらに土砂災害、火山災害などでも活躍しています。

### Excavation Projects for Disaster Regeneration (Center for Northeast Asian Studies)

After the Great East Japan Earthquake and the destruction due to the tsunami, communities in the coastal areas of Miyagi and Iwate planned to relocate residential areas to higher ground. However, according to regulations, some designated sites had to be excavated first, before construction and thus relocation could actually begin. In order to accelerate the relocation process, it was essential to develop methods for the efficient and swift excavation of a vast number of designated sites. In order to contribute to the recovery of the region, we established new methods to visualize underground structures or other buried objects by utilizing ground-penetrating radar and provided local communities with technology and recommendations regarding the progress of these investigations. Furthermore, the developed method was also used by police and rescue personnel to search for mission persons, during landslides or volcanic disasters.



遺跡調査(瑞巖寺)  
Excavation at Zuiganji.



津波被災者捜索遺跡調査(宮城県石巻市波波海岸)  
Tsunami victim search at Watanoha, Ishinomaki, Miyagi.

## 被災博物館レスキュー活動(学術資源研究公開センター)

津波によって建物が大きく被災した宮城県内各地の博物館から、学術標本や考古資料を回収・修復するレスキュー活動を行いました。回収した被災資料は東北大学総合学術博物館に一時的に収容し、現地博物館が復興した後に返還します。震災の約一ヶ月後から救難活動を行い、2011年7月に来学された秋篠宮ご夫妻に、このレスキュー活動についてご説明申し上げました。また、小学生のための見学会や採集会、天然記念物復旧支援なども続けています。博物館のコレクションは、貴重な学術資料であるばかりではなく、地域の歴史ある財産でもあります。私たちは、それらを守り次世代に継承するため、博物館の復興を後押しします。

### Tsunami-Struck Museum Rescue Activities (The Center for Academic Resources and Archives)

We organized multiple rescue missions to collect and recover important specimens and archeological artifacts from several museums in Miyagi damaged by the tsunami. The damaged material is temporarily repositied at the Tohoku University Museum and will be returned to the individual museums once reconstruction is completed. We started this rescue project about one month after the Great East Japan Earthquake and had the opportunity to report to Prince Akishino when he visited Tohoku University in July 2011 with his wife Princess Kiko. Furthermore, we organized geological and paleontological field trips for elementary schools and continuously support the recovery of natural monuments "Utatsu Gyoryu". The museum's collection does not only feature scientifically valuable specimens but are also a property and heritage of the history of local communities. We are determined to protect and pass this evidence to the next generation and support the recovery of as many museums as possible.



被災博物館レスキュー活動(魚竜化石レスキュー)  
Rescue activities at damaged museums (Utatsu Ichthyosaur Museum).



魚竜館(宮城県南三陸町)から救出した標本  
Specimens from the Utatsu Ichthyosaur Museum (Minamisanniku, Miyagi).



仙台市科学館にて開催された企画展  
Exhibition at Sendai City Science Museum.

## 震災に耐える化学実験室の設計に向けて(理学研究科)

今回の震災で、化学系実験室は大きな被害を受けました。今後再び起こるであろう同様の震災に対して、化学実験室はどのような備えをすればよいのかという問題についてシンポジウムを開催し、被災地の研究者、防災専門家らによる今後の実験室のあるべき姿について、共通の理解を得ることができました。

### Designing Chemistry Laboratories to Withstand Earthquakes (Graduate School of Science)

Due to the Great East Japan Earthquake, the chemical laboratory suffered great damage. We held a symposium on the question of how to prepare the chemical laboratory for the same earthquake that will occur again in the future. Common understanding of the future laboratory was able to be shared among researchers and disaster prevention experts in the disaster area.



防災日本再生シンポジウム  
Symposium on Disaster Prevention and Recovery of Japan.

## 東日本大震災時の地域母子保健活動 ～保健師による活動の記録と今後に向けた課題の明確化～(医学系研究科)

岩手、宮城、福島 の3県において、発災前から発災後1年間の保健所及び市町村保健師が行った母子保健活動について聞き取り調査等を実施しました。活動内容を時系列で整理し、活動記録を作成。それを基に、災害時に求められる保健師等の技術、組織体制、地域資源、地域支援ネットワーク、制度等に関する課題を分析し、今後の災害時に役立つ指針を作成しました。

### Maternal and Child Health Activities after the Great East Japan Earthquake - Activity Reports of Health Nurses and Future Prospects (Graduate School of Medicine)

We investigated maternal and child health activities conducted by health centers and nurses in communities one year after the Great East Japan Earthquake in the three prefectures Iwate, Miyagi, and Fukushima. The reports were organized by time, creating a detailed record of activities and contents. Based on this record, we established guidelines regarding technology, organizational structures, community resources and local support networks for community health care centers and nurses in times of disasters as well as analyzed organizational flaws to provide countermeasures for future catastrophes.

## 大規模広範囲災害時身元確認(検死)体制の構築と整備 (歯学研究科)

宮城県警、宮城県歯科医師会から、身元不明遺体の歯型からの身元確認の協力要請を受け、連日40名前後の歯科医師を遺体安置所へ派遣しました。歯型照合コンピュータソフトを用いて各県にまたがる身元不明遺体の身元確認を進め、その多大な貢献が認められ、宮城県警より感謝状が贈呈されました。さらに2012年には、文部科学省の応援を受け、我が国初の歯科法医学情報分野を設置しました。また、スイス・ジュネーブの国際赤十字・赤新月博物館(MICR)からインタビューを受け、その内容はMICRの展示の1つとして紹介されています。また歯型からの身元確認システムの世界標準化を図るべく立ち上がった国際標準化機構(ISO)の委員会では、欧州、米国とともに中心メンバーとして活動しています。国内外の歯学部等からの依頼を受け講演を行うとともに、メディアにも数多く取り上げられています。

### Large Scaled (Forensic) Identification Methods after Catastrophes (Graduate School of Dentistry)

After the Great East Japan Earthquake, we were asked by the Miyagi Police as well as the Miyagi Prefecture Dental Association to assist in the forensic identification of bodies based on dental records and dispatched about 40 dentists to morgues on an everyday basis. Utilizing dental matching software, we processed the identification of unknown bodies in several prefectures and were awarded a certificate of appreciation by the Miyagi Police as a sign of recognition. Furthermore, with MEXT's support we were able to establish the first Forensic Dental Information Science course of Japan in 2012. Additionally, we were interviewed by the International Red Cross and Red Crescent Museum of Geneva, Swiss, which is shown as part of the exhibition. We also are currently a leading member of the committee for global standardization of forensic dentistry at the International Organization for Standardization (ISO), and have the opportunity to present our work through multiple invites to lectures as well as media coverage.



宮城県警より感謝状の贈呈  
Award of a certificate of appreciation by the Miyagi Police.



ISOでのForensic Dentistry会議  
Forensic Dentistry conference at ISO.



### 東日本大震災遺構3次元クラウドデータアーカイブ構築公開事業 (学術資源研究公開センター)

東日本大震災の津波によって破壊され横倒しになった建物や、陸まで流された大型船など、津波被害の甚大さを伝える「震災遺構」。その保存を巡り、意見が分かれています。震災の記憶と教訓を後世に残すために保存を望む声がある一方、被災者の中には解体を求める声もあります。

各地で遺構が次々と姿を消していく中、後世の人や被災地以外の人に震災の脅威を伝え残していくために、被災自治体や本学災害科学国際研究所等の連携のもと、震災遺構をレーザー光線による測量で3D映像化し、アーカイブを構築する事業に取り組んでいます。さらに、福島県の原子力事故被災地で十分に管理できていない文化財を3Dアーカイブ化し、保全に協力しています。宮城県仙台市等の被災自治体、スミノアン博物館等との連携を通じ、国際的な震災被害の伝承、防災教育等に広く活用します。

#### Program for Archives and Publication of 3-D Pointcloud Data of the Great East Japan Earthquake for Tsunami Disaster Ruins (The Center for Academic Resources and Archives)

Buildings destroyed by the tsunami of the Great East Japan Earthquake or large ships washed ashore, these are "Disaster Ruins" demonstrating the enormous magnitude of the destruction by the tsunami. And opinions vary regarding the preservation of these remains. On one side, there are requests to preserve the ruins as warning and memory to future generations. On the other side, there are disaster victims demanding a swift dismantlement. While these ruins are disappearing from various places one by one, we decided in collaboration with local governments and the International Research Institute of Disaster Science to record the disaster ruins by laser measurement, create a 3D visualization, and archive the obtained data, in order to keep a record of the threat by nature for future generations as well as people outside the disaster stricken areas. Furthermore, we are constructing 3D archives of important cultural properties in Fukushima which are affected by the accident at the nuclear power plant and currently not maintained properly. Through collaborations with the city of Sendai, local governments, or the Smithsonian Institution, we aim to communicate the experience of the global disaster and utilize it to educate communities in disaster prevention.



南三陸町防災対策庁舎の計測  
Measuring the Crisis Management Department of Minamisanriku.



双葉町清戸迫横穴の計測  
Measuring the Kiyotosakuuketsu tomb in Futaba, Fukushima.



3次元デジタルアーカイブの体験の様子  
Demonstration of the 3D digital archive.

### 石巻市の再生・創生のための復興支援 (工学研究科)

石巻市との包括協定に基づいて、発災直後から専門支援を展開し、現実の復興計画にその知見を反映させています。半島部等では、時間のかかる復興事業を住民が待ちきれず地域を離れてしまう人口流出に歯止めをかける拠点の企画・設計・発注支援を行いました。これに基づいて、復興情報の共有と被災者や訪問者の交流を担う仮設施設の「復興まちづくり情報交流館(中央館、牡鹿館、北上館、雄勝館)」が2015年3月から順次竣工し、人口減に苦しむ各半島における地域の個性を生かした活動の中心として機能し始めています。

その他、街なかの重要な核となる商業・公共施設についても、計画・デザイン事業のそれぞれの側面から支援を行ったほか、公共交通計画と復興事業との連携の実現にも注力し、実際に川沿いの中心街が再生しつつあります。

#### Recovery Support for the Regeneration and Rebirth of Ishinomaki (School of Engineering)

Based on the comprehensive cooperation agreement with Ishinomaki, we provided specialized support and recommendations to the recovery process. On the peninsula for example, we could contribute to the planning, design, and order of community bases to stop depopulation of the region due to slow progression of the reconstruction process. Upon this experience, the interim "Community Reconstruction Exchange Center" with four buildings ("Main", "Oshika", "Kitakami", and "Ogatsu") was established after March 2015, where disaster victims and visitors could share and exchange information of their experience as well as present the potential of the peninsulas suffering from depopulation.

Furthermore, we supported the planning, design, and business of core community facilities and stores as well as collaborated during the planning of public transportation and reconstruction, regenerating town centers along the riverside.



宮城県石巻市復興まちづくり情報交流館北上館  
"Community Reconstruction Exchange Center" in Ishinomaki.

### 共同プロジェクト研究Uタイプ (urgent)

(電気通信研究所)

東日本大震災による被災の経験から、将来に向けての災害に強い情報通信環境を目的として、「災害に強い情報通信環境実現をめざす研究」をテーマとする共同プロジェクト研究Uタイプ(urgent)を緊急設置しました。本プロジェクトは、東日本大震災に伴い、顕在化した情報通信関連技術の脆弱さなどの解決や、予測できない環境の変動に対しても、安全、安心に利用できる情報通信環境の実現を目的とした提案課題への助成を行うこととし、「光ファイバネットワークを利用した地震・津波・地殻変動の面的な計測技術の構築」、「防災広報無線の緊急拡声情報伝達システムの高度化に関する研究」、「準天頂衛星を用いたショートメッセージ通信実現性の基礎検討」、「情報喪失のない高信頼性クラウドストレージ技術の開発」の4件のプロジェクトを推進しました。

#### U-Type (urgent) Cooperative Research Projects (Research Institute of Electrical Communication)

From the experience of the Great East Japan Earthquake we established U-type (urgent) nation-wide cooperative research projects with the aim to conduct "Research for the Realization of a Disaster Resilient Telecommunication Environment". The purpose of this project is the reinforcement of the morbid telecommunication technology as well as the safe realization and support of an efficient telecommunication environment under unforeseen changes in the environment. In order to accomplish these goals, we promoted the following four projects: "Construction of planar measurement techniques of earthquake, tsunami, and tectonic deformation using optical fiber networks", "Development of advanced wide-area public address systems for the case of emergencies and disasters", "Feasibility Study on Short Message Satellite Communication via Quasi-Zenith Satellite (QZS)", and "Development of highly reliable cloud storage technology without information loss".



防災無線の屋外拡声装置に関する実験の様子  
Outdoor testing of the wide-area public address systems for the case of emergencies and disasters.

### 被災地医療救援のための電子診療袍を利用した遠隔医療サービス (サイバーサイエンスセンター)

「電子診療袍」は、対面診療に近い環境をITで作るための遠隔医療システムです。これによって、医師の直接訪問が困難な避難所・仮設住宅・被災老人ホーム・被災家庭での診療を補うことができます。また、被災して医療機関を失った医師も、広範囲に移転した避難者に対する診療行為を継続しやすくなります。宮城県気仙沼市特別養護老人ホームにおいて、本システムを使った検証実験を実施しました。

#### Telemedicine Service Using "Electronic Medical Doctor's Bag" for Disaster Medical Care Support (Cyberscience Center)

The "Electronic Medical Doctor's Bag" is a remote medical system for providing face to face medical treatment utilizing IT. The system is able to provide medical care at evacuation centers, temporary housings, disaster-stricken nursing homes, and affected families where doctors are unable to visit directly. In addition, physicians who have lost their medical institutions by the damages of the disaster will be supported to provide medical treatment for evacuees who have relocated from their original communities. We performed experimental medical care using this system at special nursing homes in Kesennuma, Miyagi.



電子診療袍  
Electronic Medical Doctor's Bag.

### 緊急時に役立つ携帯型発電シートの開発 (工学研究科)

東日本大震災により、震災初期における最小限の照明と通信手段の確保の重要性が再認識されました。エネルギー供給の観点からは、小電力LED照明電源の確保と、非常用携帯端末充電機器の開発が最優先課題と考えられ、震災時に強くかつ軽く薄く携帯性に優れた発電機が被災地で切望されました。この要望に対応するため、足で踏むことや手で叩くだけで発電可能で、軽く、ハンカチサイズで持ち運べ、車に踏まれても壊れないような、伸び率変形率の大きな布状発電シートを開発しました。さらに肘や膝に巻き、発電したエネルギーでLEDを点灯することも可能であり、緊急時の有用性が高く、実用化を通して地域産業の復興と雇用創出にも具体的期待が生まれています。

JST戦略的基盤技術高度化支援事業(平成24~25年度)の支援を受けて発電エネルギーを高い効率で利用するための電子回路を開発し、従来の全波整流回路に比べて3.7倍の蓄電量を得ることに成功しました。これを乗用車のタイヤ内に発電シートとともに装着し、平均速度16~20km/hで100秒間順調に走行し発電できました。発電電圧の瞬時波形を解析することにより、降雨や凍結など復旧・復興時にしばしば遭遇する悪条件下の自動車走行の安全確保に貢献可能な技術を開発しました。

#### Development of Portable Power Generation Sheets for Emergencies (School of Engineering)

After the Great East Japan Earthquake, we re-recognized the importance of minimum lighting as well as means for communication. From the perspective of energy provision, low power LED lighting and the development of emergency mobile charging units were prioritized issues, as well as the design of disaster resistant, light, and mobile power generators. In order to answer these requests, we developed portable power generation sheets, which produce electricity by stomping or hitting on it, are light and mobile, durable and have a large growth and deformation rate. These sheets can further be utilized as cloths and power LEDs with the generated power. The high versatility in emergency situations also increases the expectation in commercialization and creation of jobs for the local economy. With the support of JST's Support Project for Strategic Development of Fundamental Technologies (FY2012 to FY2013) we developed high efficient electrical circuits for the effective utilization of the generated power and achieved a 3.7 times higher storage capacity compared to common rectifier circuits. This result was achieved by equipping car tires with the power generation sheet and driving at a speed of 16 to 20 km/h on flat ground for 100 seconds. By analyzing the instant wave forms of the generated voltage we also developed the technology for power generation under worse conditions such as uneven, wet or frozen ground to contribute to the safety of residents after disasters.



タイヤ内に装着した圧電シートと高蓄電効率電子回路  
Car tires equipped with the power generation sheet and high efficiency storage circuits.

### 2020東京オリンピック聖火をバイオメタンで燃やそう! (農学研究科)

2020年に開催される東京オリンピックで、世界初の再生可能エネルギーによる新聖火実現を目指します。家庭から出る生ごみなどの微生物の発酵でつくられるバイオメタンガスが聖火のエネルギー源となるため、地域の方々が聖火を作り出すことに参加でき、地域コミュニティ形成の基盤としても関心が高まっています。全国の子ども達に向けて、生ゴミからバイオメタンガスをつくる体験学習や出前授業を実施し、環境教育の促進にもつながっています。また、宮城県石巻市で旧国立競技場聖火台にバイオメタンの炎を灯す点火式を行うなど、各地でイベントを開催し、被災地東北から復興の光、そして復興支援への感謝の思いを伝えています。

#### Let's Light the Olympic Flame 2020 with Bio Methane! (Graduate School of Agricultural Science)

We aim for the realization of an Olympic flame with renewable energy at the 2020 Tokyo Olympics. Bio methane gas obtained from fermentation of raw trash of households is currently attracting a great deal of public attention, since it would mean an Olympic flame created by local communities. We provide demonstrations



生ごみからつくったバイオガス  
Bio gas from raw waste.



小学校での出前授業  
On-site lectures at elementary schools.



聖火台点火式(宮城県石巻市)  
Flame-Lighting Ceremony at Ishinomaki (Miyagi).



## 東日本大震災で発生した廃木材とヘドロの再利用による耐震性人工地盤の造成 (環境科学研究科)

本プロジェクトは、繊維質固化処理土工法を用いて津波堆積物と廃木材チップを再資源化し、復興資材として活用できることを実証するため、宮城県仙台市、気仙沼市および岩手県大船渡市の3カ所で津波堆積物の再資源化に関する試験施工を実施しました。その結果、地域によって津波堆積物の性状が異なっているにもかかわらず、繊維質固化処理土工法を適用して津波堆積物を地盤材料に再資源化できることを確認しました。また、被災地の津波堆積物をサンプリングし、廃木材チップと津波堆積物を混合して新たな地盤材料を作成し、室内試験により強度特性および耐震性について検討しました。その結果、廃木材チップ入り繊維質固化処理土は、未処理の津波堆積物と比べて約8倍の液状化抵抗力があり、耐震性地盤材料として活用できることを確認しました。

### Reutilization of Waste Wood and Sludge from the Great East Japan Earthquake for Earthquake-Proof Artificial Grounds (Graduate School of Environmental Studies)

In order to utilize the fiber-cement-stabilized soil method to reutilize tsunami debris and waste wood as construction material for the regeneration process, we organized relevant tests in Sendai, Kesennuma (both Miyagi) as well as Ohfunato (Iwate). As a result, we determined, that – although the properties of tsunami debris might vary depending on the region – the fiber-cement-stabilized soil method can be used to reutilize sludge and debris as artificial grounds and soil fundement materials. Furthermore, we sampled the debris of different disaster areas and created new ground fundement materials by mixing waste wood chips and tsunami debris, which was already tested regarding stability and earthquake resistance. We determined, that the fiber-cement-stabilized soil with mixed wood waste chips has a liquefaction resistance force eight times more than unprocessed tsunami debris and is highly usable as earthquake resistant ground material.



繊維質固化処理土工法による津波堆積物の再資源化  
Reutilization of tsunami debris via fiber-cement-stabilized soil method.



繊維質固化処理土を用いて造成された堤防  
Dike constructed with fiber-cement-stabilized soil.

## ソイルセパレータマルチ工法とボンテラン工法の融合による津波堆積物の再資源化 実証試験と地盤材料評価 (環境科学研究科)

東日本大震災の被災地では、復旧・復興に向けた取り組みが精力的に行われていますが、がれき混じりの津波堆積物は再利用が難しく、未だ処理地区に山積みになっている状態です。そこで、このがれき混じりの津波堆積物からがれきを除去し、土砂分を全量リサイクルする試験施工を実施しました。試験施工では、初めにがれき混じり津波堆積物を水槽に入れて加水し、浚渫装置であるマジックボールを用いて土砂分のみを浚渫し、その土砂分をソイルセパレータマルチ工法(分級)により砂とフロックに分け、さらにフロックを繊維質処理土工法により緑化基盤材に改良しました。緑化基盤材は、宮城県名取市のイメージ盛土の1面を緑化する際に全量使用しました。

### Fusion of Soil Separator-Multi Method and Bon Terrain Method for Tsunami Debris Recycle and Ground Materials Evaluation (Graduate School of Environmental Studies)

Although there are many projects for the reconstruction and regeneration after the Great East Japan Earthquake, tsunami debris is very hard to recycle or reutilize and is often just piled up in dumping grounds. We thought of developing recycling facilities to sort this debris, filter the sediment, and reutilize it for artificial soil. While testing, we first put the tsunami debris with all the mixed rubble and waste in a water tank, dredged only the sediment with an equipment named "Magic Ball", separated the sediment in sand and floc by the soil separator multi method, and finally applied the fiber-cement-stabilized soil method to modify the planting soil. This planting soil was used in Natori, Miyagi, to construct and plant trees in temporary embankments.



ソイルセパレータマルチ工法による津波堆積物の分級  
Separation of tsunami debris by the soil separator-multi method.



津波堆積物中の粘土を用いて作成した緑化基盤材による法面緑化工事  
Construction of embankments utilizing the planting soil obtained by from parts of the tsunami debris.

## 被災地域で絶滅の危機にある伝統の危機にある継承者支援法の開発 (教育情報学研究部)

東日本大震災により、地域の伝統的民俗芸能も大きな被害を受けました。震災後、有形の文化財などは修復・復元が進められましたが、無形のものは継承者への支援が進まず、存続の危機にさらされているものが多くあります。本研究では、これらの伝統的民俗芸能をICTを活用することによって保存し、さらには継承を支援することを目的としています。モーションキャプチャを計測・保存し、後生に残す「CGアニメーション教材」を制作し、被災地の伝統的民俗芸能の継承者に対する支援方法を確立の目指します。

地域の伝統芸能や文化は、その土地の風土や歴史を反映しており、未来に受け継がれるべき地域の宝です。このプロジェクトでは、東北地域に伝わる神楽などの伝統的民俗芸能をデジタル保存し、継承を支援しています。

### Development of Successor Support Methods for Traditional Culture in Disaster Stricken Areas Facing Extinction (Graduate School of Educational Informatics Research Division)

The Great East Japan Earthquake did not only destroy whole communities but also continues to threaten local traditional folk art of various regions. After the earthquake, tangible property and cultural treasures were reconstructed very soon, but the intangible art, folklore, and tradition is still not supported sufficiently and has often trouble to find suitable successors. In this project, we aimed to preserve these traditional folk art utilizing information and communication technology and properly support successors of local tradition. By creating "CG Animated Educational Material", measuring and archiving the movement and actions via motion capture, we aim to establish valuable methods to support the local tradition of communities and to pass the individual knowledge on to the next generation. Local folk art and culture reflects the environment as well as history of the region, and is considered to be a treasure of communities which has to be succeeded. Our project has so far digitally archived traditions of communities in Tohoku, such as the Kagura (Shinto theatrical dance) in collectives, and supports the succession of these invaluable treasures.



法雲神楽のモーションキャプチャ  
Motion capture of the Horyo Kagura.



モーションキャプチャからCG作製までのイメージ  
Process from motion capturing to the creation of CG animations.



浦浜念仏剣舞のモーションキャプチャ  
Motion capture of the Urahama Nenbutsu Kenbai.

## 原発事故対応のための環境水中ストロンチウム(Sr)、セシウム(Cs)の除去法の開発 (金属材料研究所)

原子力発電所の事故により環境に放出されたセシウム、ストロンチウムの除去は、もっぱら固体抽出剤(カラム)で行われましたが、使用済みカラムが減容不可の固体廃棄物となるばかりか、高放射性でカラムの分解が生じ、二次廃棄物として現在に至る問題となっています。私たちは、事故前から開発していた溶媒抽出法の技術に応用し、現場設置が可能で、除去した放射性元素をコンパクトにガラス固化でき、溶媒をその場でリサイクルする方法を開発しました。特に、従来は高い酸性溶液中からのみ可能であったものの、中性の環境水中からも共抽出剤の添加で可能な溶媒抽出法を開発しました。

### Development of Decontamination Methods for Sr and Cs in Environmental Water as Response to the Nuclear Accident (Institute for Materials Research)

The removal of radioactive cesium and strontium from the environment after the accident at the nuclear power plant was mainly conducted by utilizing solid extraction agents (column chromatography). However, the used columns not only became uncompressible solid waste, but also degraded due to the high radioactivity, becoming secondary radioactive waste continuing to pose a threat to the environment. We developed a method to vitrify radioactive particles in a compact manner, recycling the solvent and applicable on site, by utilizing solvent extraction methods and related technology developed prior to the accident. In particular, we established a technique where solvent extraction was possible in a non-acidic, neutral water environment by adding co-extraction agents, were conventional methods required high acidic solutions.

## 緊急時対応医療技術の開発 (流体科学研究所)

緊急時対応医療技術として、プラズマ滅菌、医療用バイオセンサー、健康モニタリングシステム、高機能簡易毛布などの医療機器の開発を行っています。大気を利用したプラズマ滅菌装置は、緊急時の医療物資が十分でない場合に、病院等で医療器具を滅菌するためや手や身体の消毒に利用することを想定しており、現在はその開発を進めています。また、2011年度～2016年度国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)-先端融合研究拠点プロジェクトにて、東北大で医療用バイオセンサーの開発を進めました。また、医療機器防振マテリアルの開発では、地震時にメスなどの医療機器が散乱することを防ぐための防振材料や、長期化する避難による夏の暑さ対策や節電のための放熱敷物マテリアルを開発します。さらに、避難所における傷病者や高齢者の健康状態の急変に即座に対応するため、複数人の血圧や血流動態を連続的にモニタリングすることが可能な簡便なシステムの構築を目指します。

### Development of Emergency Response Medical Care Technology (Institute of Fluid Science)

We are developing medical equipment utilized in emergency response medical care technology, such as plasma sterilization, medical bio sensors, health monitoring systems, or high functional cloths. The plasma sterilization equipment utilizing the atmosphere for example assumes its utilization for disinfection of hands or sterilization of instruments at e.g. hospitals in emergency situations were medical resources might be insufficient. Furthermore, in the course of JST's Cutting-Edge Research Center Project 2011-2016, we developed medical bio sensor technology at Tohoku University. The design of vibration-proof material aims for preventing medical instruments, e.g. scalpels, to scatter during earthquakes, and we also developed heat dissipating materials for rugs to have effective measures against heat at summer and to save energy at evacuation shelters. Furthermore, in order to be able to respond to sudden health condition changes of insured or senior citizens, we aim to establish an easy system to continuously monitor the blood pressure and hemodynamics of several people.

## 代替エネルギー源の開発 (流体科学研究所)

原発問題による電力不足への対策として、高効率太陽光発電、燃料電池、燃焼技術、自然エネルギー利用技術等の開発を行うとともに、ナノエネルギーシステム(太陽電池、燃料電池等)とメガエネルギーシステム(火力、風力、地熱等)を融合し、最適化設計を取り入れたスマートエネルギーネットを実現します。2009年度～2015年度国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)-戦略的創造研究推進事業CRESTにて、東北大学を中心に東大・北大・慶応・奈良先端と共同で理論的境界を超える変換効率30%以上の高効率量子ドット太陽光発電の可能性を実証しました。2012年に経済産業省「産学連携イノベーション促進事業」の補助により最先端電池基盤技術に関する産学コンソーシアムを立ち上げ、太陽電池・二次電池・燃料電池およびその最適化統合システムを実現し、再生可能エネルギー由来水素自立型エネルギーシステムの実現を推進しています。さらに、2013年4月に未到エネルギー研究センターを発足し、全学におけるエネルギー研究連携の中核となる研究を推進しています。

### Development of Alternative Energy Resources (Institute of Fluid Science)

To counteract the power shortage due to the problems at the nuclear power plant, we develop new efficient ways for solar power conversion, hydrogen fuel cells, and other natural energy utilization techniques, as well as the fusion of nano-energy (e.g. solar cells, hydrogen fuel cells) and mega-energy (e.g. fossil fuel, wind power, geothermal power) systems to realize a smart energy network with optimized design. As part of JST's Strategic Basic Research Programs 2009-2015 and in collaboration with the universities Tokyo, Hokkaido, Keio, and Nara Institute of Science and Technology, we developed the research for high efficient quantum dot solar cells exceeding the theoretical limit of a 30% conversion rate. With the support of METI's "Support Project for the Promotion of Industry-Academia Innovation" we established an industry-academia consortium for advanced energy devices in 2012, promoting the realization of optimized systems for solar, rechargeable, and fuel batteries as well as autonomous energy systems utilizing regenerative energy sources. Furthermore, we inaugurated the Innovative Energy Research Center in April 2013, advancing and leading research in all energy related fields of Tohoku University.

東北大学最先端電池基盤技術コンソーシアムと産総研郡山再生可能エネルギー研究センターとの技術交流会  
Meeting of Tohoku University's Core Technology Consortium for Advanced Energy Devices and AIST's Fukushima Renewable Energy Institute.



## 創エネルギー、省エネルギーを目指すグリーンマテリアルの開発基盤研究 (材料科学高等研究所)

材料科学高等研究所(AIMR)は材料科学に関する世界トップレベル研究を推進してきました。特に、創エネルギー、省エネルギー、環境浄化のためのグリーンマテリアル創製研究に注力してきました。その成果と実績を踏まえて、今回の巨大震災復興のための一助として、太陽エネルギー利用効率の向上を目指します。光エネルギーを電力に変換する効率を飛躍的に向上させるような新規材料や新規デバイス構造を開発し、創エネルギーを達成していきます。また、電気抵抗削減(省エネルギー)のための超伝導物質の探索や超伝導発現機構の解明も進め、材料の研究を通じて復興に貢献します。

### Strategic Research to Create New Green Materials Aiming for Energy Harvesting and Energy Saving (Advanced Institute for Materials Research)

The Advanced Institute for Materials Research (AIMR) has promoted world-leading research on materials science. In particular, we have focused on creating green materials for energy harvesting, energy saving, and environmental clean-up. Based on our results and achievements, we aim to dramatically improve the efficiency of solar energy usage (energy harvesting) as an aid to the reconstruction from the Great East Japan Earthquake. Aiming at highly efficient conversion of solar energy to electric power, we develop new materials and design new devices to achieve high conversion efficiency. In addition, we will promote the discovery of new superconducting substances as well as elucidation of superconducting mechanism for electric resistance reduction (energy saving), and contribute to the recovery from the disaster through materials research.



# 復興計画策定会議等への貢献

## Contributing to Regeneration Planning at Conferences and Meetings

東日本大震災発生後、本学教職員が中央省庁審議会等へ積極的に参画し、国や地方公共団体に向けての政策提言や復旧・復興支援の取組(街・集落再建、除染、塩害対策、カウンセリング、身元不明遺体照合など)に努めることで、国家政策や地域政策の策定等にも積極的に貢献してきました。

After the Great East Japan Earthquake, members of Tohoku University actively participated in councils of central ministries and provided recommendations as well as contributed policy suggestions for the support of the regeneration and reconstruction of the region (reconstruction of cities and villages, decontamination, recovery from salt damage, counseling, verification of remains, etc.).

国
[内閣府]
火山防災エキスパート等合同会議 法学研究科 島田 明夫教授
被災者の住まいの確保策検討ワーキンググループ 法学研究科 島田 明夫教授
防災基本計画の在り方に関する検討会 法学研究科 島田 明夫教授
日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会 理学研究科 松澤 暢教授
次世代インフラ・復興再生戦略協議会 ICTワーキンググループ 電気通信研究所 羽生 貴弘教授
総合科学技術会議 科学技術イノベーション政策推進専門調査会 復興・再生戦略協議会 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
大規模災害情報の収集・保存・活用方策に関する検討会 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
中央防災会議 南海トラフ巨大地震対策検討委員会 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
中央防災会議 南海トラフの巨大地震モデル検討会 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
東日本大震災復興構想会議検討部会 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
防災関連調査研究の戦略的推進ワーキンググループ 災害科学国際研究所 越村 俊一教授
地震・津波関連指針等検討小委員会 理学研究科地震・噴火予知研究観測センター 海野 徳仁教授 工学研究科 京谷 孝史教授 災害科学国際研究所 越村 俊一教授
[復興庁]
復興推進委員会 工学研究科 中田 俊彦教授
「新しい東北」先導モデル事業 工学研究科 中田 俊彦教授
「新しい東北」の創造に向けた一次産業分野における有識者懇談会 農学研究科 伊藤 房雄教授
[総務省]
地域防災計画における地震・津波対策の充実・強化に関する検討会 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
東日本大震災を踏まえた危険物施設等の地震・津波対策のあり方に係る検討委員会 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
福島県原発事故避難区域に帰還される方々への地デジ支援事業の委託先の評価会 サイバーサイエンスセンター 曽根 秀昭教授
[文部科学省]
科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 防災科学技術委員会 理学研究科 松澤 暢教授
地震調査研究推進本部 地震調査委員会 津波評価部会 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
東日本大震災を受けた防災教育・防災管理等に関する有識者会議 災害科学国際研究所 今村 文彦教授

地震調査研究推進本部 災害科学国際研究所 源栄 正人教授 災害科学国際研究所 越村 俊一教授 災害科学国際研究所 遠田 晋次教授 災害科学国際研究所 後藤 和久准教授
[農林水産省]
食糧・農業分野における震災復興のための専門家会議 法学研究科 米村 滋人准教授
被災地の復興のための先端技術展開事業 運営委員会 農学研究科 伊藤 房雄教授
東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
[農林水産省／国土交通省]
海岸における津波対策検討委員会 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
[経済産業省]
再生可能エネルギーアドバイザーボード 工学研究科 中田 俊彦教授
再生可能エネルギー導入による産業復興の可能性調査検討委員会 工学研究科 中田 俊彦教授
持続可能なバイオマス発電のあり方に係る研究会 工学研究科 中田 俊彦教授
[国土交通省]
北上川等堤防復旧技術検討委員会 真野 明名誉教授
東北港湾の復旧・復興基本方針検討委員会 経済学研究科 林山 泰久教授
地産地消型自然エネルギーの有効活用方策の構築に関する検討会 工学研究科 中田 俊彦教授
井土浦海岸堤防構造検討会 工学研究科 田中 仁教授
河川分科会(社会資本整備審議会) 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
交通政策審議会 港湾分科会 防災部会 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
東北地方太平洋沖地震による津波被害を踏まえた津波警報改善に向けた勉強会 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
防災国土づくり委員会 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
海岸委員会 災害科学国際研究所 越村 俊一教授
津波警報の発表基準等と情報文のあり方に関する検討会 災害科学国際研究所 越村 俊一教授
津波予測技術勉強会 災害科学国際研究所 越村 俊一教授
空港の津波対策検討委員会 災害科学国際研究所 越村 俊一教授
緑地やオープンスペースの活用による津波被害の軽減方策等検討調査及び迅速な復旧・復興に向けたがれきの活用方策等に関する検討業務合同有識者委員会 災害科学国際研究所 越村 俊一教授

旧北上川かわまちづくり検討会 市民部会 災害科学国際研究所 平野 勝也准教授
高田松原津波復興祈念公園 空間デザイン検討委員会 災害科学国際研究所 平野 勝也准教授
高田松原津波復興祈念公園 景観検討調整会議 災害科学国際研究所 平野 勝也准教授
下水道地震・津波対策技術検討委員会 工学研究科 大村 達夫教授 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
東北港湾における津波・震災対策技術検討委員会 工学研究科 風間 基樹教授 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
仙台空港復旧・復興のあり方検討委員会 災害科学国際研究所 奥村 誠教授 災害科学国際研究所 越村 俊一教授
宮城県沿岸域河口部・海岸施設復旧における環境等検討委員会 澤本 正樹名誉教授 真野 明名誉教授 工学研究科 田中 仁教授 災害科学国際研究所 平野 勝也准教授
水辺を活かしたまちづくり検討 工学研究科 田中 仁教授 工学研究科 本江 正茂准教授 災害科学国際研究所 平野 勝也准教授
[環境省]
2050年再生可能エネルギー等分散型エネルギー普及可能性検証検討会 工学研究科 中田 俊彦教授
再生可能エネルギー等導入推進基金事業 審査委員会 工学研究科 中田 俊彦教授
再生可能エネルギー熱を活用したゼロ・エネルギー化の検討ワーキンググループ 工学研究科 中田 俊彦教授
地域貢献型再生可能エネルギー導入方策検討ワーキンググループ 工学研究科 中田 俊彦教授
防災拠点等への再生可能エネルギー等導入推進事業 審査委員会 工学研究科 中田 俊彦教授
葛尾村対策地域内廃棄物処理業務(減容化処理)技術提案書審査委員会 環境科学研究所 吉岡 敏明教授
川内村対策地域内廃棄物処理業務(減容化処理等)技術提案書審査委員会 環境科学研究所 吉岡 敏明教授
巨大地震に伴う災害廃棄物対応検討委員会 環境科学研究所 吉岡 敏明教授
災害廃棄物対策推進検討会 環境科学研究所 吉岡 敏明教授
災害廃棄物対策東北ブロック協議会 環境科学研究所 吉岡 敏明教授
大規模災害発生時における災害廃棄物対策検討委員会 環境科学研究所 吉岡 敏明教授
対策地域内廃棄物処理業務等(減容化処理)に係るアドバイザー委員会 環境科学研究所 吉岡 敏明教授
中間貯蔵施設における可燃性除染廃棄物等の減容化施設検討会 環境科学研究所 吉岡 敏明教授
中間貯蔵施設における廃棄物等処理業務事業者選定に係る審査基準等検討会 環境科学研究所 吉岡 敏明教授
東北地方災害廃棄物連絡会 環境科学研究所 吉岡 敏明教授
平成25年度飯舘村小宮地区対策地域内廃棄物処理業務(減容化)アドバイザー委員会 環境科学研究所 吉岡 敏明教授
平成25年度災害廃棄物対策指針の策定業務検討委員会 環境科学研究所 吉岡 敏明教授
[参議院]
東日本大震災と統治機構についての審査会 法学研究科 牧原 出教授

[独立行政法人 国際協力機構]
プロジェクト研究「防災の主流化」委員会 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
エクアドル「津波を伴う地震のモニタリング能力強化プロジェクト」 災害科学国際研究所 越村 俊一教授
[国立研究開発法人 防災科学技術研究所]
防災科学技術研究所部会 災害科学国際研究所 越村 俊一教授
[国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構]
観測衛星を利用した防災利用実証活動水害ワーキンググループ 災害科学国際研究所 越村 俊一教授
[国立研究開発法人 国立環境研究所]
災害廃棄物の迅速・円滑な処理を目指した処理技術・システムの研究アドバイザー委員会 環境科学研究所 吉岡 敏明教授

地方
[宮城県]
復興まちづくり検討会 経済学研究科 大滝 精一教授
宮城県被災者復興支援会議 経済学研究科 大滝 精一教授
新・みやぎ建設産業振興懇談会 経済学研究科 増田 聡教授
宮城県国土利用調査審議会 経済学研究科 増田 聡教授
蒲生干潟自然再生事業等に関する意見交換会 工学研究科 田中 仁教授
再生可能エネルギー等導入地方公共団体支援基金事業外部有識者評価会 工学研究科 中田 俊彦教授
宮城県議会再生可能エネルギー等調査特別委員会 工学研究科 中田 俊彦教授
東部管内農地災害復旧等施工技術検討委員会 農学研究科 伊藤 房雄教授
宮城県行政評価委員会 政策評価部会 環境科学研究所 井上 千弘教授
東日本大震災に係る災害廃棄物処理業務総括検討委員会 環境科学研究所 吉岡 敏明教授
宮城県災害廃棄物処理計画 有識者検討会 環境科学研究所 吉岡 敏明教授
防災会議(東日本大震災検証・記録専門部会) 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
宮城県震災復興会議 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
みやぎ防災教育推進ネットワーク会議 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
津波検討委員会 災害科学国際研究所 越村 俊一教授
防災教育を中心とした学校安全フォーラム 実行委員 災害科学国際研究所 桜井 愛子准教授
公共土木施設構造検討会 真野 明名誉教授 工学研究科 大村 達夫教授 工学研究科 鈴木 基行教授 工学研究科 田中 仁教授 災害科学国際研究所 越村 俊一教授
地震対策等専門部会 経済学研究科 増田 聡教授 理学研究科 海野 徳仁教授 災害科学国際研究所 今村 文彦教授
宮城県防災専門教育アドバイザー 平川 新名誉教授 工学研究科 小野田 泰明教授 災害科学国際研究所 今村 文彦教授 災害科学国際研究所 佐藤 健教授 病院 石井 正教授



[仙台市]

仙台市防災会議

経済学研究科 増田 聡教授

仙台市環境監査委員会

工学研究科 中田 俊彦教授

仙台市議会 エネルギー政策調査特別委員会

工学研究科 中田 俊彦教授

沿岸部メモリアル施設アドバイザー

災害科学国際研究所 佐藤 翔輔助教

仙台市情報化推進会議

サイバーサイエンスセンター 曽根 秀昭教授

仙台市防災会議原子力防災部会

サイバーサイエンスセンター 曽根 秀昭教授

仙台市震災復興検討会議

法学研究科 牧原 出教授

経済学研究科 増田 聡教授

医学系研究科 辻 一郎教授

工学研究科 風間 基樹教授

工学研究科 堀切川 一男教授

農学研究科 中井 裕教授

災害科学国際研究所 今村 文彦教授

仙台市震災復興推進本部会議(震災復興アドバイザー)

経済学研究科 大滝 精一教授

経済学研究科 増田 聡教授

経済学研究科 西出 優子准教授

工学研究科 小野田 泰明教授

農学研究科 中井 裕教授

災害科学国際研究所 今村 文彦教授

仙台市復興推進協議会

経済学研究科 福嶋 路教授

農学研究科 伊藤 房雄教授

[石巻市]

石巻市震災復興基本計画市民検討委員会

工学研究科 小野田 泰明教授

学校防災推進会議

災害科学国際研究所 桜井 愛子准教授

石巻市震災遺構検討会議(旧門脇小学校校舎)

災害科学国際研究所 佐藤 翔輔助教

石巻市震災伝承事業に関するアドバイザー及びファシリテーター

災害科学国際研究所 佐藤 翔輔助教

石巻市震災伝承検討会議

災害科学国際研究所 佐藤 翔輔助教

石巻市新蛇田地区 被災市街地復興土地区画整理審議会

災害科学国際研究所 平野 勝也准教授

石巻市新蛇田南第二地区 被災市街地復興土地区画整理審議会

災害科学国際研究所 平野 勝也准教授

石巻市復興まちづくり推進会議

災害科学国際研究所 平野 勝也准教授

駅前拠点地区検討会

災害科学国際研究所 平野 勝也准教授

河北(二子)地区復興まちづくり協議会

災害科学国際研究所 平野 勝也准教授

かわまちづくり交流拠点検討会

災害科学国際研究所 平野 勝也准教授

中瀬公園検討会

災害科学国際研究所 平野 勝也准教授

半島拠点部実務者会議

災害科学国際研究所 平野 勝也准教授

石巻市震災復興推進本部復興ビジョン有識者懇談会

工学研究科 小野田 泰明教授

災害科学国際研究所 今村 文彦教授

[岩沼市]

岩沼市農業復興検討委員会 委員長

農学研究科 伊藤 房雄教授

岩沼市震災復興会議

経済学研究科 大滝 精一教授

災害科学国際研究所 今村 文彦教授

[大崎市]

大崎市加護坊温泉さくらの湯太陽光発電設備等、木質バイオマス設備

導入事業設計施工一括発注・公募型プロポーザル選定委員会

工学研究科 中田 俊彦教授

大崎市災害復興懇談会／震災復興市民会議

災害科学国際研究所 源栄 正人教授

大崎市防災教育アドバイザー

災害科学国際研究所 佐藤 健教授

[気仙沼市]

岩井崎プロムナードセンター整備検討会議

災害科学国際研究所 佐藤 翔輔助教

気仙沼市震災復興会議

経済学研究科 大滝 精一教授

災害科学国際研究所 今村 文彦教授

[塩竈市]

塩竈市震災復興計画検討委員会

首藤 伸夫名誉教授

工学研究科 姥浦 道生准教授

医工学研究科 小玉 哲也教授

[多賀城市]

多賀城市被災者現況調査 アドバイザー

災害科学国際研究所 佐藤 翔輔助教

多賀城市立小・中学校防災主任会 アドバイザー

災害科学国際研究所 佐藤 翔輔助教

多賀城市立東豊中学校区防災教育推進委員会 アドバイザー

災害科学国際研究所 佐藤 翔輔助教

[名取市]

閑上地区まちなか再生協議会

災害科学国際研究所 平野 勝也准教授

名取市防災会議

災害科学国際研究所 佐藤 翔輔助教

名取市新たな未来会議

経済学研究科 増田 聡教授

経済学研究科 福嶋 路准教授

工学研究科 風間 基樹教授

工学研究科 姥浦 道生准教授

災害科学国際研究所 越村 俊一教授

災害科学国際研究所 村尾 修教授

東日本大震災第三者検証委員会

沢谷 邦男名誉教授

電気通信研究所 鈴木 陽一教授

災害科学国際研究所 越村 俊一教授

[東松島市]

東松島市震災伝承館事業 アドバイザー

災害科学国際研究所 佐藤 翔輔助教

東松島市震災復興モニュメント検討委員会

災害科学国際研究所 佐藤 翔輔助教

東松島市防災会議

災害科学国際研究所 佐藤 翔輔助教

東松島市復興まちづくり計画有識者委員会

経済学研究科 増田 聡教授

農学研究科 大村 道明助教

[女川町]

復興まちづくりデザイン会議

災害科学国際研究所 平野 勝也准教授

女川町復興計画策定委員会

首藤 伸夫名誉教授

農学研究科 木島 明博教授

[加美町]

加美町防災会議

法学研究科 島田 明夫教授

[七ヶ浜町]

七ヶ浜町震災復興計画 震災復興アドバイザー

工学研究科 小野田 泰明教授

[南三陸町]

道の駅整備推進協議会

災害科学国際研究所 平野 勝也准教授

南三陸町震災復興計画策定会議

大橋 英寿名誉教授

災害科学国際研究所 越村 俊一教授

災害科学国際研究所 平野 勝也准教授

[山元町]

山元町コンパクトシティ型スマートコミュニティ事業アドバイザーーボード

工学研究科 中田 俊彦教授

山元町震災復興有識者会議

災害科学国際研究所 今村 文彦教授

[亶理町]

亶理町震災復興会議

災害科学国際研究所 今村 文彦教授

亶理町防災会議

災害科学国際研究所 佐藤 翔輔助教

亶理町防災主任者会(防災教育推進研修会) アドバイザー

災害科学国際研究所 佐藤 翔輔助教

[青森県]

青森県エネルギー産業振興戦略推進会議

工学研究科 中田 俊彦教授

青森県原子力安全対策検証委員会(津波関係)

災害科学国際研究所 今村 文彦教授

[青森県弘前市]

スマートシティアカデミー

工学研究科 中田 俊彦教授

弘前型スマートシティ構想策定委員会

工学研究科 中田 俊彦教授

弘前型スマートシティ懇談会

工学研究科 中田 俊彦教授

弘前市分散型エネルギーインフラプロジェクト事業化アドバイザーー会議

工学研究科 中田 俊彦教授

[秋田県]

津波浸水想定調査委員会

災害科学国際研究所 越村 俊一教授

[岩手県]

岩手県河川・海岸構造物の復旧等における環境・景観検討委員会

災害科学国際研究所 平野 勝也准教授

岩手県津波防災技術専門委員会(津波関係)

首藤 伸夫名誉教授

災害科学国際研究所 今村 文彦教授

[岩手県釜石市]

釜石市復興プロジェクト会議

工学研究科 小野田 泰明教授

災害科学国際研究所 越村 俊一教授

[岩手県宮古市]

スマートコミュニティ推進協議会

工学研究科 中田 俊彦教授

[岩手県大船渡市]

海と山と人をつなぐ地域再生可能エネルギーシステム・大船渡プロジェクト推進協議会

工学研究科 中田 俊彦教授

[山形県]

山形県廃棄物処理施設審査会

工学研究科 中田 俊彦教授

[山形県最上町]

スマートコミュニティ推進委員会

工学研究科 中田 俊彦教授

[福島県]

イノベーション・コースト構想のさらなる推進に向けた勉強会

工学研究科 中田 俊彦教授

地域復興実用化開発等促進事業費補助金審査会(エネルギー分野)

工学研究科 中田 俊彦教授

福島県環境創造センター 環境創造部門

工学研究科 中田 俊彦教授

福島県再生可能エネルギー次世代技術開発事業

工学研究科 中田 俊彦教授

福島県復興計画検討委員会

農学研究科 伊藤 房雄教授

福島県復興ビジョン検討委員会

農学研究科 伊藤 房雄教授

中間所蔵施設に関する専門家会議

環境科学研究科 吉岡 敏明教授

ふくしま環境・リサイクル関連産業研究会

環境科学研究科 吉岡 敏明教授

福島県沿岸津波浸水想定策定に向けた技術検討会

災害科学国際研究所 越村 俊一教授

福島県海岸における津波対策等検討会

災害科学国際研究所 越村 俊一教授

[福島県福島市]

福島市環境審議会

工学研究科 中田 俊彦教授

[福島県伊達市]

伊達市総合計画審議会

法学研究科 穴戸 邦久教授

[福島県葛尾村]

葛尾村産業再生事業化計画 アドバイザー

農学研究科 伊藤 房雄教授

[茨城県]

茨城県原子力安全対策委員会

災害科学国際研究所 越村 俊一教授

[静岡県]

防災・原子力学術会議津波対策分科会

災害科学国際研究所 今村 文彦教授

災害科学国際研究所 後藤 和久准教授

[島根県]

地震津波防災対策検討委員会

災害科学国際研究所 遠田 晋次教授

[高知県]

高知県南海トラフ地震対策推進本部

災害科学国際研究所 今村 文彦教授

石油基地等地震・津波対策検討会

災害科学国際研究所 越村 俊一教授

その他

[公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター]

巨大地震・津波等の対策技術検討委員会

災害科学国際研究所 越村 俊一教授

[一般財団法人 漁港漁場漁村総合研究所]

津波漂流物対策の技術調査検討委員会

災害科学国際研究所 越村 俊一教授

[一般社団法人 東北地域づくり協会]

東北地域づくり協会

災害科学国際研究所 越村 俊一教授

[特定非営利活動法人 大規模災害対策研究機構]

大規模災害対策研究機構 理事会

災害科学国際研究所 越村 俊一教授

[中間貯蔵・環境安全事業株式会社]

中間貯蔵事業技術検討会

環境科学研究科 吉岡 敏明教授

[東北電力株式会社]

津波評価に関する技術検討会

災害科学国際研究所 越村 俊一教授



# 東 北 大 学 復 興 ア ク シ ョ ン

## 「東北復興・日本新生の先導を目指して」第7版

**Tohoku University Reconstruction Action**  
Leading the restoration of Tohoku and the regeneration of Japan Vol.7

---

平成29年12月発行  
編集・発行  
国立大学法人東北大学  
災害復興新生研究機構 企画推進室(総長室)  
〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1-1  
TEL: 022-217-5009  
E-mail: [skk-som@grp.tohoku.ac.jp](mailto:skk-som@grp.tohoku.ac.jp)  
<http://www.idrrr.tohoku.ac.jp/>

Publication & Editorial:  
December 2017 by  
Institute for Disaster Reconstruction and Regeneration Research  
Tohoku University  
2-1-1 Katahira, Aobaku, Sendai 980-8577 JAPAN  
Tel.: 022-217-5009  
E-mail: [skk-som@grp.tohoku.ac.jp](mailto:skk-som@grp.tohoku.ac.jp)  
Website: <http://www.idrrr.tohoku.ac.jp/>

Copyright © 2017 by Tohoku University