

東北大学
災害復興新生研究機構シンポジウム
～「日本復興・日本新生の先導」を目指して～
平成26年 3月 9日

8つのプロジェクト報告

⑥ 放射性物質汚染対策

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
(平成25年3月10日～平成26年3月9日までの成果報告)

東北大学大学院工学研究科
生活環境早期復旧技術研究センター
石井慶造

2011年3月11日 東京電力福島第一原子力発電所事故



平成23年3月12日午後1
5時ごろ、1号機 水素爆発

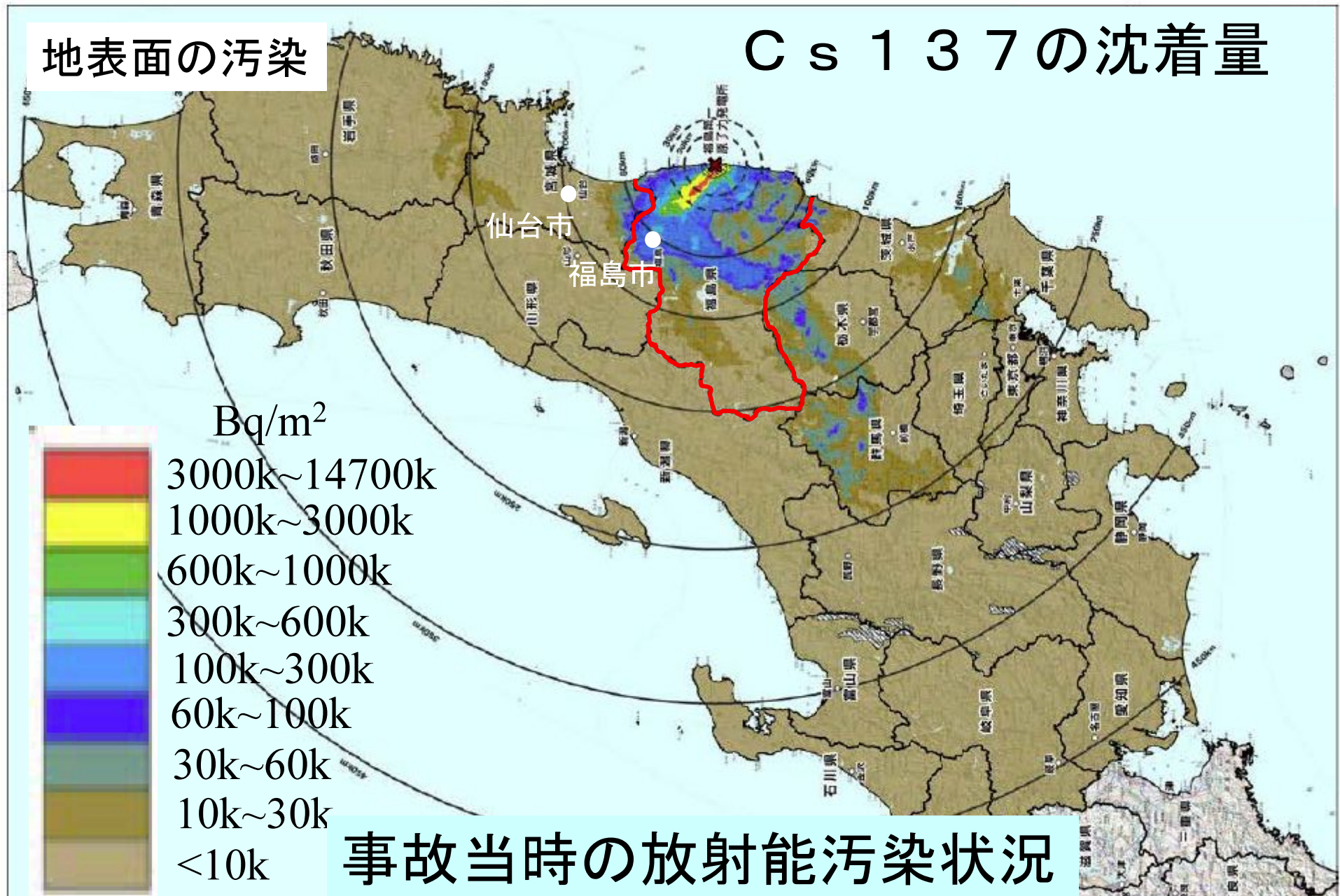


平成23年3月14日午前1
1時ごろ、3号機 水素爆発

福島中央テレビより

地表面の汚染

Cs 137 の沈着量



文部科学省による航空機モニタリングの測定結果
(2011年11月5日 現在)

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

本事業の内容

生活環境早期復旧技術研究センターを設置して以下の事業を行う。

新たな土壤除染技術の開発と放射性物質の有効利用法の開発

長期的研究

- 自然環境下の石、砂、粘土、高分子等の物質と放射性物質との結合の分子的構造解析
- 放射性物質を含んだ環境物質の分類方法の開発
- 放射性物質を含んだ環境物質からの除去方法の開発
- 一般住宅地、山野、田畑の除染方法の開発と多量汚染土壤の除染システムのプラント化技術の開発
- 除染によって得られた高レベル汚染物質の高濃縮化とその有効利用法の開発



- ・生活空間の安全・安心の復帰
- ・除去された大量の汚染土壤の保管場所の省スペース化
- ・回収した放射性物質の有効利用（非破壊検査用ガンマ線CTの線源等）

短・長期的研究

無放射能農作物の栽培方法の開発

- 溶解性放射性物質の粘土等への定着等による農作物（特に、茸、筍、山菜、牧草）への放射性物質の移行阻止方法の開発



- ・無放射能（無放射性セシウム）農作物の供給
- ・消費者・生産者の安全・安心の確保

大口径ガンマ線検出器の開発

- 迅速汚染検査を可能とする
- 大口径ガンマ線検出器の開発

短期的研究



- ・食品に対する限りない安心感の要望への対応
- ・魚市場のセリにおける鮮度の確保のための迅速検査

本事業を推進する人員：専従職員 7名＋兼務職員6名＋事務補佐員3名＋協力研究者・学生

本事業の年度計画

平成24年度

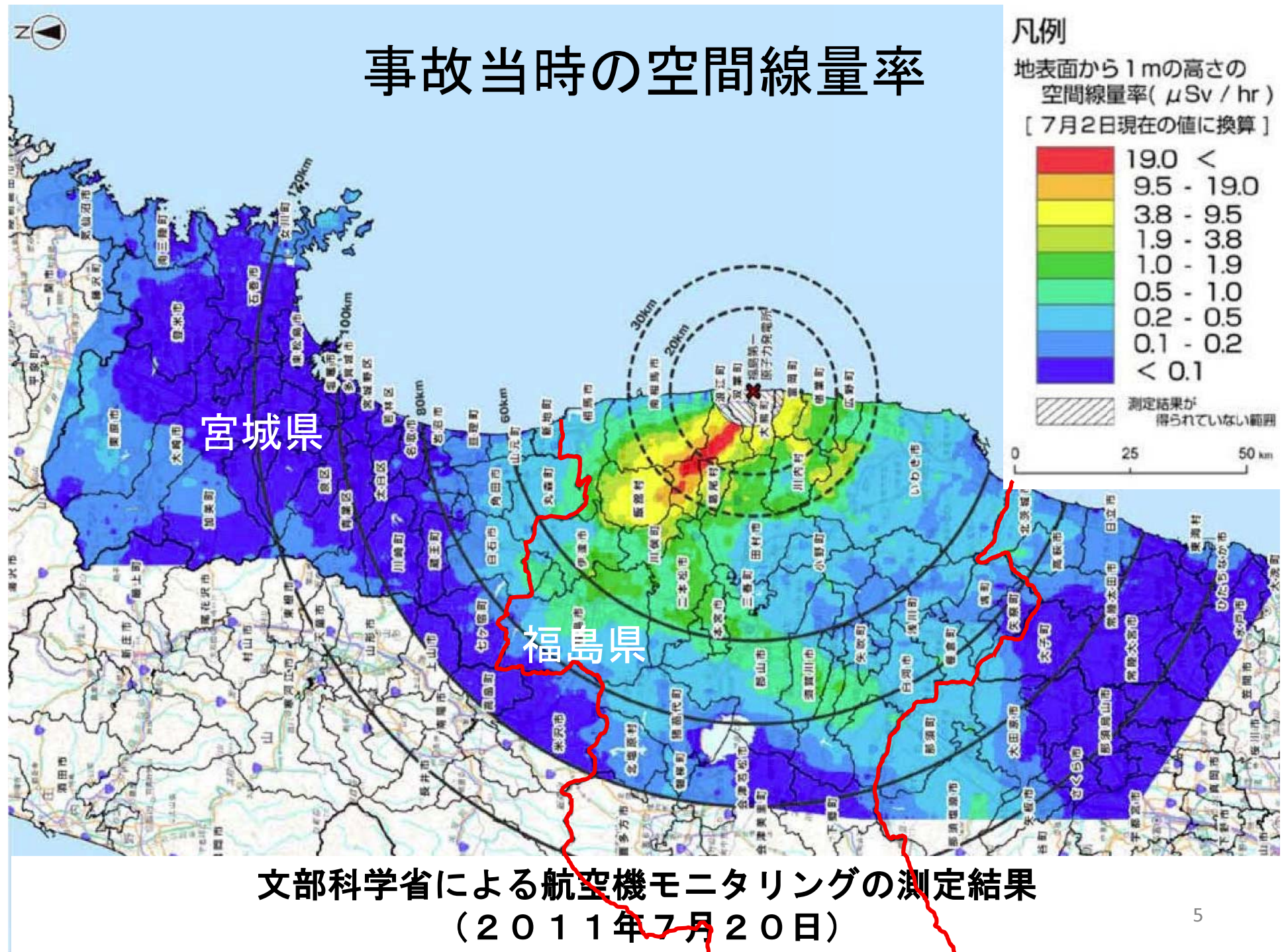
平成28年度

平成33年度

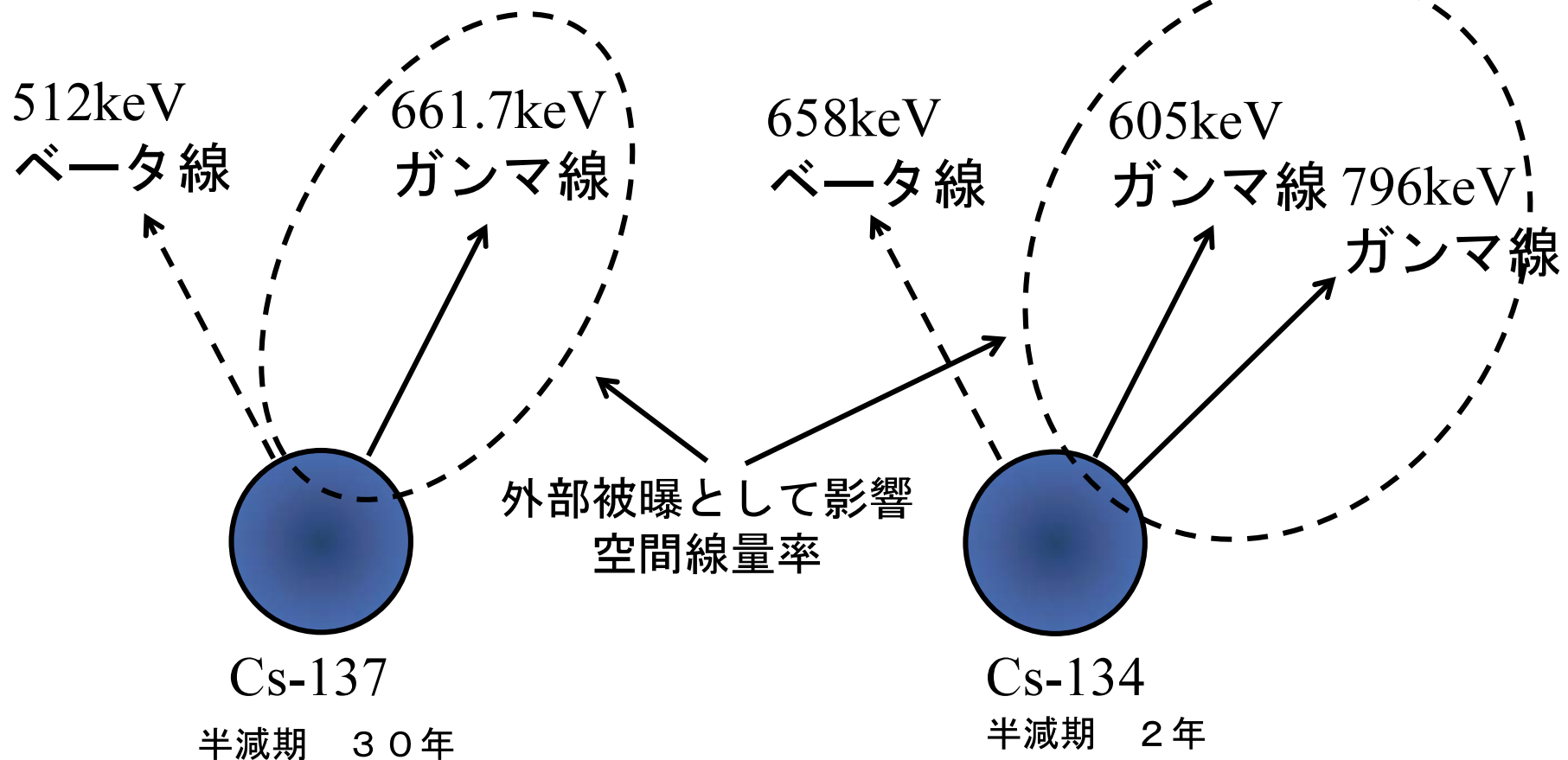
基礎技術開発研究

実践応用研究

事故当時の空間線量率

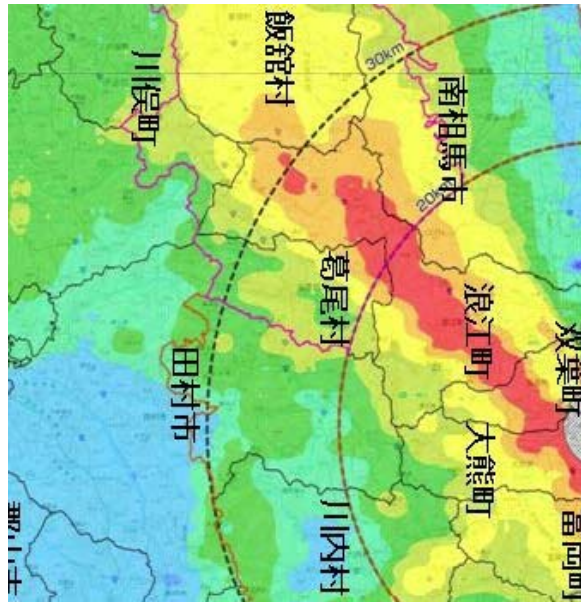


空間線量率に対するCs-134の減衰の効果



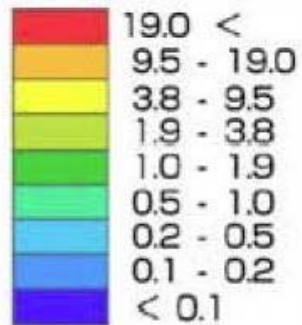
2011年6月での放射能比を1:1と仮定し、
 2011年6月に空間線量率を3.0/3と規格化すると、
 2012年6月に空間線量率約2.4/3
 2013年6月に空間線量率約2.0/3
 2014年6月に空間線量率約1.7/3
 2015年6月に空間線量率約1.5/3
 2017年6月に空間線量率約1.0/3に減少する。

福島県の航空機による空間線量率の時間的変化

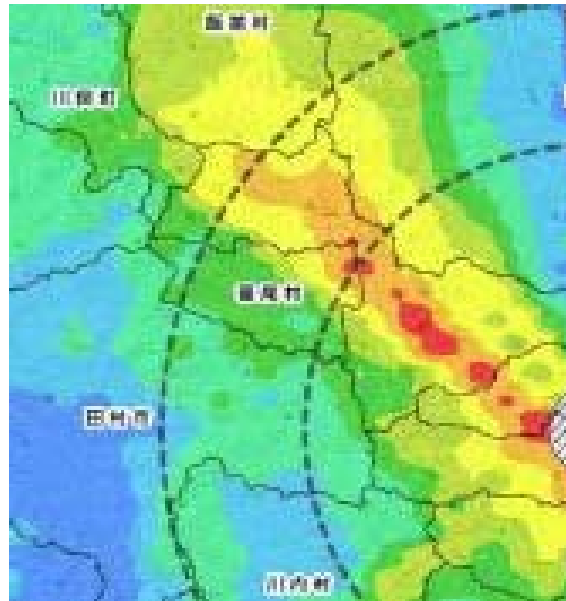


2011年7月20 日

空間線量率
($\mu\text{Sv/h}$)

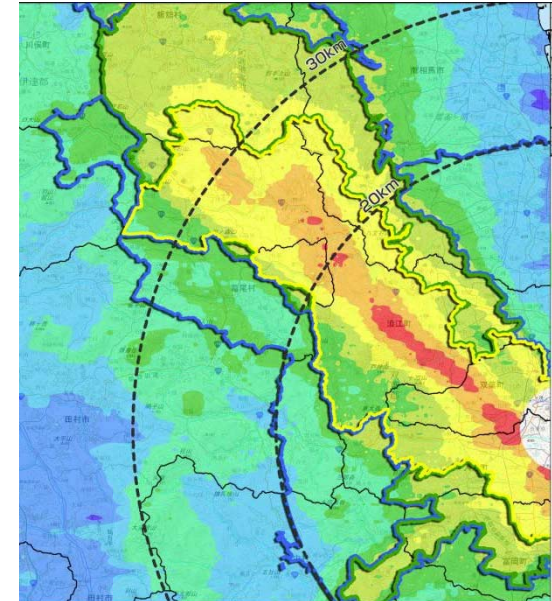


3.0/3
とする。



2012年11月16 日

減少率 < 2.4/3



2013年9月28 日

減少率 < 2.0/3

1年ごとに空間線量率が物理的半減期よりも早く減少している。→ウェザリング効果

花見山もウェザリング効果で空間線量率が減少



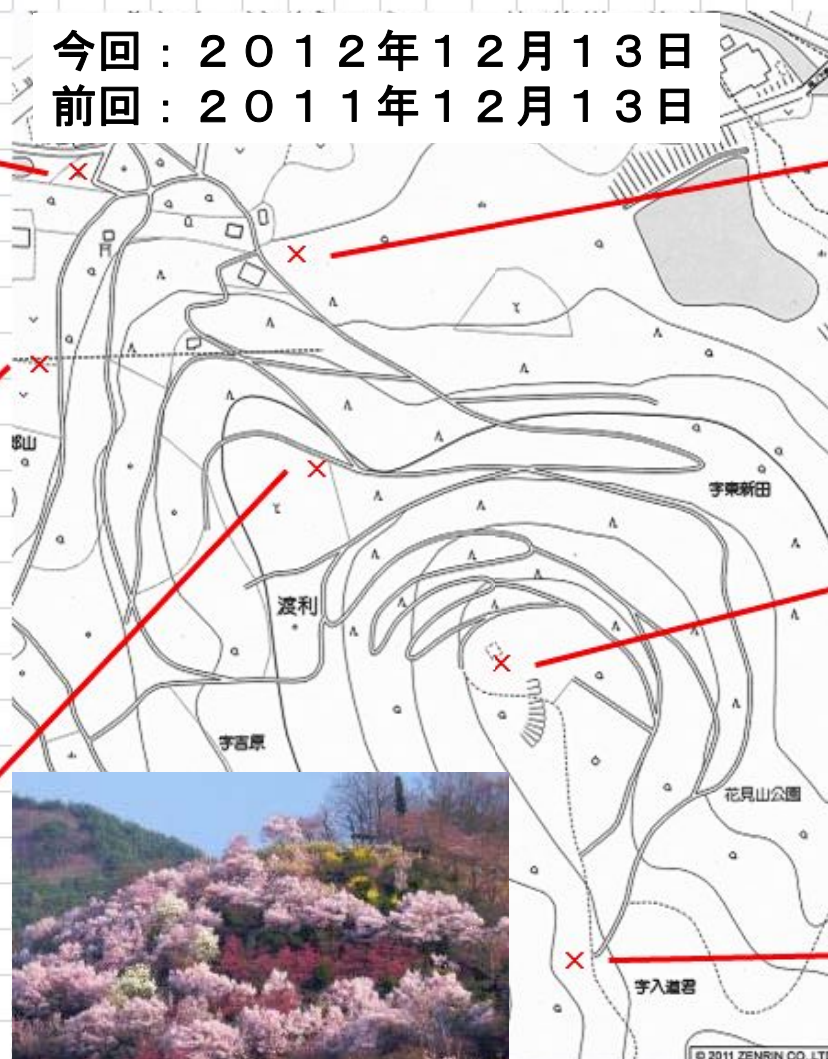
場所	①入口 石碑前
今回	1.15
前回	1.58



場所	②上り道 途中
今回	0.97
前回	1.66



場所	③なんてん畑前
今回	0.92
前回	1.84



減衰比

減衰比

0.72

0.58

0.5

0.68

0.72

0.68



場所	④下り道 途中
今回	1.36
前回	2.00



場所	④頂上 石碑前
今回	1.10
前回	1.53

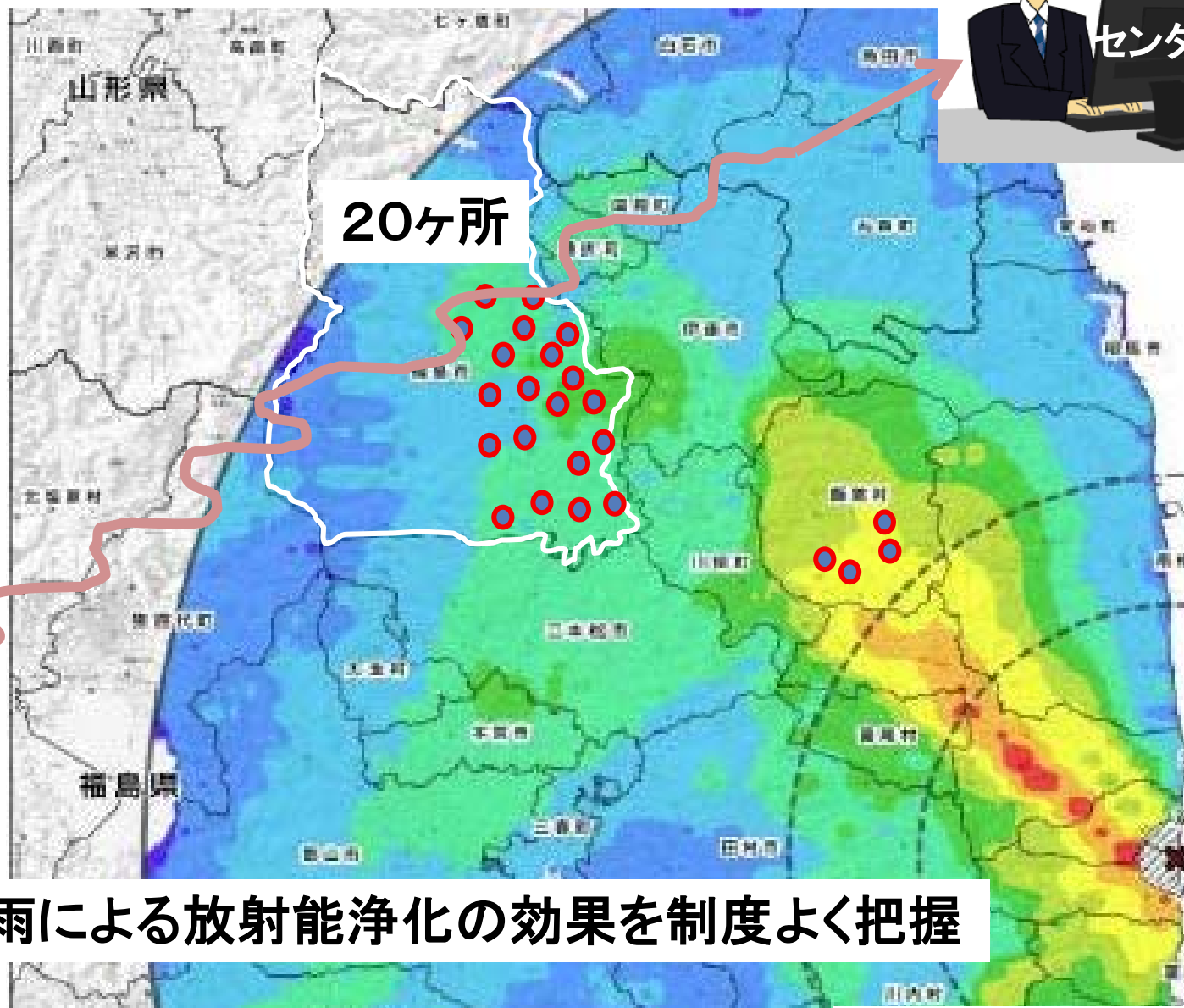
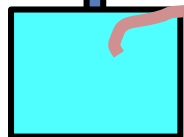


場所	⑤下り道 途中
今回	1.20
前回	1.75

物理的半減期だけとすると減衰は約0.80

ウェザリング効果による自然浄化の効果と今後の予測するために、
今後、空間線量の変化をより精度よく測定することが必要

長期的研究



風雨による放射能浄化の効果を制度よく把握

無線高精度モニタリングシステムの開発

東北電力の協力

福島市の除染進捗状況について

1 面的除染 （平成25年12月1日現在）

■住 宅

単位: 件

地 区 名	区 分	年度	(A) 施工件数	(B) 除染実施中	(C) 除染完了	(D)=(B)+(C) 除染中・完了	(D)／(A) 進捗率
大 波	第1次	23	418	0	418	418	100.0%
	第2次	24	52	0	52	52	100.0%
渡 利	第1次	23	717	0	717	717	100.0%
	第2次	24	2,807	0	2,807	2,807	100.0%
	第3次	24	2,576	23	2,553	2,576	100.0%
東 部	第1次(山口)	24	854	0	854	854	100.0%
	第2次	25	2,393	740	523	1,263	52.8%
立子山	全域	24	569	16	550	566	99.5%
中 央	第1次	24	5,778	436	4,947	5,383	93.2%
	第2次	25	3,562	427	927	1,354	38.0%
飯 野	全域	24	2,775	39	2,661	2,700	97.3%
松 川	第1次	24	1,068	2	1,065	1,067	99.9%
	第2次	25	3,825	623	1,203	1,826	47.7%
蓬 萊	第1次	24	2,386	915	1,211	2,126	89.1%
	第2次	25	877	192	366	558	63.6%
清 水	第1次(御山)	24	2,089	23	2,066	2,089	100.0%
	第2次	25	3,397	189	20	209	6.2%
杉 妻	第1次	25	908	278	166	444	48.9%
北 信	第1次	25	5,259	245	193	438	8.3%
信 陵	第1次	25	1,314	6	0	6	0.5%
平成23・24年度			22,089	1,454	19,901	21,355	96.7%
平成25年度			21,535	2,700	3,398	6,098	28.3%
合 計 (参考)			43,624	4,154	23,299	27,453	62.9%

市街地の除染はかなり進んでいる。

■道 路

単位: Km

地区名	区分	(A) 発注延長	(B) 除染実施中	(C) 除染完了	(D)=(B)+(C) 除染中・完了	(D)/(A) 進捗率
大 波	市道等	40.0	0.0	40.0	40.0	100.0%
	農道等	22.2	0.0	22.2	22.2	100.0%

■森 林(生活圏)

単位: m²

地区名	区分	(A) 発注面積	(B) 完了面積	(B)/(A) 進捗率
大 波	第1次	232,270	26,279	11.3%
渡 利	第1次	120,742	120,742	100.0%
	第2次	105,365	28,865	27.4%
合 計		458,377	175,886	38.4%

■農 地

単位: ha

区 分		(A) 発注面積	(B) 完了面積	(B)/(A) 進捗率
樹園地	樹体洗浄等	2,030	2,030	100.0%
	表土除去・客土	33	0	0.0%
牧草地		110	57	51.8%
水 田		2,361	2,361	100.0%
畑 地		888	888	100.0%

森林・農地の除染はかなり大変

2 公共施設除染（平成25年12月1日現在）

単位：件

区 分	発 注		完 了	
	施設数	延べ件数	施設数	延べ件数
小・中学校、幼稚園（私立含む）	99	255	99	254
保育所（私立・認可外含む）	75	85	75	85
児童福祉施設	32	34	32	34
公園・児童遊び場	460	460	452	452
市営住宅内幼児遊園	24	25	24	25
体育施設、運動場	15	18	9	12
その他の公共施設	74	80	57	62
合 計	779	957	748	924

※表中の「延べ件数」は、同一施設で複数の発注を行った場合の件数

ほとんど済み

3 地域のホットスポット除染（平成25年12月1日現在）

単位：件

地区名	実施決定 箇所数	発注件数	(A) 除染実施中	(B) 除染完了	(A)+(B) 除染中・完了	(C) H24完了	(B)+(C) 25・24完了
中央東	6	6	0	6	6	1	7
中央西	6	6	0	6	6	6	12
杉 妻	3	3	2	0	2	11	11
蓬 菜	0	0	0	0	0	5	5
清 水	5	5	0	4	4	20	24
東 部	6	6	4	2	6	8	10
北 信	3	3	1	2	3	23	25
吉井田	4	4	0	4	4	1	5
信 陵	13	13	0	5	5	11	16
飯 坂	28	28	0	9	9	17	26
松 川	29	29	0	0	0	17	17
信 夫	5	5	0	5	5	15	20
吾 妻	10	10	0	9	9	5	14
飯 野	0	0	0	0	0	8	8
25年度計	118	118	7	52	59	—	52
24年度計	148	148	—	—	—	148	148
合 計	266	266	7	52	59	148	200

進捗率 75%

4 仮置き場設置・進捗状況（平成25年12月10日現在）

地区名	現在の作業状況	搬入開始の見通し
大波	—	平成23年 秋から搬入開始
渡利	仮置き場及び進入路造成工事実施中	平成26年 春頃
東部	—	平成25年10月から搬入開始
松川	仮置き場造成工事実施中 (一部搬入可能)	平成25年11月下旬搬入開始
飯野・立子山	仮置き場造成工事、進入路工事入札手続き中	平成26年 春頃
信陵	仮置き場造成工事実施中 (一部搬入可能)	平成25年12月下旬
中央東	仮置き場造成工事実施中 (一部搬入可能)	平成25年12月下旬

進捗率 100%

除染効果はどうなっているか？

大波地区住宅除染再モニタリング結果（中間速報）

住宅 **358戸平均値** (418戸中)

平成25年1月11日まとめ

(放射線量単位:マイクロシーベルト/時間)

測定箇所		測定高	除染前 放射線量	除染後 放射線量	再測定 放射線量	低減率 除染前・後	低減率 除染前・再測定	備 考
玄関		1cm	1.16	0.50	0.19	57%	84%	●周辺からの放射線量の影響が大きい ●1マイクロシーベルト／時間を超える住宅 測定高1cm:0戸、計測高1m:1戸
		1m	1.12	0.67	0.42	40%	63%	
庭中央		1cm	2.02	0.61	0.29	70%	86%	●周辺からの放射線量の影響が大きい ●コンクリート面等で除染効果が低い箇所あり ●1マイクロシーベルト／時間を超える住宅 測定高1cm:8戸、測定高1m:16戸
		1m	1.49	0.80	0.56	46%	62%	
雨どい (玄関付近)		1cm	3.02	1.09	0.51	64%	83%	●雨どいからの水が地表面に流れ出る箇所等が高い ●1マイクロシーベルト／時間を超える住宅 測定高1cm:37戸
室内	1階	1cm	0.45	0.33	0.22	27%	51%	●周辺からの放射線量の影響が大きい
	2階	1cm	0.59	0.44	0.29	25%	51%	
測定機器			Radi(ラディ) 堀場製作所製		シンチレーション サーベイメータ 日立アロカ製			
測定時期			平成23年10月 ～平成24年5月		平成24年 10月～			
除染結果の 分析と課題			●除染後、測定高1cmの数値より1mの数値が高い箇所については、住宅周辺からの放射線の影響がある ことから、継続した面的除染(道路、農地、生活圏山林等の除染)を実施します。 ●除染後、測定高1mの数値より1cmの数値が高い箇所については、コンクリートやインターロッキング等の 庭で高圧洗浄を行っても除染効果が低い箇所であったことから、今後、1マイクロシーベルト/時間を超える 箇所については、新たな除染手法の実施を検討します。					

除染後も尚、空間線量率が高いのが現状。

渡利地区(第1次)住宅除染モニタリング結果(速報)

住宅 **717戸** 平均値

平成25年1月11日まとめ

(放射線量単位:マイクロシーベルト/時間)

測定箇所		測定高	除染前 放射線量	除染後 放射線量	低減率	備 考
玄関		1cm	0.32	0.13	59%	●周辺からの放射線量の影響が大きい ●1マイクロシーベルト／時間を超える住宅 測定高1cm:0戸、計測高1m:3戸
		1m	0.64	0.36	44%	
庭中央		1cm	0.94	0.21	78%	●周辺からの放射線量の影響が大きい ●コンクリート面等で除染効果が低い箇所あり ●1マイクロシーベルト／時間を超える住宅 測定高1cm:18戸、測定高1m:10戸
		1m	1.18	0.50	58%	
雨どい (玄関付近)		1cm	2.17	0.58	73%	●雨どいからの水が地表面に流れ出る箇所等が高い ●1マイクロシーベルト／時間を超える住宅 測定高1cm:23戸
室内	1階	1cm	0.30	0.17	43%	●周辺からの放射線量の影響が大きい
	2階	1cm	0.39	0.25	36%	
測定機器			シンチレーションサーベイメータ 日立アロカ製			
測定時期			平成24年2月～平成24年8月			
除染結果の分析と課題			●除染後、測定高1cmの数値より1mの数値が高い箇所については、住宅周辺からの放射線の影響があることから、継続した面的除染(道路、農地、山林等の除染)を実施します。 ●除染後、測定高1mの数値より1cmの数値が高い箇所については、コンクリートやインターロッキング等の庭で高圧洗浄を行っても除染効果が低い箇所であったことから、今後、1マイクロシーベルト/時間を超える箇所については、新たな除染手法の実施を検討します。			

除染は進んだのに、除染後の空間線量率は、室内：0.116μSv/h

室外：0.23μSv/h 以下となっていない。

この辺が、市民が納得できていない点ではないか。

市街の空間線量の状況

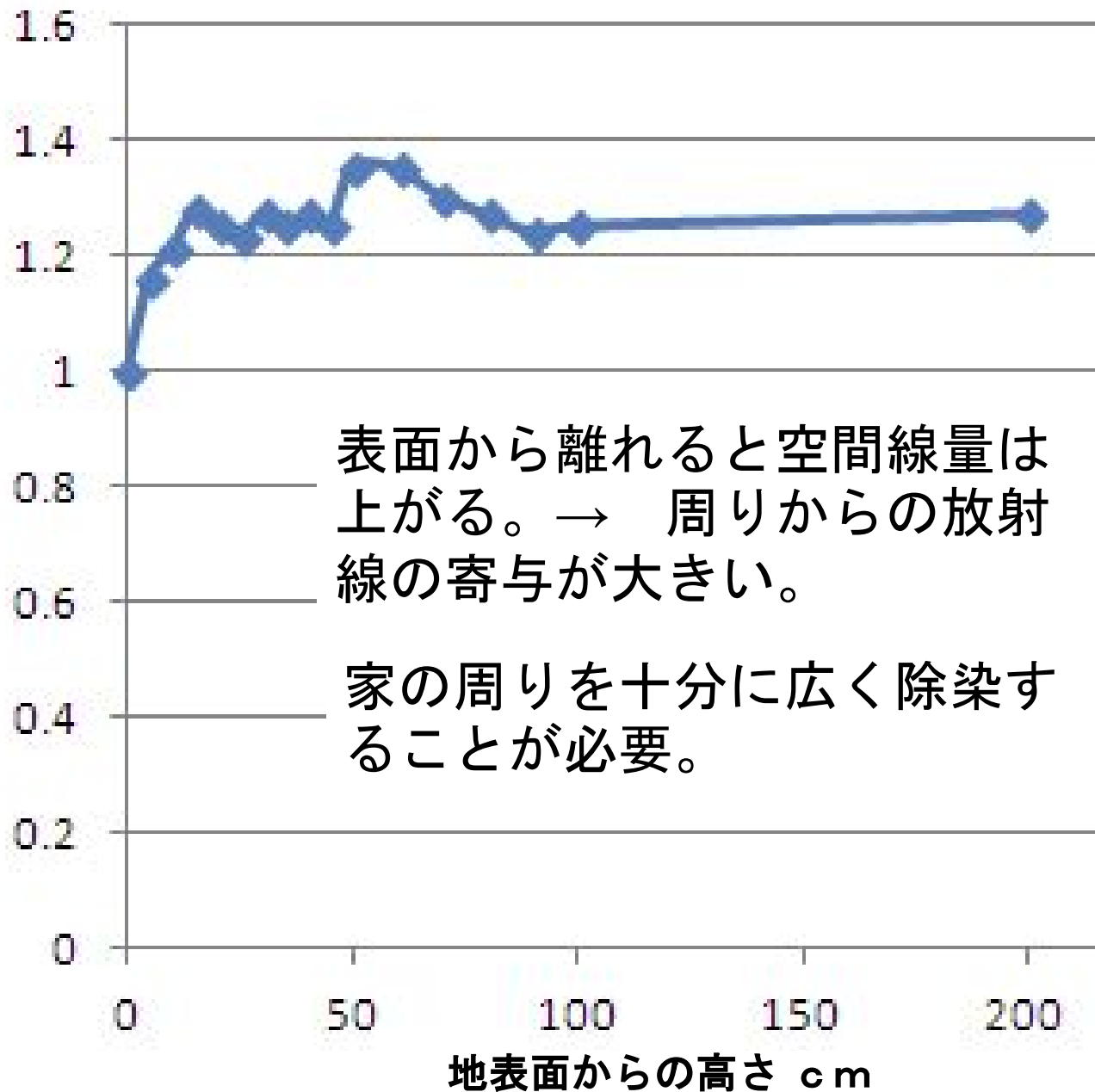
平成26年1月13日現在 単位 $\mu\text{Sv/h}$

0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 以下がほとんどになった。

	測定箇所数	0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 以下	0.23~0.50 $\mu\text{Sv/h}$	0.5~1.0 $\mu\text{Sv/h}$	1.0~25.0 $\mu\text{Sv/h}$	最大線量
福島市	394	340 (86%)	47 (12%)	7 (2%)	0	
郡山市	394	283 (72%)	107 (27%)	4 (1%)	0	
南相馬市	221	137 (62%)	64 (29%)	16 (7%)	4 (2%)	2.87
飯館村	40	3 (8%)	5 (12%)	21 (52%)	11 (28%)	2.03
浪江町	92	9 (10%)	14 (15%)	7 (8%)	62 (67%)	18.5
双葉町	31	0 (0%)	2 (6%)	10 (32%)	19 (61%)	14.1
大熊町	36	0 (0%)	3 (8%)	1 (3%)	32 (89%)	24.7

基準値と比較するとまだまだ高い

$\mu\text{Sv/h}$



規制地域の状況 (平成25年8月)

居住制限区域

5年後に年間20 mSv 以下になることが見込まれないが、除染によって将来戻れる可能性がある区域

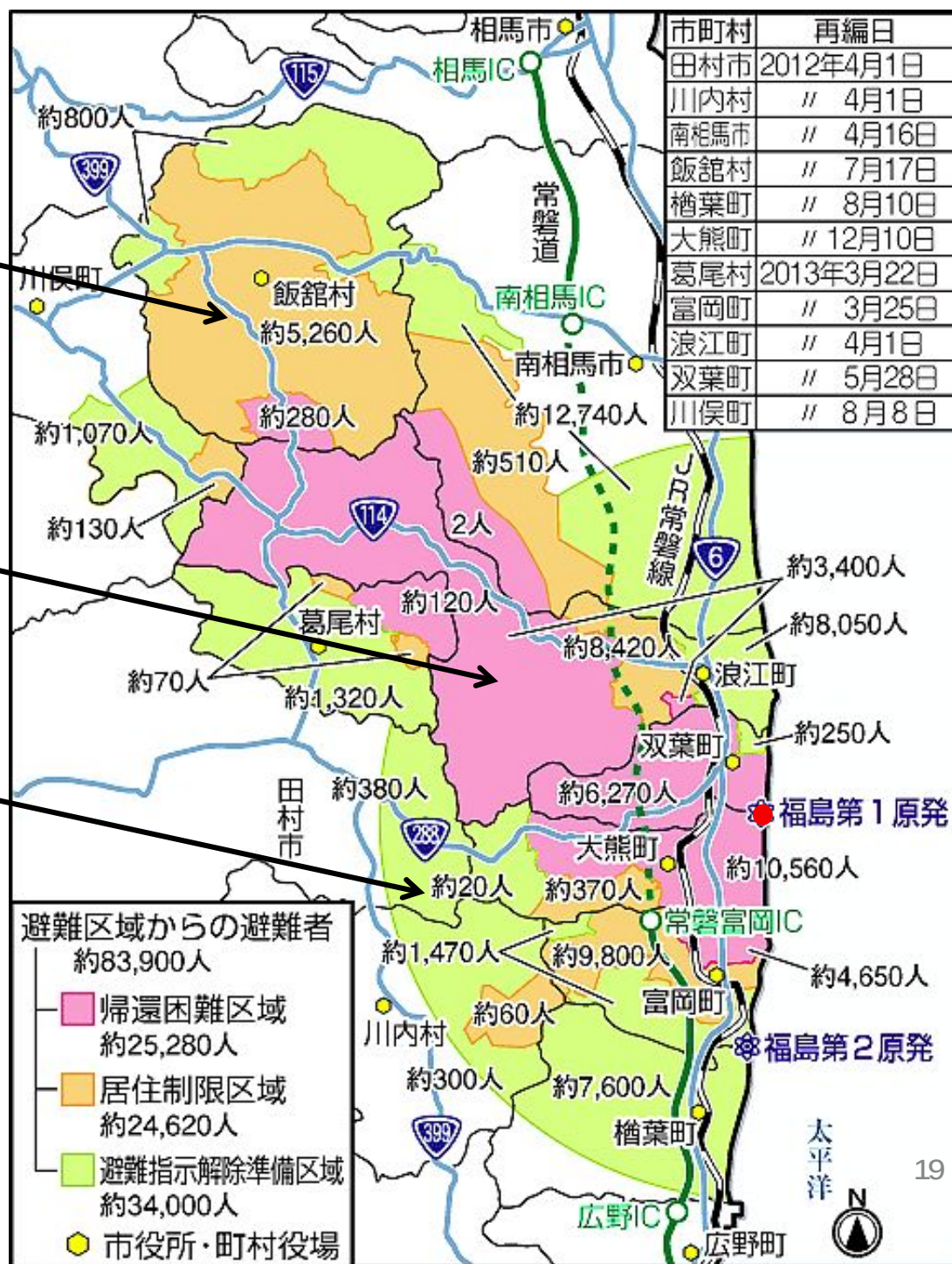
帰還困難区域

5年後に年間20 mSv 以下になることが見込まれない区域

避難指示解除準備区域

5年後に年間20 mSv 以下になることが見込まれる区域

どの区域も、できるだけ早く帰還できるように努力すべき。しかも、帰還して生活できるようにすることが必須。



除染の取り組み

除染での注意

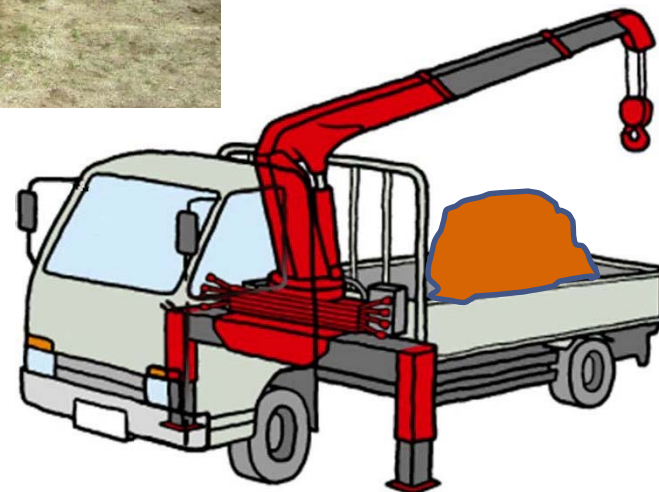
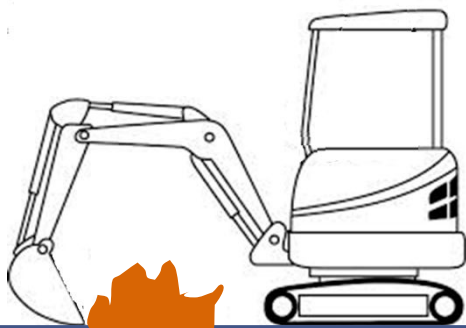
- 除染後の線量が屋外： $0.23\mu\text{Sv/h}$ 、屋内： $0.116\mu\text{Sv/h}$ を下回らない場合、原因を分析。
- 防風林からの影響
- 屋根の汚染
- 山からの線量の影響
- 除去の厚さ→汚染の分布

解析的に除染作業を行うことが必要。

除染作業

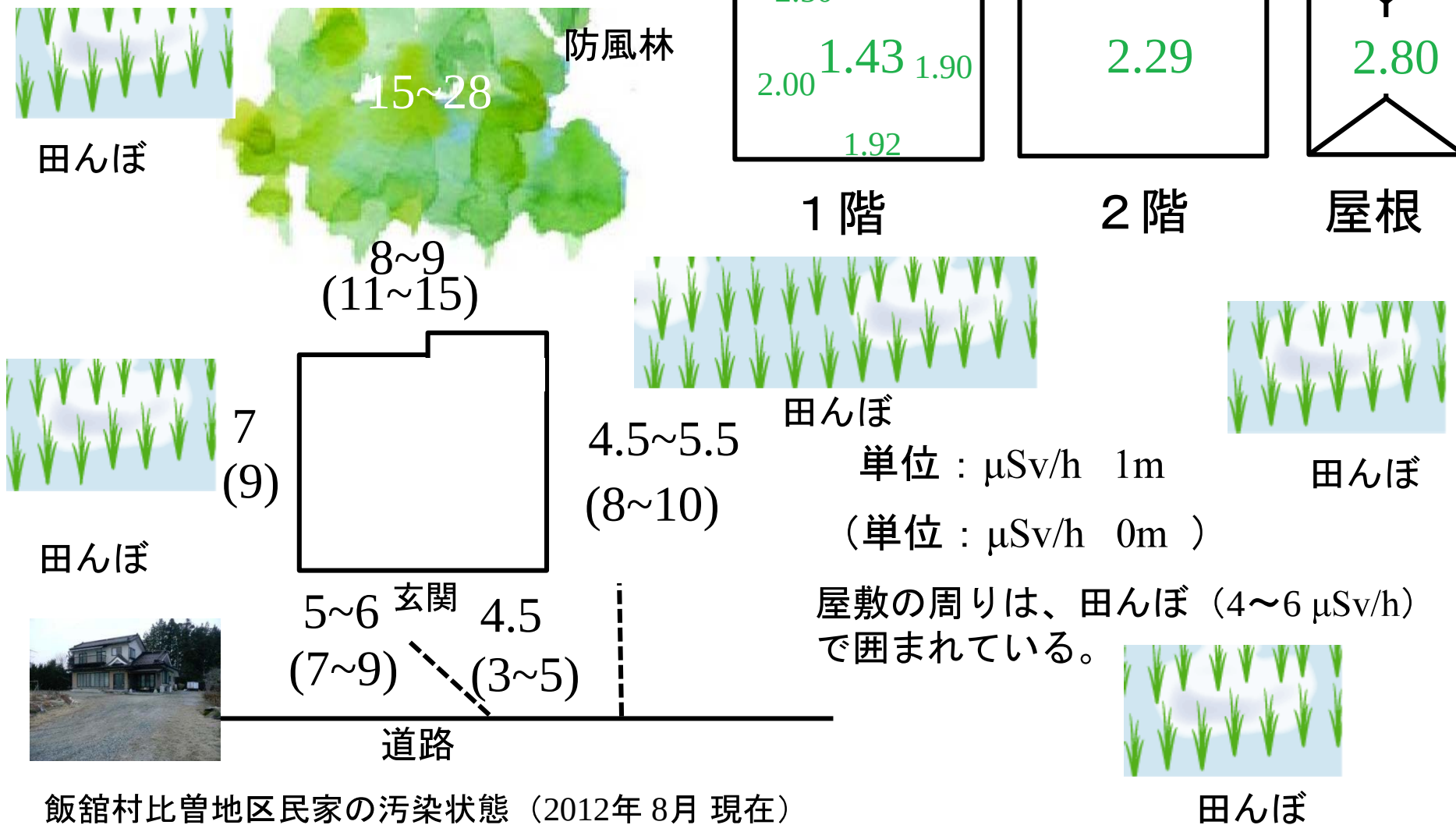
短期的研究

他大学との連携の下に除染作業を行っている。



除染効果の調査研究

解析的除染プログラムの開発



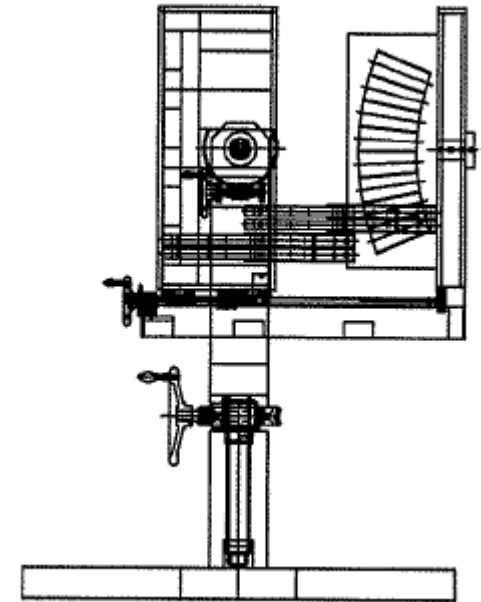
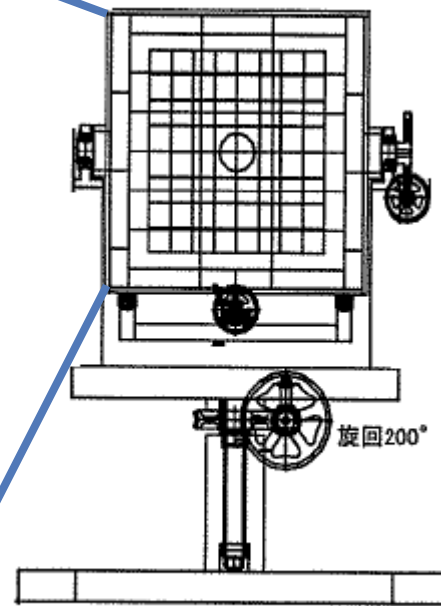
飯舘村比曽地区民家の汚染状態 (2012年 8月 現在)

この民家を $0.116\mu\text{Sv/h}$ 以下にできるか。→家の周り、70m~100mの除染が必要、屋根は取り替えた方が良い。

ガンマ線ピンホールカメラの開発

放射能の分布を画像として映し出す。

(使わなくなったPET装置の部品の有効利用。)



完璧な除染が可能。

減容化の取り組み

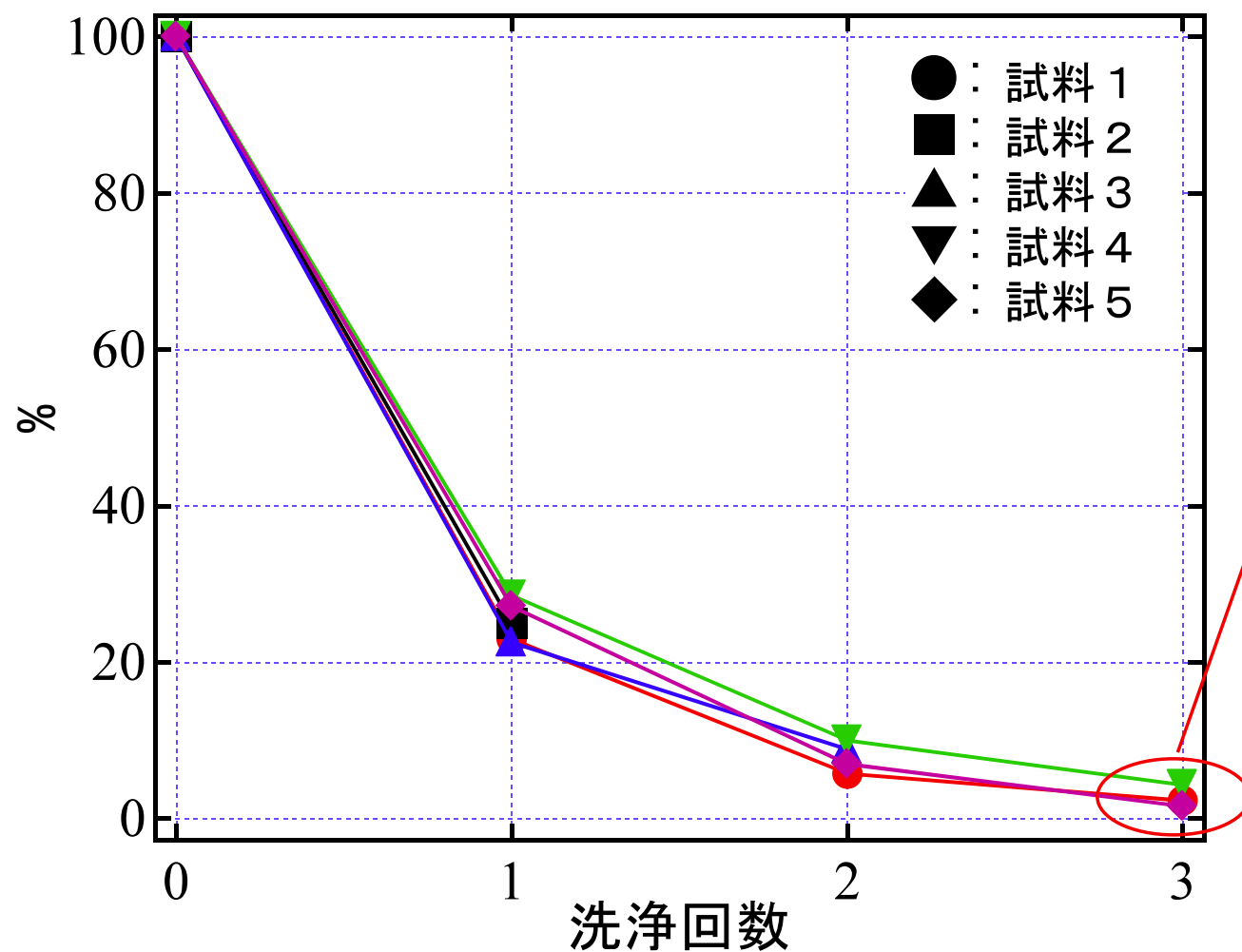
長期的研究

膨大な汚染土壌 → 減容化の技術の開発が必須



土壌の水洗浄で土壌の除染ができる

相対線量率



土壌の放射能 : 100%
1回洗浄後 : 28%
2回洗浄後 : 10%
3回洗浄後 : 3.9%

土壌の重量 : 100.06g
1回洗浄後 : 90.57g
2回洗浄後 : 88.5g
3回洗浄後 : 87.14g
粘土重量 : 16.12g

汚染土壌の除染と減容化の研究

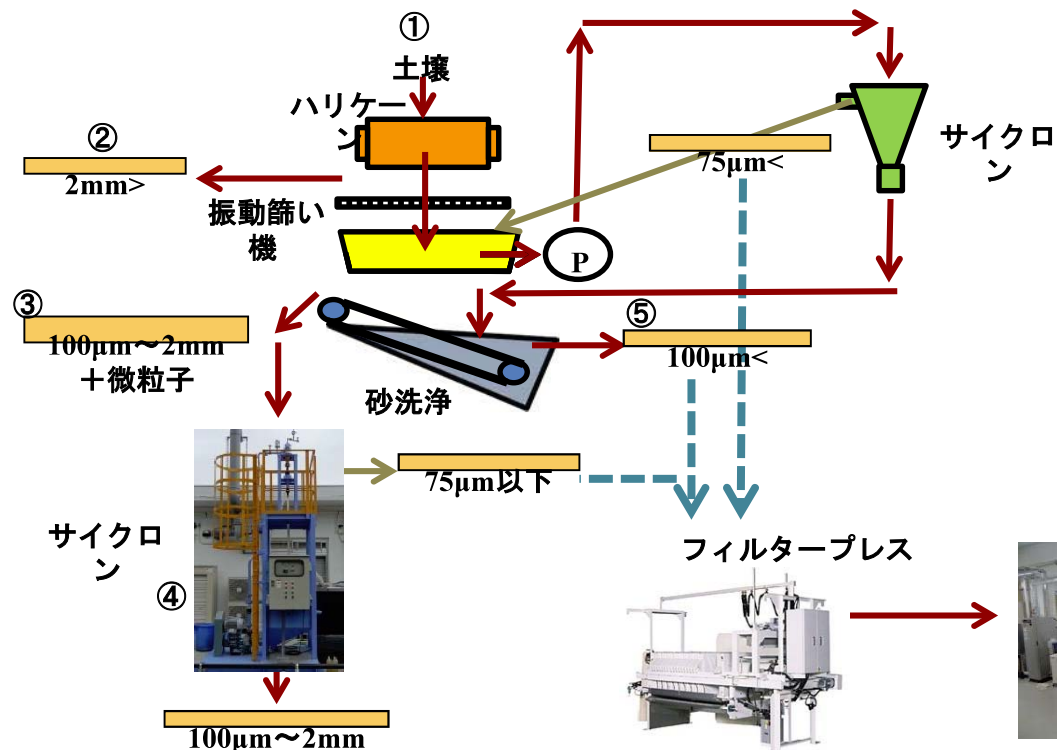
汚染土壌水洗浄機



汚染田土壌水洗浄機



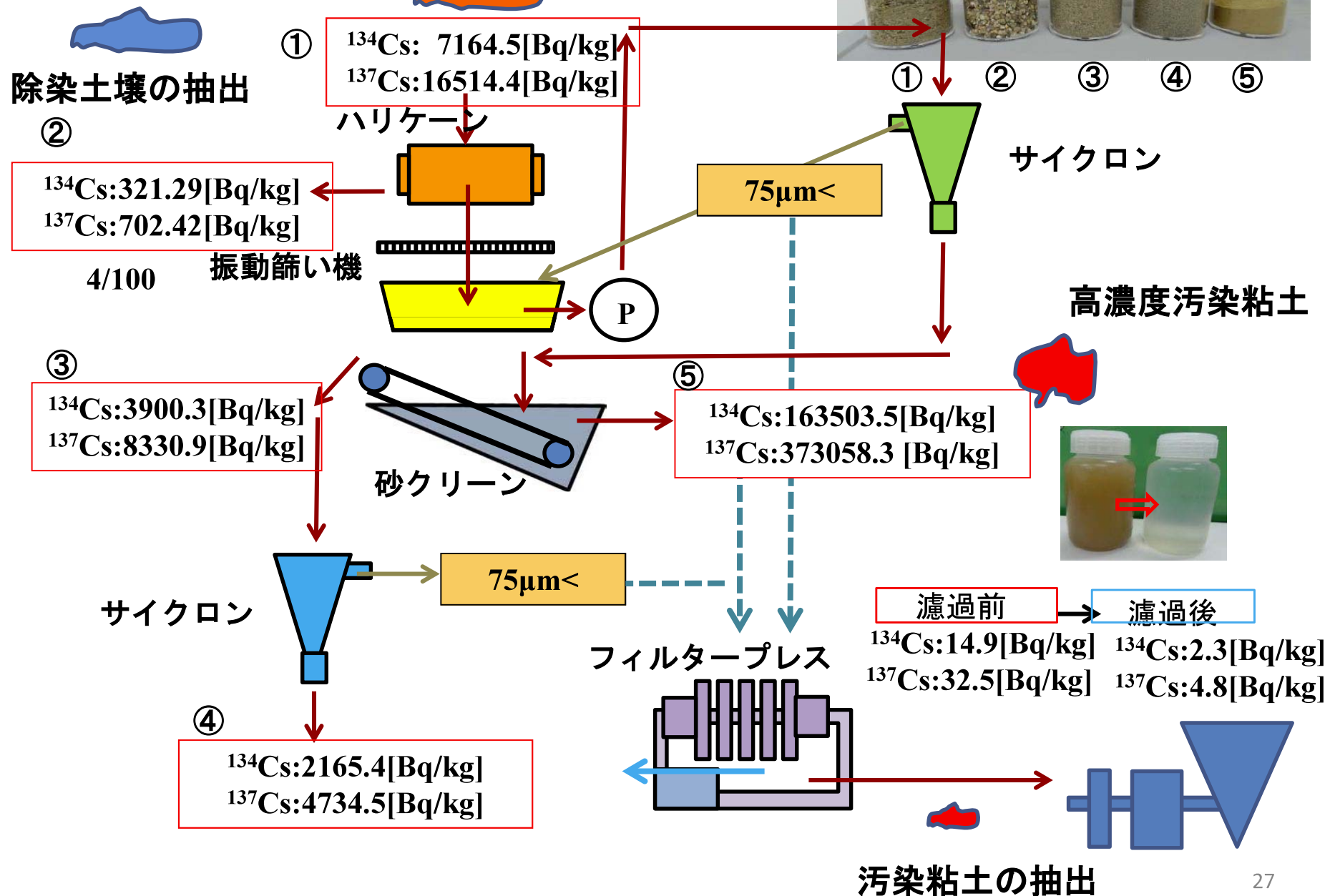
牧場のルートマットの洗浄にも
利用



スクリーデカンター遠心分離
器

真空乾燥機

汚染土壌除染のミニプラント化に成功

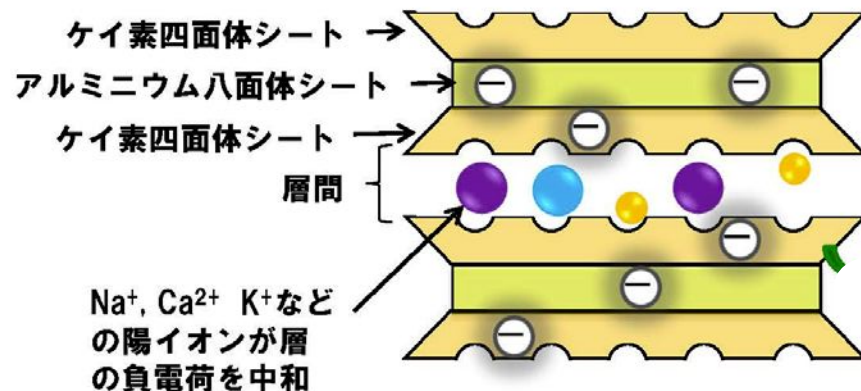


セシウムは粘土質にしっかり吸着された。

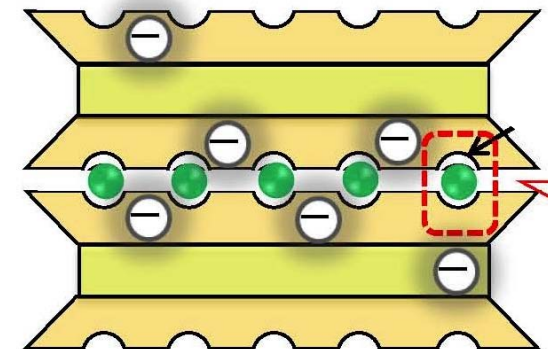
粘土等の強固な結合体：70% （植物へ移行困難）

イオン交換体：10% （植物へ移行しやすい）

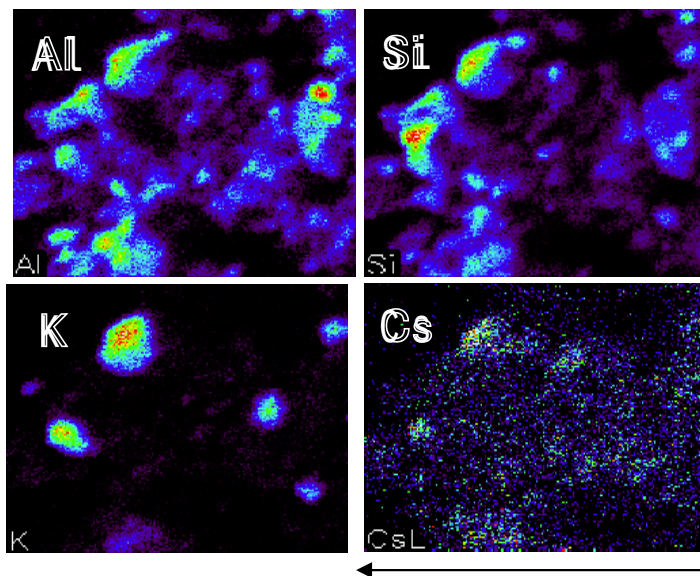
有機物との結合体：20% （植物へ移行しやすい）



日本土壌肥料学会



Cs⁺は穴にフィットするため、しっかり固定される。



汚染土壌のミクロン分析法の開発

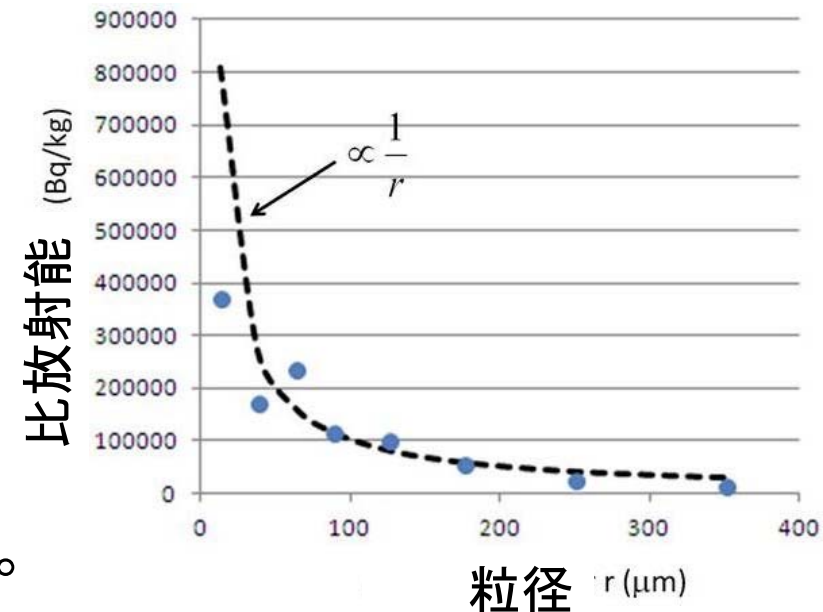
マイクロPIXE画像

（東北大FNLで分析）

粘土にセシウムを添加し、2次元元素分析を行った。
図から、粘土の表面にセシウムは付着していることが分かる。

スキャン範囲 150 × 150 μm²

粘土粒子の粒径別に分類して比放射能を求めた。



比放射能は粒径 r に反比例した。

粘土粒子を球体、放射性物質はその表面に分布していると仮定すると、比放射能は粒径に反比例することになる。

$$\text{比放射能(Bq/g)} = \frac{\text{放射能: } 4\pi r^2}{\text{重量: } \rho 4\pi r^3/3} \propto 1/r$$

セシウムは粘土の表面に付着してることが確かめられた。

微粒子形成装置



超高圧ウォータージェット



サンドブラスト



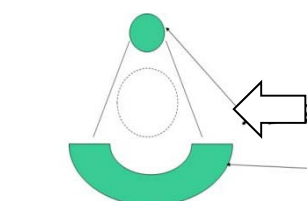
ドライアイスブラスト

カスケード分離濃縮システム



粒度別振動篩い機

膨張剥離機

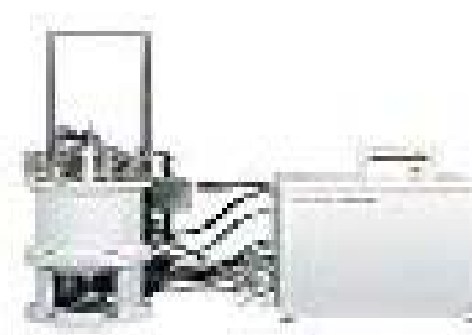


ポータブルガンマ線CT

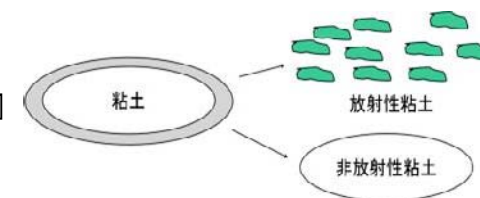
放射能の有効利用



マニピュレータを用いて高濃縮化



微粒子濃縮システム



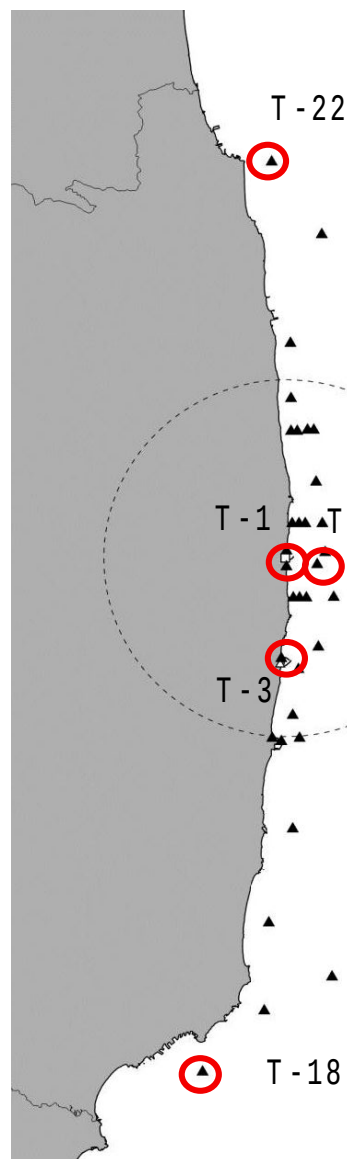
海底の汚染調査の取り組み

長期的研究

福島沿岸における海底土の放射能

2012年5月

- 2013年7月



T-22 1000 Bq/kg

10 Bq/kg 乾土

T-B1 10 Bq/kg

10 Bq/kg 乾土

T-1 1000 Bq/kg

500 Bq/kg 乾土

T-D5 100 Bq/kg

100 Bq/kg 乾土

T-5 20 Bq/kg

150 Bq/kg 乾土

T-3 400 Bq/kg

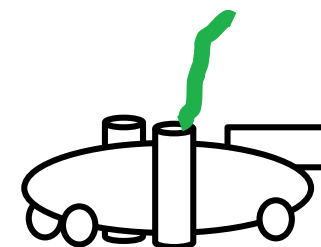
100 Bq/kg 乾土

T-18 400 Bq/kg

100 Bq/kg 乾土

海底の汚染と魚介類の汚染との関係を調査

海底放射能調査機の開発



阿武隈川河口の水深10メートルの海底の汚染状況を把握する。

福島県産の農作物の汚染の変移 (福島県HPより)

	2011年 >100Bq/kg/total	2012年 >100Bq/kg/total	2013年 >100Bq/kg/total
米 (全袋検査)	—	71/10,305,708 (0.0007%)	28/10,845,655 (0.00026%)
野菜	145/6010 (4.2%)	7/7264 (0.096%)	0/4043 (0%)

家庭からの持ち込みによる食品の汚染検査（東北大調査）

	検査件数	検出件数 (25ベクレル/kg以上)	基準値超過件数 (100ベクレル/kg以上)
平成25年2～3月	119	46	10
平成25年4月	183	80	44
合計	302	126	54

山菜などが基準値超えしている。このへんが消費者からまだ安心が得られていない理由か。

食の安心への取り組み

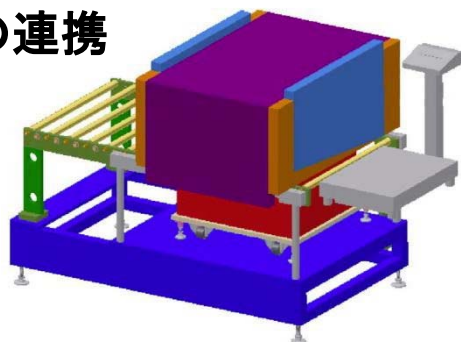
短期的研究

移動放射能測定装置



農作物専用放射能測定装置

宮城県との連携



特許出願中

試料の丸ごと汚染検査を
福島市内 10箇所を実施

福島市との連携

測定時間 5分間

検出限界 10Bq/kg



食品汚染の時系列変化を調査

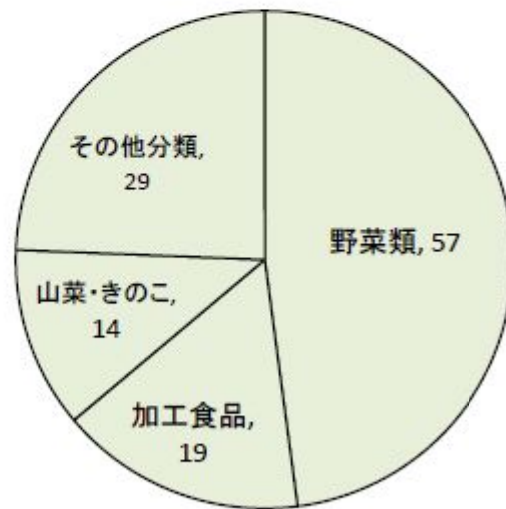
製品化して、福島市内の企業により販売（税込み285万円）。

→ 福島に放射線計測産業を興すことに貢献。

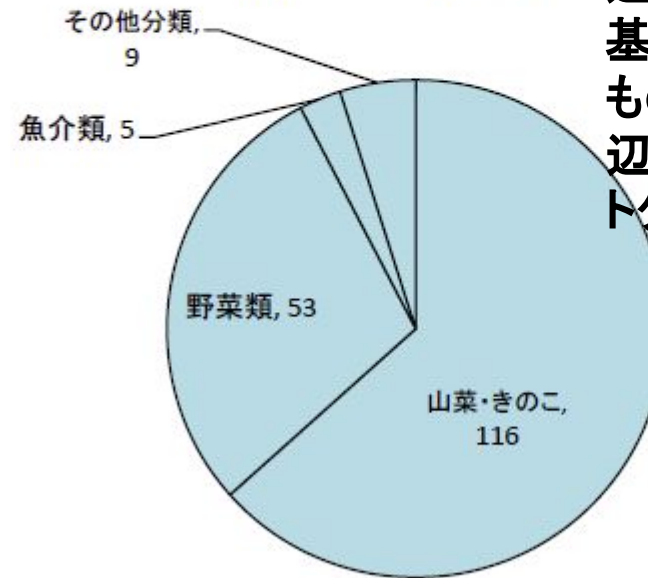
東北大学による持ち込み食品の放射能検査結果

	検査件数	検出件数 ^{※2} (25ベクレル/kg以上)	基準値超過件数 ^{※3} (100ベクレル/kg以上)
平成25年2～3月	119	46	10
平成25年4月	183	80	44
合計	302	126	54

119件(平成25年2～3月)



183件(平成25年4月)



家庭からの持ち込みの食品には、基準値を超えるものがある。この辺が市民がナットクできない場所

1日に20件～40件

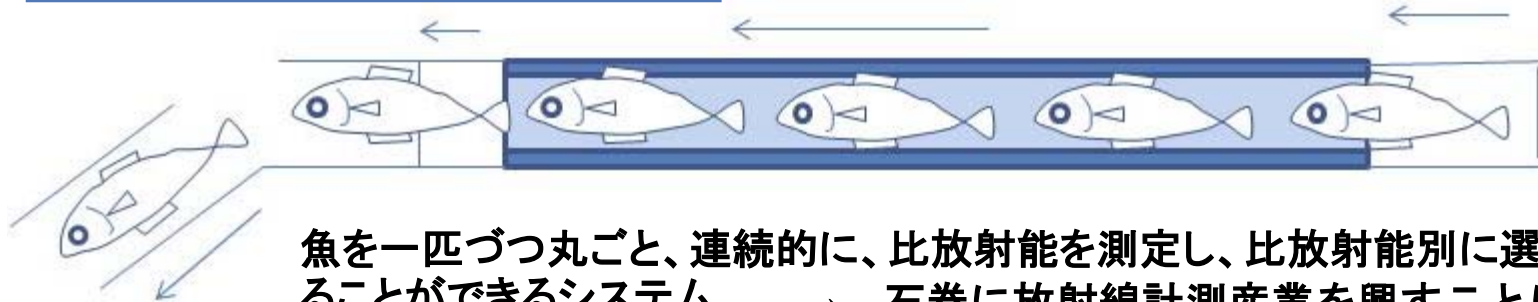
図. 月別の検査件数の内訳

食の安心への取り組み

石巻港との連携

連続非破壊個別汚染検査システム

特許出願中



女川港、北茨城市大津港、丸森町（タケノコ用）（宮城県との連携）に設置して、魚および農作物の汚染の時系列変化を調査。

無放射性セシウム 植物の研究

短・長期的研究

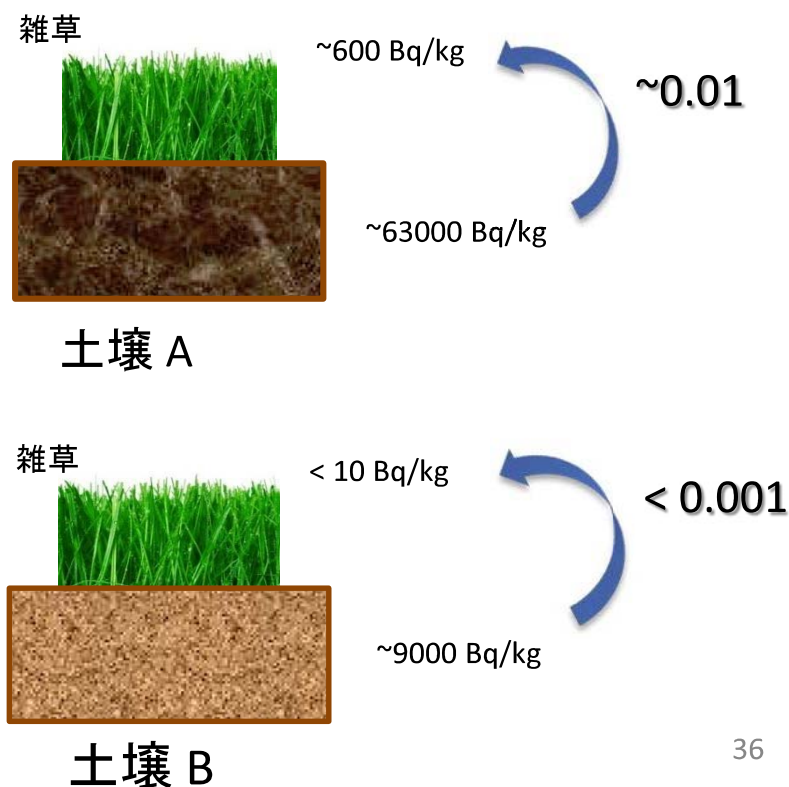
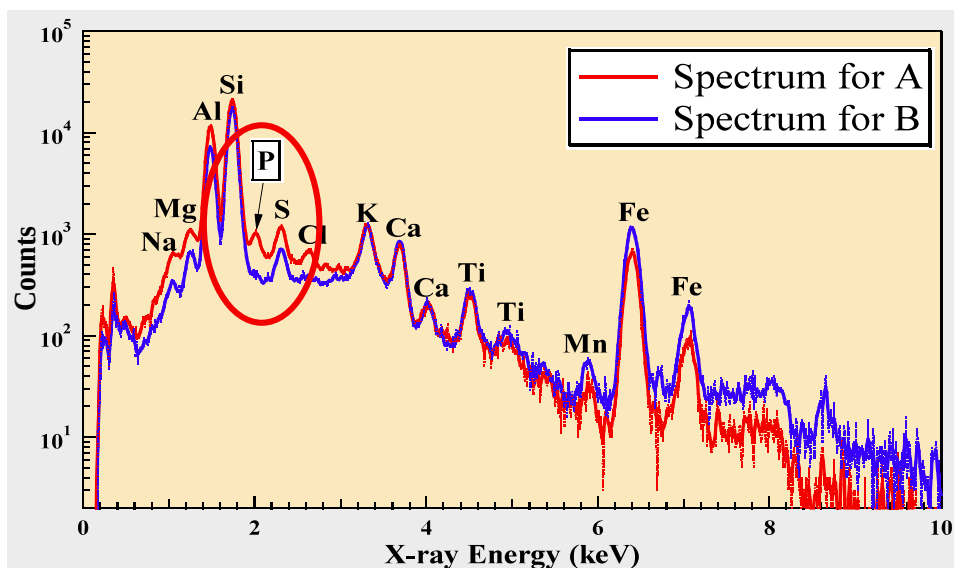
植物育成ハウス



植物処理室



移行係数が0.01の土壌には、リンが多く見られるが、0.001以下の場合には、リンが少ないことがわかった。



移行係数の精密分析



フキ



ネギ



行者にんにく



クローバー

Cs-134,137	フキ	ネギ	行者にんにく	クローバー
比放射能	163	651	320	445

Bq/kg

土 壌 の 比 放 射 能	0~1cm	21,446	24,803	29,258	82,880
	1~2cm	10,446	33,080	21,511	2,468
	2~3cm	744	23,914	11,906	948
	3~4cm	1,986	18,629	4,203	1,184
	4~5cm	675	23,781	5,151	9,995
	平均値	7,059	24,841	14,405	19,495

Bq/kg

移行係数	0.023	0.026	0.022	0.022
------	-------	-------	-------	-------

土壤の比放射能を精度良く測定→移行係数はほとんど同じ 87

超微量の元素及び放射性物質の検出システムの整備

化学処理室



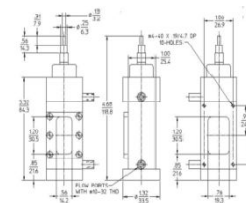
遠心分離器



化学分析分光計



ベータ線測定器



ICP-MS



電子顕微鏡

粒度画像分析装置



Ge-検出器



Ge-検出器

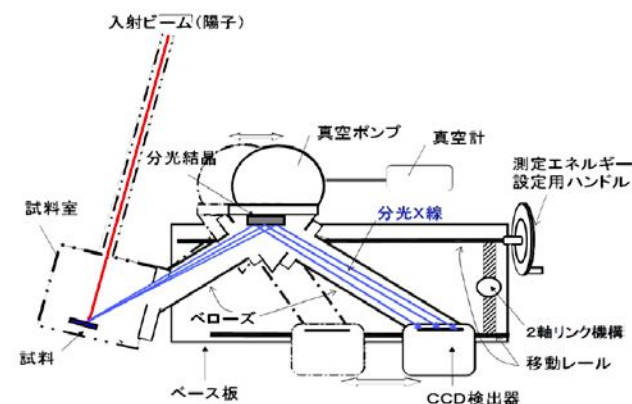
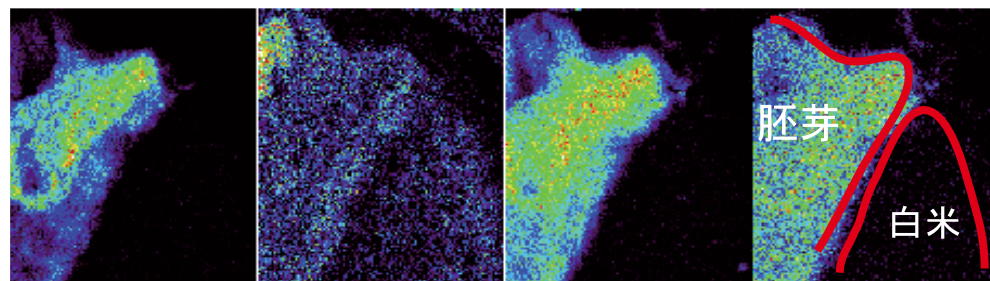


Ge-検出器

2次元的に物質の元素の分布が求められる分析システムを整備

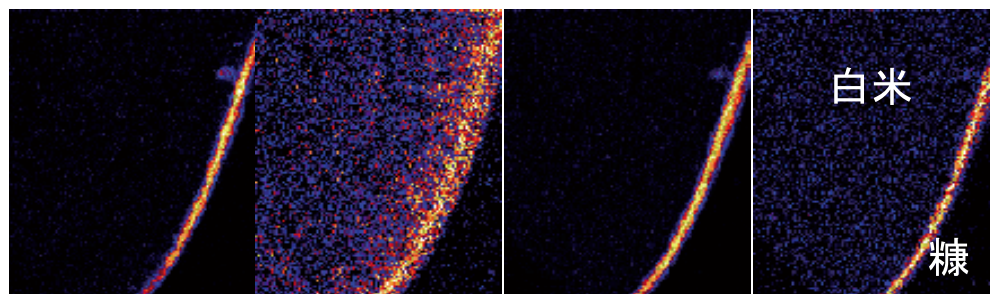
マイクロPIXE 分析システム

4.5MV Dynamitron Accelerator



化学状態分布画像

重イオンPIXEによる超微量分析



800 × 800 μm

玄米の糠にセシウムが集積しているのが分かる。

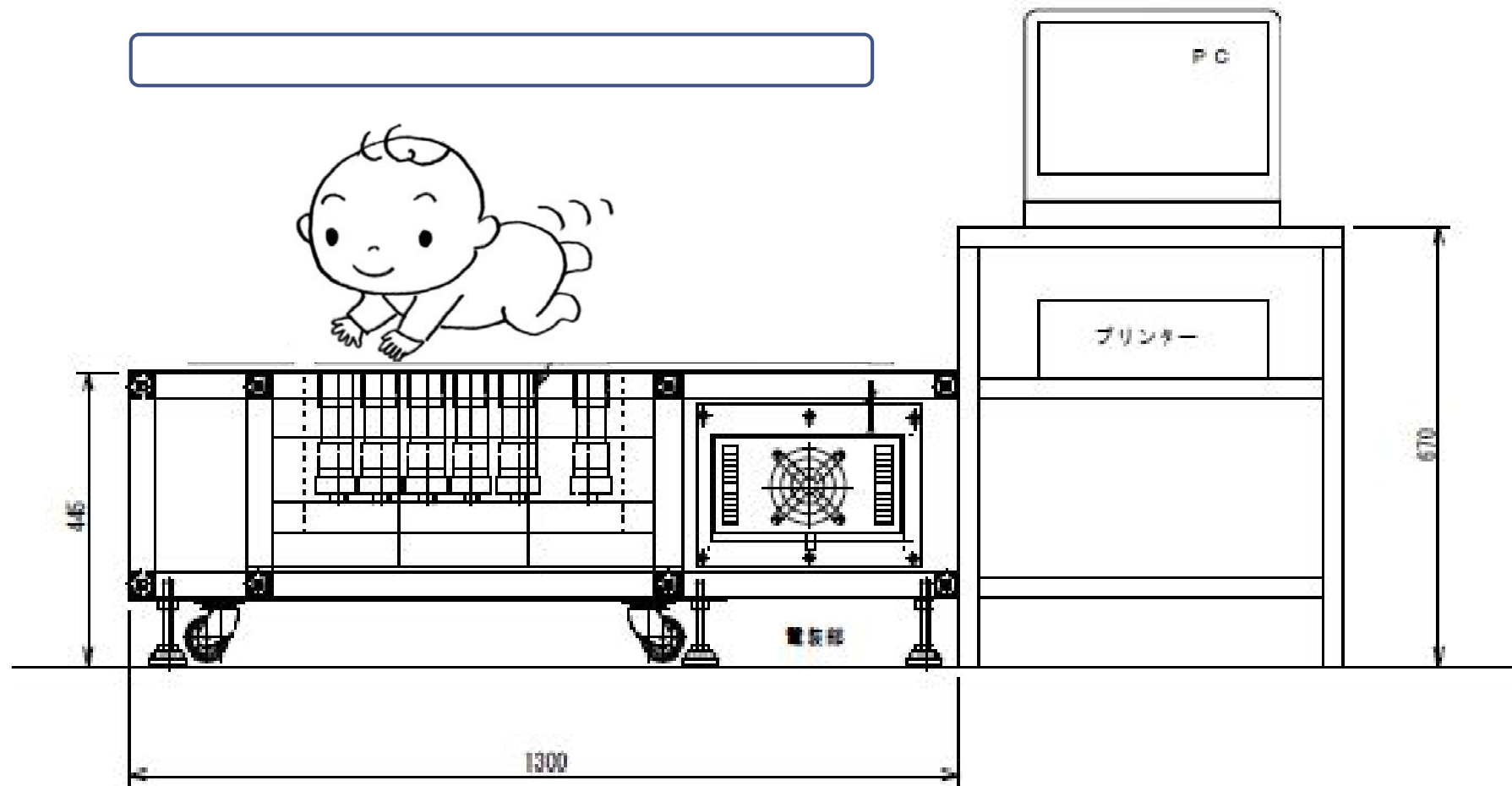


健康の安心への取り組み

短期的研究

福島市との連携

小児用ホールボディカウンター(2台)の開発



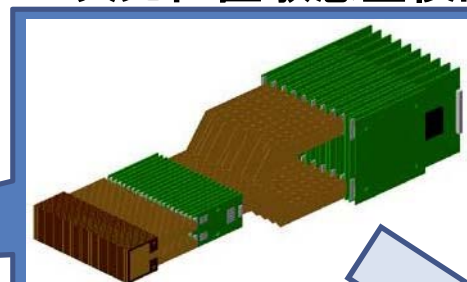
放射性セシウムの有効利用

長期的研究

ガンマ線CTの開発



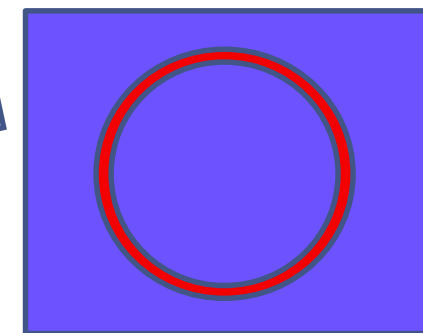
3次元位置敏感型検出器



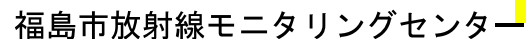
3次元半導体検出器が内蔵
された検出器ブロック

ポータブルガンマ線CT

配管の非破壊検査



鋼管の断面図のCT画像
常時検査が可能



センタースタッフ

専任研究員：石井慶造、高橋宏明、新井宏受、長田直之、
石崎梓、菅井裕之、田久創大

兼任教員：寺川貴樹、松山成男、金聖潤、人見啓太郎、
藤原充啓

兼任技術職員：長久保和義、櫻田喬雄

協力教員：新堀雄一、長谷川晃

事務補佐員：氏家幸俊、川島美渚、梅宮真由美（福島分
室勤務）

連携協力機関

北海道大学、東京都市大学、東京大学、東京工業大学、東
海大学、名古屋大学、京都大学（原子核専攻、原子炉実験
所）、大阪大学、近畿大学、神戸大学、九州大学（以上、
原子力教員会議原子力実験施設連絡会）、福島大学、福島
県立医科大学、ベルギー原子力研究所、上海交通大学

活動報告・研究成果をホームページで発信

<http://reer.qse.tohoku.ac.jp/>



東北大学
生活環境早期復旧技術研究センター

Research Center for Remediation Engineering of Living Environments
Contaminated with Radioisotopes, Tohoku University

[お問い合わせ](#) | [サイトマップ](#)

サイト内検索

検索

[ホーム](#) [メッセージ](#) [センター目的](#) [活動内容](#) [活動報告](#) [センター紹介](#) [お知らせ](#) [放射能汚染情報](#) [放射線関連資料](#) [アクセス](#)



ホーム

リンク

- 文部科学省
- 環境庁
- 厚生労働省
- 農林水産省
- 福島県
- 宮城県
- 福島市
- 栗原市
- 仙台市
- 石巻市
- 丸森町
- 東北大学

当センターでは福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質により汚染された生

活環境早期復旧のため、新たな除染技術、除染で処理された放射性物質の有効利用技術、無放射

44

スタート

2 Windows ...

スライド資料.p...

東北大学 生...

Eudora - [受...

2 Microsoft ...

CAPS KANA

13:45

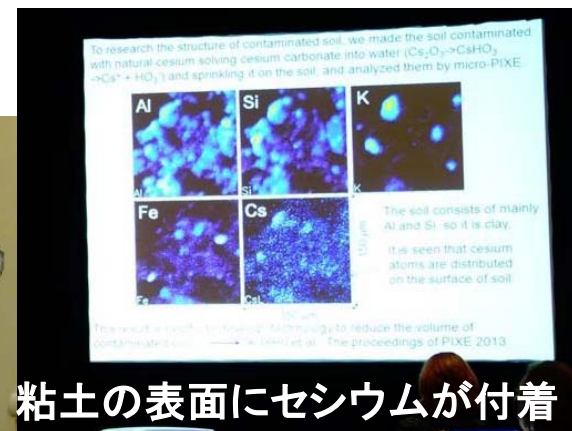


- | | |
|---|--|
| No. 1 福島第一原子力発電所事故による仙台以南の空間線量率 | No. 28 高線量場所探査装置の開発 |
| No. 2 東北大学病院モニタリングポストによる時系列空間線量率 | No. 29 常緑樹に付着した放射性セシウムの降雨による除染効果 |
| No. 3 仙台市における核種別線量と核種別降下物の比放射能の時間変化 | No. 30 米の汚染度と土壌の汚染度との相関 |
| No. 4 震災初期の丸森町の水の汚染状況 | No. 31 田の土壌中の放射性セシウムイオンの検出 |
| No. 5 震災初期の丸森町の土壌の汚染状況 | No. 32 田の土壌中でのゼオライトの放射性セシウム吸着効果 |
| No. 6 震災初期の丸森町の田の土壌の汚染状況 | No. 33 椎茸の原木の除染 |
| No. 7 汚染土壌の降雨による除染効果 | No. 34 2011. 12. 1～2012. 2. 29の丸森町の水、野菜の検査 |
| No. 8 福島市三育保育園の園庭の除染 | No. 35 栗原市鳥屋崎幼稚園での局所的高汚染箇所の同定 |
| No. 9 水洗浄による汚染土壌の除染効果と減容効果 | No. 36 玄米を白米にすることによる除染効果 |
| No. 10 飯館村の田圃の土壌調査 | No. 37 キノコと竹の子の汚染分析 |
| No. 11 飯館村の田圃の土壌の水洗浄の除染効果及び減容効果 | No. 38 牛乳の検査 |
| No. 12 植物の表皮からの放射性セシウムの排出能力 | No. 39 丸森町の野菜 |
| No. 13 果樹の下の方の放射性セシウム保持の汚染防止効果 | No. 40 飯館村の土壌と植物の調査 |
| No. 14 粘土の粒径別比放射能 | No. 41 粘土のマイクロPIXE分析 |
| No. 15 川の濁水の汚染状況調査 | No. 42 Cs134の減衰 |
| No. 16 汚染土壌の水洗浄による除染の実用化 | No. 43 河川敷の汚染と植物 |
| No. 17 丸森町耕野小学校および保育園、筆甫小学校および保育園の校庭の除染 | No. 44 アスファルト道路の汚染状況 |
| No. 18 大口径検出器の使用の提案 | No. 45 大槌町の瓦礫の汚染検査 |
| No. 19 宮城県丸森町筆甫小学校の空間線量率の時間変化 | No. 46 飯館村の田圃の土壌汚染の浸潤 |
| No. 20 粘土表面の剥離による濃縮 | No. 47 亘理町の空間線量率の遷移 |
| No. 21 大口径検出器による汚染の迅速検査 | No. 48 宮城県南部の空間線量率の現状 |
| No. 22 乳製品の安全性の調査 | No. 49 精米の除染効果 |
| No. 23 東北大学キャンパスの空間線量率 | No. 50 25 μ m径以下に分級した粘土の放射能分布 |
| No. 24 アスファルト表面の汚染状況 | No. 51 サブミリPIXEによる米中のセシウムの分布の分析 |
| No. 25 アスファルト表面の高圧洗浄機による除染効果 | No. 52 尿中のK40の分析 |
| No. 26 稲ワラの水洗浄による除染効果 | No. 53 花見山空間線量率の計測 |
| No. 27 落葉の水洗浄による除染効果 | No. 54 栗原市空間線量率の測定 |

復旧復興に役立てるために、研究成果をリサーチレポート
として一般に公開。震災以降、現在まで60報公開。

研究成果の発表 (2013年3月10日～2014年3月9日)

- 1) 日本原子力学会春の大会
2013年3月26日
- 2) **IA国際会議で基調講演** → **米国シアトルで開かれたイオンビーム解析に関する国際会議で汚染に関する研究成果を基調講演として発表**
2013年6月23日～6月28日
- 3) 第2回大学原子力実験施設連絡会「福島除染研究会」(主催)
2013年7月19日
- 4) 原子力機構・大学連携重点研究報告会
2013年8月5、6日
- 5) 東北大学工学研究科量子フォーラム
2013年8月21日、22日
- 6) 南東北原子力シンポジウム
2013年9月2日
- 7) 日本原子力学会秋の大会
2013年9月3～5日
- 8) 東北原子力シンポジウム
2013年10月23、24日
- 9) **PIXEシンポジウム**
2013年11月10日
- 10) 台湾 **Academia Sinica** 中央研究院で招待講演
2013年10月18日
- 11) 台湾 **核能研究所**で招待講演 →
2013年10月20日
- 12) 国際ワークショップの開催
2013年12月16～18日
- 13) 東北大学量子エネルギー工学専攻50周年記念講演会
2014年1月31日



粘土の表面にセシウムが付着

Academia Sinicaで講演



核能研究所で講演



論文発表 (2013年3月10日～2014年3月9日)

Nuclear Instruments and Methods B 8編
International Journal of PIXE 1編

執筆 (2013年3月10日～2014年3月9日) 2編

特許 (2013年3月10日～2014年3月9日) 2編

外部評価

(2013年12月16日～2013年12月18日)

福島原子力災害から復興に関する国際ワークショップ期間中実施



福島の状態を説明



ブラジルの天然放射能の影響の説明



チェルノブイリの状況を説明



真剣に議論

ベルギー原子力研究所(1人)、ブラジル リオグランデドスル連邦大学(2人)、近畿大学(1人)からの4委員による当センターの活動について外部評価を受け、good、excellent、excellent、excellentの評価を得た。また、同委員に、センターのメンバー個々についての外部評価も行ってもらった。

応援よろしくお願いいたします。



ご清聴ありがとうございました。