



東北大学

2013年 3月 11日 8プロジェクト



放射性物質汚染対策： 福島原発事故に伴う被災家畜における 放射性物質の体内分布とアーカイブの構築

東北大学 加齢医学研究所

福本 学

・被災動物線量評価グループ

外部被ばくと内部被ばく・晩発影響



外部被ばく

被ばくは**短時間**のことが多い
全身の臓器すべてが被ばくする
γ線など低LET放射線による

被ばくが問題になる

原爆のデータが基礎となる



内部被ばく

放射線物質が**長期間**体内に留まる
特定臓器に**局所大量被ばく**が生じる
α線など高LET放射線による

被ばくが問題になる

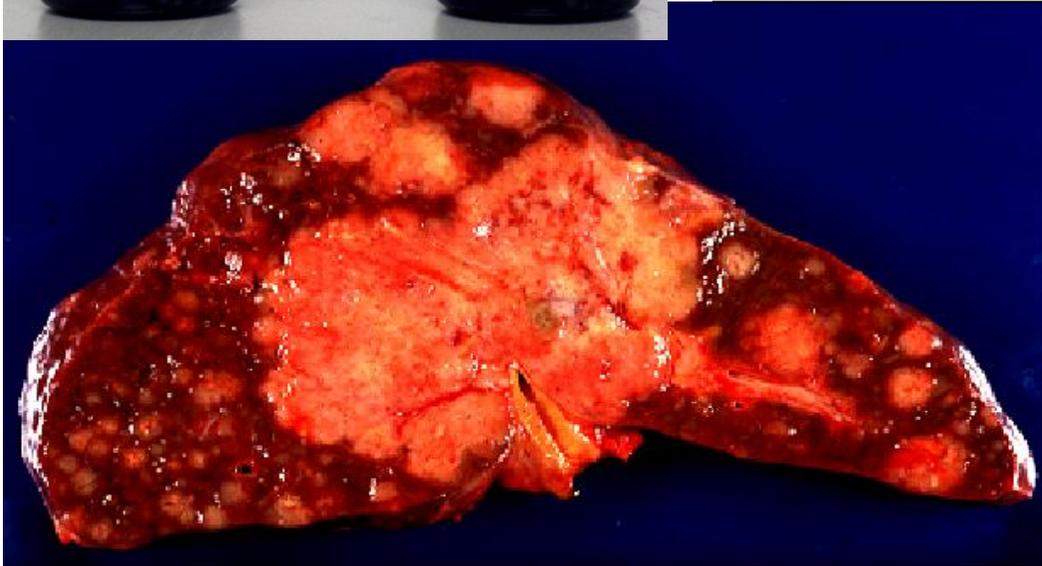
核種により体内動態が異なる

トトロラスト誘発肝腫瘍



胆管細胞癌
血管肉腫
肝細胞癌

	トトロラスト症 日本	非トトロラスト症 ヨーロッパ	非トトロラスト症 日本 (%)
胆管細胞癌	45.2	52.9	9.6
血管肉腫	21.5	22.9	0.2
肝細胞癌	14.9	15.4	81.5





福島第一原子力発電所事故を契機として、
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？

について解答を求めている状況にある。

放射線の人体影響は事故からしか学べない



ヒロシマ
ナガサキ



チェルノブイリ



フクシマ

大きな災害のデータを蓄積することで、
放射線影響と防護の研究は進展してきた。

フクシマの事故の影響調査を行い
信頼できるデータを後の世に残すことは
日本の責務

福島原発被災動物アーカイブの構築



人体における臓器別内部被ばく線量算出根拠の確立

背景:

福島第1原発事故に伴い、放射線の人体影響が危惧されている。

警戒区域内の家畜が安楽死処分されている。

課題:

放射性物質は五感で捉えられないために、環境汚染・内部被ばくの人類への影響解析は重要だが難しい。

→今の事故からしか学べない。

目標:

内部被ばく試料のアーカイブを完成、解析し、結果を公開する。

効果:

内部被ばくによる生物影響解析と防護の世界標準となるデータと試料を提供する。



検体採取からデータ化まで□



高等教育開発推進センター□
関根 勉 教授□

草・土壌のサンプリング□
環境線量評価□

東北大学理学研究科□
木野 康志 准教授□

草・土壌のサンプリング□
環境線量評価□

山形大学工学部□

卵巣の解析・保存・管理□
生殖細胞影響解析□

長崎大学原爆後障害□
医療研究施設□

DNA/RNA抽出□
保存・管理□

東北大学加齢医学研究所□
福本 学 教授□

全体の統括□
解剖と臓器搬出□
組織保存・管理□

大阪医科大学□
末梢リンパ球二本鎖切断□

日本獣医生命科学大学□
血漿タンパク質分析□

宮城県畜産試験場□
仙台家畜保健衛生所□
汚染稲藁給与試験□

日本遺伝子□
末梢白血球の染色体解析□

放射線医学総合研究所□
放射線防護研究センター□

アーカイブ構築調査□
線量・放射能測定□

東北大学農学研究科□
磯貝 恵美子 教授□
福田 智一 准教授□
解剖と臓器搬出□
行動調査□

東北大学歯学研究科□
篠田 壽 教授□

解剖と臓器搬出□
歯・骨の線量評価□

新潟大学農学部・□
宮城県立大□

精子の解析・保存・管理□
継世代影響解析□

理化学研究所バイオ□
リソースセンター□

組織保存・管理□

被災家畜に関わる時系列



2011年

3月12日 第一原発から20km圏内に避難指示

牛:4千頭、豚:3万頭、鶏:63万羽

馬:100頭、ダチョウ:30羽弱

4月22日 警戒区域設定

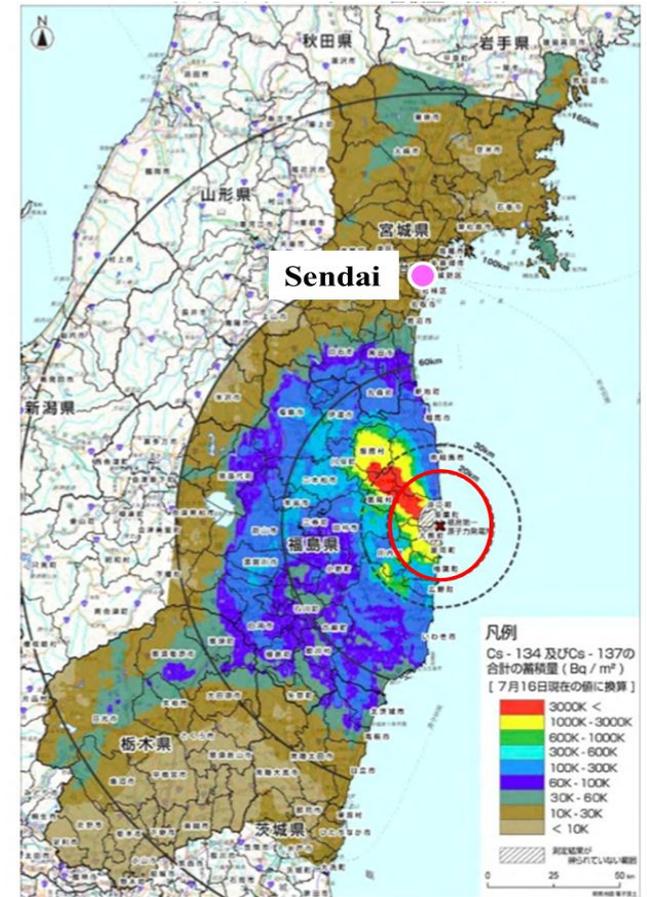
5月12日 殺処分指示

7月12日 牛肉からの放射性セシウム検出



6月4日 大熊町野上:車も人もいない静まりかえった町の中で
牛の群れが道路を横断

7月10日 檜葉町山田岡の国道交差点:駐車していたパトカー
に、野生化した牛2頭が突進、衝突(午後9時15分)

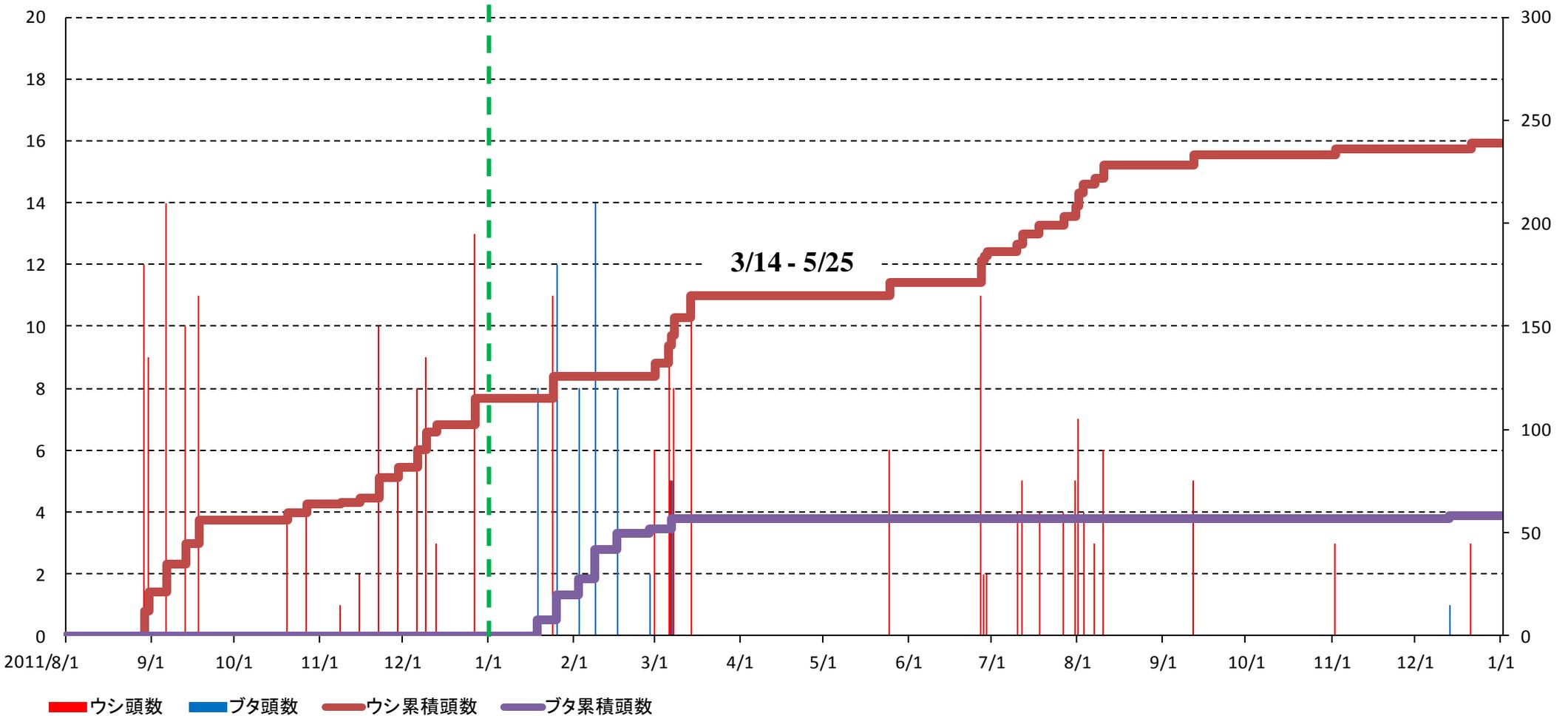


牛・豚採材実績



採材頭数

累積頭数



安楽死(麻醉・薬殺)と採血



この装置は川内村からの依頼で東北
大学が年に3回実施したものです。
貴重な科学データですのをごめられた
方にお礼ですが、川内村役場へご
持参いただくか
下記へ連絡をいただけるでしょうか。
〒980-8575
仙台市青葉区葉巻町4-1
東北大学加齢医学研究所
麻本 学
電話: 090-9424-3242

溝内での解剖・採材そして埋却



組織を4分割： 1放射能計測，2凍結，
1ホルマリン固定

^{137}Cs : 血中と臓器濃度の相関

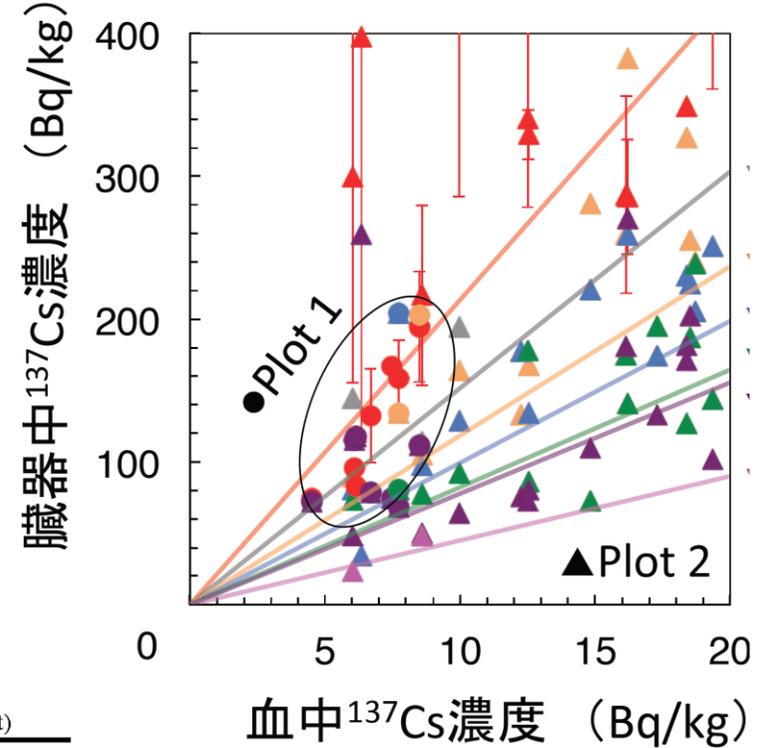
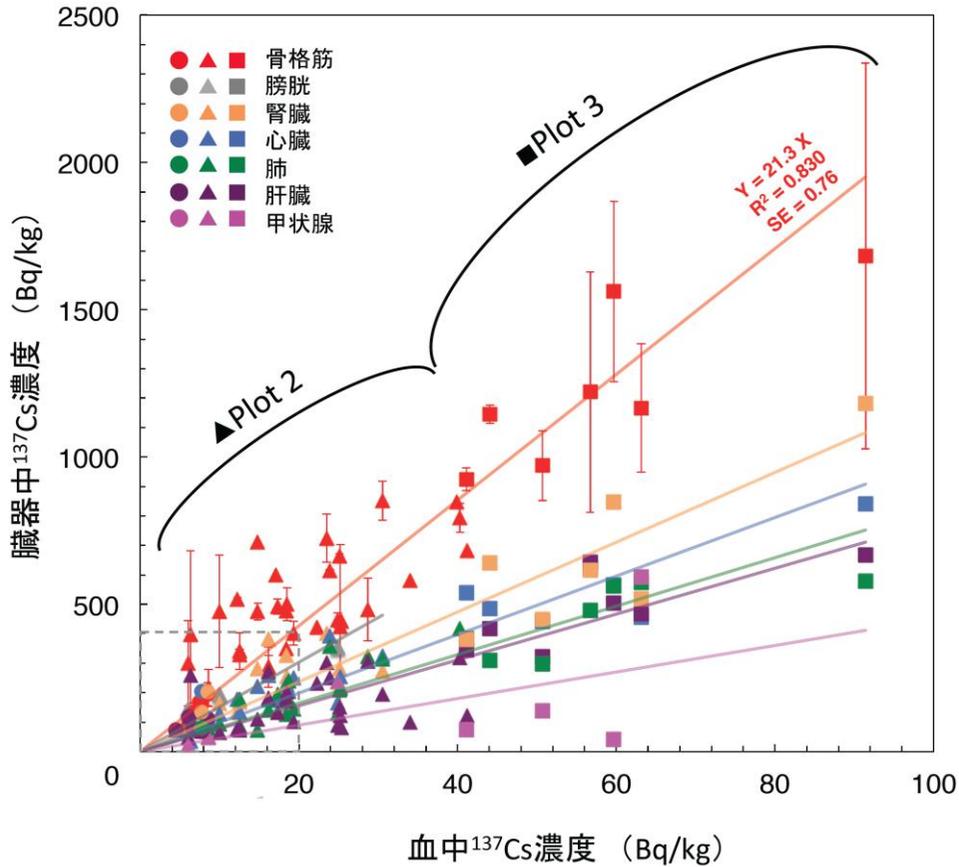
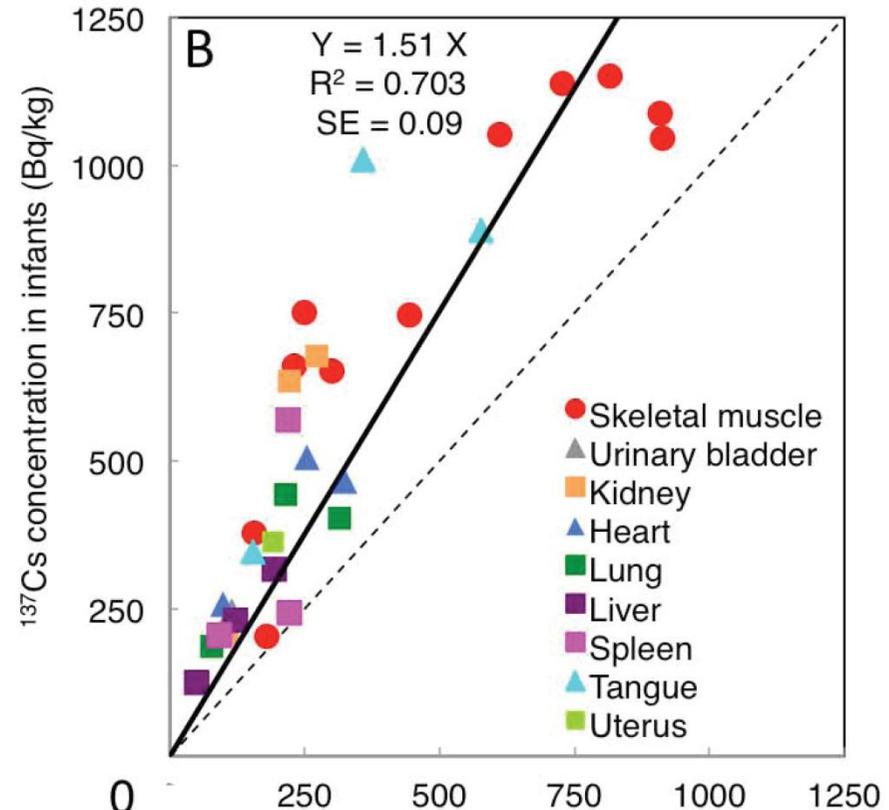
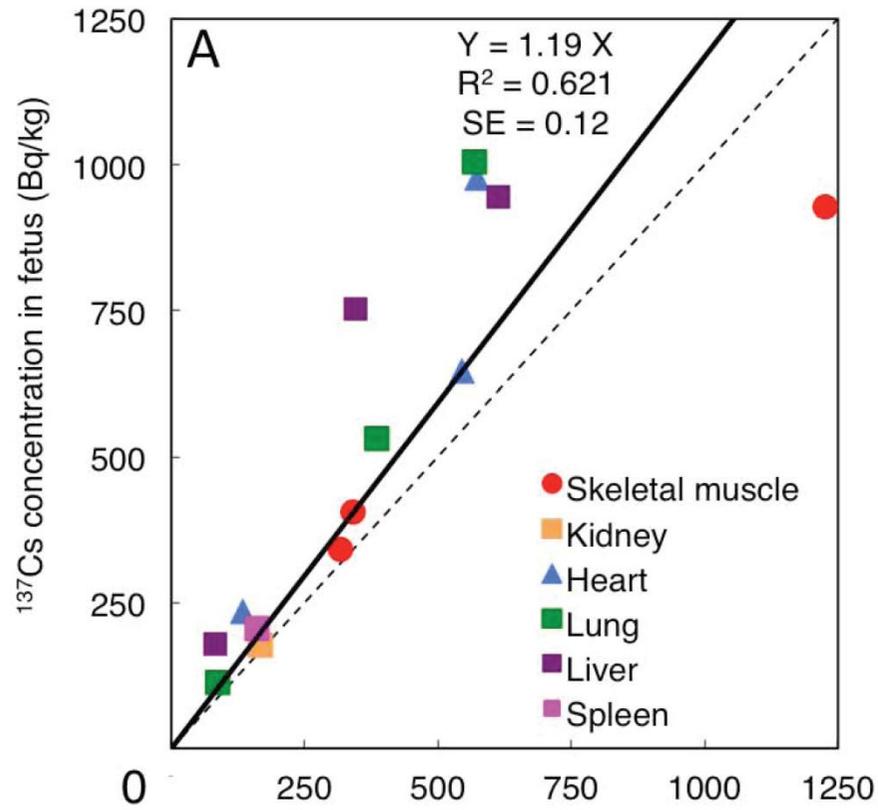


Table S1. P values for null hypothesis test between regression slopes of two different organs determined (t-test)

	Urinary bladder	Kidney	Heart	Lung	Liver	Thyroid gland
Skeletal muscle	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Urinary bladder		0.049	0.002	< 0.001	< 0.001	0.002
Kidney			0.011	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Heart				0.004	< 0.001	0.002
Lung					0.429	0.027
Liver						0.048

* The value of slopes: Skeletal muscle > Urinary bladder > Kidney > Heart > Lung > Liver > Thyroid gland

^{137}Cs : 母・胎仔 と 母・仔 相関



^{137}Cs concentration in mother

データから情報へ



東北大学加齢医学研究所
病態臓器構築研究分野

アーカイブの構築
全体の統括



資料の公開と試料の提供

次世代へ継承

まとめ



1. 大学内外のエキスパートからなる集団が極めて短時間で構築された。
2. 警戒区域内の被災家畜の試料の収集と臓器別の放射性物質の同定と放射能を計測した。
3. 血中放射性セシウム(Cs)の放射能は環境に影響を受け、臓器への集積量を推定するパラメーターとなるが、種差がある。
4. 放射性Cs濃度は甲状腺で低く、母体よりも胎児・仔牛で高い。
5. 放射性Cs以外にも生物影響解析が必要である。
銀-110mは肝にTer-129mは腎に集積する。
6. 臓器・核種・年齢・動物種などを勘案した厳密な生物学的半減期を見出す必要がある。