



東北大学

2015.08.10-11京大原子炉
福島原発事故による周辺生物への影響に
関する専門研究会



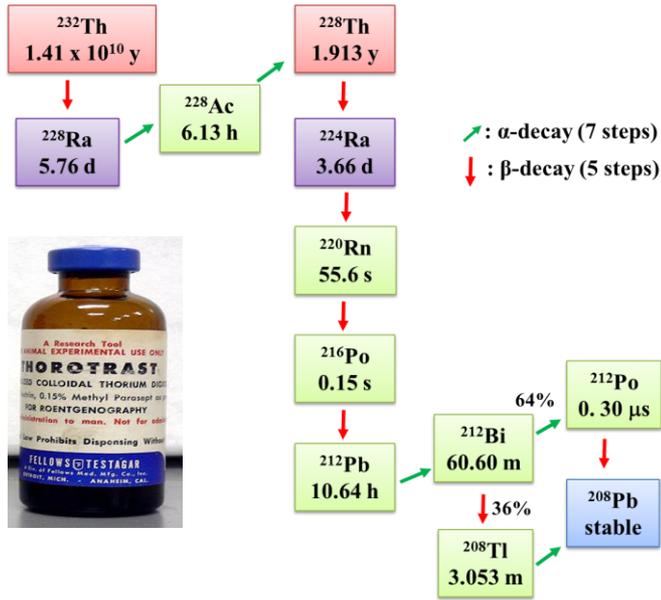
福島原発事故被災動物の包括的線量評価事業 の立ち上げと経過

東北大学加齢医学研究所 福本 学

鈴木正敏・漆原佑介・林剛平・山城秀昭・阿部靖之・小林 仁

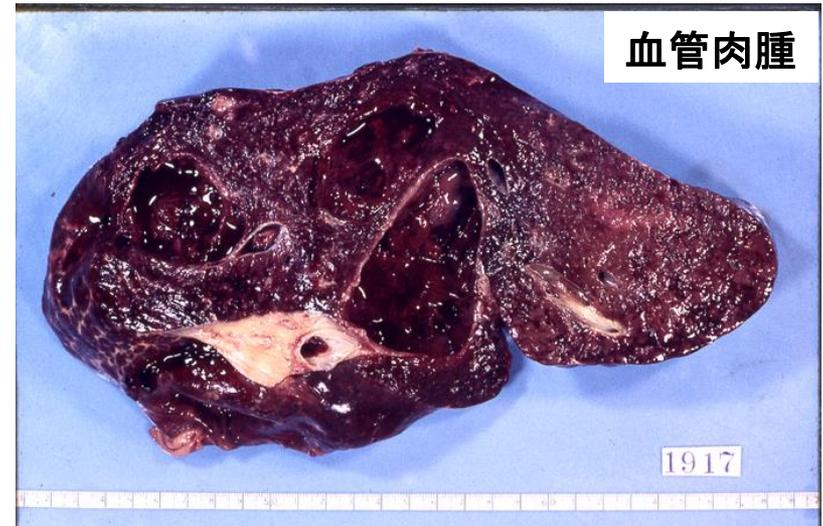
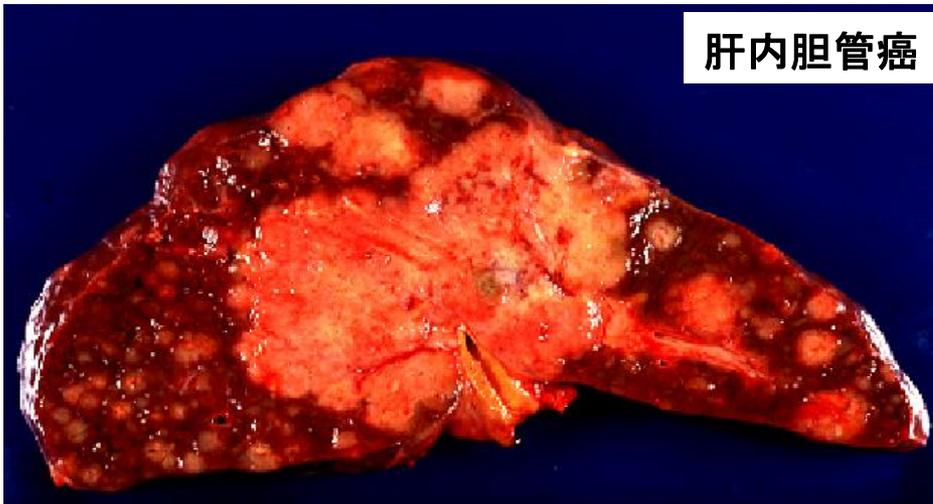
被災動物線量評価グループ

トトロラスト誘発肝腫瘍

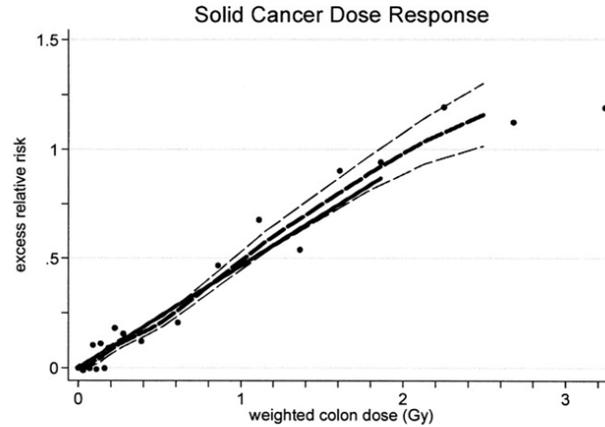
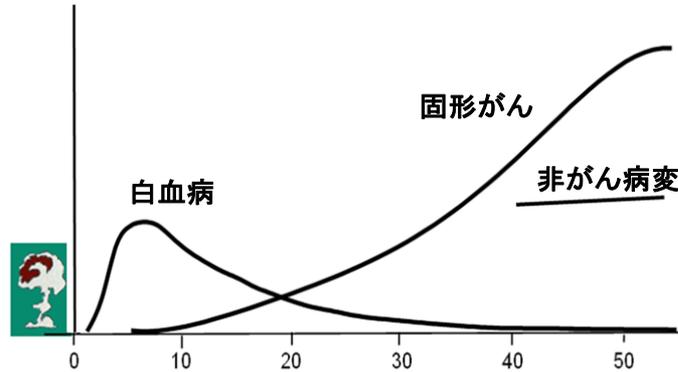


	トトロラスト症		非トトロラスト症
	日本	デンマーク	日本
胆管細胞癌	43.5	32.3	9.6 (%)
血管肉腫	35.6	26.0	0.2
肝細胞癌	15.4	35.4	81.5
その他	31.3	6.3	8.6

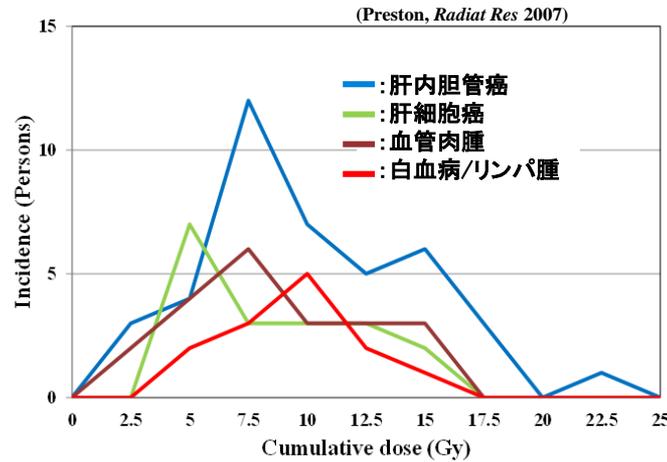
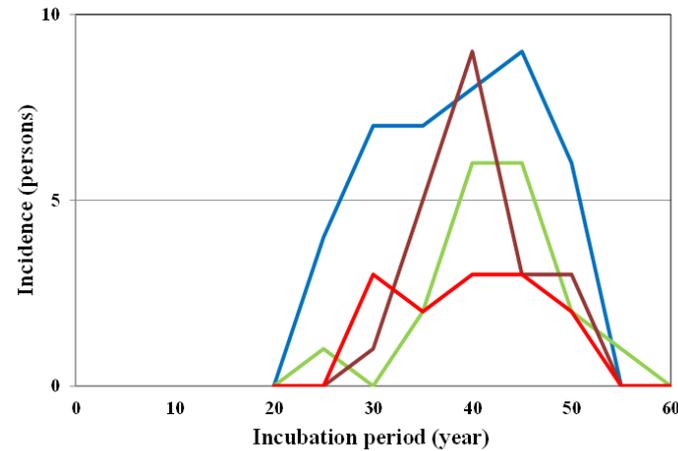
(Andersson M *et al. Rad Res* 1994)
 (Mori T *et al. Ibid* 1999)



放射線発がん、何が問題か



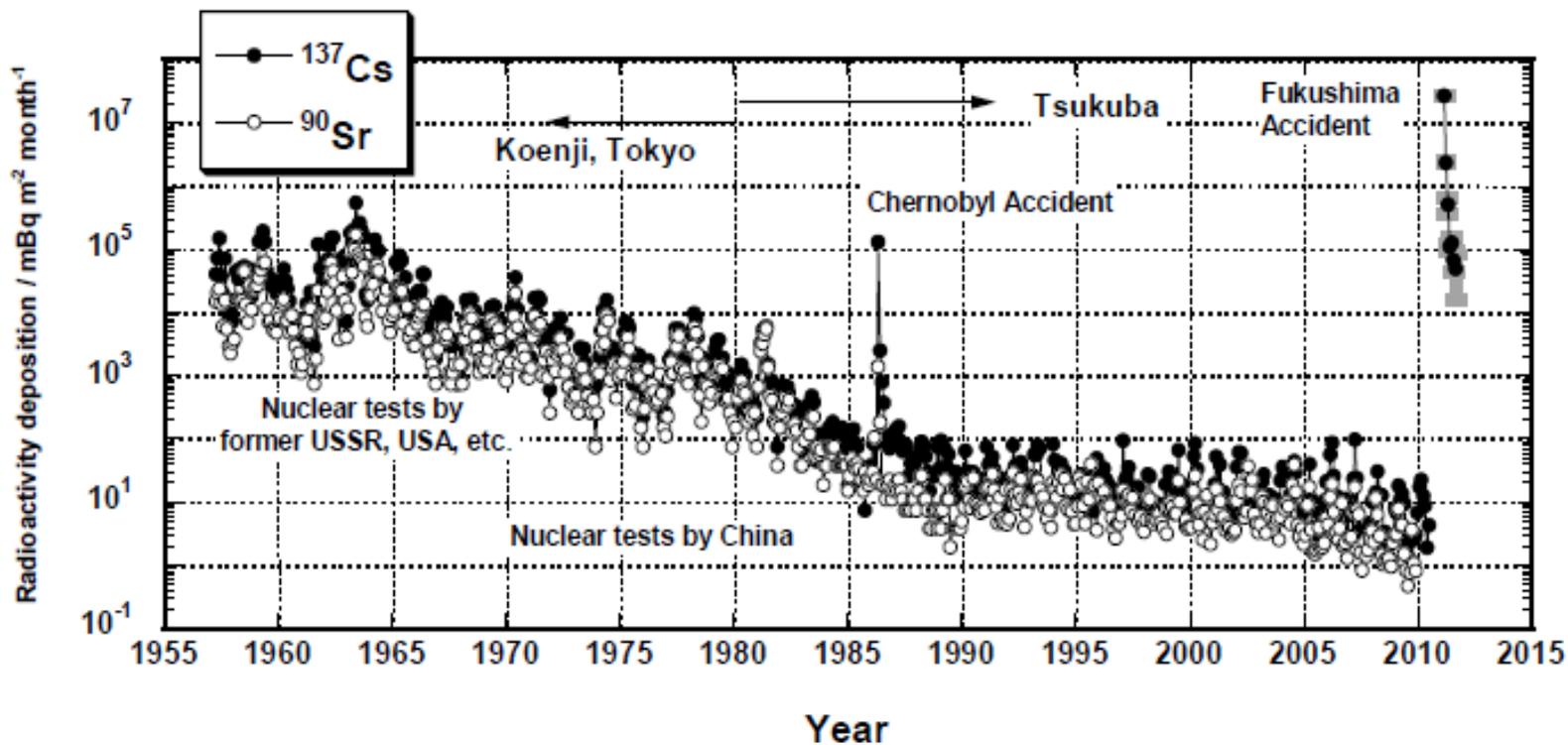
原爆による体外被ばく
(大線量率・急性被ばく)



トロトラストからの内部被ばく
(長期微量・慢性被ばく)

(Fukumoto, *Pathol Int* 2014)

わが国における人工放射性核種の月間降下量



(気象研究所 地球化学研究部)

被災家畜に関わる時系列



3月12日 第一原発から20km圏内に避難指示

牛:4000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

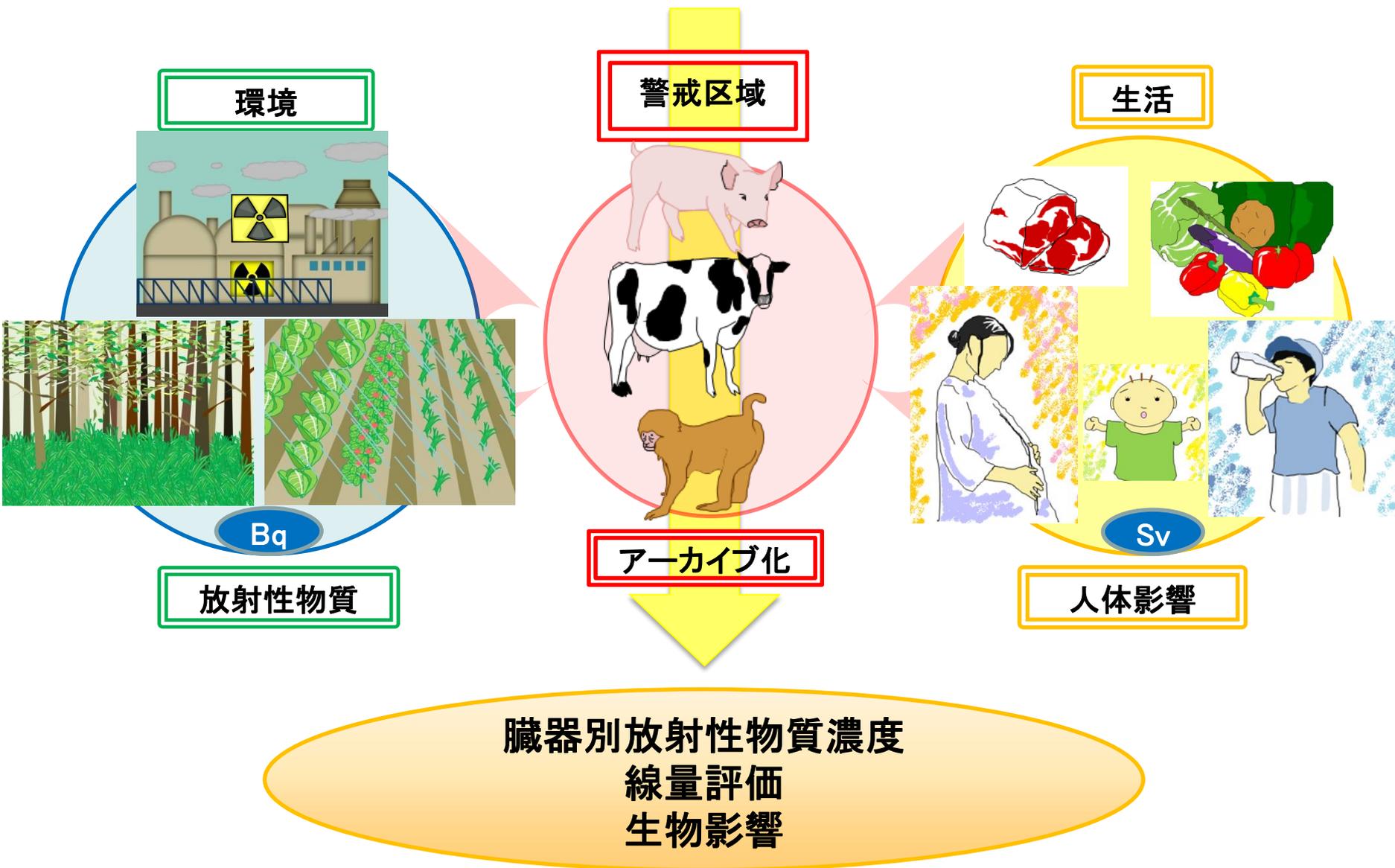
7月12日 牛肉からの放射性
セシウム検出



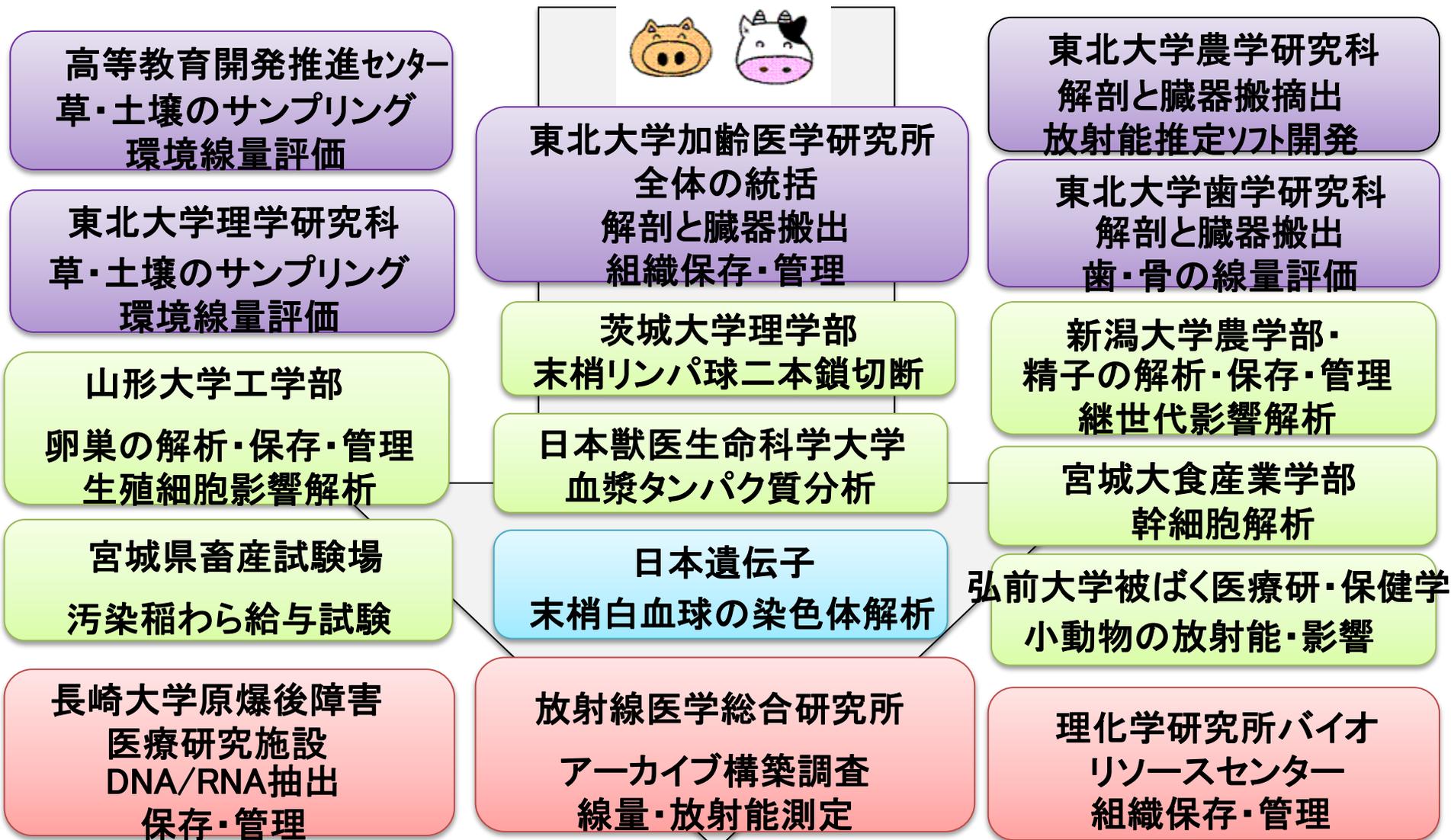
福島県大熊町野上(2012年6月4日午後)
<http://photo.sankei.jp.msn.com/kodawari/data/2011/06/0604ookuma/>
<http://www.casttv.com/video/jwocqkh/20km-video>

- 6月4日 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 楢葉町山田岡の国道交差点で、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)

旧警戒区域内の動物アーカイブの構築



検体採取からデータ化まで



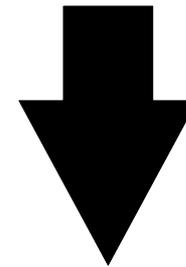
野生化したウシの捕獲から採材まで



罨

安楽殺・採血

福島県家畜保健衛生検査所
(獣医師)



埋却場

解剖・採材

埋却

血液サンプル



(Paxgene) Blood RNA Tube

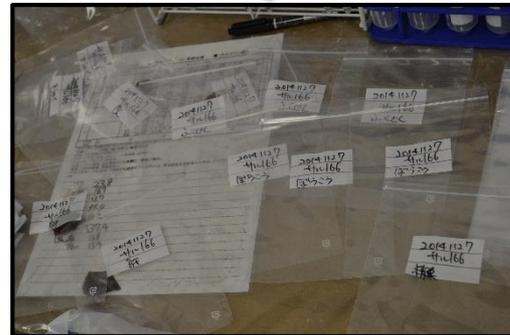


Purpose	anticoagulant	Stock	
		field	archive
DNA	EDTA-2Na	Dry ice	-80°C
RNA	Paxgene tube	RT	-80°C
Radioactivity	Heparin	RT	4°C
Chromosomal test	Heparin	RT	-
In situ DNA damage	Heparin	4°C	-

臓器・筋肉サンプル



Dissection



**DNA/RNA extraction
Radioactivity**

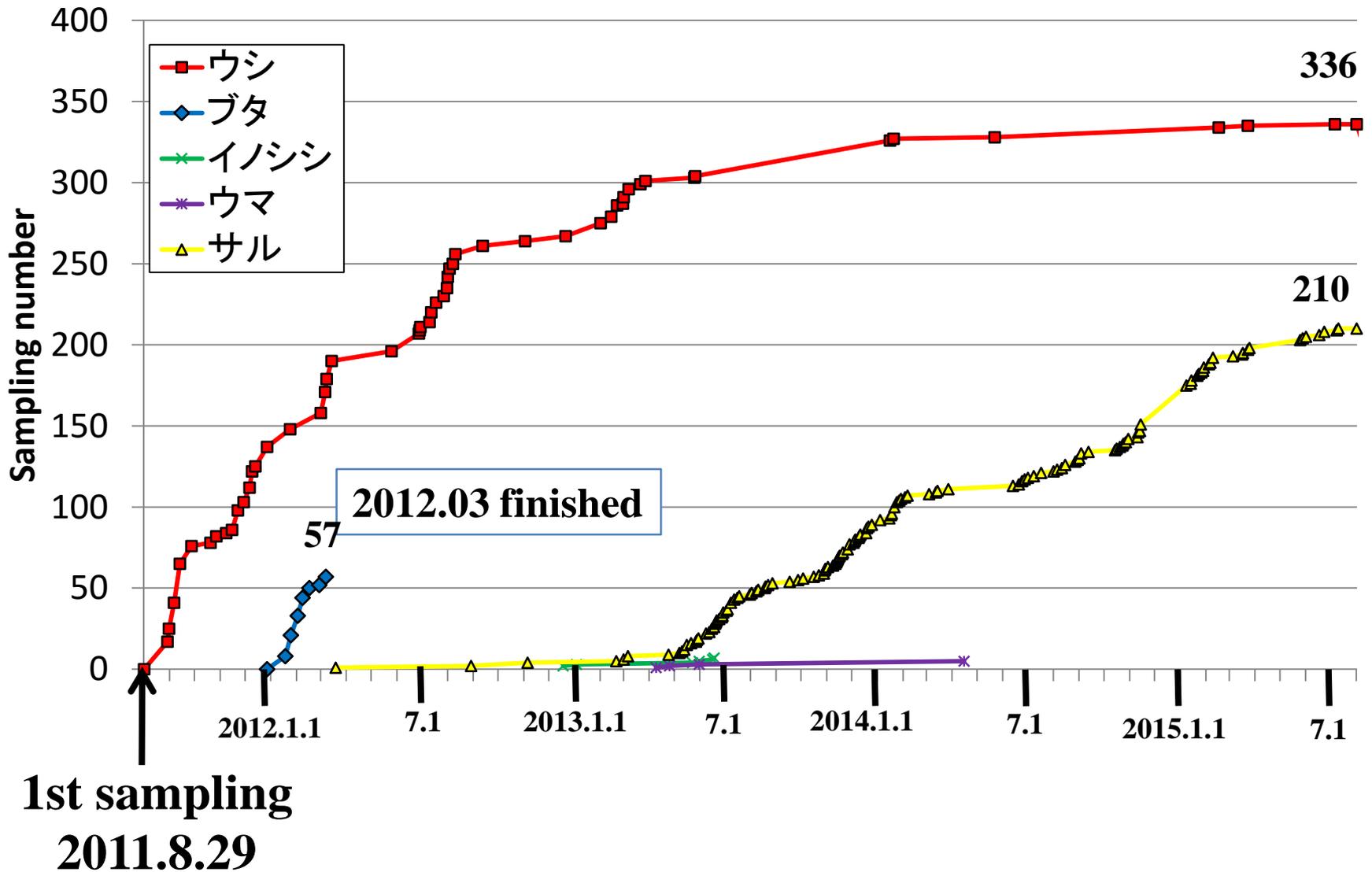


**Tissue specimen
(FFPE)**



**Tissue specimen
(frozen section)**

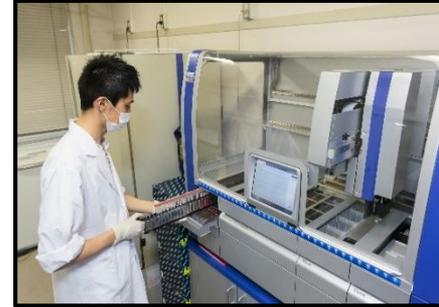
採材頭数



アーカイブシステムの構築



Blood / Organs (-80°)



DNA / RNA extraction



**2D barcode tubes
(-80°C)**

Organs (paraffin embedded)



Automatic tissue slicer



Lazar microdissection



Digitization



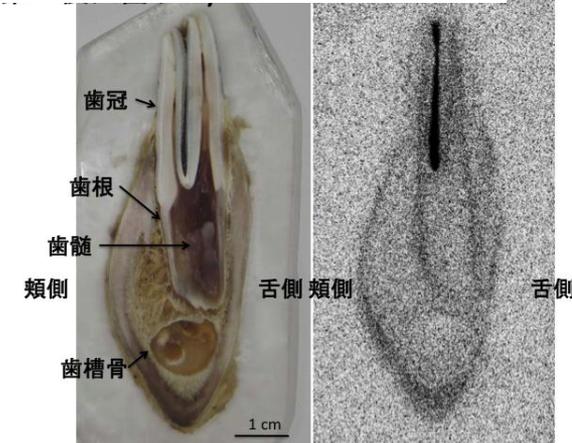
Electron Probe Microanalyzer



加齢研 (Archiving)

理研 (Mirror bank)

Radiocesium (Retromolar)



世界中の科学者へのデータ公開

Decalcified
abrasion

Auto-
radiography

臓器別被ばく線量評価と生物影響
についての基礎を提供

アーカイブと活動の公開



(Database)

個体ID	個体識別番号	個体名	個体名2	個体名3	コメント	年月日	回	場所	安楽死場所	埋却場所	種	品種	濃度	137PPT	137SUP	134PPT	134SUP		
CA132	0826477666	7766				2012.01.24	第16回	楡葉町	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前43-1	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前地内(私有地)			33.41	22.54	56.0	83.7	16.3	84.1	15.9
CA133	194308527	0652				2012.01.24	第16回	楡葉町	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前43-1	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前地内(私有地)			30.26	20.75	51.0	84.5	15.5	84.2	15.8
CA134	0240854715	5471				2012.01.24	第16回	楡葉町	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前43-1	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前地内(私有地)			28.41	20.29	48.7	83.8	16.2	84.8	15.2
CA135	1194307500	0750				2012.01.24	第16回	楡葉町	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前43-1	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前地内(私有地)			25.69	16.62	42.3	76.8	23.2	78.3	21.7
CA136	1106485043	8504				2012.01.24	第16回	楡葉町	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前43-1	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前地内(私有地)			33.70	22.85	56.5	79.8	20.2	81.9	16.1
CA137	1335274340	7434				2012.01.24	第16回	楡葉町	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前43-1	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前地内(私有地)			46.14	33.30	79.4	83.7	16.3	83.8	16.2
CA138		貴1				2012.01.24	第16回	楡葉町	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前43-1	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前地内(私有地)			37.40	26.77	64.2	85.1	14.9	85.7	14.3
CA139		貴1				2012.01.24	第16回	楡葉町	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前43-1	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前地内(私有地)			0.00	0.00	0.0				
CA140		貴イロ2		貴2		2012.01.24	第16回	楡葉町	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前43-1	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前地内(私有地)			75.96	53.76	129.7	96.3	3.7	96.5	3.5
CA141		貴3				2012.01.24	第16回	楡葉町	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前43-1	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前地内(私有地)			50.70	33.51	84.2	93.8	6.4	94.5	5.5
CA142		5289				2012.01.24	第16回	楡葉町	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前43-1	双葉郡楡葉町大字下葉岡字家前地内(私有地)			21.49	14.36	35.8	71.2	28.8	73.5	26.5

基本情報
動物個体
採材状況

(ホームページ)

～原発事故と放射性情質～
被災動物の包括的線量評価事業

はじめに | 研究概要 | これまでの成果 | マスメディア | 今後の予定 | 活動日誌 | お問い合わせ | リンク

福島原発事故によって多量の放射性情質が環境中に飛散しました。警戒区域内に残され、被災した家畜や動物の放射性情質の計測によって、人と環境への放射線影響を明らかにする研究です。

トピックス

ジャーナリスト：岡口威人氏のブログ 飯館村・細川牧場での活動、所見についてのインタビューが紹介されました。

更新履歴

2015年3月5日
活動日誌「2015 02 16」を更新いたしました。

2014年5月15日
マスメディア「雑誌」を更新いたしました。

2014年5月7日
これまでの成果「放射線影響協会功績賞受賞」を更新いたしました。

放射線についての知識と広い考え方を持ってもらうために

“放射線影響学会第5回大会”にて開催されました。“市民公開講座～放射線とマスメディア～”での先生方の討論の模様をご紹介します。さまざまな立場からの放射線・原発事故に対する知見をぜひご覧ください。

- ・市民公開講座動画一覧
- ・市民からの質問とその回答
- ・市民公開講座配布資料

(※大容量ファイルになりますので右クリックで保存をお勧めします)

試料情報

資料のリスト

放射能・線量評価

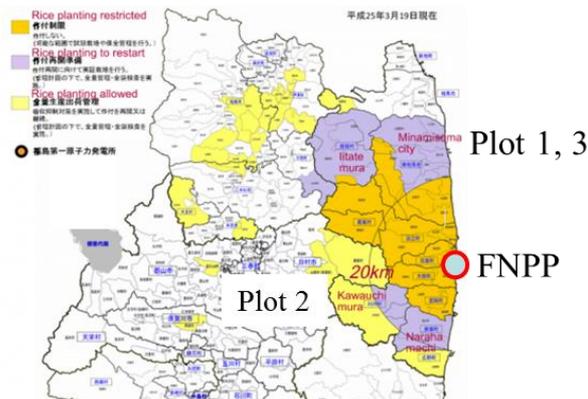
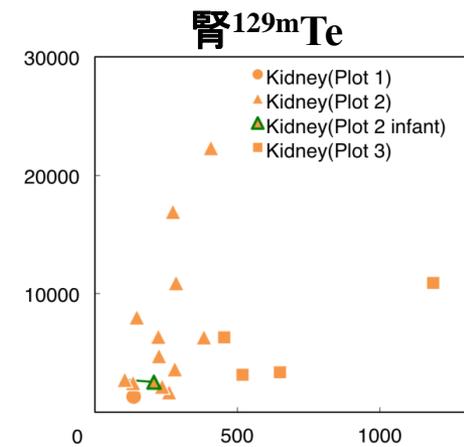
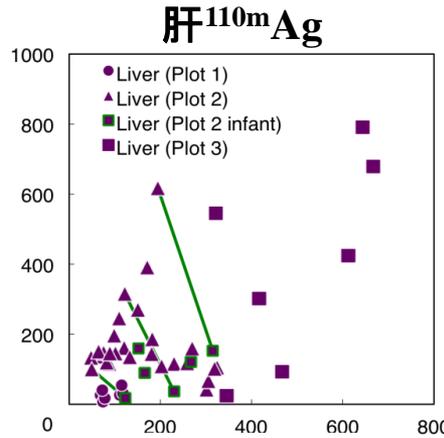
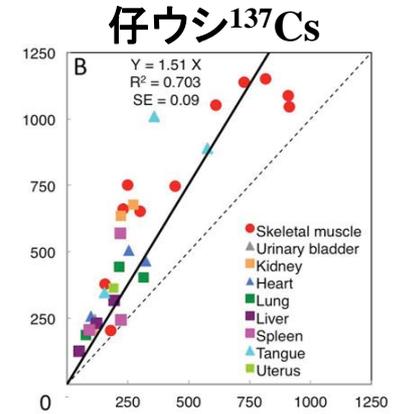
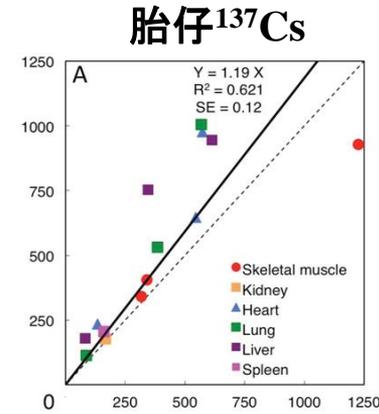
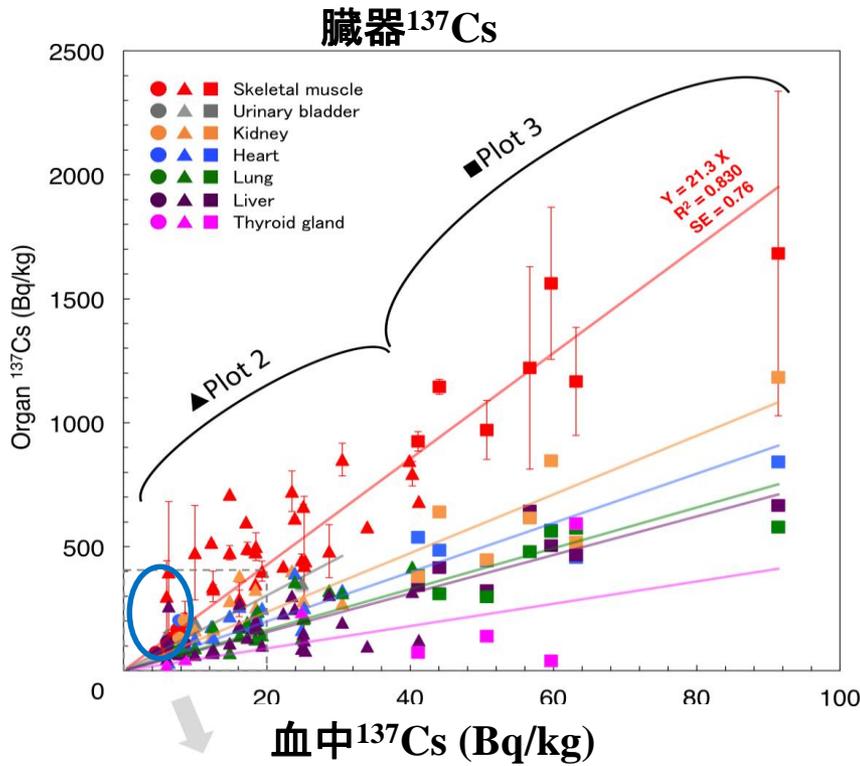
試料の収納先・バーコード

(YouTube)

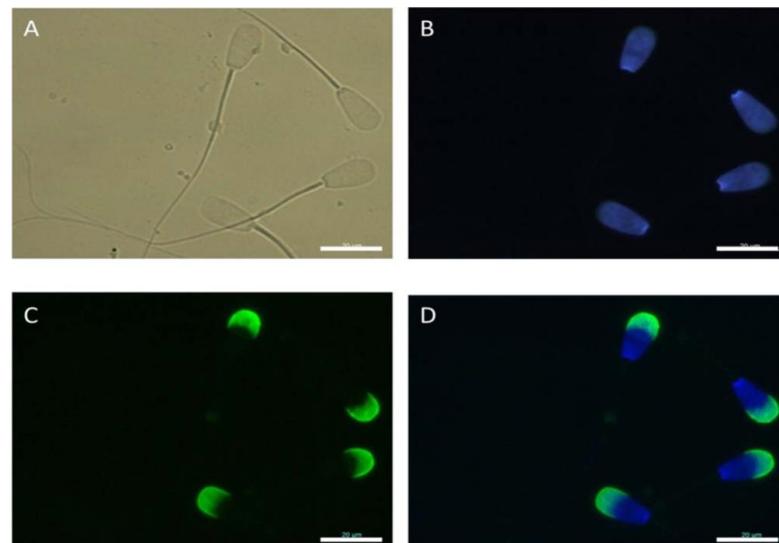
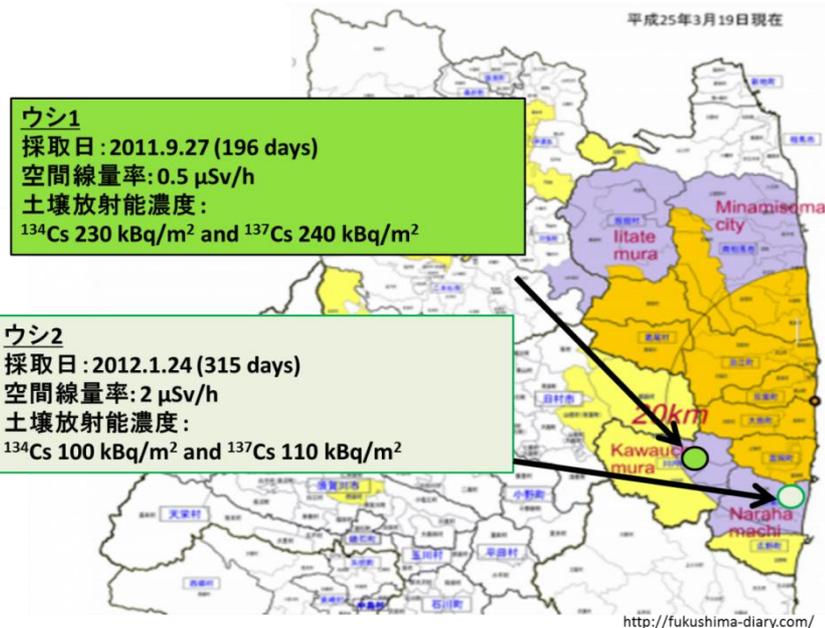


今まで得られた結果

ウシ血中・臓器中放射性物質と放射能濃度



ウシ精子形成、精巣への影響



先体に異常を認めない

雄ウシ	被ばく	^{134}Cs	^{137}Cs	合計 (mGy)
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 (平均—最大)
	外部	1.3	0.6	

通常バックグラウンドレベルの5倍程度では生殖細胞に著変を認めない。

事業全体の総括



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. 旧警戒区域内の動物の組織アーカイブを構築した。

このアーカイブを利用して

3. 種を超えて放射性セシウム(Cs)は全ての検体で検出された。
4. 血中放射性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、移行係数に種差がある。
5. 放射性Cs濃度は骨格筋で高く甲状腺では低い。
母体よりも胎児・仔牛で高い。
6. 警戒区域に1年以内では、ウシ生殖細胞の異常は検出されなかった。
7. 福島県のニホンザルの抹消血球数は非汚染群に比べて有意差を認めなかった。
8. 幼獣サル末梢血球と筋放射性Cs濃度と有意な相関は認めなかった。
9. 旧警戒区域内の動物は軽度のストレス下にある。
10. ^{90}Sr をウシ硬組織内に検出した。

将来の計画

今後の研究課題

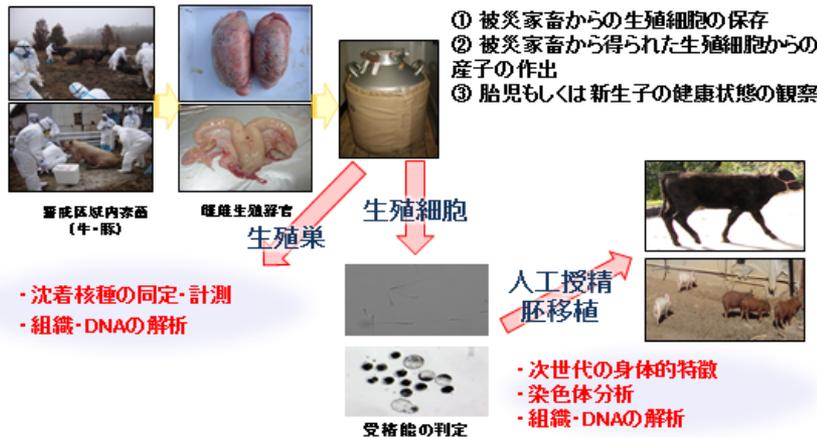


1. サルからヒトへの質的・量的影響予測
2. 小動物と環境(弘前大学)
3. 汚染稲わら給与試験(宮城県畜産試験場)
4. ^{129}I 計測による甲状腺のヨウ素被ばく量の算定(学習院大学)
5. 環境測定の継続による汚染の経時変化追跡
6. ヒト乳歯を用いた小児の被ばく線量評価(歯学研究科)
7. 血中被ばくマーカーの探索(日本獣医生命科学大学)
8. 継世代影響解析(新潟大学)
9. マウスを用いた ^{137}Cs 水の生物影響(大阪大学)
10. トロトラスト症例の更なる解析からのフィードバック

(): 共同研究先

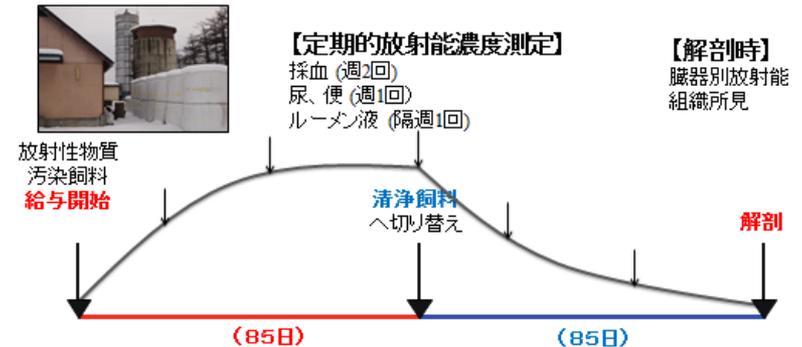
生殖細胞の保存と産仔

汚染稲わら給与試験

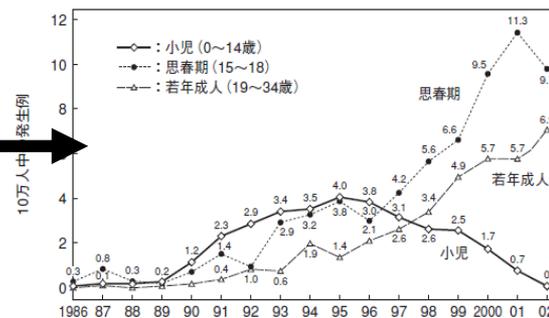
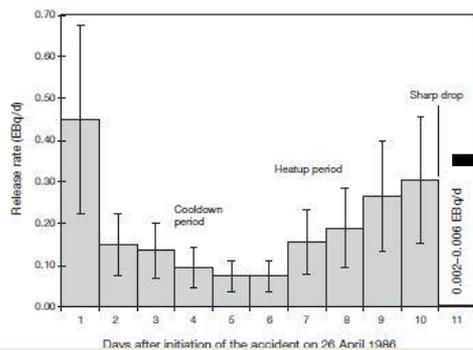


【全てにおけるスタンダードの構築】

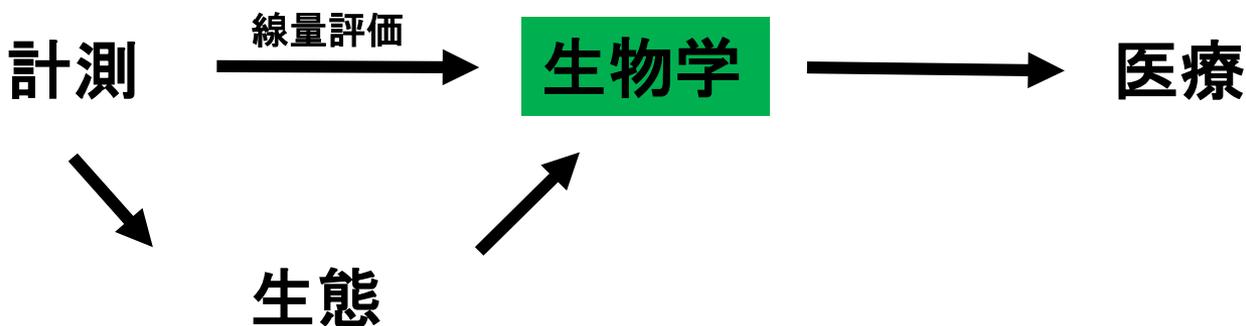
1. 血中と臓器(筋肉)中の経時変化
2. 給与何日目で血中濃度が飽和するか(定期的採血)
3. 糞便・尿中への移行割合
4. 組織学的変化



福島第一原発事故について



チェルノブイリの轍は踏まない



放射線: ヒト健康影響を知る難しさ



これらの疑問に答えるべく、急性障害と晩発性障害を結ぶ着ける研究が必要である。

- ◆ 『直ちに影響ない』(急性傷害なし) は安心? (晩発傷害はないか) ガンにならない? 子孫への影響?
- ◆ 低いレベル: 健康に良い?
- ◆ 人工放射線: 健康に悪影響? 自然放射線は問題ない?
- ◆ 内部ひばく: 外部被ばくよりも危険?

- ▼ エネルギーは低く、体温より少し高くなる程度に過ぎない程度のエネルギーなのに...
- ➡ 60日以内に半数の人が死ぬ
- ◆ 急性死を逃れた後、発がんリスクは上昇
- ◆ 若年時被ばくで生涯がん死亡リスクが高い
- ◆ チェルノブイリ事故後5年して甲状腺がん多発
- ヒトで不明であることがわかっていること
- ◆ 0.1Gy以下の健康影響
- ◆ 放射線誘発に特異的な組織型の腫瘍
- ◆ 遺伝影響



来年3月の定年

兎に角進めて自分自身でデータを出し続ける！
5年生き残れば永遠に残るはず

謝辞

被災動物の包括的線量評価グループ

Y. Kino, E. Isogai, T. Sekine, T. Fukuda, H. Shinoda, M. Chiba, A. Suzuki, Y. Kuwahara, M. Suzuki, Y. Urushihara, K. Inoue, S. Takahashi, M. Fukumoto, T. Shimura, Medical students (Tohoku Univ.), H. Yamashiro (Niigata Univ), Y. Abe (Yamagata Univ), J. Kobayashi (Miyagi Univ), A. Nakamura (Osaka Med Univ), Y. Obata (Riken), T. Miura, A. Nakata (Hirosaki Univ)

Veterinary doctors (Fukushima and Miyagi Prefectures)

Many people involved

Ministry of Education, Sports & Research, Ministry of Agriculture
Tohoku University