ガイダンス

Aセメスター（A1,A2)

(単位２：13回)

放射線環境学

2015年9月14日　田野井慶太朗

東京大学大学院農学生命科学研究科放射性同位元素施設

13:00-14:45

ガイダンス

講義の内容

- 放射線環境学
- 対象：2年生
- 月曜日6限：13:00-14:45
- 他学部履修も可能
- 1号館8番教室
- 全13回

シラバスより

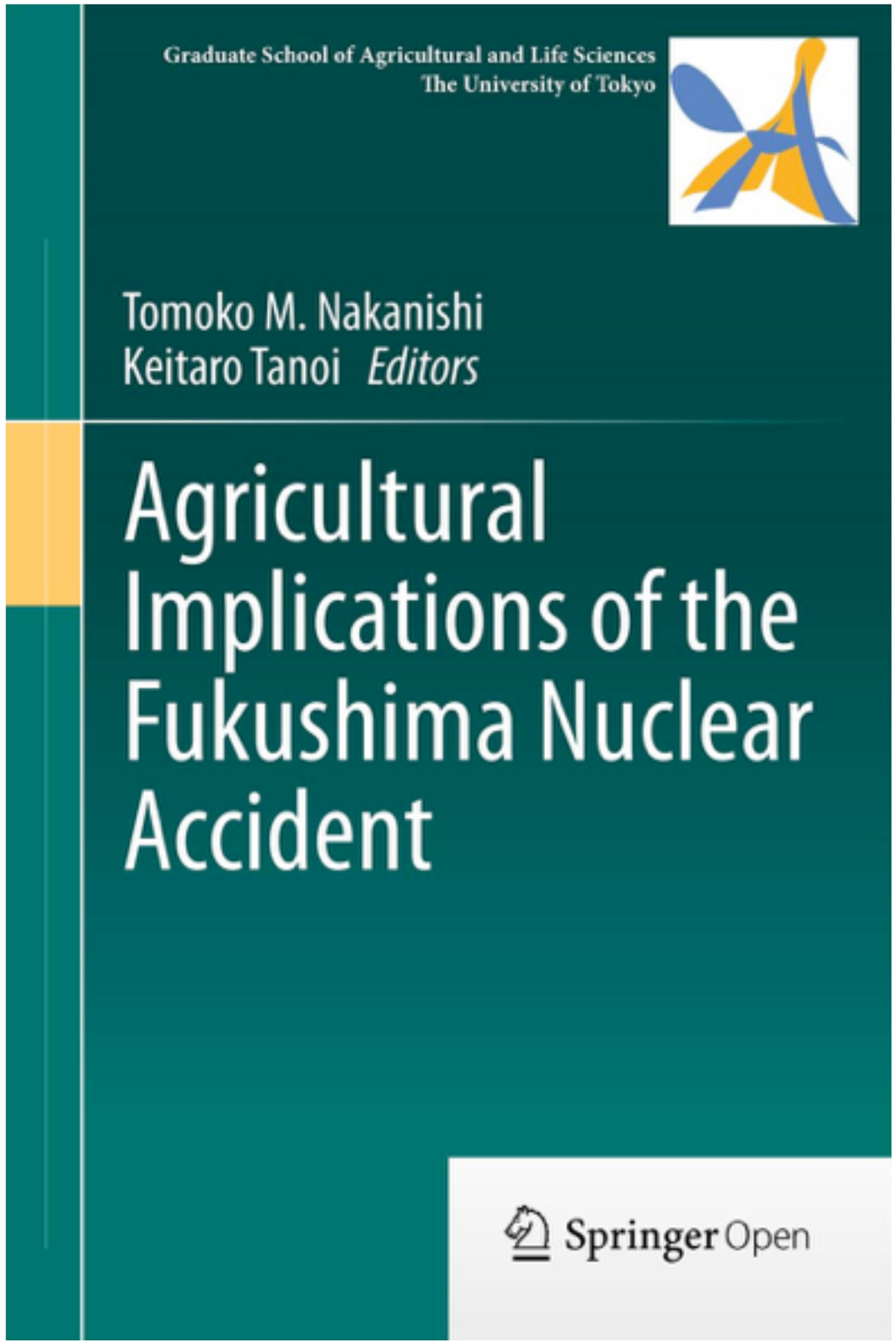
2011年3月の東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所事故により、多くの放射性物質が環境中に放出された。環境をたくみに利用し生産を行う農業にとって、放射能による環境汚染は、外部被ばくの懸念のみならず、食の安全の観点からも大きな脅威であった。そんな中、農業関係者はどのように危機と対峙し、どのような解決を模索したのだろうか。本講義は、農学を志す学生にとって農業・環境・食の安全といった重要分野の基礎を放射能汚染を通して学ぶことを目的としている。今後の日本を担い世界を舞台に活躍することが期待される若者として、また、2011年の東日本大震災後の新時代を築く開拓者として、積極的な姿勢での講義参加を期待している。

評価方法

- 毎回の講義後のショートレポートおよび試験による総合評価を行う。
- ショートレポート兼出席による評価：毎回の講義後に、その日の講義の内容のまとめ、もしくは意見を記載し、その場で提出する。
- 試験による評価：12月21日月曜日に講義と同じ会場で13時より1時間行う。最初の30分は途中退席は認めない。また、遅刻は30分を限度とする。
- ショートレポート約4割、試験約6割の比率にて総合評価を行う。

参考書

Agricultural Implications of the Fukushima Nuclear Accident



無料でpdfがダウンロードできます。

講義の内容

9/14(月) 講師： 中西友子 教授「身近な放射線について」
9/28(月) 講師： 広瀬農 特任助教「放射線と放射性同位体の基礎」
10/5(月) 講師： 広瀬農 特任助教「放射線の人体影響の基礎」
10/12(月)講師：二瓶直登 准教授 「農産物の安全の取組みと放射性物質の畑作物への移行」
10/19(月)講師：三浦覚 特任准教授「森林と林産物の放射能汚染」
10/26(月)講師：安永円理子 准教授「放射能汚染に対する食と農をめぐる消費者意識」
10/29(木)講師：西村拓 教授「土壌中の化学物質の移動」
11/2(月)講師：眞鍋昇 教授「家畜と畜産物における放射性核種の動態」
11/9(月)講師：八木信行 准教授「水産物の放射能汚染と福島県の漁業」
11/16(月)講師：高田大輔 助教「果樹栽培と放射能汚染」
11/30(月)講師：根本圭介 教授「コメの放射能汚染」
12/7(月)講師：溝口勝 教授「農地除染と農業再生の試み」
12/14(月)講師：田野井慶太朗 准教授「農環境における放射線影響試験の動向と放射線利用」
12/21(月)　試験

ガイダンスは以上

身近な放射線について
（中西友子先生の代行）

内容

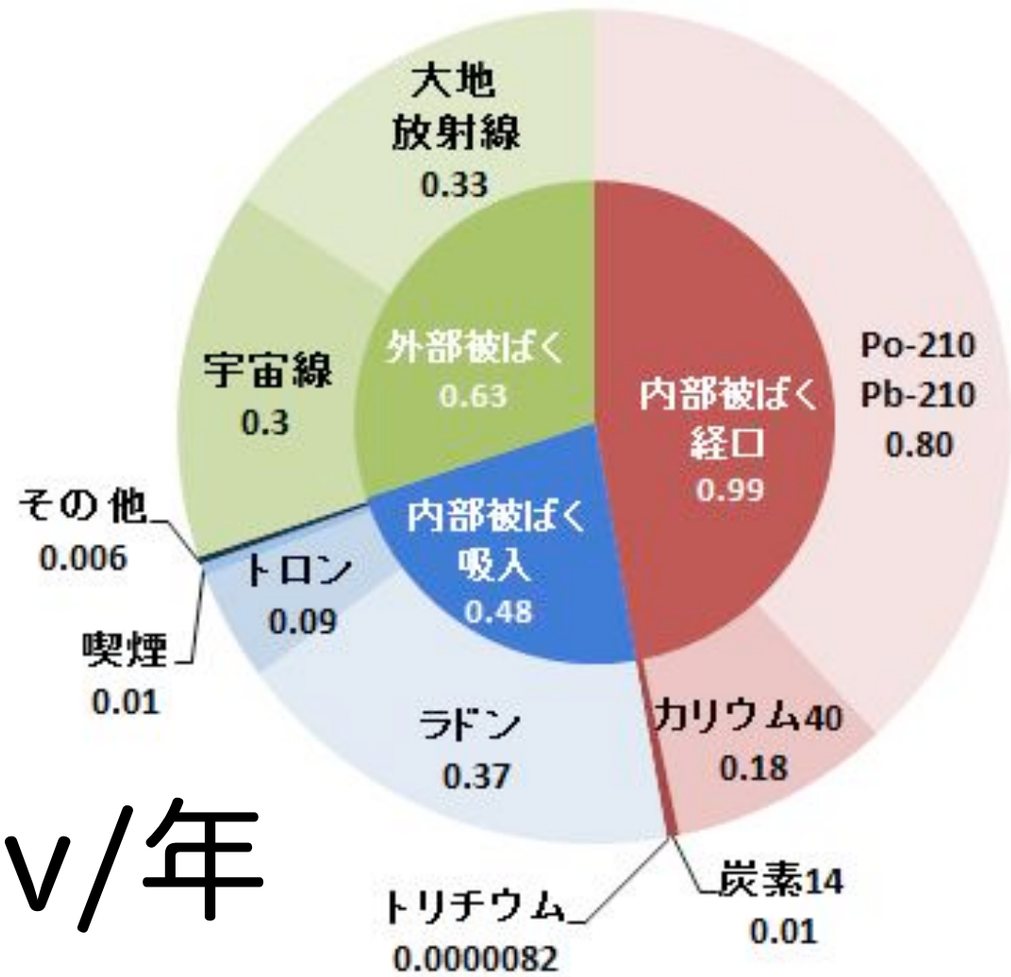
- 身の回りの放射線・放射性物質
- 放射線の産業・農業利用
- 農地の放射能汚染

身の回りの放射線・放射性物質

- 天然に存在する放射線、放射性物質
- 年代測定
- 自然界の放射線からの被ばく

自然被ばく線量

自然界にも放射線がある。



2.1mSv/年

日本人平均

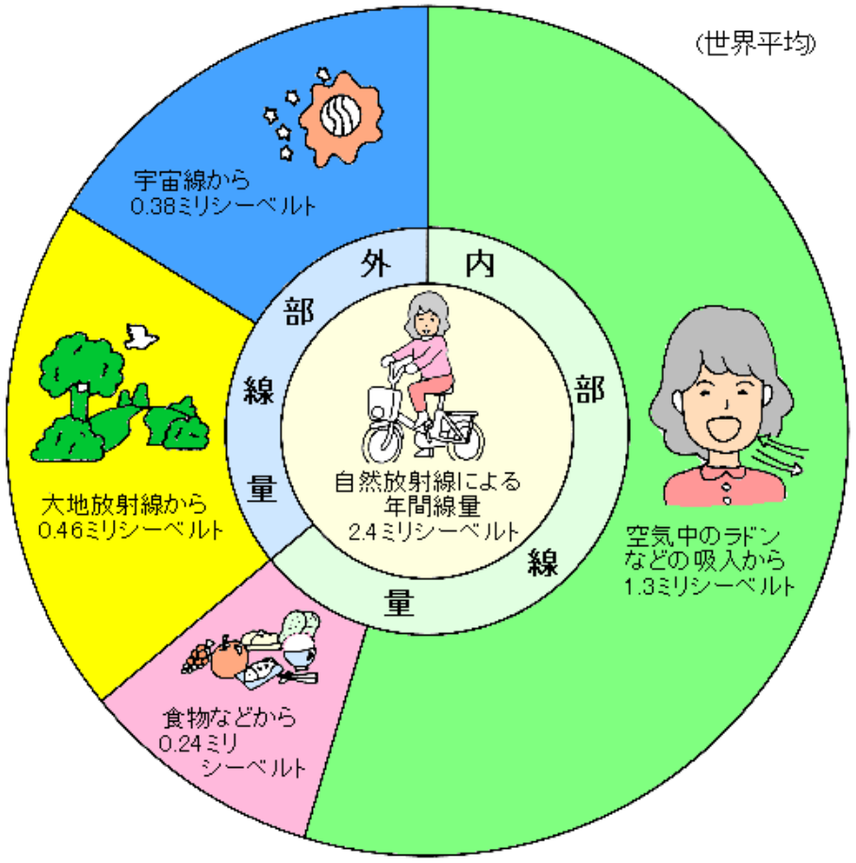
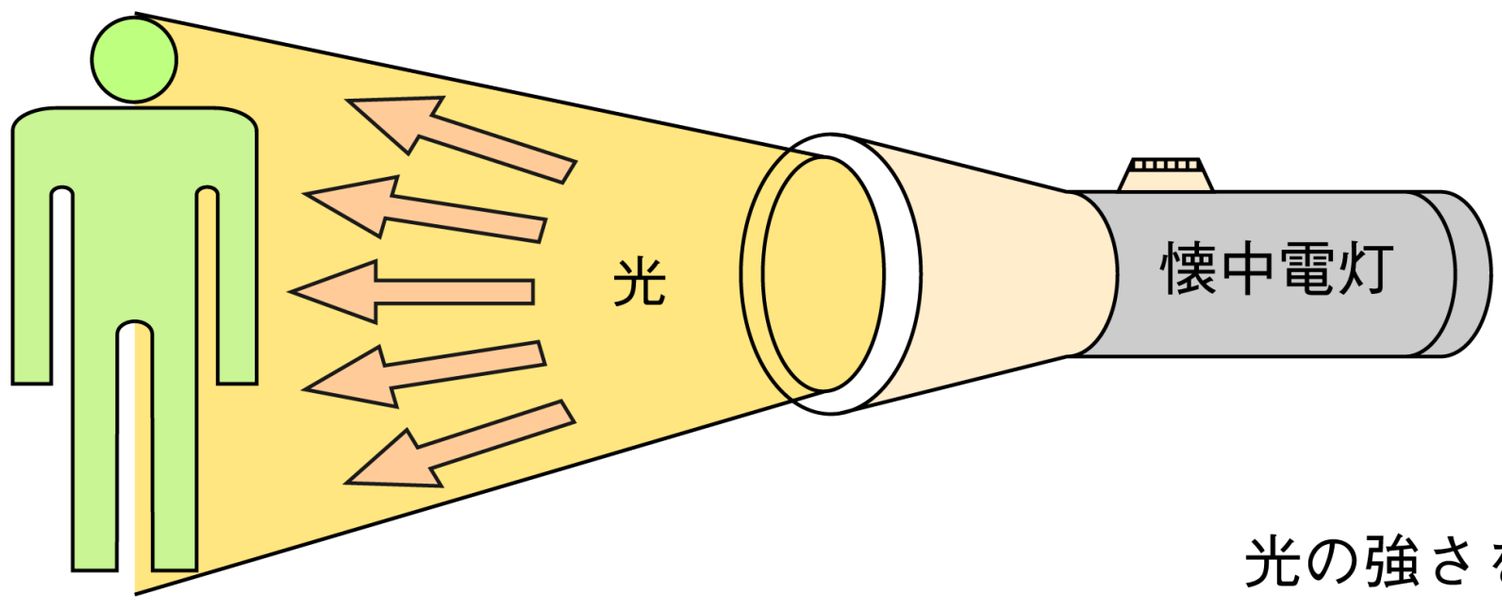


図1　自然放射線の内訳

世界平均

そもそも
放射性物質とは？

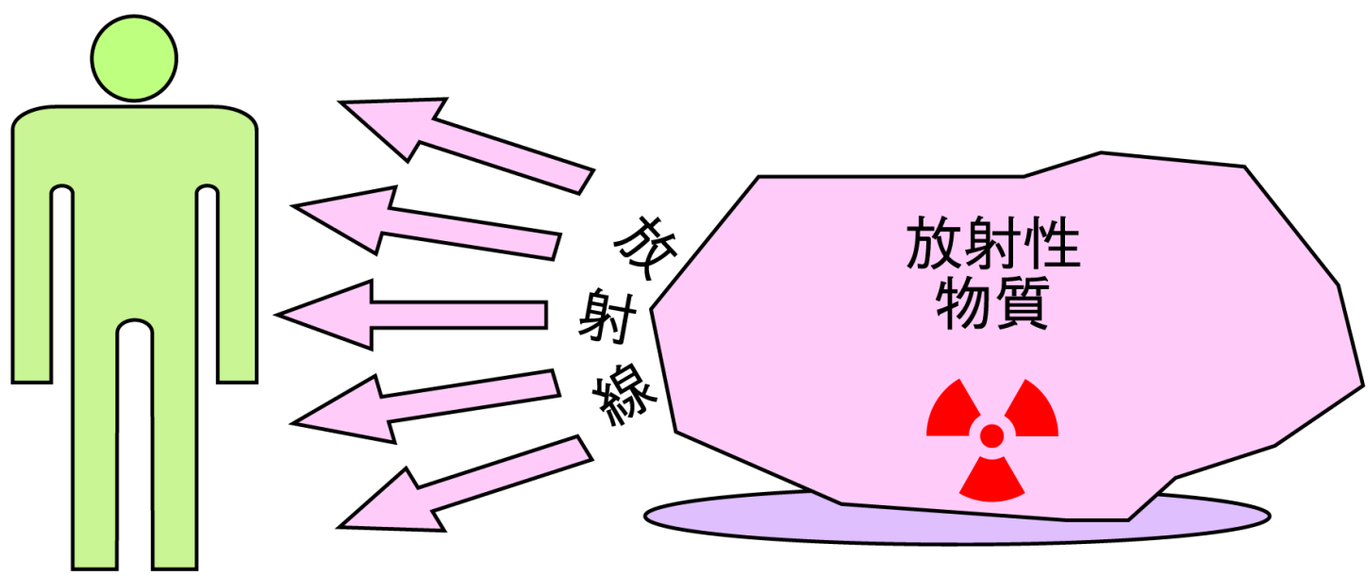
放射能と放射線



光を出す
能力

光の強さを表わす単位
カンデラ（cd）

明るさを表わす単位
ルクス（lx）



放射線を
出す能力
（放射能）

人が受けた放射線影響
の度合を表わす単位
シーベルト（Sv）

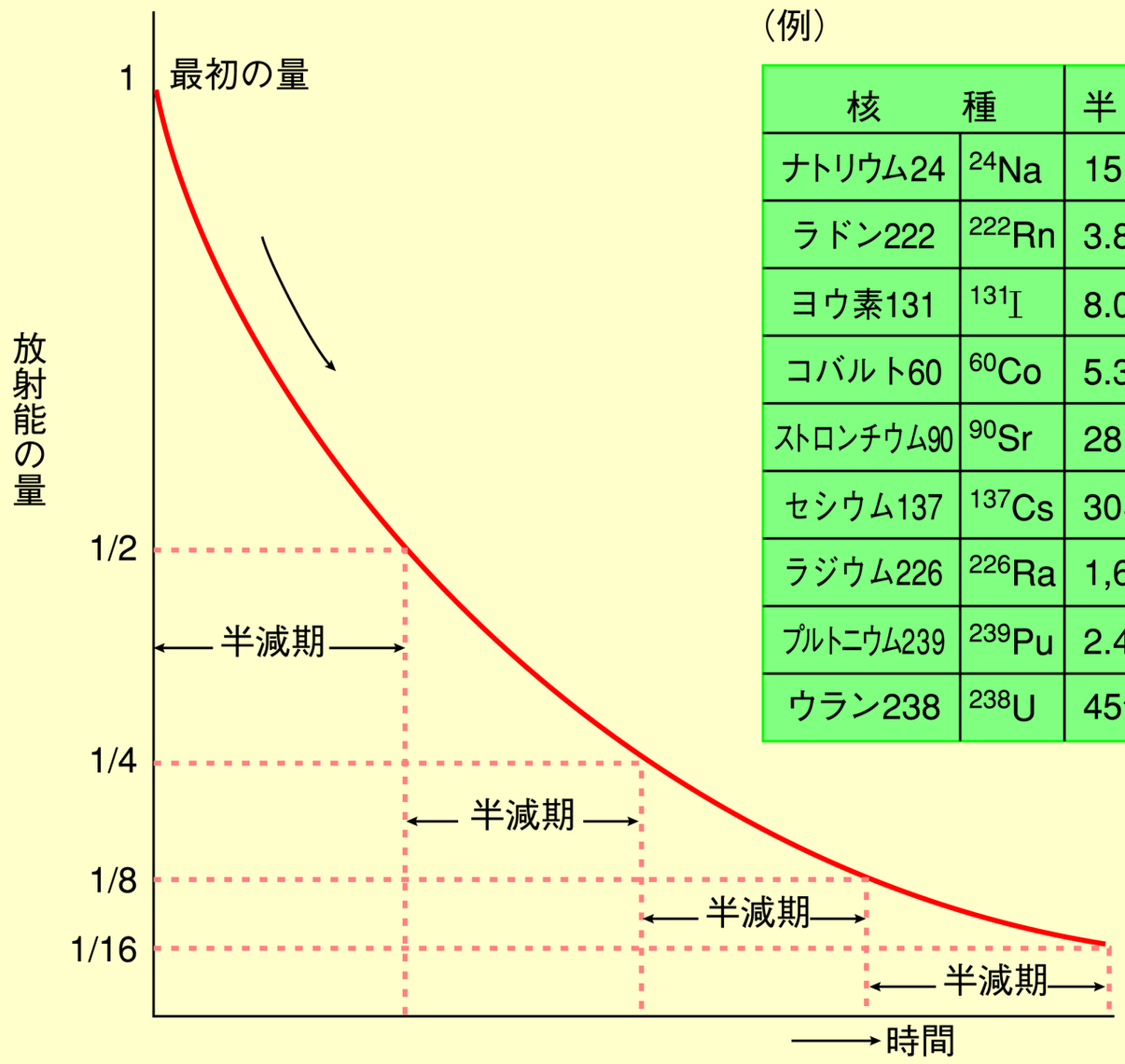
放射能の強さを
表わす単位
ベクレル（Bq）

放射性元素（物質）とは

- 不安定な元素（核種）
  - どんな元素にも放射性のものが存在する。
  - 天然のものと人工的に作ったものがある。
- 放射線を出して崩壊する元素（核種）
  - 一定の割合で崩壊する（半減期）

放射能の減り方
＝放射性物質の減り方

放射能の減り方



（例）

核　　種		半 減 期
ナトリウム24	^{24}Na	15.0時間
ラドン222	^{222}Rn	3.8日
ヨウ素131	^{131}I	8.0日
コバルト60	^{60}Co	5.3年
ストロンチウム90	^{90}Sr	28.8年
セシウム137	^{137}Cs	30年
ラジウム226	^{226}Ra	1,600年
プルトニウム239	^{239}Pu	2.4万年
ウラン238	^{238}U	45億年

年代測定への利用
（C-14の例）

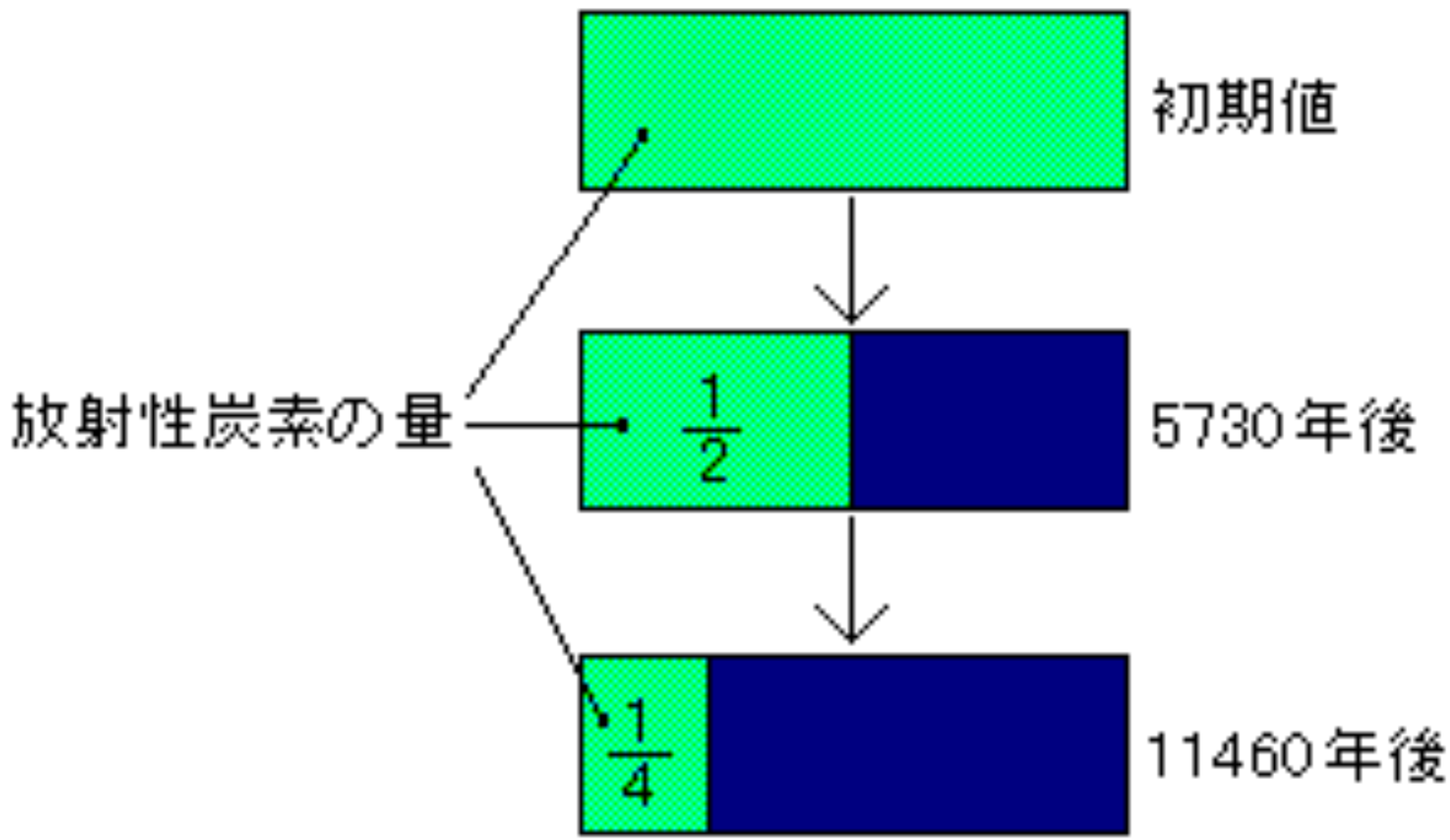
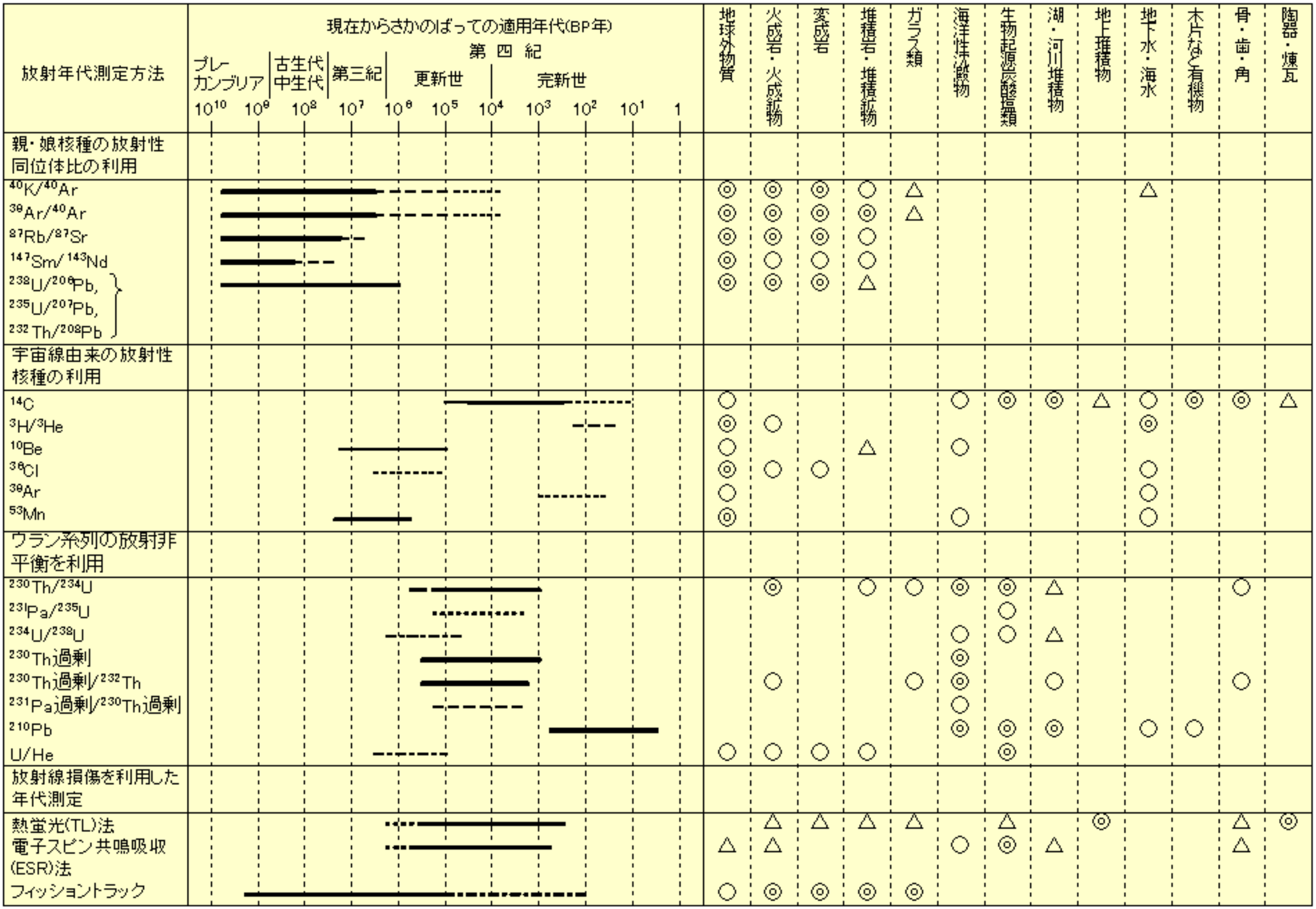


表１　放射年代測定法の適用範囲および適用物質



———：多方面で適用可能な範囲
- - - -：適用可能の範囲
·····：制限付きで適用可能の範囲
-·-·-：制限付きで確立された適用範囲
———：開発・研究中範囲

◎　：多用される
○　：よく用いられる
△　：用いることが可能

［出典］日本化学学会：第4版 実験科学講座14　核・放射線、丸善(1992)、p.318-319

放射線とは

- レントゲンがX線を発見
  - 低い圧力の気体の中で放電をするとX線が発生しガラスを突き抜け数メートル先の写真乾板を感光させる。
- 同様に、目に見えないけれど写真乾板を感光させるものがウラン、トリウムからも出ていることが判った。
- 放射線は物質を通過する。

放射線の種類
（粒子もしくは電磁波）

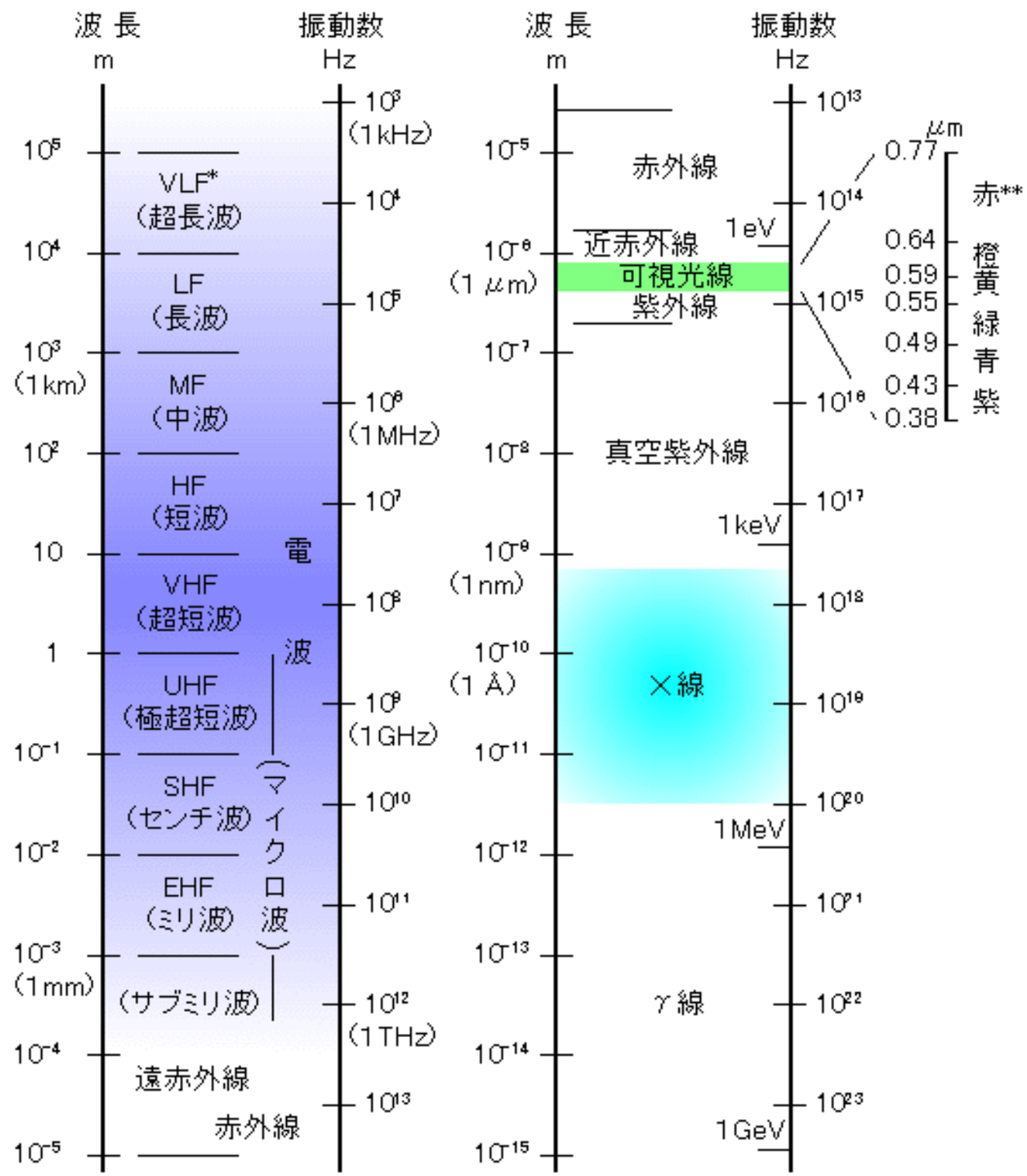
- ガンマ線
- ベータ線
- アルファ線
- 中性子線
- X線

詳しくは、次回の広瀬先生の講義で

電磁波

注意：X線の方がγ線よりもエネルギーが弱い場合が多いが、X線とγ線の違いは発生原理の違いである。X線は軌道電子から。γ線は原子核から。

表1　電磁波の波長と振動数



＊　：電波の周波数帯の英字による呼び方は国際電気通信条約無線規則による。

＊＊：可視光線の限界ならびに色の境界には個人差がある。

［出典］国立天文台(編)：理科年表 平成10年版、丸善株式会社、(1997年11月29日) p.501

自然界の放射能

自然放射線源

【纏めると】

１　空から：　宇宙線によって作られる放射性元素

２　空気から：　ラドン、放射性炭酸ガス、トリチウム

３　生き物・食べ物から：　カリウム、トリチウム

４　大地（土壌、水）から：　カリウム、ウラン、ルビジウム

【言い換えると】

- 山（高度依存）の放射能
- 空からの放射能
- 大地からの放射能
- 食物からの放射能

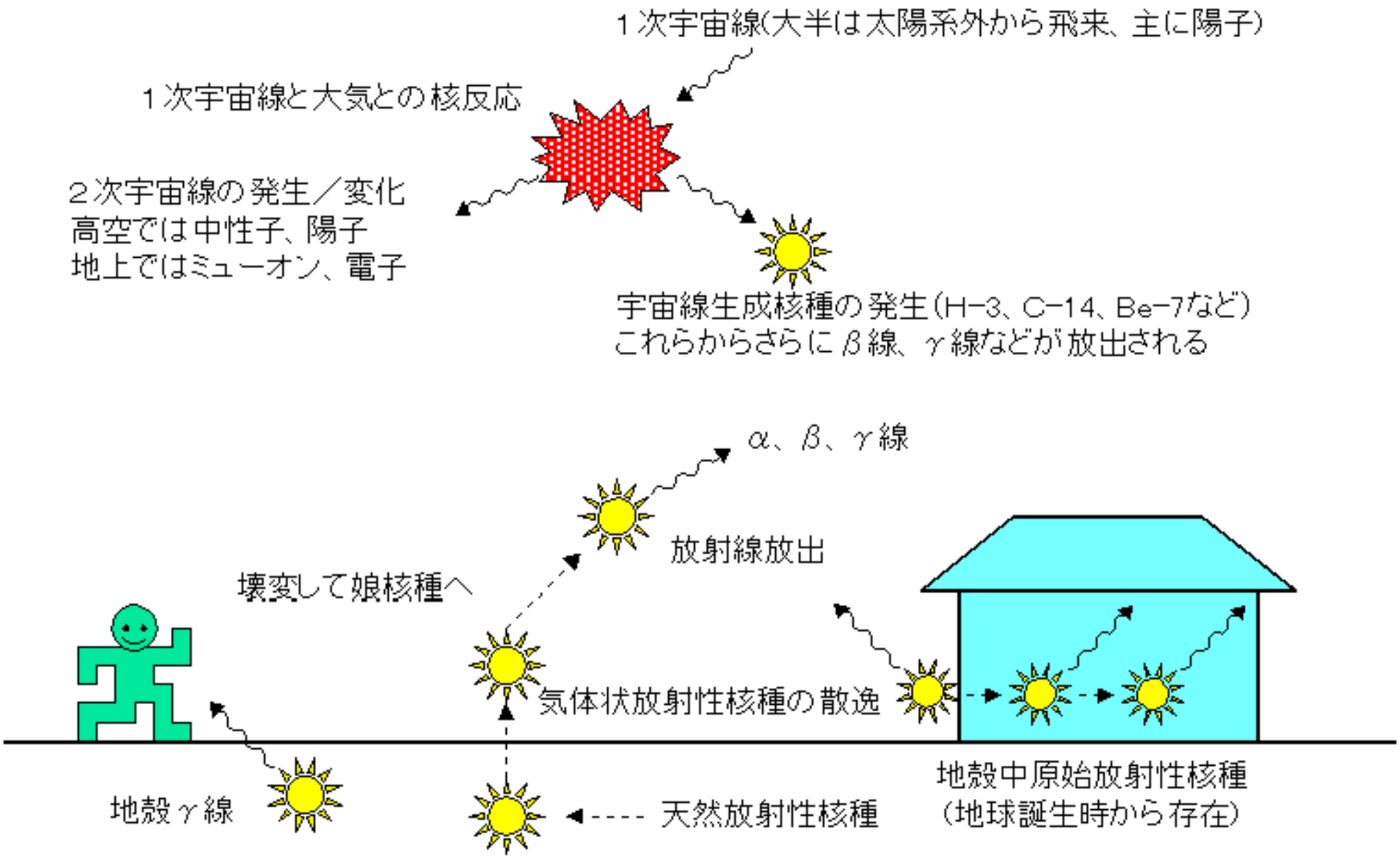


図１　自然放射線とその起源

食品中のカリウム40

●食物（1kg)中のカリウム40の放射性物質の量（日本）
（単位:ベクレル／kg）

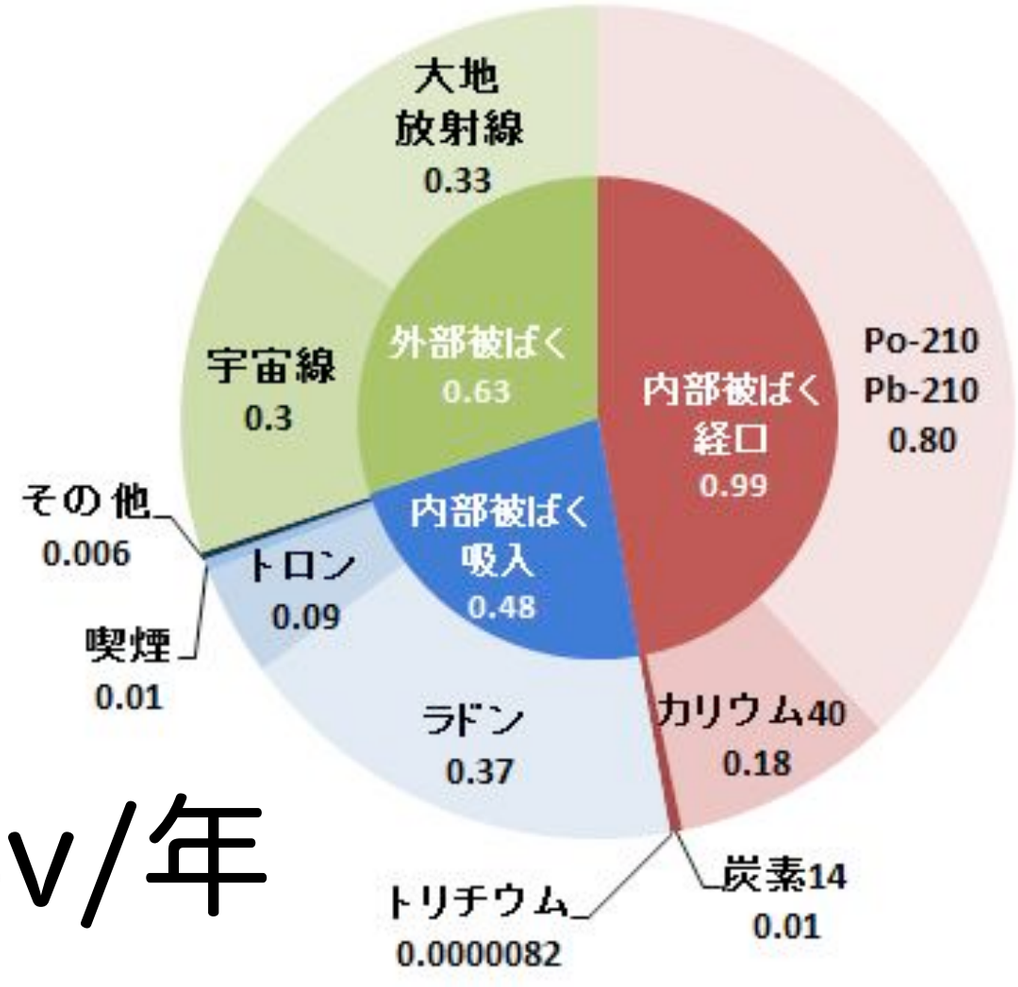
私たちは生まれたときから、ずっと内部被ばくを受けている。

60kgの体重の体内には、常に
7000ベクレル程度の放射能がある。

その中で、最も多いのがK-40でCsと同様にガンマ線とベータ線を放出する。

私達は、食物から摂取する放射能により年間0.4mSv程度の内部被ばくをしている。

放射能を含まない食品は地球上にない。

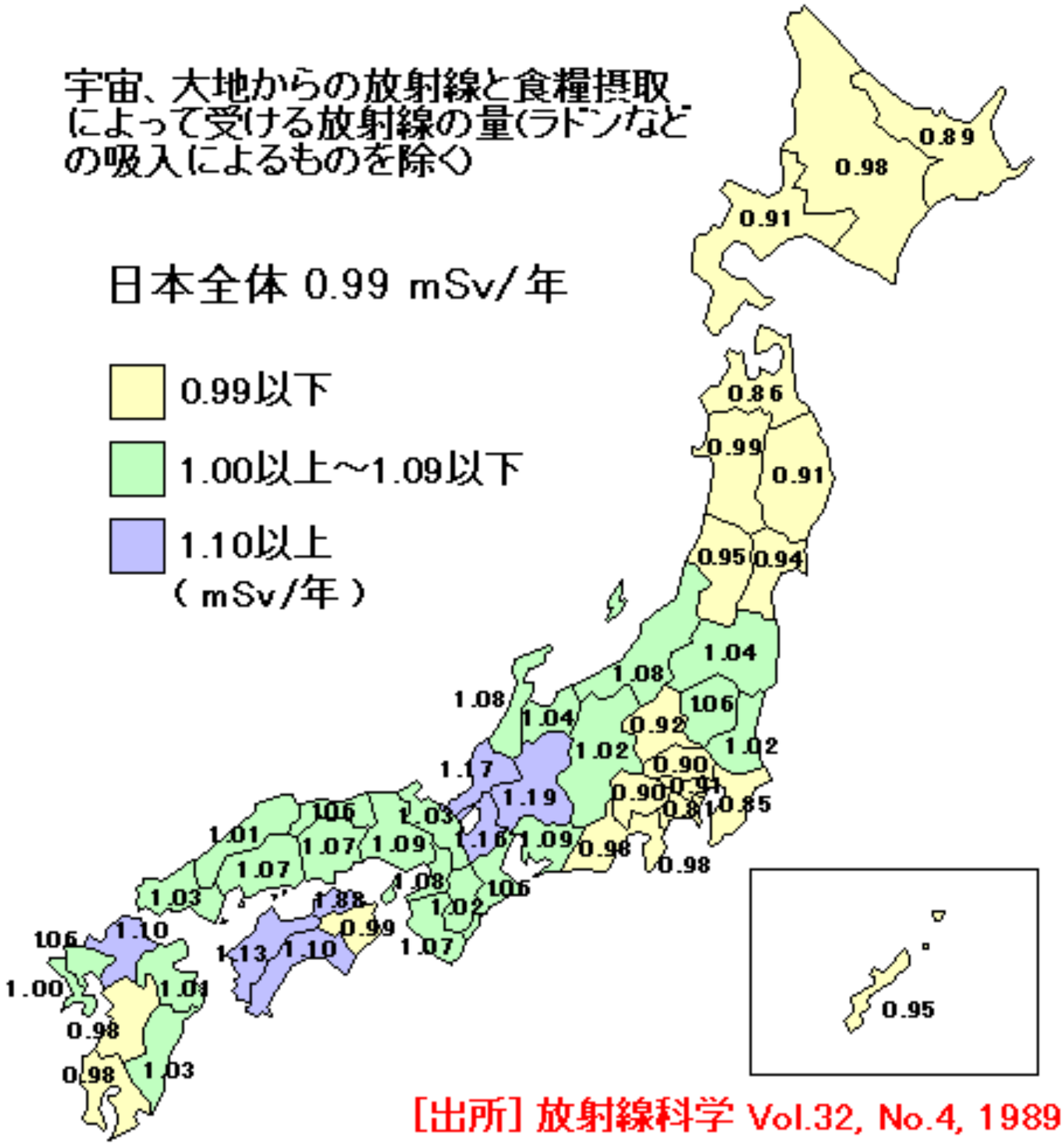


2.1mSv/年

日本人の医療による被ばく**2.25 ミリシーベルト**
（世界一多い）

自然放射線が高い地域での健康調査
インドケララ州（**7倍**） **調査7万人ガン増加は認められず**
中国広東州（**3倍**） **調査12.5万人全ガン相対リスク0.99**

出典元国立がんセンター放射線部長田ノ岡宏



[出所] 放射線科学 Vol.32, No.4, 1989

図1　わが国における自然放射線量

[出典] 電機事業連合会:「原子力」図面集、(2000) p.120

放射線の産業・農業利用

- 放射線の産業応用の実態
- 農業応用の例

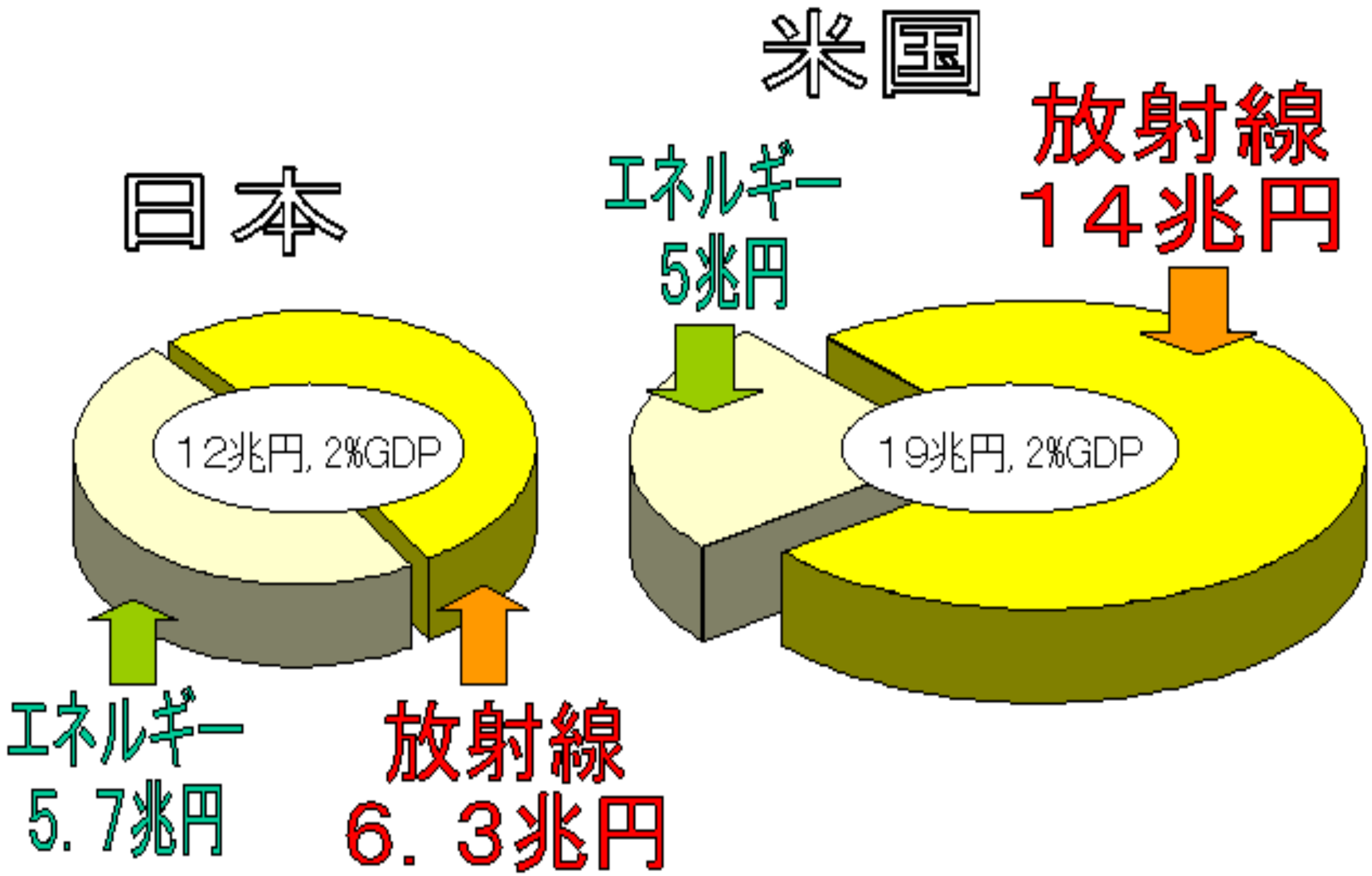
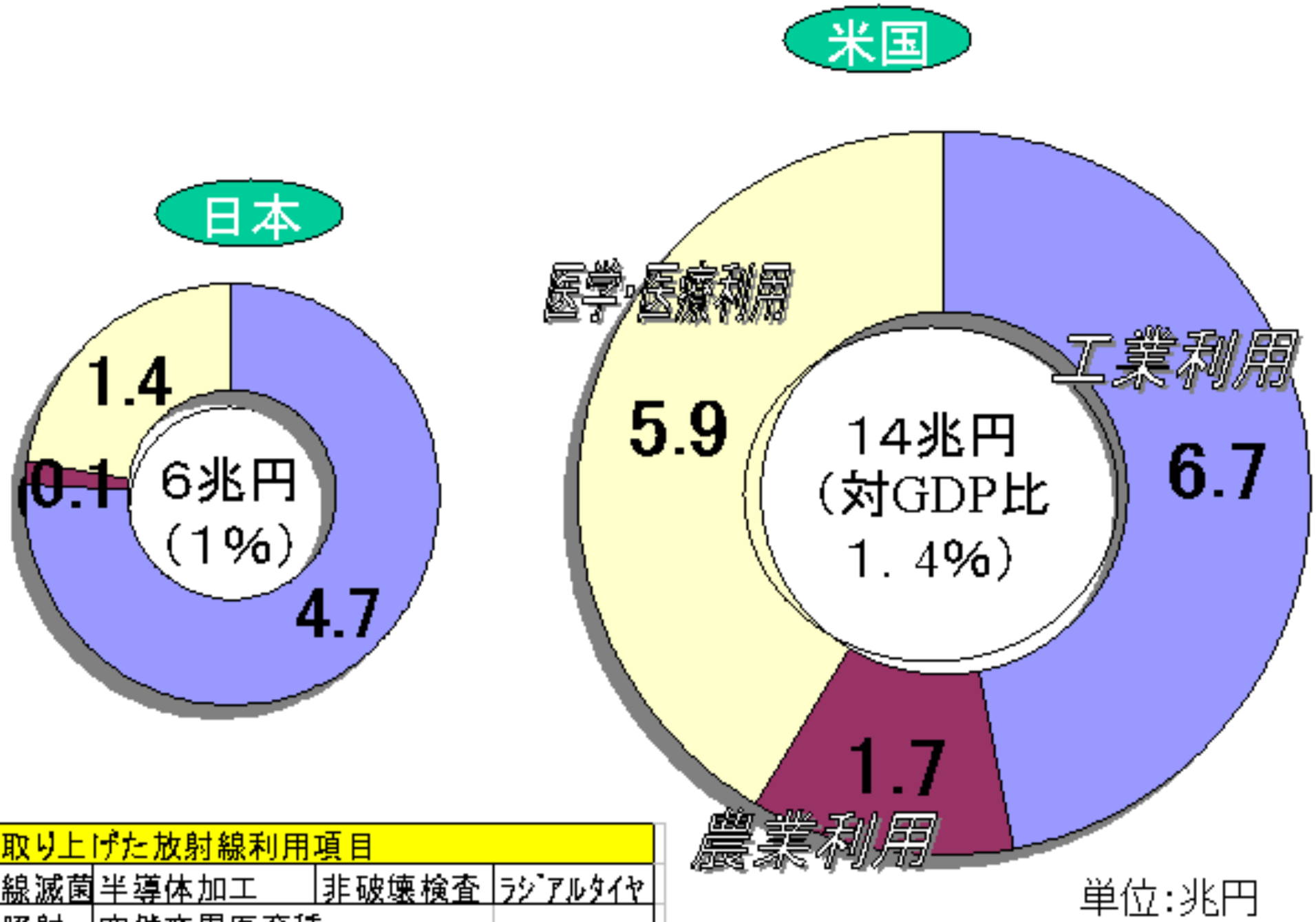


図11　原子力利用の経済規模」(1997年)

[資料提供] 日本原子力研究所　高崎研究所



日米比較で取り上げた放射線利用項目				
工業	放射線滅菌	半導体加工	非破壊検査	ﾗｼﾞｱﾙﾀｲﾔ
農業	食品照射	突然変異医育種		
医療	画像診断	前立腺がん	FDGPET	医療機器
	RI	放射性医薬品	造影剤	

図10　放射線利用の経済規模日米比較（1997年）

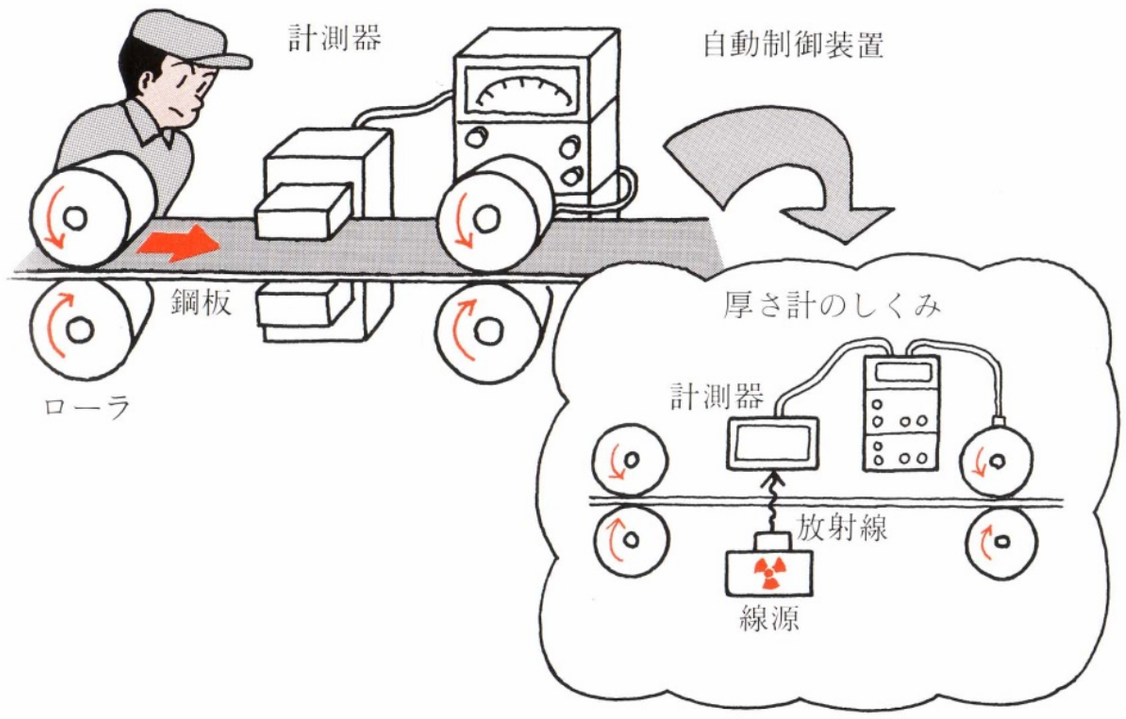
[資料提供] 日本原子力研究所　高崎研究所

工業利用の例

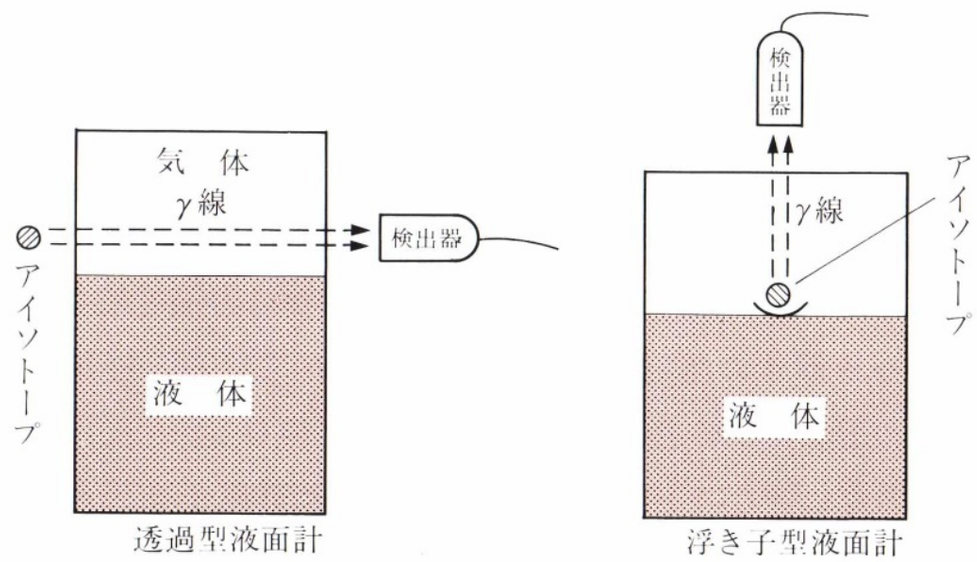
図１　自動車ラジアルタイヤの経済規模
（約１兆円）

[資料提供]日本原子力研究所 高崎研究所

工業利用の例

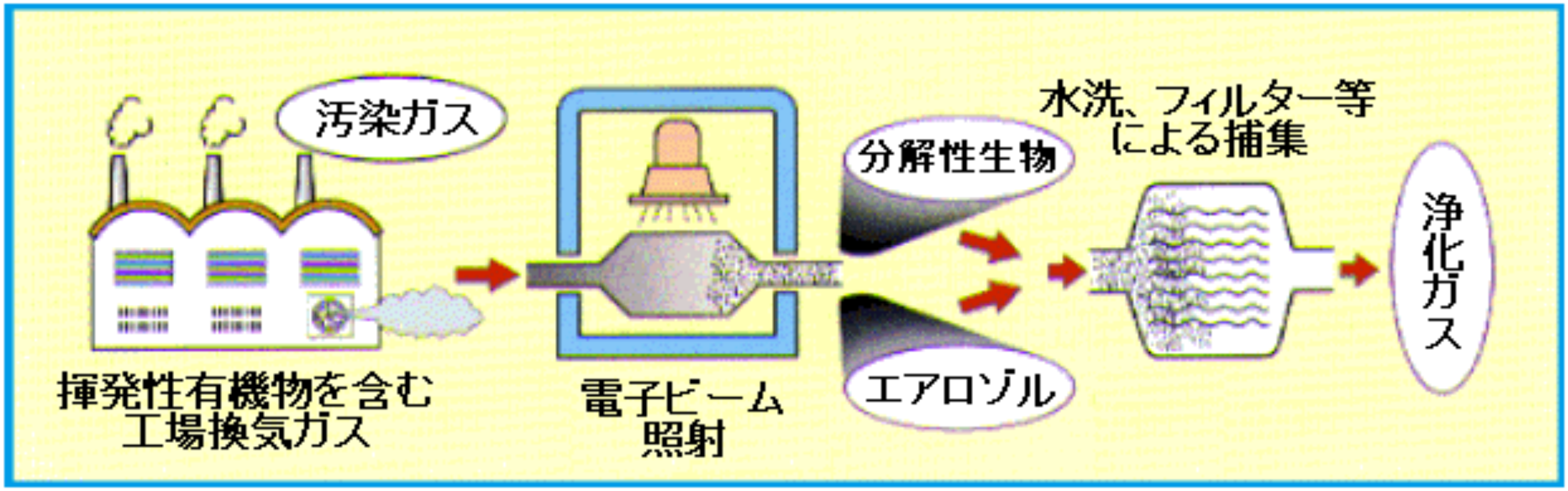


図表41　厚さ計：アイソトープから出る β 線あるいは γ 線を板状あるいは膜状の物体にあて，吸収や散乱の度合を測って厚さを求め，工程管理に役立てる。



図表42　液面計：アイソトープから出る γ 線を利用して，タンク内の液面の位置を知ったり，タンクやホッパのなかにある原料の境界面レベルを知ったりすることができる。

廃棄物への例

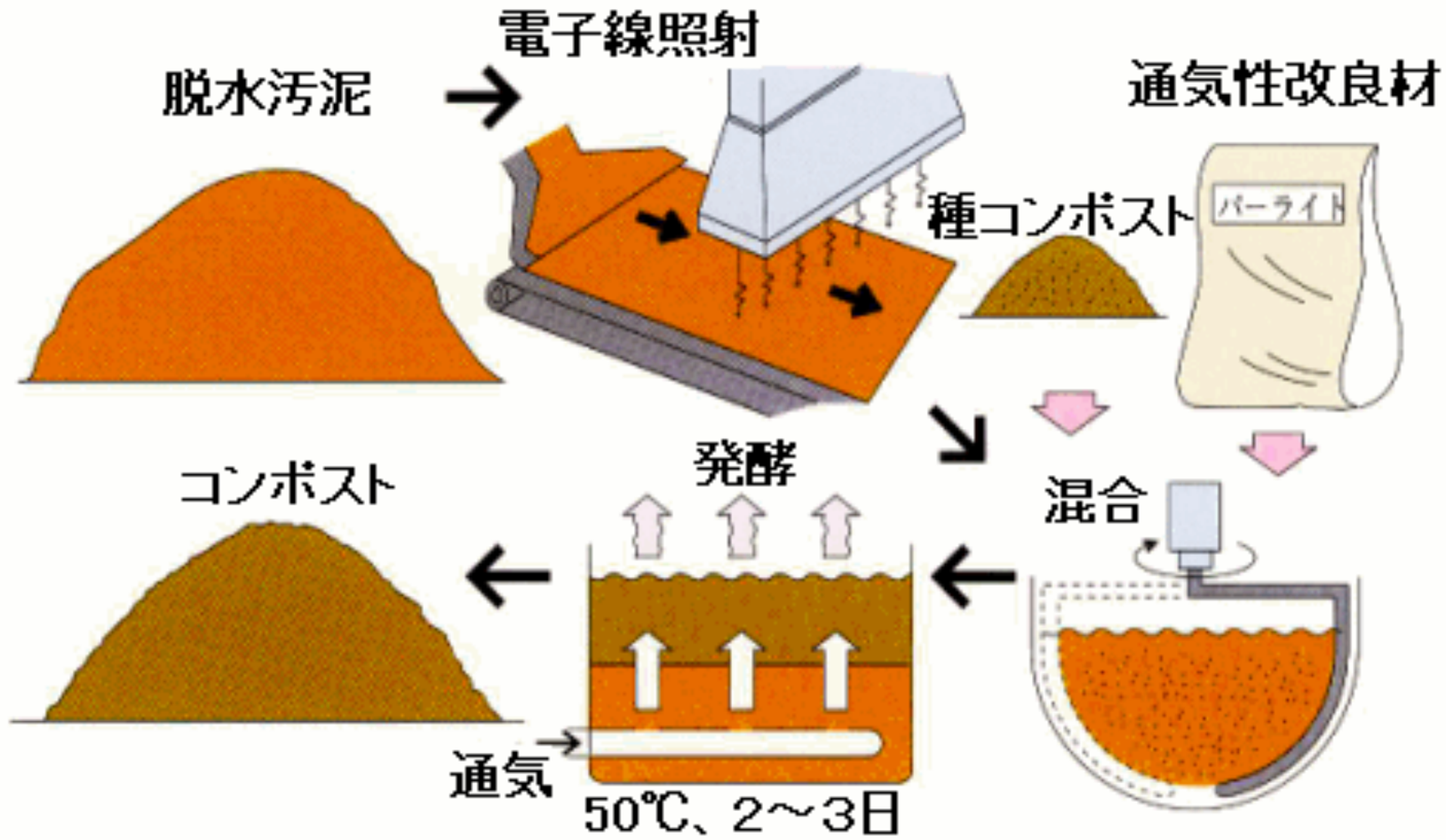


換気ガス中の揮発性有機物の電子ビーム処理

[出典]電子ビームで換気ガスを浄化する FF No.36 p.3-4(1998年2月)

http://www.jaeri.go.jp/genken/index.html

下水汚泥への利用

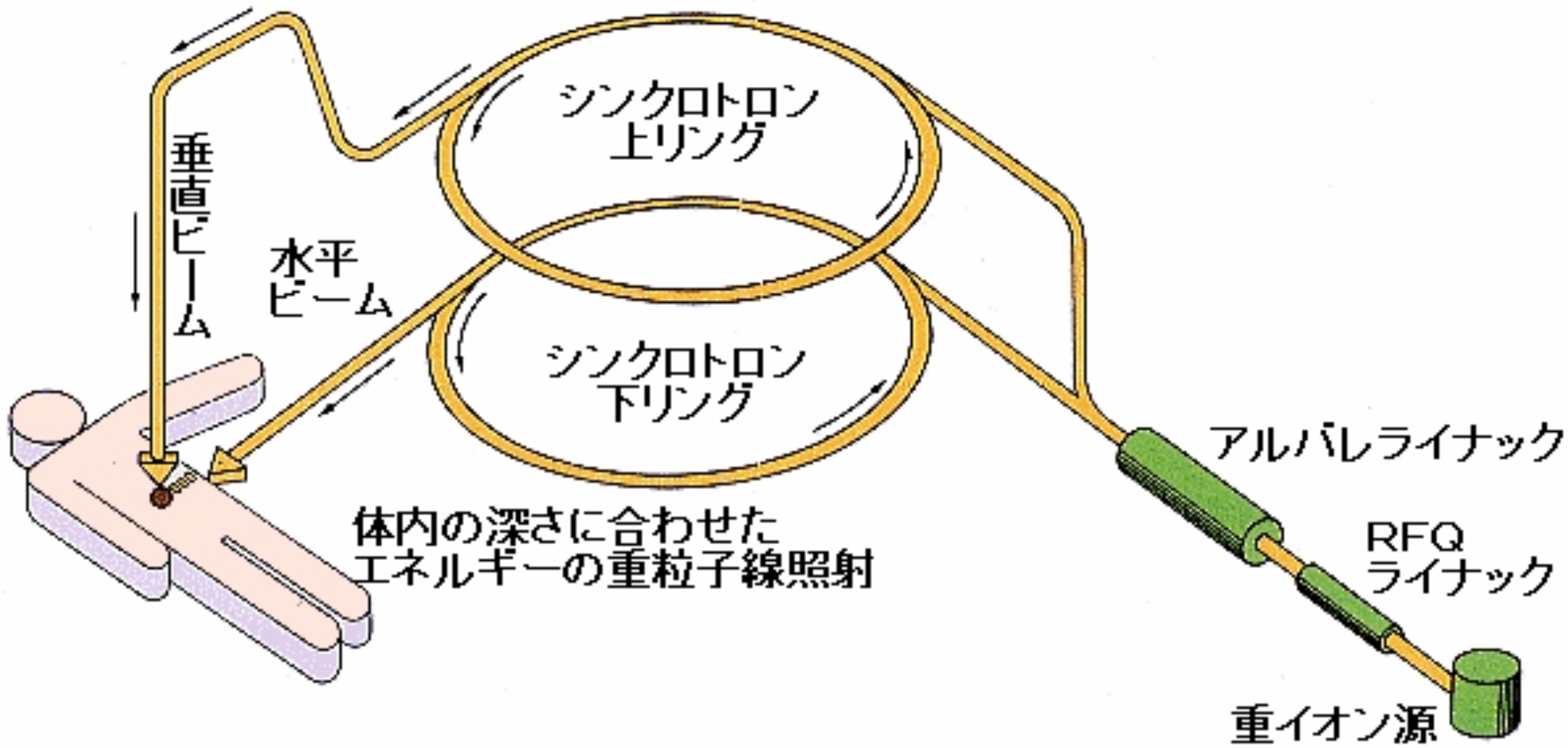


下水汚泥の電子線殺菌・コンポスト化の手順:下水汚泥を電子線殺菌した後、種菌を加えて発酵処理する。

図4　下水汚泥の電子線処理

[出典] 日本原子力研究所HP(http://www.jaeri.go.jp/genken/press/980625ion/pic01.html)

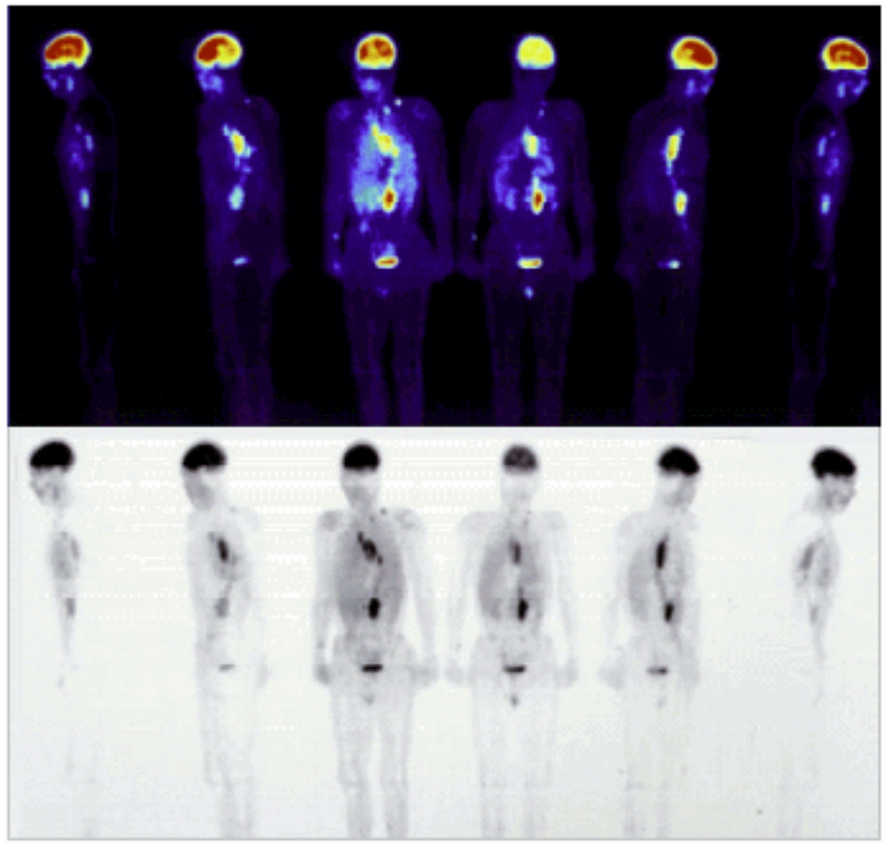
医療利用の例



重粒子線がん治療装置概念図

[出典]重粒子がん治療装置概要
(http://www.nirs.go.jp/tiryou/himac/himac1.htm)

PET検査

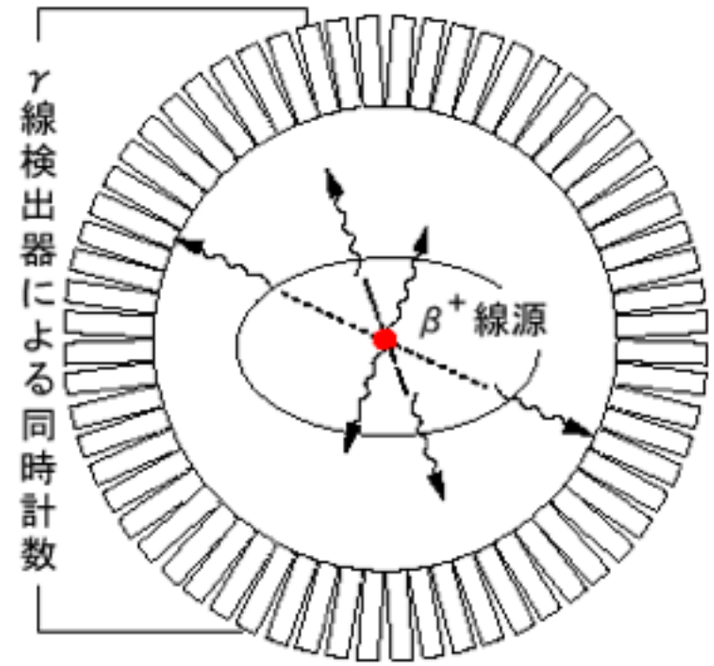


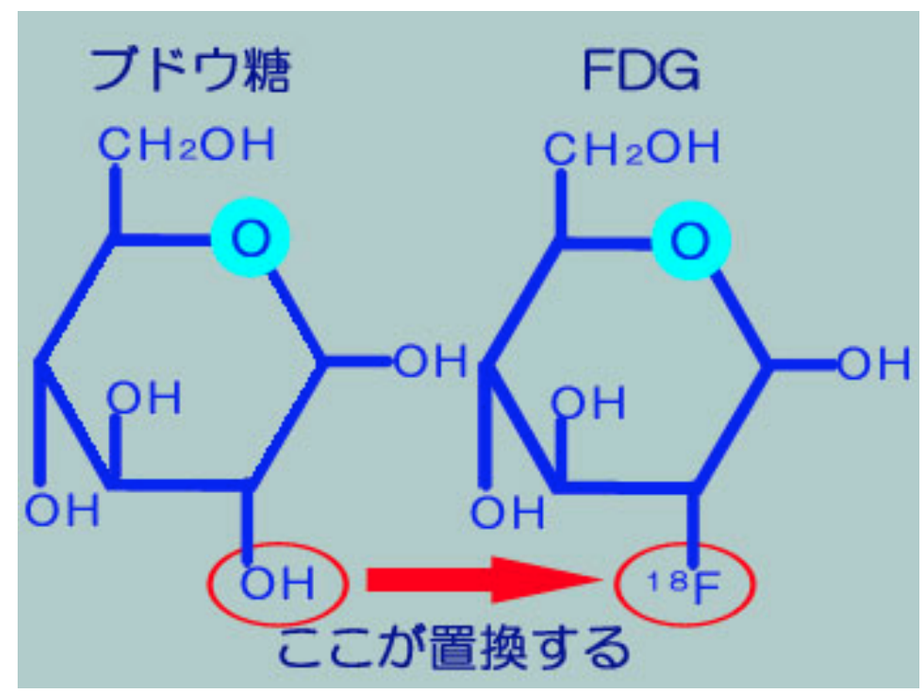
6つの異なる方向から見た画像例

^{18}F-FDG（脳内局所のブドウ糖代謝率の測定用薬剤）による
PET画像：上図 放射能集積；赤（高い）⇨黄⇨緑⇨青（低い）
下図 放射能集積；黒（高い） ⇨ 白（低い）

図10 がんの転移病巣の診断に特に有用である全身PET検査により、再構成したFDG画像

[資料提供]放射線医学総合研究所





医療利用の例

図２　ディスポーザブル医療用具

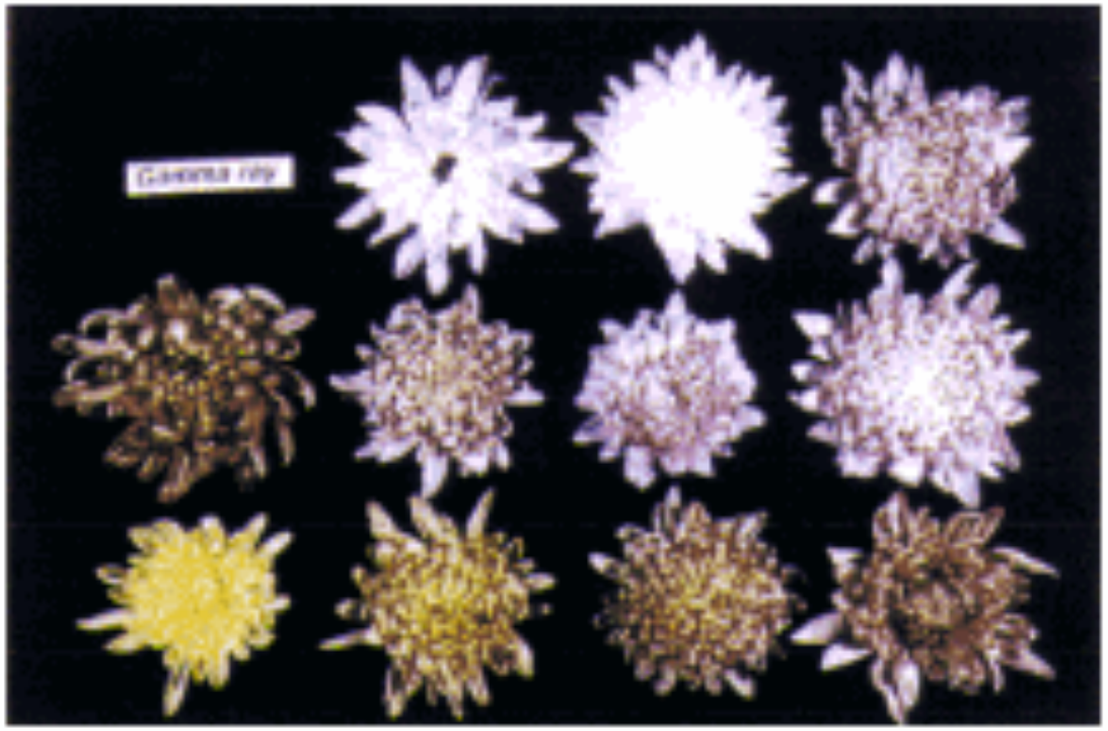
農業応用の例

図８　身近な放射線利用
黒斑病に強いゴールド20世紀ナシ
（経済規模29億円）

［資料提供］農林水産省農業生物資源研究所
放射線育種場

農業応用の例

a)イオンビーム照射



b)ガンマ線照射

図3　キクの花色突然変異体

[出典]日本原子力研究所HP(http://www.jaeri.go.jp/genken/press/980625ion/pic01.html)

農業応用の例

a)原品種「大平」

b)原品種の緩照射と花器培養
による花色変異品種

**図2　放射線育種によって作られた
花色変異品種**

[出典]放射線育種場テクニカルニュース No.43 p.1-2 (1993)

農業応用の例

図６　身近な放射線利用
ウリミバエの根絶
（経済規模84億円）

［出典］農林水産省パンフレット
「日本におけるウリミバエの根絶」

農業応用の例

図１　ジャガイモ照射施設（北海道　士幌農協）

[出典]食品照射データベース（http://takafoir.taka.jaeri.go.jp/）

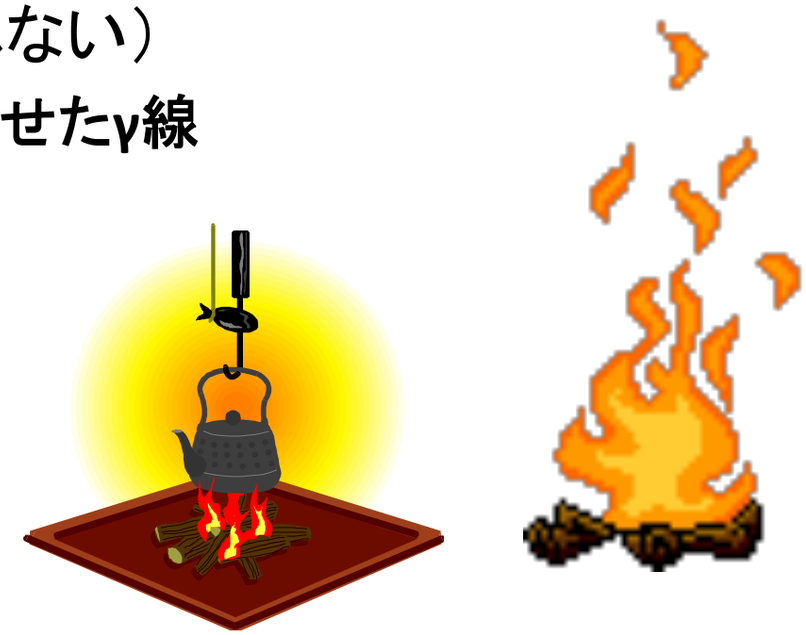
食品照射

- 日本では、ジャガイモの芽止めのみ許可されているが、海外では大規模の実施されている。

放射線と放射能：照射した食品は放射能を帯びない

食品照射に用いられる放射線（食品に放射能を誘導しない）

- **コバルト60（Co-60）あるいはセシウム137（Cs-137）から発生させたγ線**
- **5 MeV（メガエレクトロンボルト）以下のエネルギーのX線**
- **10 MeV以下のエネルギーの電子線**



放射線：物体に束縛されず空間を走るエネルギーのながれ

図1主な放射線の分類

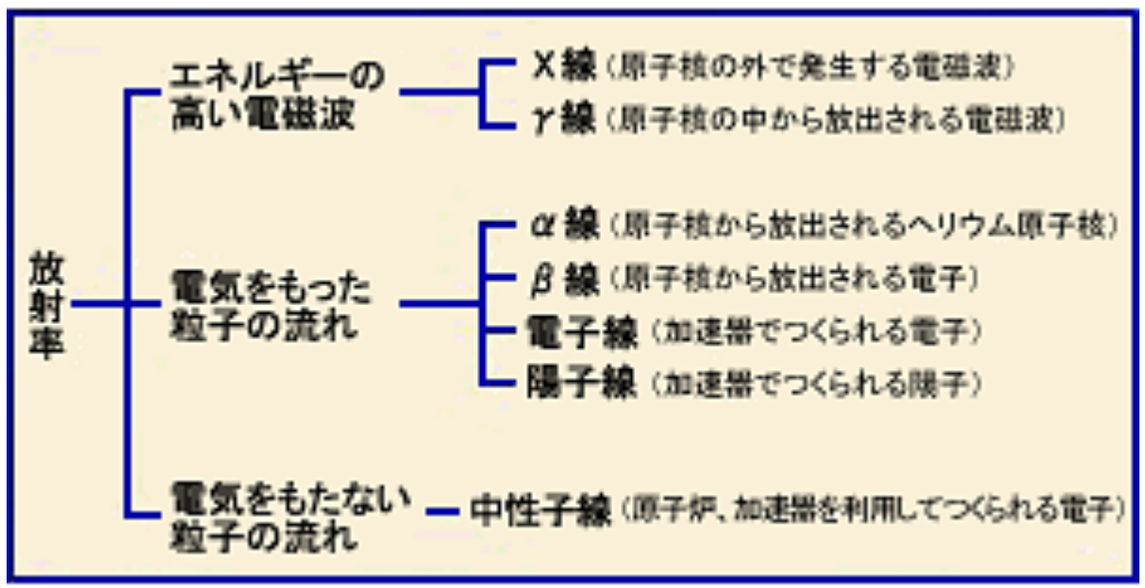
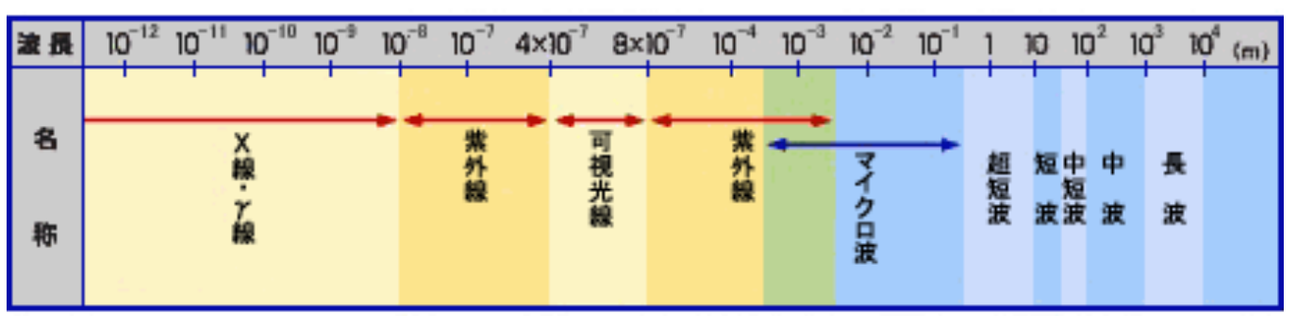


図2電磁波の分類



放射線の単位

MeV メガエレクトロンボルト
放射線のエネルギー量を表す単位
kGy キログレイ
放射線吸収量を表す単位

Gy＝J/kg　10kGyの照射により水1Lが2.4℃上昇する。

食品照射の工程

医療用器具や医薬品、食品包装容器などの放射線殺菌は確立された技術

2006年現在、コバルト60のガンマ線、電子線を合わせ全国で24の商業用照射施 設が稼働。
滅菌医療機器の売上に占める放射線滅菌機器の割合は45%に上る（2005年）

照射装置
運転操作条件の制御
(遠隔操作・
施設は安全に管理）

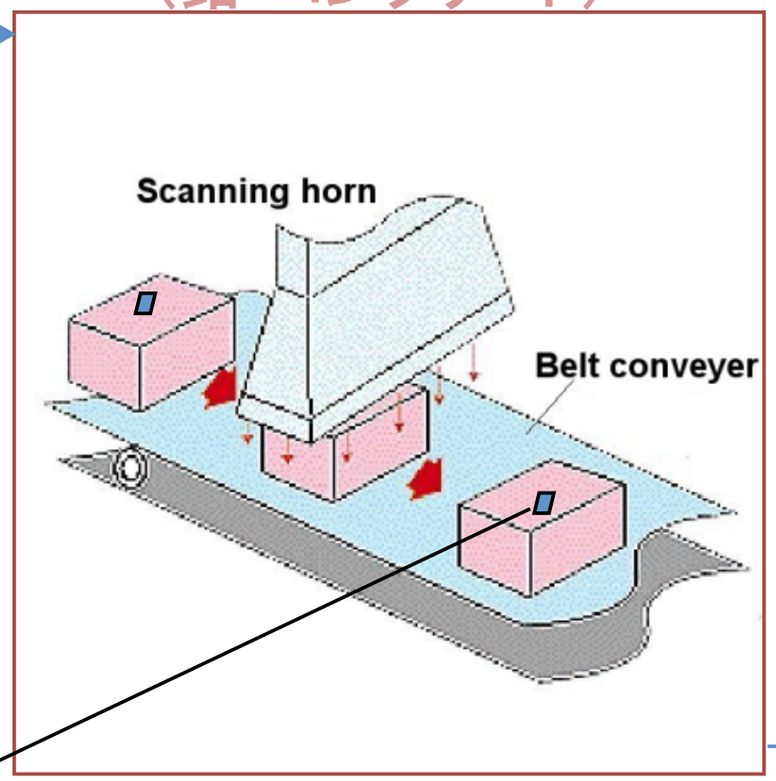
電子線・エックス線
電流・電圧
コンベア速度

ガンマ線
コバルト線源の能力
線源からの距離
コンベア速度

線量計を食品と一緒に照射
この値を読み出して　記録

記録の保管　適切な書類の添付
（管理が可能）

放射線を遮蔽する分厚い壁
（鉛・コンクリート）



食品は包装状態のまま
温度上昇がほとんどなく
殺菌・殺虫・芽止めが可能

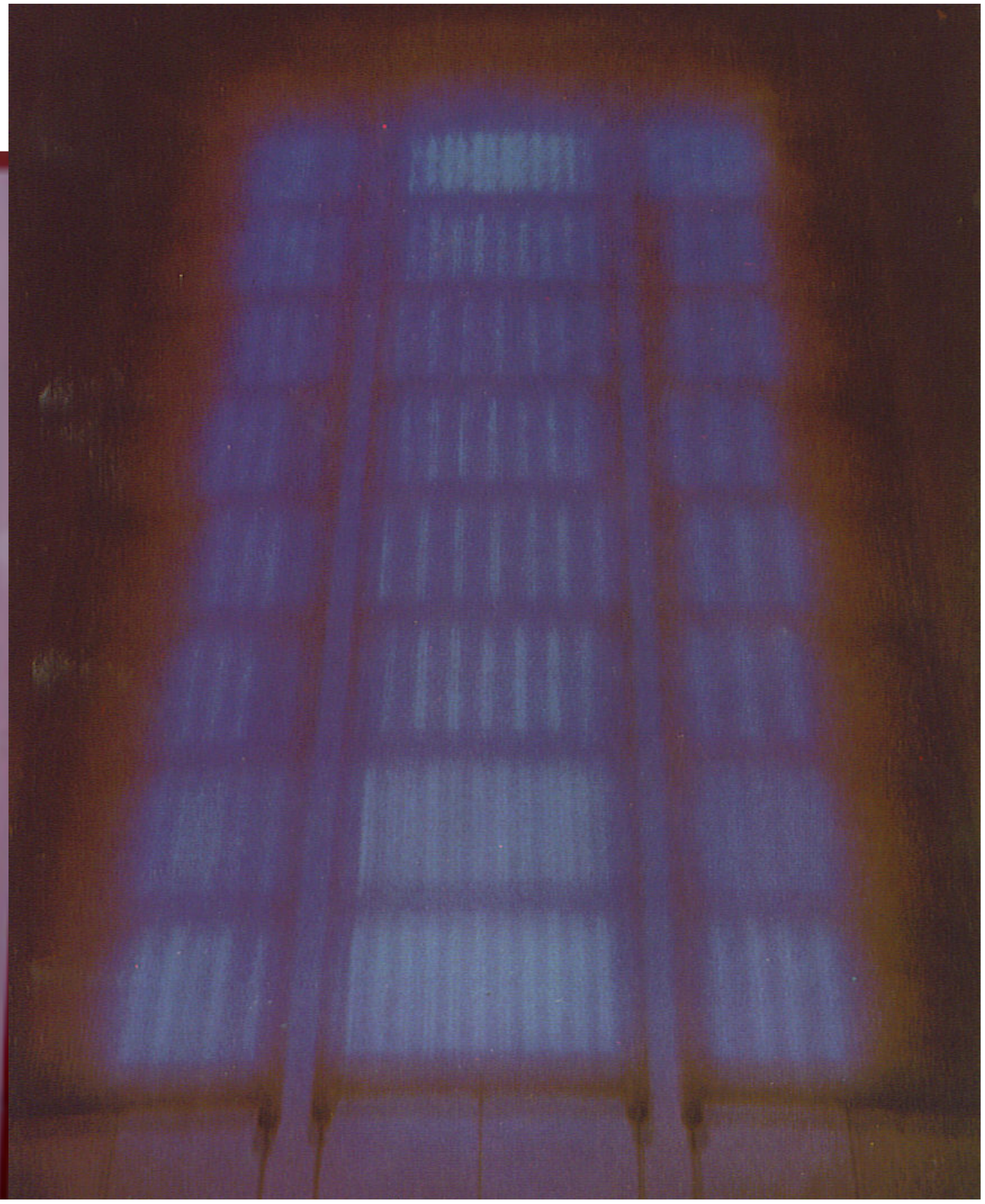
照射された食品は
放射能を出す性質を
持たない。

スイッチをOffにして、
線源を格納すれば
（電子線を止めれば）
照射室にはいること
ができる。

照射の前後も通常
の食品と同じような
衛生的な取扱いが
必要

電子線照射

γ線照射（Co-60）



照射バレイショ
（土幌）

士幌

MAP OF
HOKKAIDŌ
北海道地図
Rebun Is.
La Pérouse Strait
Wakkanai
Rishiri Is.
SEA of JAPAN
SEA of OKHOTSK
Yagishiri Is.
Teuri Is.
Monbetsu
Abashiri
Shari
Kunashiri Is.
Kitami
Asahikawa
Takikawa
Hokkaidō
Habomai Rocks
Furano
Nemuro
Otaru
Sapporo
Kushiro
Obihiro
Chitose
Tomakomai
Noboribetsu
Muroran
PACIFIC OCEAN
Mori
Okushiri Is.
Hakodate
Tsugaru Strait
Honshū

ジャガイモの栽培と収穫

輸送・貯蔵

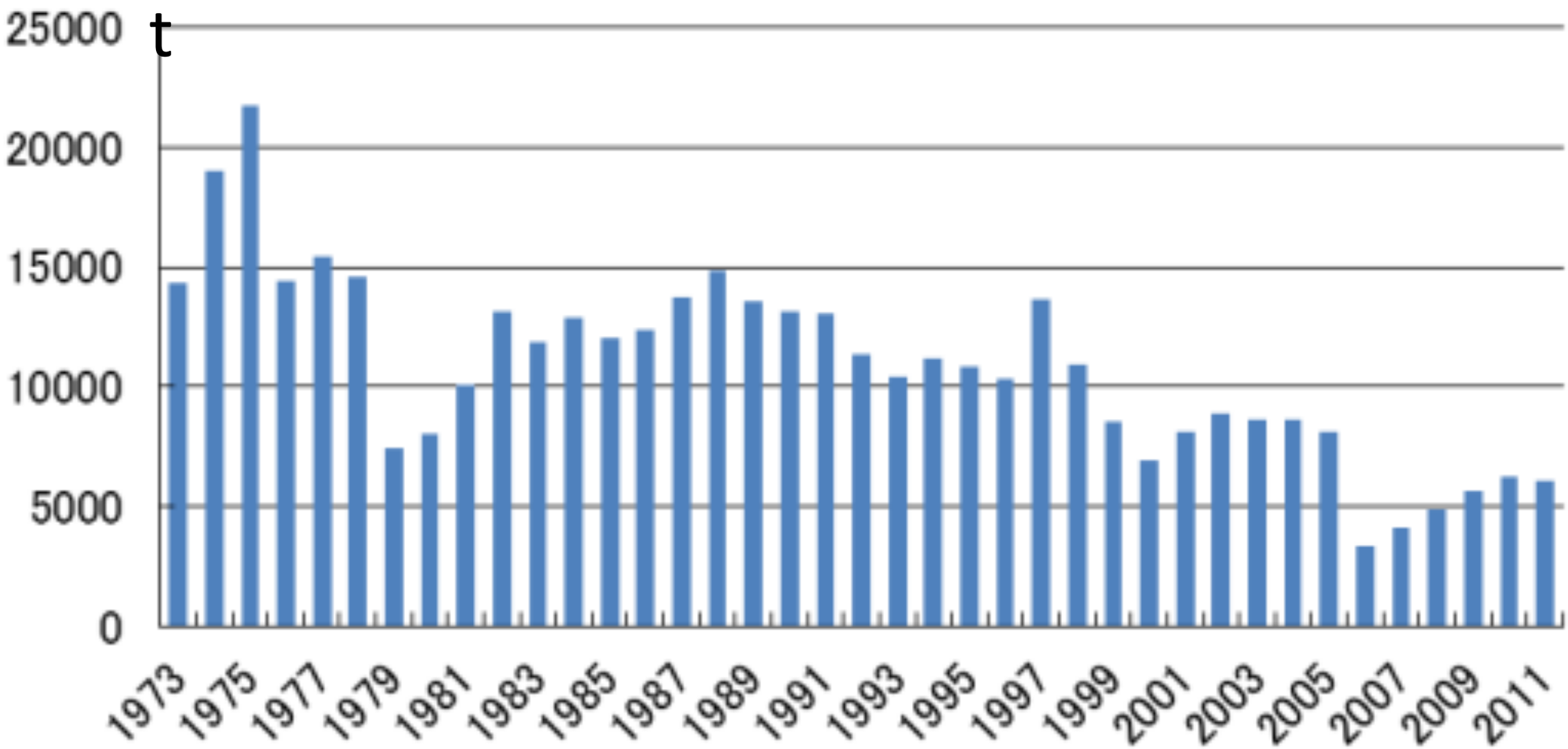
照射

線量範囲: 60 – 150 Gy、

照射ジャガイモの入れ替え

貯蔵

年間出荷量


t
25000
20000
15000
10000
5000
0
1973
1975
1977
1979
1981
1983
1985
1987
1989
1991
1993
1995
1997
1999
2001
2003
2005
2007
2009
2011

ラベル

食品衛生法

JAS法

現行ラベルにはQRコードがついており　アクセスすると　説明が読める

販売時

10 kg　carton box

ってなに？

じゃがいもの芽が出ないように、ガンマ線をあてたじゃがいもです。
栄養を損なわずに長期間保存できるので、じゃがいもが品薄になる時期にも、鮮度を保ったおいしいじゃがいもをお届けできます。

どうして発芽がとまるの？

ガンマ線という光の仲間をじゃがいもにあてると、芽のもとになる細胞が増えるのを抑えることができるためです。
ガンマ線はじゃがいもを透過してしまうので、じゃがいもの中には残りません。発芽が止まる以外に栄養成分や品質は変わりませんし、有害な物質もできません。

なぜ芽止めをするの？

じゃがいもは収穫後2～3ヶ月の休眠期間が過ぎると発芽してしまうため、通常は低温貯蔵（2℃前後）して発芽を抑えながら出荷しています。
しかし、気温が高くなってくる春先にはスーパーの店頭などでどうしても発芽してしまうので、JA士幌町では3～4月に出荷するじゃがいもの一部にガンマ線をあてて芽が出ないようにしています。

芽止めした日と日付は、表示を見るとわかります。

こうして、春先にも鮮度を保ったおいしい北海道産じゃがいもを食べていただくことができます

芽が伸びるとどうなるの？

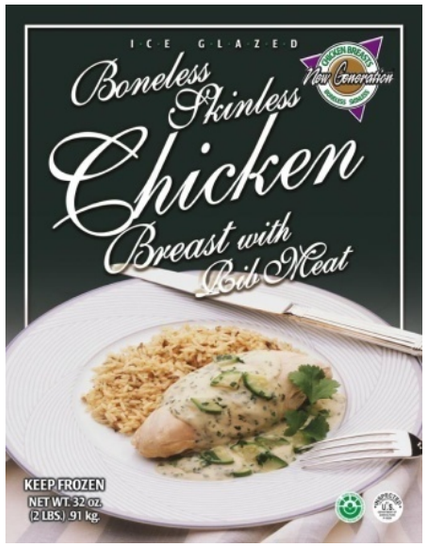
発芽するとじゃがいもの栄養が損なわれて、おいしさも失われますし、芽が出たり表皮が緑化したじゃがいもにはソラニンという有害物質が増えて、食中毒をおこすことがあります。
通常のじゃがいもは、芽が伸びないように冷暗所に保存して、芽の部分はえぐり取ってから調理すれば安心してお召し上がりいただけます。

連絡先：士幌町農業協同組合
〒080-1200 北海道河東郡士幌町字士幌西2線159番地　TEL 01564-5-2665 / 2313

日本ではジャガイモ（バレイショ）だけですが、
海外では、害虫や病原菌防止のため、
様々な食品が放射線照射されています。

Current Meat Applications of Irradiation in the USA

- ***Poultry***
- ***Ground Beef***

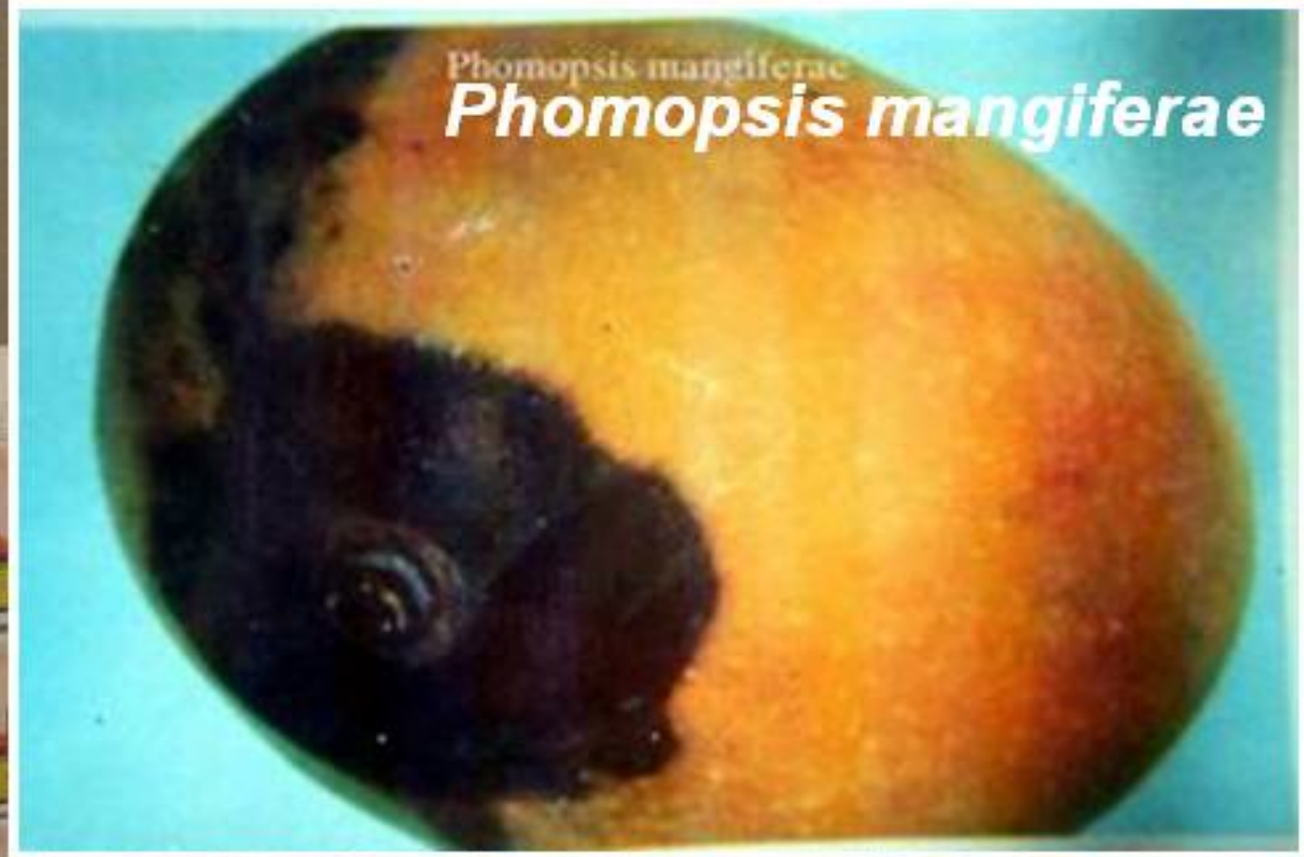


Irradiated Ground Beef
Wegmans Markets, Rochester, New York

Spice Irradiation

It is estimated that approximately 80,000 metric tons (175,000,000 pounds) of commercial spices are irradiated annually in the USA. (One third of total production)

Sternochetus frigidus
S. olivieri
Wax Scale
(Drepanococcus chiton)
Conopomorpha cramerella
fruit fly
Litchi fruit borer
(Conopomorpha sinensis)
เพลี้ยแป้ง Cataenococcus hispidus
เพลี้ยแป้ง
scale Insect
Litchi mealy bug
(Planococcus litchi)

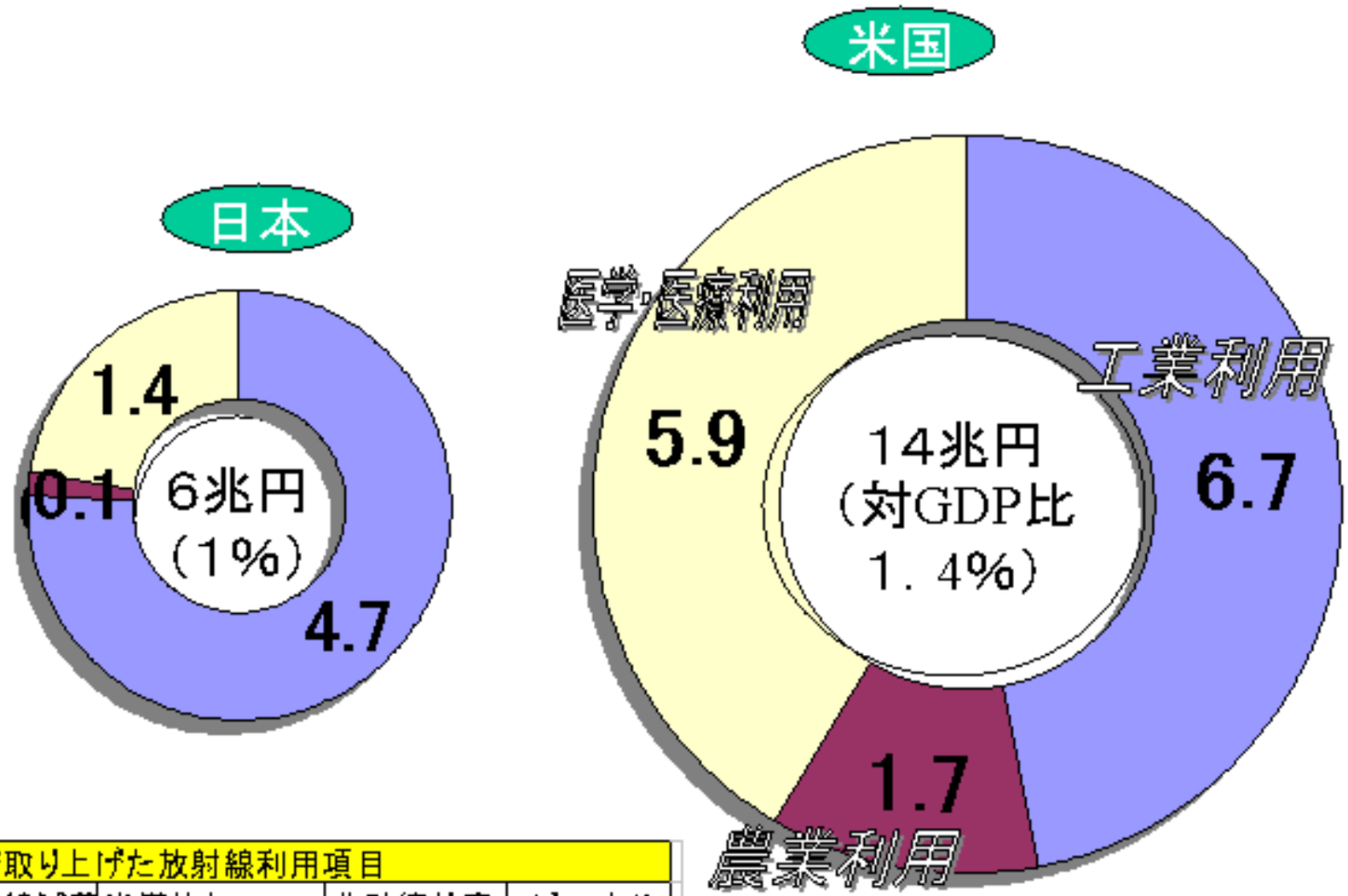


Peronophythora litchi

Litchi mite

熱処理の場合・・・

まとめ：農業利用を！



日米比較で取り上げた放射線利用項目				
工業	放射線滅菌	半導体加工	非破壊検査	ﾗｼﾞｱﾙﾀｲﾔ
農業	食品照射	突然変異医育種		
医療	画像診断	前立腺がん	FDGPET	医療機器
	RI	放射性医薬品	造影剤	

図10　放射線利用の経済規模日米比較（1997年）

[資料提供] 日本原子力研究所　高崎研究所

農地の放射能汚染

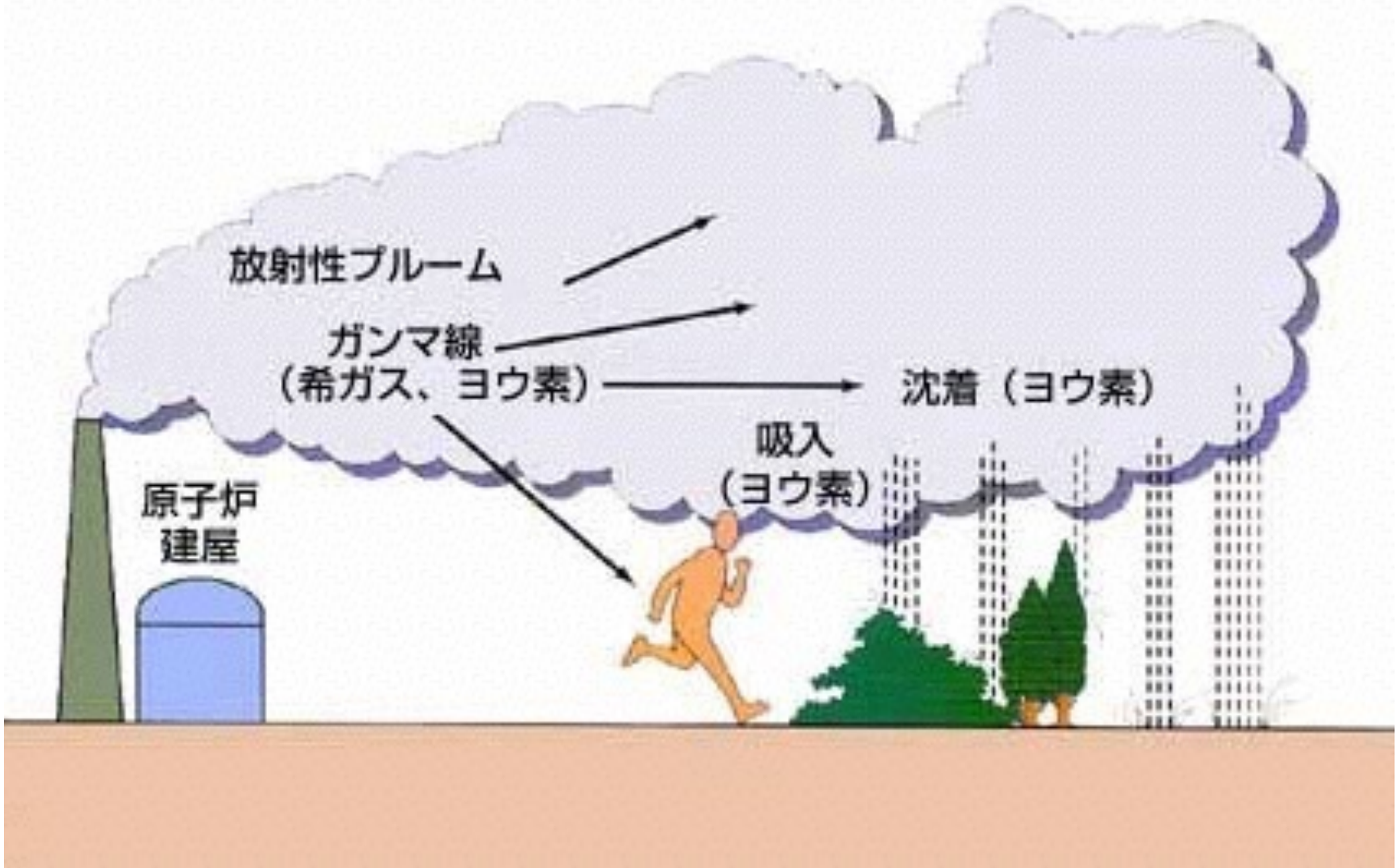
- 事故の概要
- 土壌汚染の実態、航空機モニタリング
- 食品汚染の実態

小川壮先生の講義スライドを一部編集

福島第一原発からの放射性物質の放出

- 平成23年3月11日の地震→１～３号炉は自動停止したが、外部電源が喪失し、非常用電源が稼働。
- 40分後の津波→非常用電源が水につかり、全交流電源喪失状態になる。これにより、炉心の冷却が行えなくなる。
- 1号炉、3号炉、4号炉の水素爆発などがあったが、最大の放射性物質の放出は2号炉により3月15日に起こったと推測されている。（ドライベント？　圧力抑制室損傷？　SR弁開放？　15日未明？　6時頃？　：　原因、時間ともはっきりしない）
- 平成27年9月現在、原子炉自身は落ち着いているが、汚染水対策についてはいまだ継続中。

放射線物質の流れ（放射性プルーム）



原子力規制員会　環境防災Nネットより引用

福島第一原発事故により放出された主な核種

- ヨウ素131（半減期約8日）
- セシウム134（半減期約2年）
- セシウム137（半減期約30年）
- ストロンチウム89（半減期約51日）
- ストロンチウム90（半減期約30年）

土壌の汚染

2011年6月頃に調査

ヨウ素131

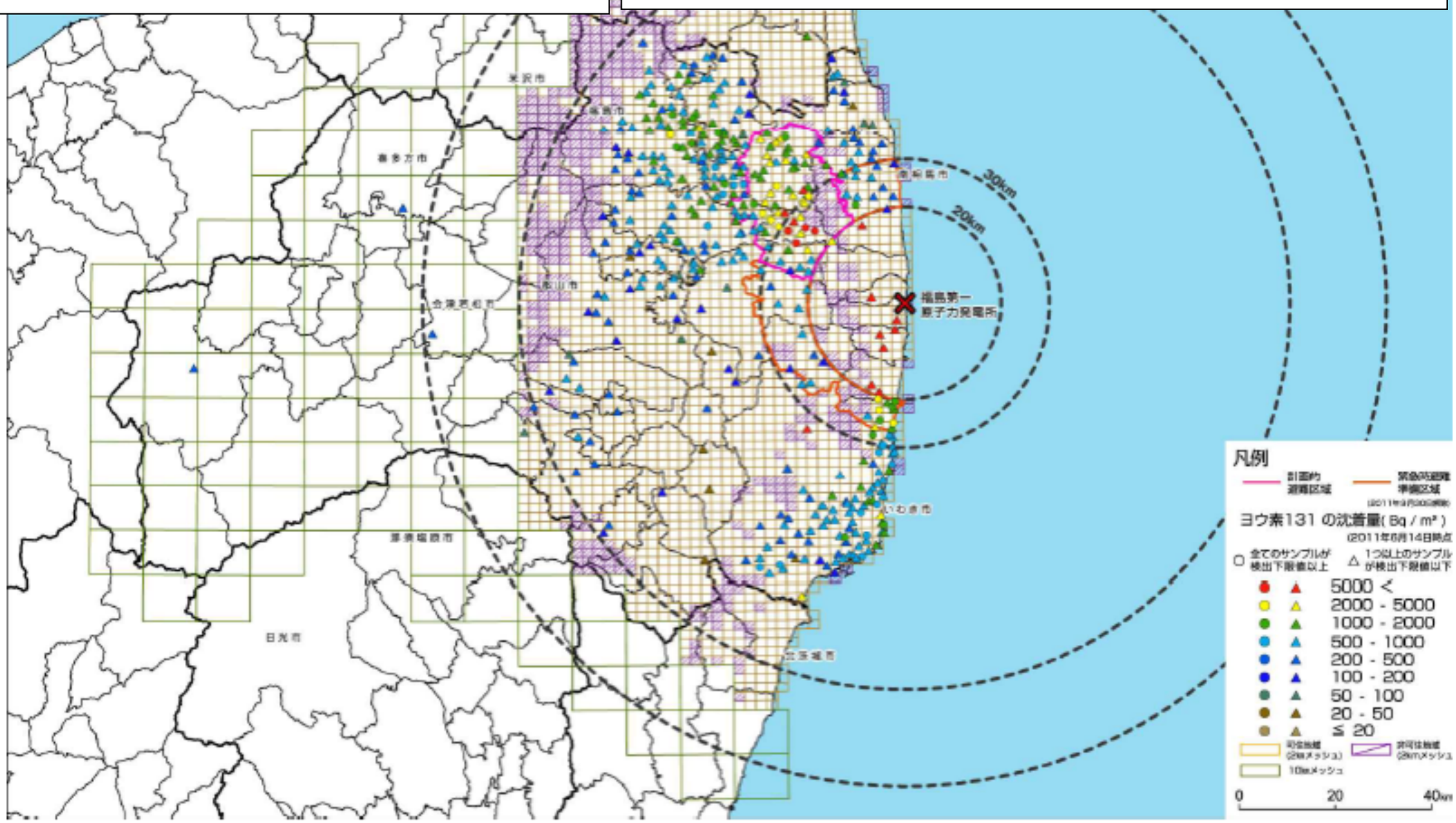
採取

H23.6.6～6.14

H23.6.27～7.8

→H23.6.14に補正

概ね１００Km圏内の約2200か所で表層５ｃｍの土壌を採取



（文部科学省　H23.9.21　プレス資料より引用）

セシウム134

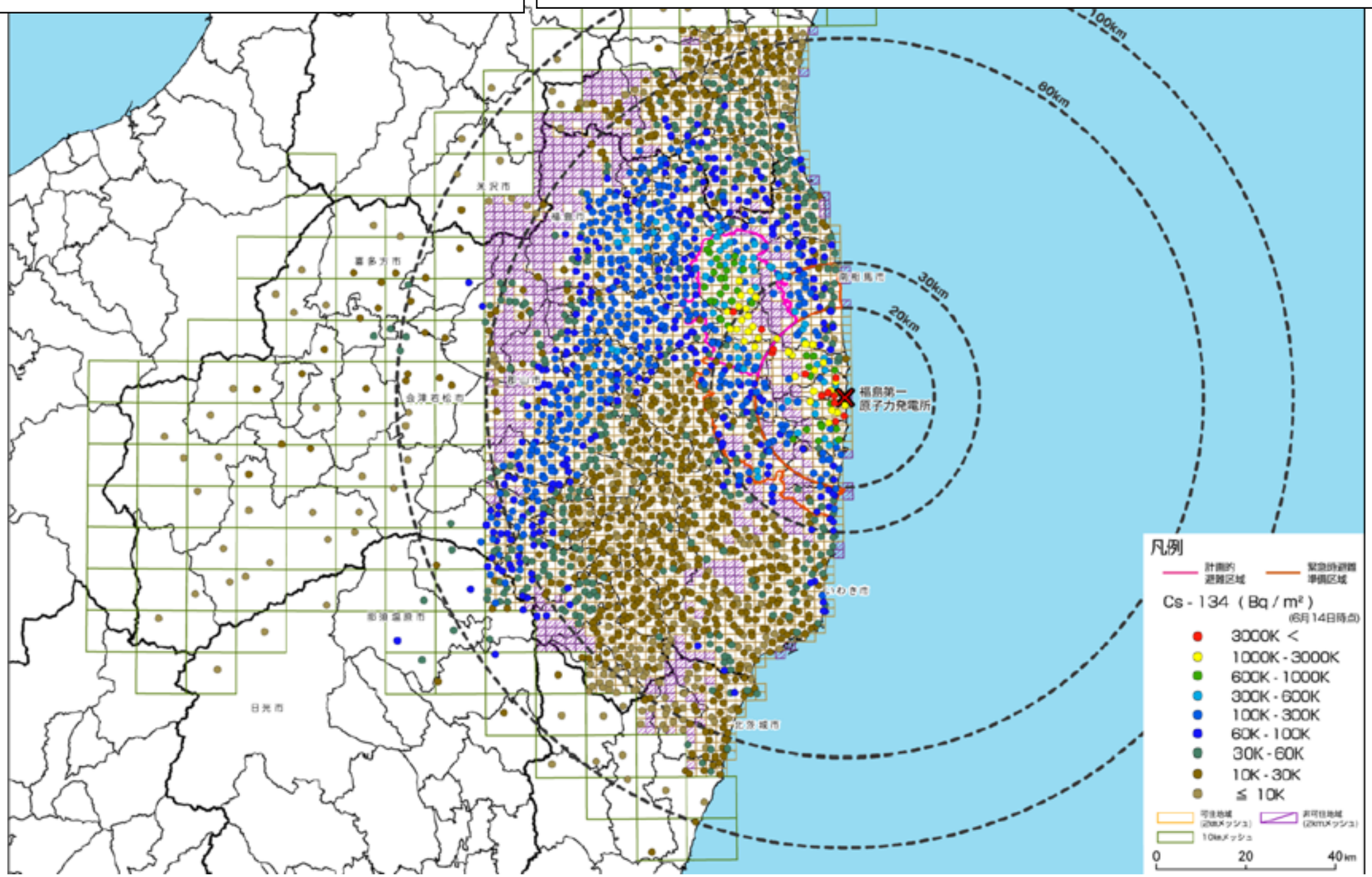
採取

H23.6.6～6.14

H23.6.27～7.8

→H23.6.14に補正

概ね１００Km圏内の約2200か所で表層５ｃｍの土壌を採取



（文部科学省　H23.8.30　プレス資料より引用）

セシウム137

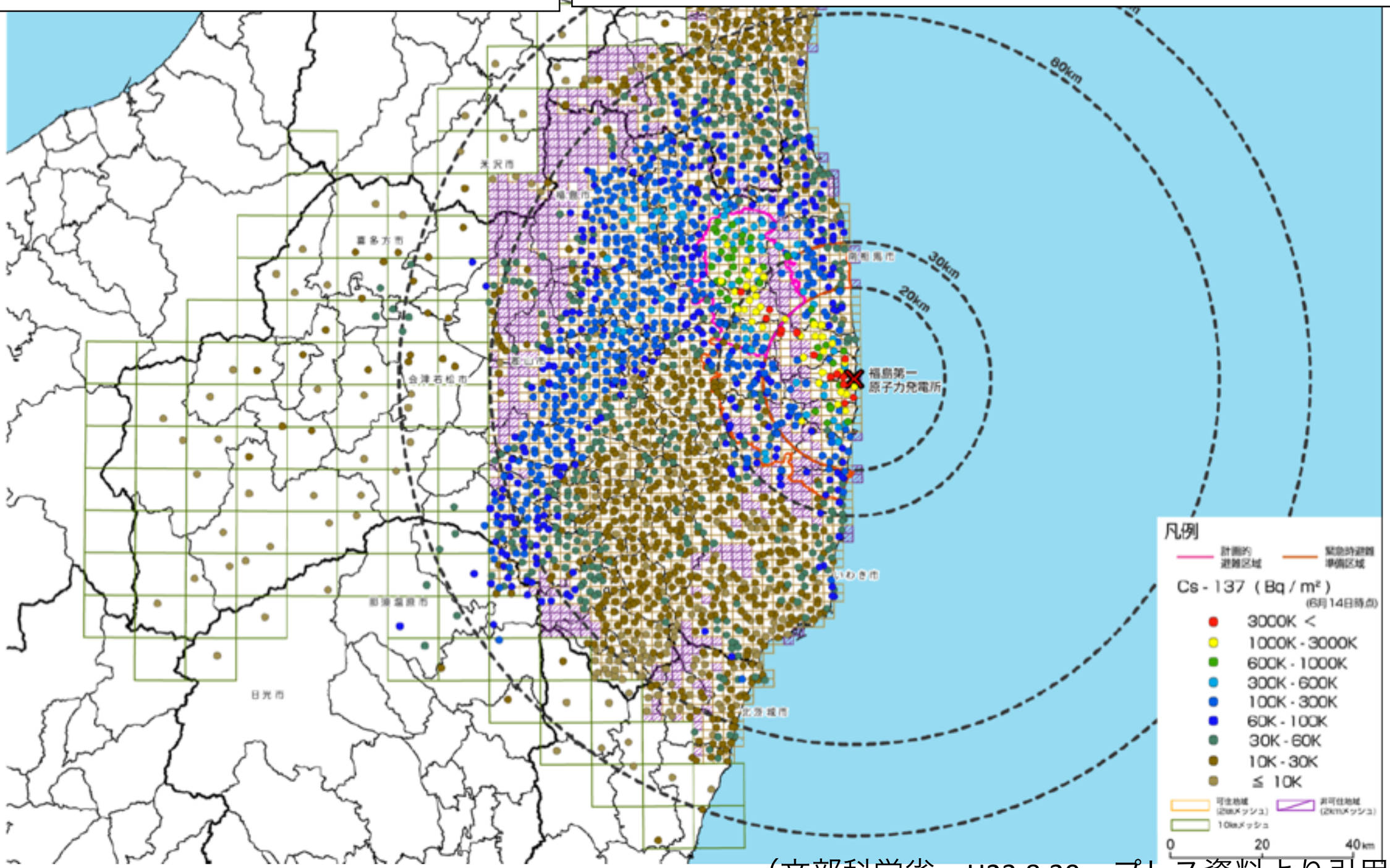
採取

H23.6.6～6.14

H23.6.27～7.8

→H23.6.14に補正

概ね１００Km圏内の約2200か所で表層５ｃｍの土壌を採取

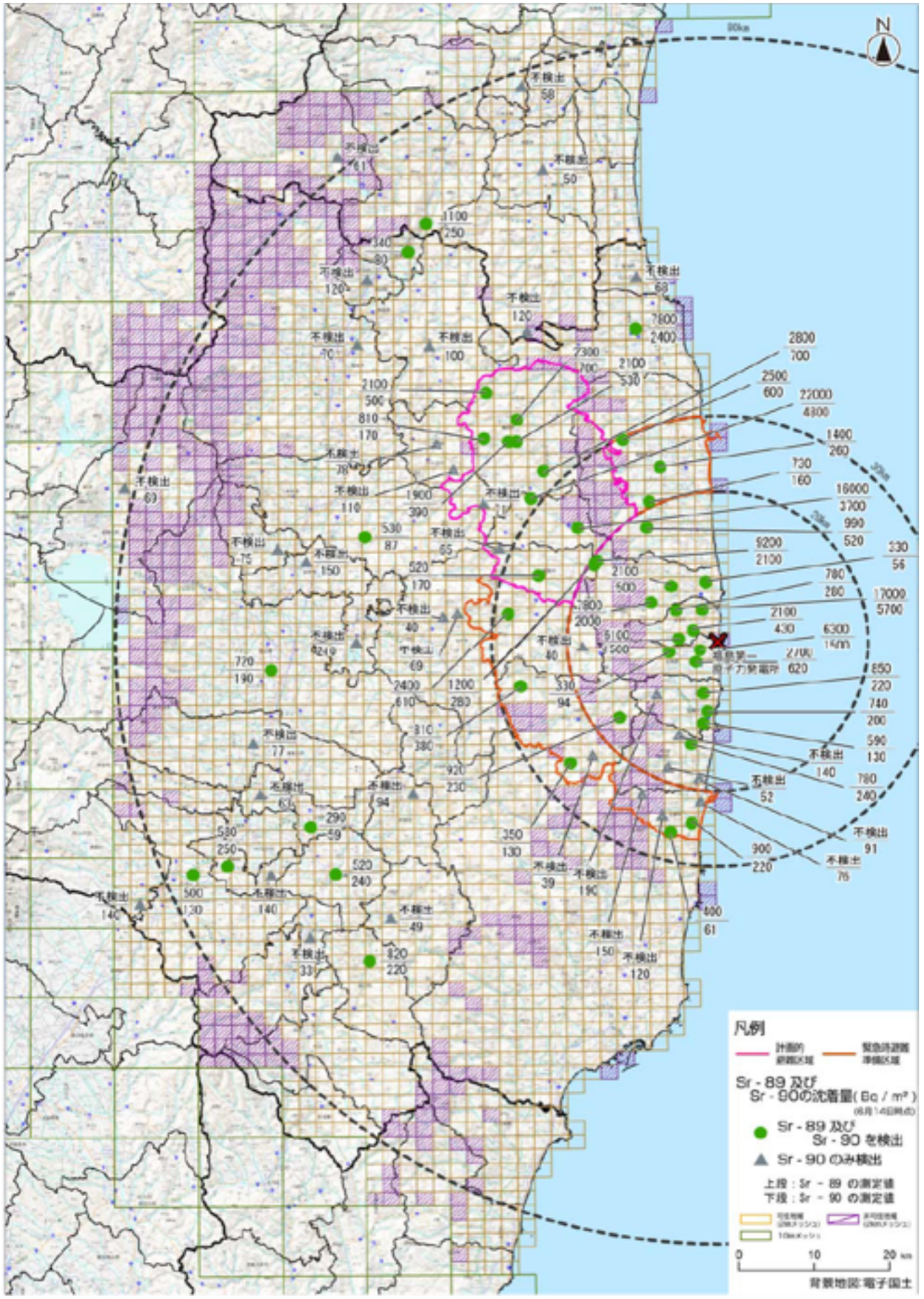


（文部科学省　H23.8.30　プレス資料より引用）

ストロンチウム89, 90

・^{89}Srは半減期が５０．５３日なので、今回検出されたものは、事故に由来するもの。

・^{90}Srのみ検出された際のその測定値は、事故発生前の全国において観測されている^{90}Srの測定値の範囲内（2.3～950Bq/㎡）に入るレベル。
概ね１００Km圏内の約2200か所で表層５ｃｍの土壌を採取



（文部科学省　H23.9.30　プレス資料より引用）

土壌汚染の影響

仮に最高値が観測された地点で50年間滞在すると。。。

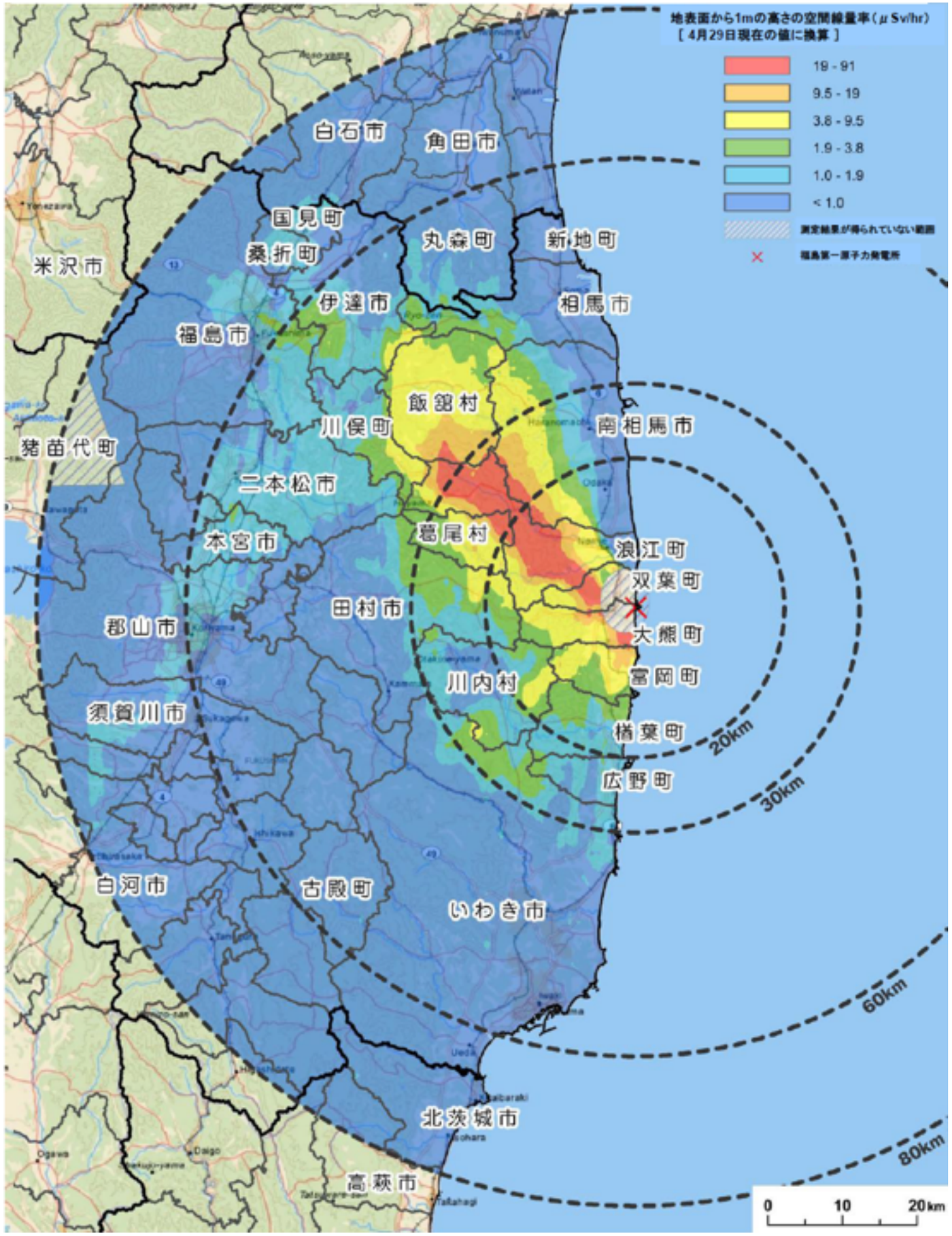
核種	50年積算実効線量
134Cs	710 mSv
137Cs	2000 mSv
238Pu	0.027 mSv
239Pu+240Pu	0.12 mSv
89Sr	0.00061 mSv
90Sr	0.12 mSv
129mTe	0.6 mSv
110mAg	3.2 mSv

セシウムの影響が圧倒的

文部科学省　プレス発表資料より引用　　※　IAEA-TECDOC-955　1162による

航空機モニタリング

（復興庁　「避難住民説明会等でよく出る 放射線リスクに関する 質問・回答集」平成24年12月25日より引用）



半径80km圏内の空間線量率

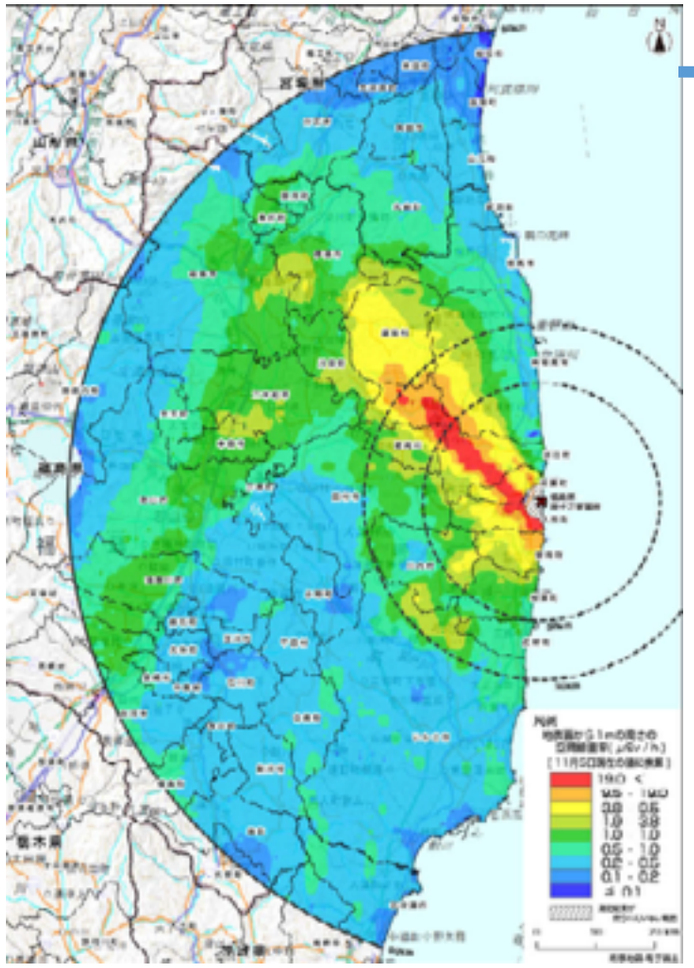
測定　平成23年4月6日～29日
（測定値は地上1m、また4月29日に全て換算）

測定者　文部科学省　米国DOE

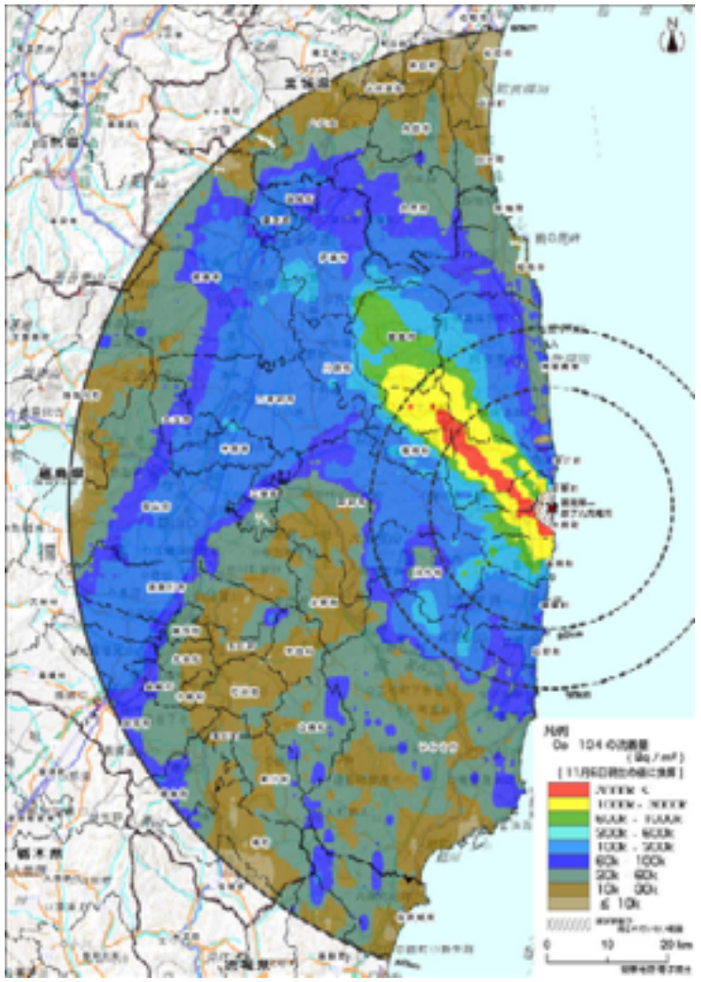
・原発上空は、原発からの直接放射線を計測してしまうため、測定していない
・猪苗代東部は高地のため測定できない

（文部科学省　H23.5.6　プレス資料より引用）

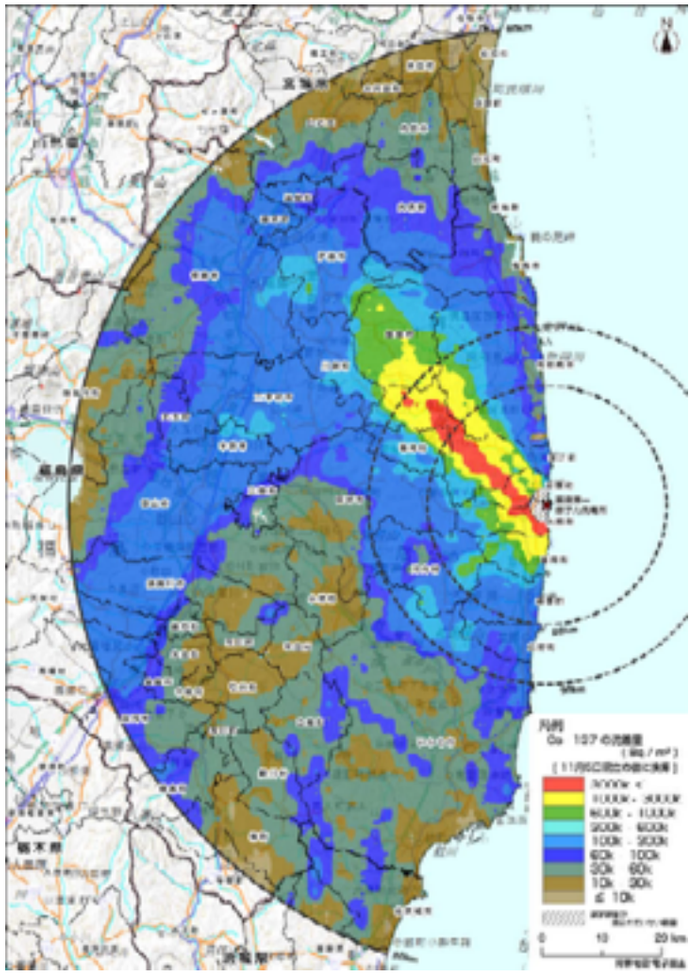
スペクトルの分析



１mの高さの空間線量率



^{134}Csの沈着量

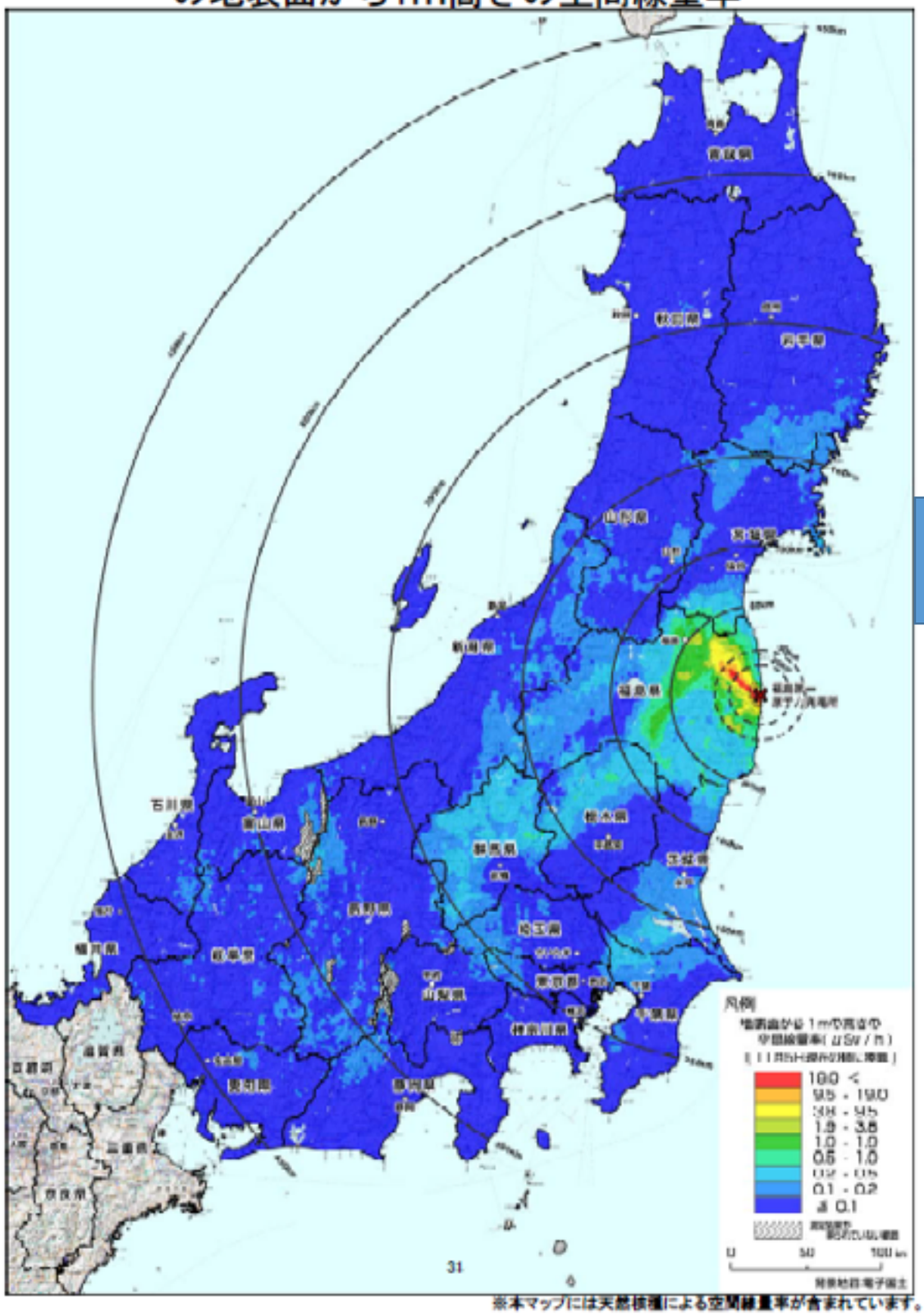


^{137}Csの沈着量

（文部科学省　H23.12.16　プレス資料より引用）

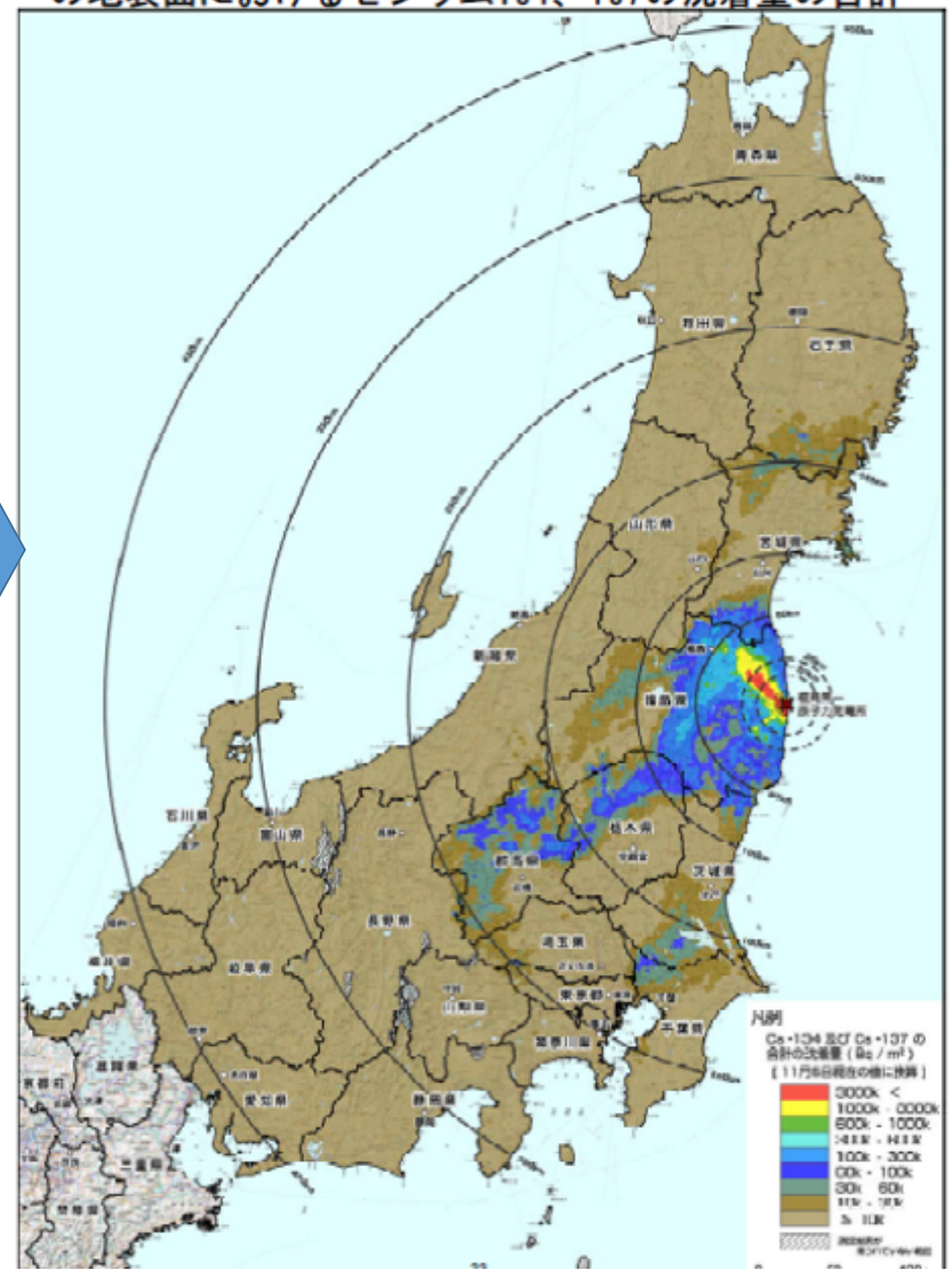
空間線量率 → 放射性セシウム

第4次航空機モニタリングの測定結果を反映した東日本全域の地表面から1m高さの空間線量率

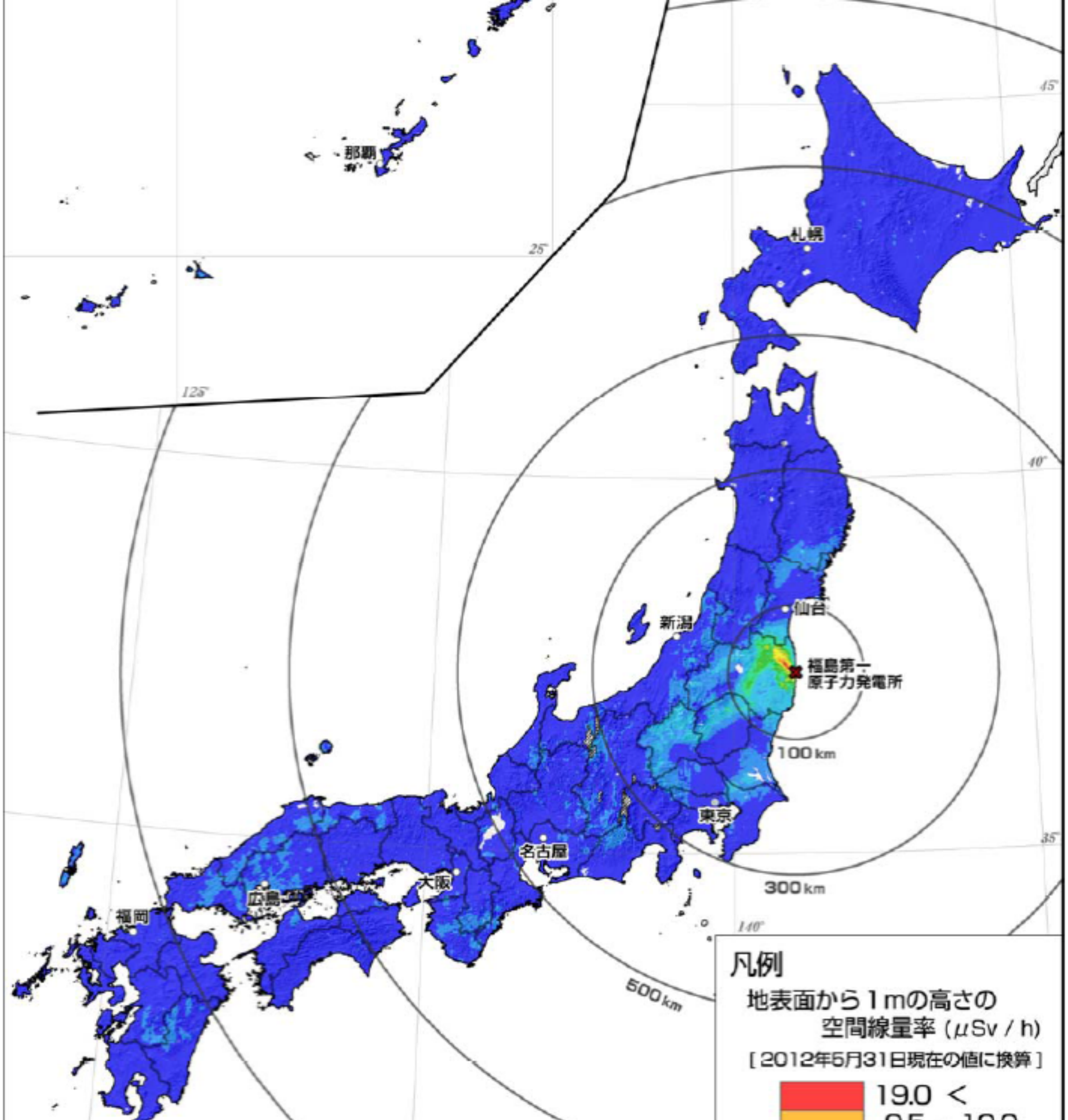


※本マップには天然核種による空間線量率が含まれています。

第4次航空機モニタリングの測定結果を反映した東日本全域の地表面におけるセシウム134、137の沈着量の合計



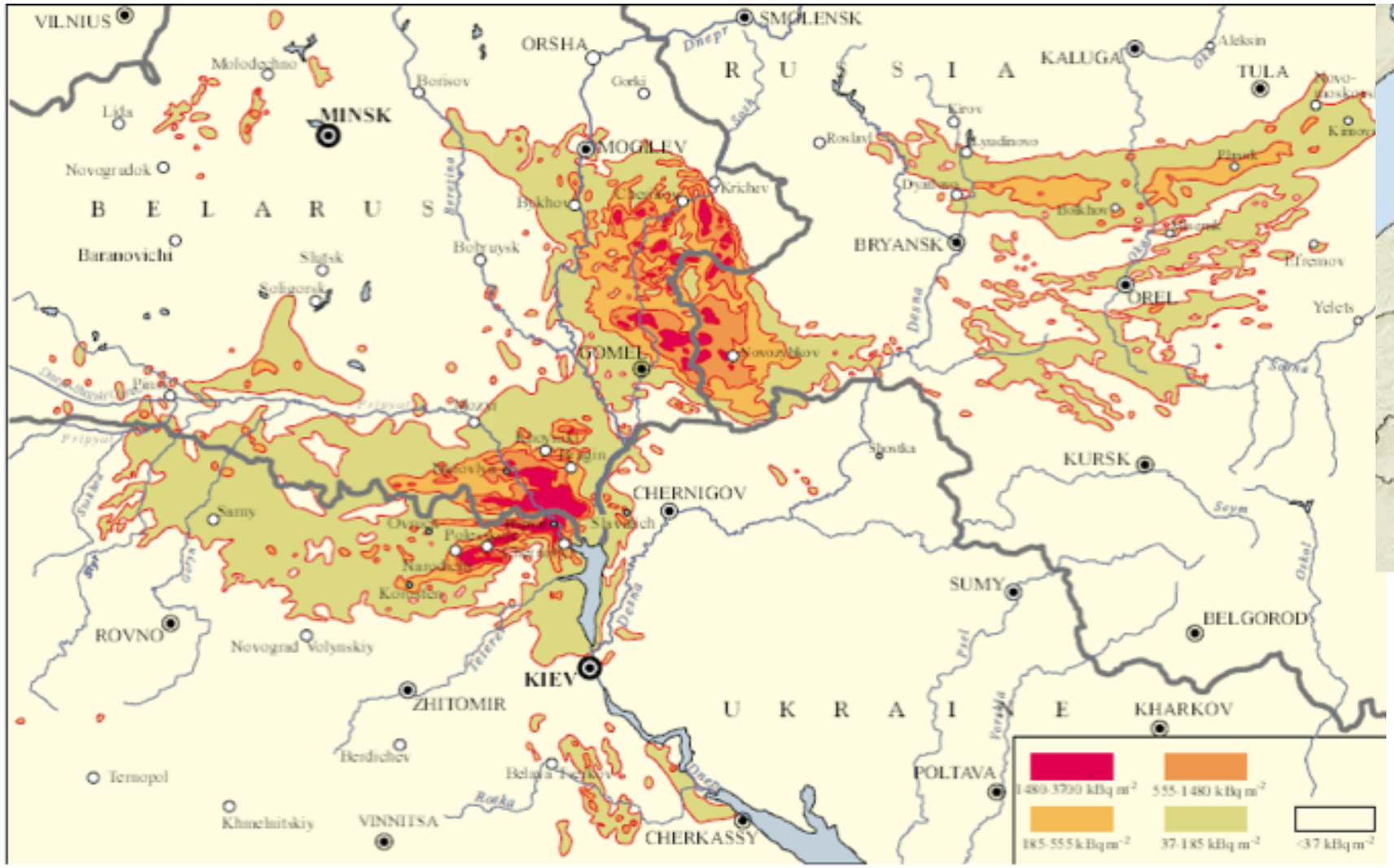
（文部科学省　H23.12.16　プレス資料より引用）

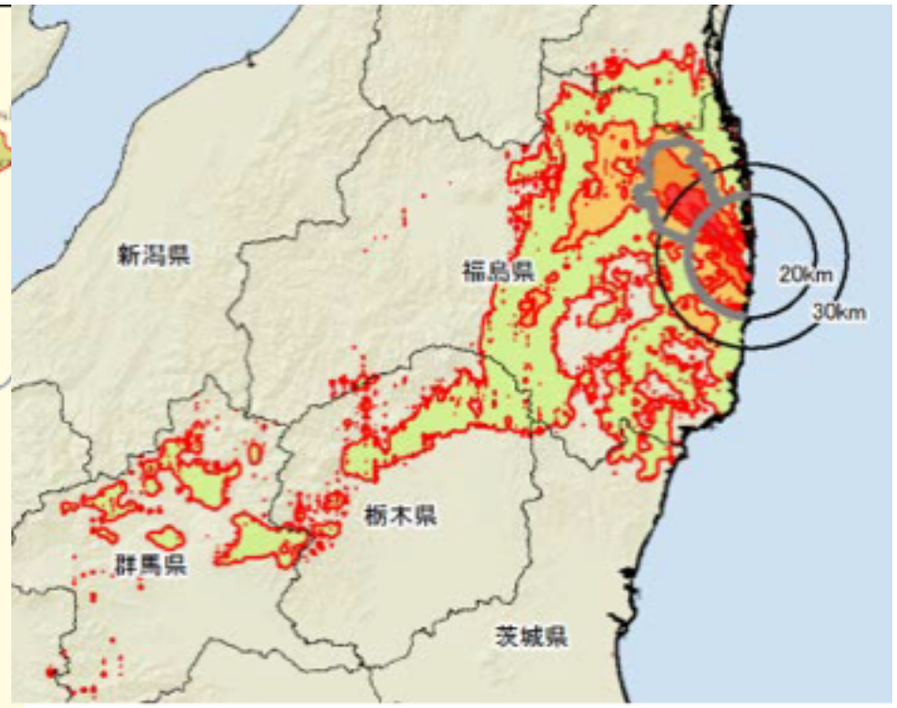


（文部科学省　H24.7.27
プレス資料より引用）

原発事故の規模
（チェルノブイリとの比較）

チェルノブイリ原発事故との比較





両図を同縮尺で記載

Cs137: ～1/6
汚染面積:～6%
放出距離:～1/10

【出典】文部科学省発表資料(2011年11月)より作成

汚染状況のまとめ

- 福島第一原発事故で放出された放射性物質のうち、農地で長期的な問題となっているのは、134Csと137Csである。
- 自然界には放射線がもともと存在する。
- チェルノブイリとは、その汚染面積において大きく異なる。

農業・食品への影響

一部、二瓶直登先生の講義資料より編集しました。

http://www.agc.a.u-tokyo.ac.jp/fg6/pdf/140519_fg6.pdf

核　種	食品衛生法（昭和22年法律第233号）の規定に基づく食品中の放射性物質に関する暫定規制値（Bq/kg）	
放射性ヨウ素（混合核種の代表核種：^{131}I）	飲料水	300
	牛乳・乳製品　注）	
	野菜類（根菜、芋類を除く。）	2,000
	魚介類	
放射性セシウム	飲料水	200
	牛乳・乳製品	
	野菜類	500
	穀類	
	肉・卵・魚・その他	
ウラン	乳幼児用食品	20
	飲料水	
	牛乳・乳製品	
	野菜類	100
	穀類	
	肉・卵・魚・その他	
プルトニウム及び超ウラン元素のアルファ核種（^{238}Pu, ^{239}Pu, ^{240}Pu, ^{242}Pu, ^{241}Am, ^{242}Cm, ^{243}Cm, ^{244}Cm 放射能濃度の合計）	乳幼児用食品	1
	飲料水	
	牛乳・乳製品	
	野菜類	10
	穀類	
	肉・卵・魚・その他	

注）100 Bq/kg を超えるものは、乳児用調製粉乳及び直接飲用に供する乳に使用しないよう指導すること。

暫定規制値の設定

2011年3月17日

地震から6日後

超えると流通できない

2012年4月からは
新基準値

○放射性セシウムの暫定規制値

食品群	規制値 (単位:ベクレル/kg)
野菜類	500
穀類	
肉･卵･魚･その他	
牛乳・乳製品	200
飲料水	200

●食品の区分を変更
●年間線量の上限を引き下げ

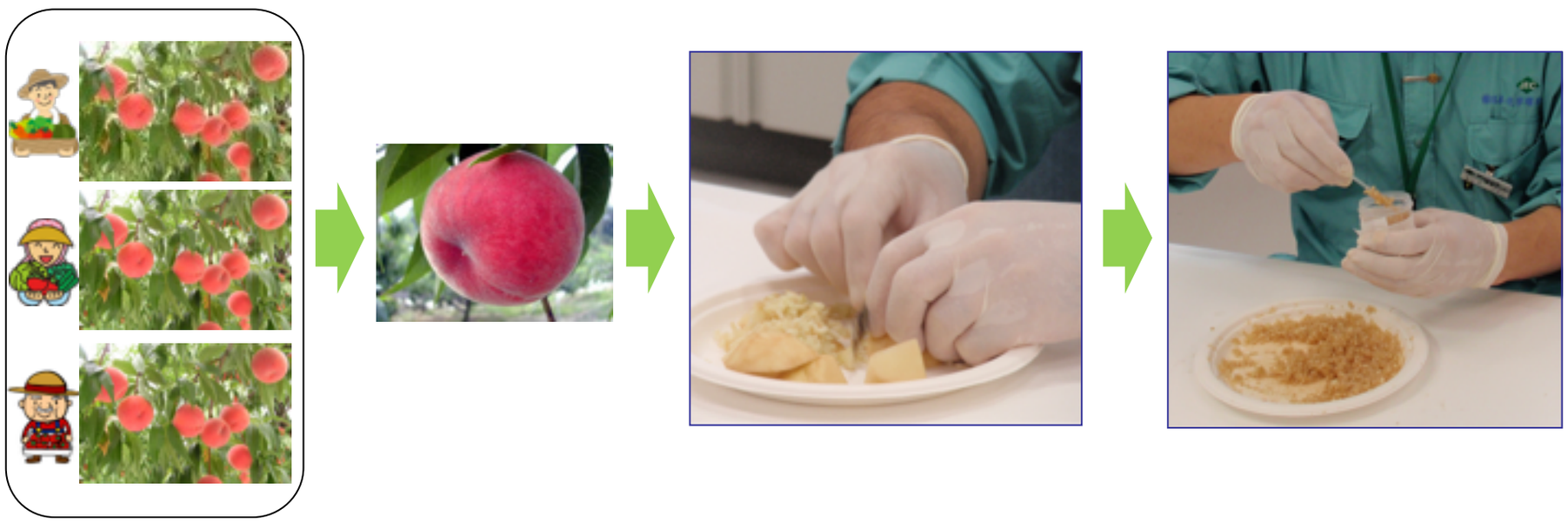
○放射性セシウムの新基準値

食品群	基準値 (単位:ベクレル/kg)
一般食品	１００
乳児用食品	５０
牛乳	５０
飲料水	１０

食品のチェック方法
（モニタリング検査）

〇　出荷が始まる直前から出荷期に、生産量や出荷額等に留意し、市町村、関係団体等と協議して、品目やサンプル採取場所等を決定

○　抽出したサンプルの可食部を粉砕して容器に詰め、分析機器で測定。



農産物を生産　　分析用のサンプルを抽出　　サンプルの粉砕　　容器への詰め作業

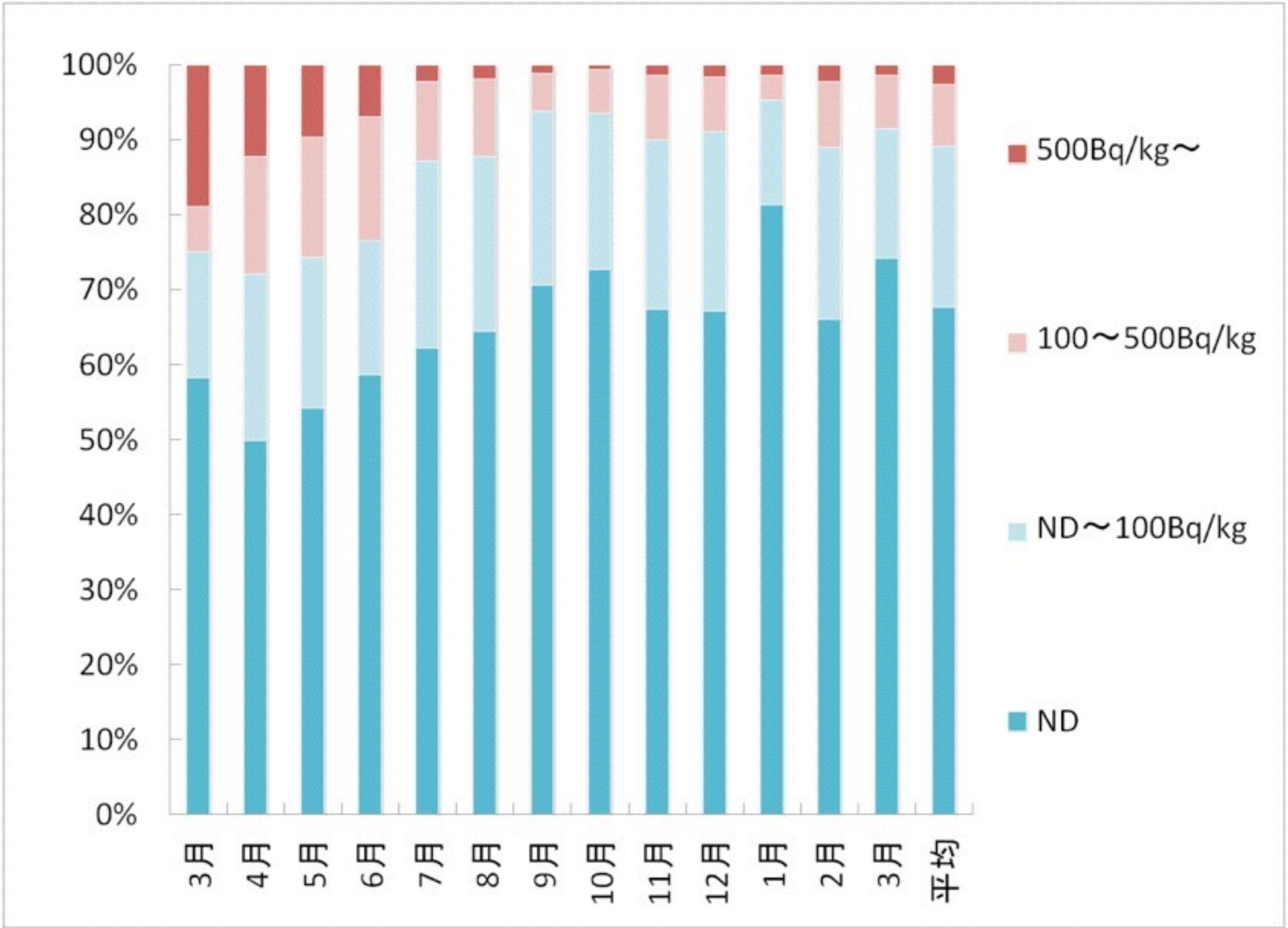
福島県で測定

- ○　農業総合センターに分析課を設置（16人）
- ○　ゲルマニウム半導体検出器を10台設置し分析を実施

ふくしま新発売。

ふくしま新発売。
新たな未来へ向けて再生し始めている福島の姿を
全国の皆様に伝えていきます。
このサイトは福島県が運営しています
福島県
リンク集
お問い合わせ
English(Monitoring info)
プロジェクトサポーター
コチラ編集部
このサイトについて
農林水産物モニタリング情報
Monitoring Info
新発売ブログ
New-Fukushima Blog
野菜ソムリエ藤田が聞く
Vegetable Sommeliers
ふくしま動画放送局
New-Fukushima Broadcasting
「がんばろう ふくしま!」応援店一覧
Suppot Shop List
イベント情報
Event Info
「ふくしま 新発売。」は
未来へ向けて動き出している ふくしまの今と
農林水産物のモニタリング情報
検索サイトです。
ふくしまの最新情報をお届けいたします。
ふくしま新発売。
雄国沼
農林水産物モニタリング情報
Monitoring Info in English
品目
から検索
Search by category
地図
から検索
Search by Area
出荷制限等一覧
List of shipping restrictions, etc.
新しい基準値について
Values for new regulations
モニタリング検査に関する取組み
Monitoring inspection information
Q&A
よくあるお問い合わせとその回答
Questions and Answers

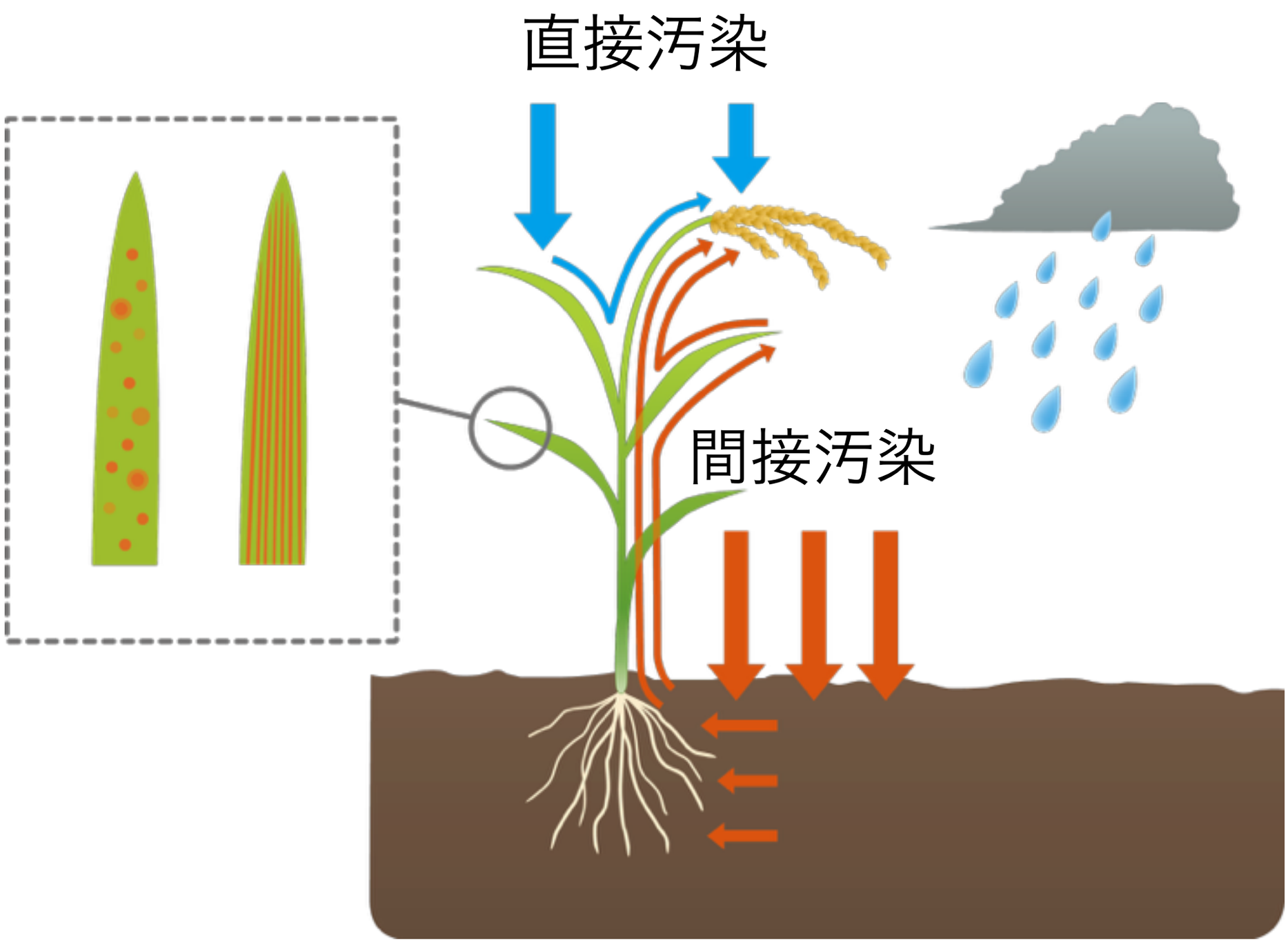
2011年福島県産


100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
3月
4月
5月
6月
7月
8月
9月
10月
11月
12月
1月
2月
3月
平均
500Bq/kg～
100～500Bq/kg
ND～100Bq/kg
ND

品目別
2011年

500Bq/kg～
100～500Bq/kg
ND～100Bq/kg
ND
穀類
100%
50%
0%
小麦
米
そば
大豆
小豆
野菜
100%
95%
90%
ホウレンソウ
ブロッコリー
キャベツ
ニラ
ネギ
ハクサイ
野菜
100%
90%
80%
キュウリ
トマト
イチゴ施設
カボチャ
サヤインゲン
ナス
野菜(根菜類)
100%
95%
90%
85%
80%
アスパラ
サツマイモ
サトイモ
ダイコン
タマネギ
ニンジン
バレイショ
果樹
100%
50%
0%
モモ
ナシ
カキ
リンゴ
ブドウ
キウイ
クリ
その他
100%
50%
0%
きのこ
牛肉
鶏肉
豚肉
鶏卵
海水魚
淡水魚

汚染の形態



直接汚染による付着の方が間接汚染よりも農産物の濃度は高くなりがち

基準値を超えた場合

○　摂取や出荷等を市町村毎に差し控えるよう要請

摂取や出荷等を差し控えるよう要請している食品（抜粋）

区分	品目	該当産出地	差し控えるよう要請している内容
果実	ウメ	福島市、伊達市、南相馬市、桑折町、国見町	出荷
		川俣町	収穫
	ビワ	南相馬市	出荷
	ザクロ	伊達市	出荷
	カキ	南相馬市	出荷

（平成25年1月26日現在）

お米のモニタリングは特別

全量全袋検査

平成24年度（2012年度）

事故前は

- 福島県の水田面積　63,000ha (全国7位)　100,000ha で全国4位
- 生産量　357.000 t
- 30kg玄米袋　12,000,000袋

全部検査しよう！！！

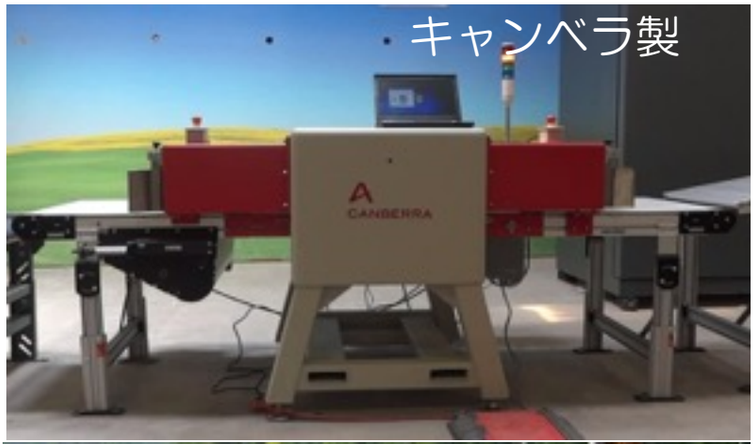
農林水産省統計部「作物統計」

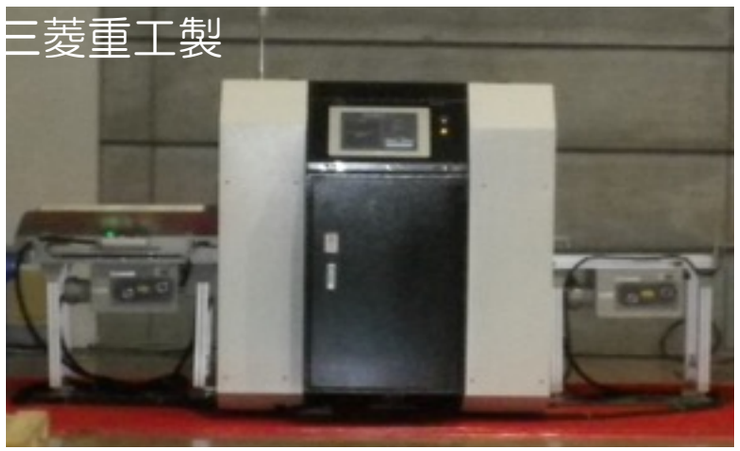
専用の測定器を作る

ベルトコンベア式放射性セシウム検査器

- 各メーカー3ケ月程度で機器を開発
- 20～30秒/袋で測定
- 福島県内に約300台導入

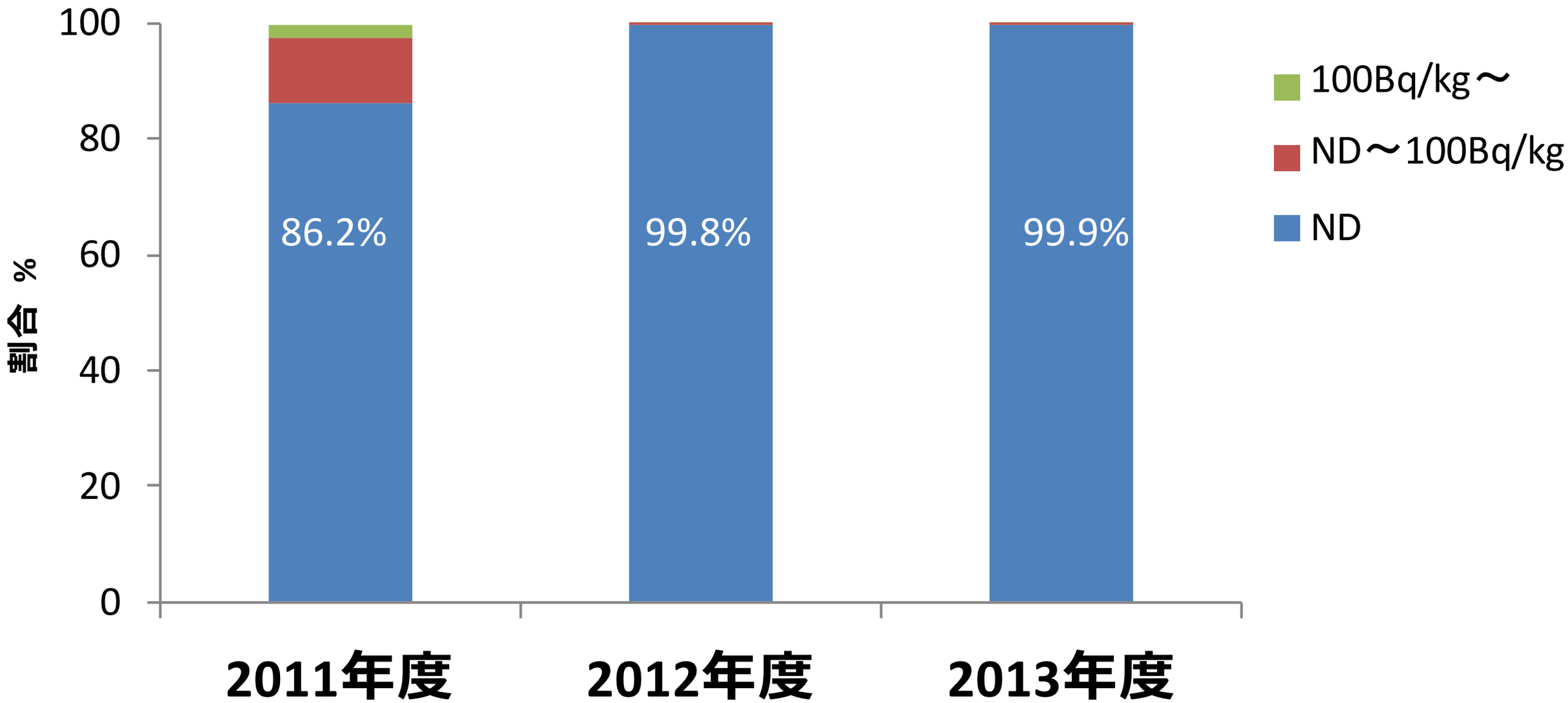
島津製作所製





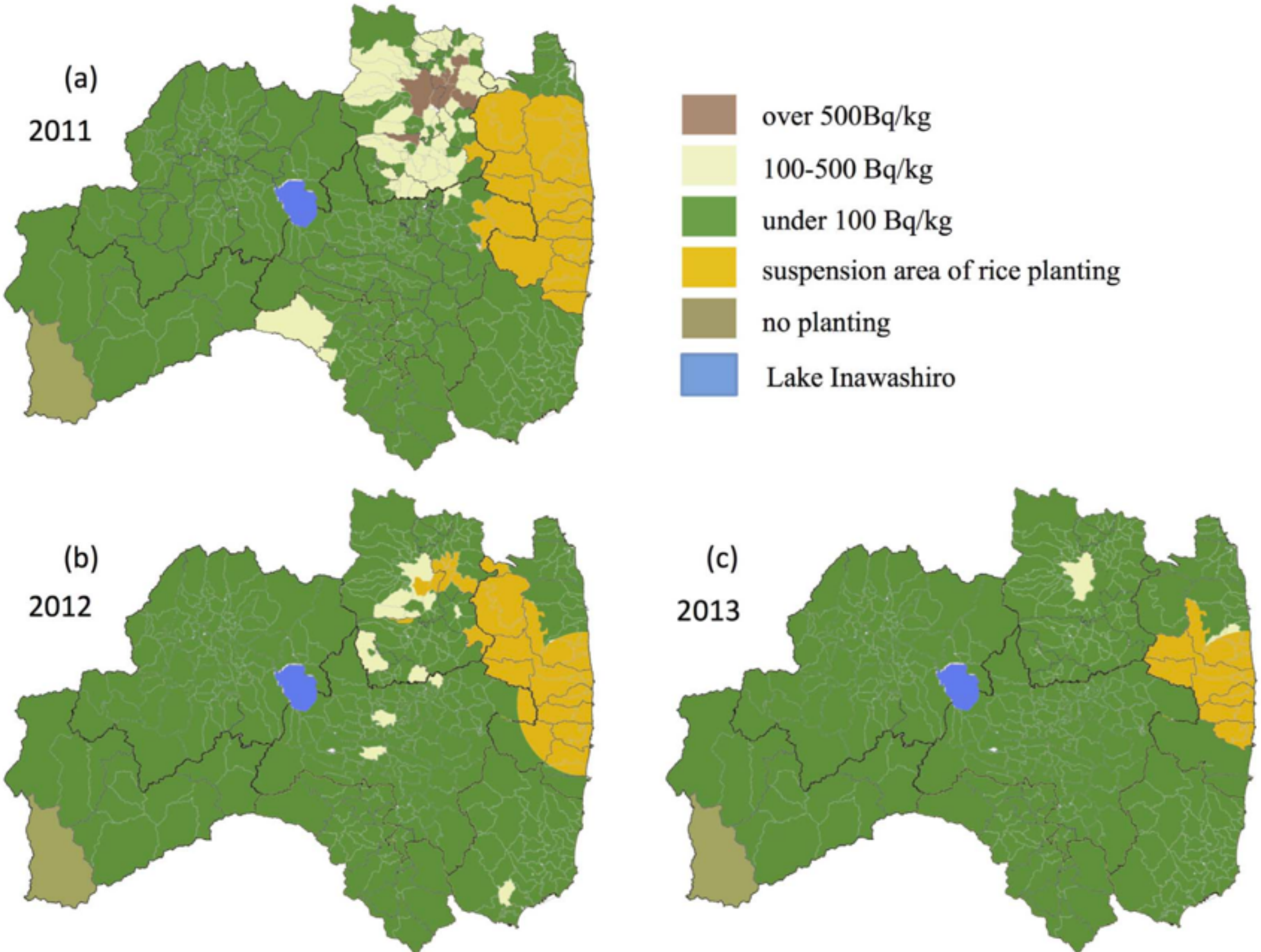
作業の様子

米の検査結果



100Bq/kg超過：2012年度　10,335,000袋中71袋
2013年度　10,809,000袋中28袋
2014年度(11月8日現在）
8,566,790袋中0袋

イネの作付範囲


(a)
2011
(b)
2012
(c)
2013
over 500Bq/kg
100-500 Bq/kg
under 100 Bq/kg
suspension area of rice planting
no planting
Lake Inawashiro

食品汚染・検査のまとめ

- 原発事故を受けて、農産物中の放射性物質の規制値が定められた。
- 食品のモニタリングは県で実施されている。
- 直接汚染を受けている農産物は、汚染の程度が高かった。
- お米は特別に全量を測定している。

さいごに

次週より

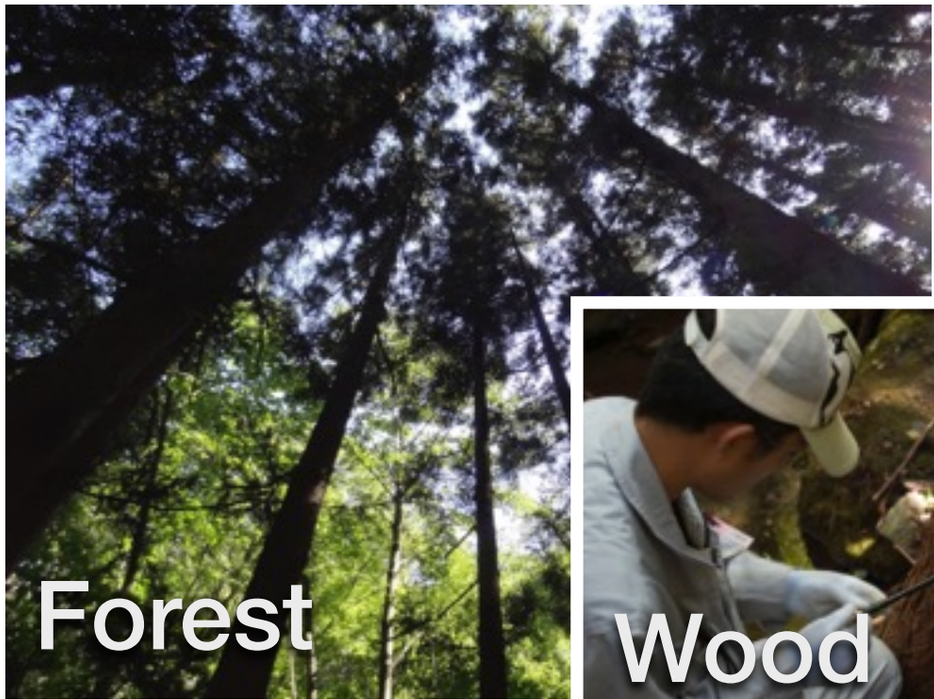
9/28(月) 講師： 広瀬農 特任助教「放射線と放射性同位体の基礎」
10/5(月) 講師： 広瀬農 特任助教「放射線の人体影響の基礎」
10/12(月)講師：二瓶直登 准教授 「農産物の安全の取組みと放射性物質の畑作物への移行」
10/19(月)講師：三浦覚 特任准教授「森林と林産物の放射能汚染」
10/26(月)講師：安永円理子 准教授「放射能汚染に対する食と農をめぐる消費者意識」
10/29(木)講師：西村拓 教授「土壌中の化学物質の移動」
11/2(月)講師：眞鍋昇 教授「家畜と畜産物における放射性核種の動態」
11/9(月)講師：八木信行 准教授「水産物の放射能汚染と福島県の漁業」
11/16(月)講師：高田大輔 助教「果樹栽培と放射能汚染」
11/30(月)講師：根本圭介 教授「コメの放射能汚染」
12/7(月)講師：溝口勝 教授「農地除染と農業再生の試み」
12/14(月)講師：田野井慶太朗 准教授「農環境における放射線影響試験の動向と放射線利用」
12/21(月)　試験

Rice paddy field

Pig from Fukushima

Soybean

Reports for public

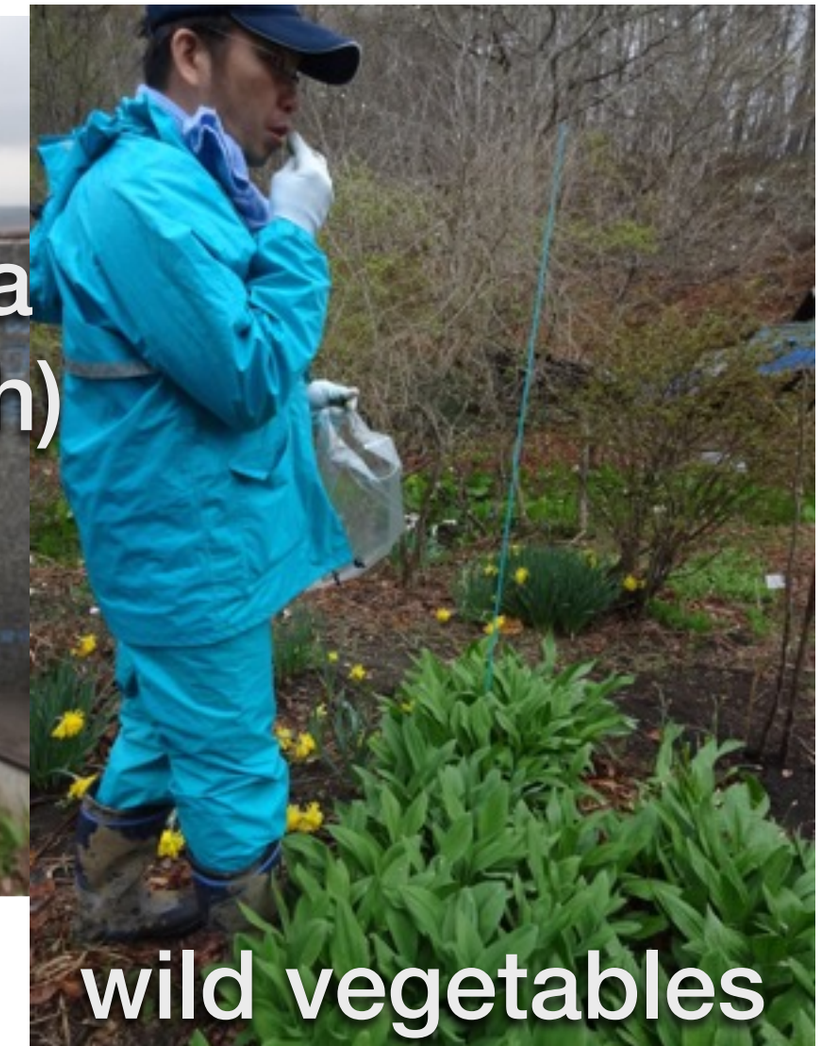

Forest

Wood

Buckwheat

Compost

evacuated area
(here, 3.24μSv/h)
3.24μSv/h


wild vegetables

Fruits

東日本大震災を体験した皆さんは、自身体験・感じたことを語り継いでほしいと思います。特に、海外ではまだまだ理解が進んでいませんので、外国での発信を期待しています。

例

# スウェーデン・日本
# 放射能汚染に関する学生ワークショップ
9月1日(火)から9月6日(日)

では、来週お会いしましょう。