

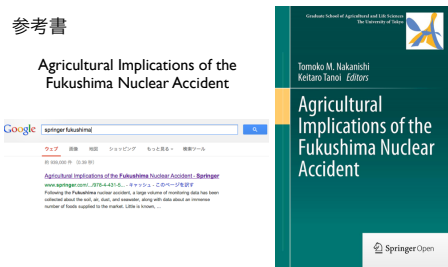
Aセメスター (A1,A2) (単位2 : 13回) 放射線環境学

2016年9月26日 田野井慶太郎

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

参考書



無料でpdfがダウンロードできます。

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)

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
- I号館8番教室
- 全13回

講義の内容

- 9月26日(月) 田野井「ガイダンス・放射線概要」
- 10月3日(月) 廣瀬「放射線と放射性同位体の基礎」
- 10月17日(月) 廣瀬「放射線の人体影響の基礎」
- 10月24日(月) 二瓶「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月31日(月) 根本「コメの放射能汚染」
- 11月7日(月) 安永「放射能汚染に対する食と農をめぐる消費者意識」
- 11月14日(月) 濱本「土壌中の物質の移動」
- 11月21日(月) 益守「森林と林産物の放射能汚染」
- 12月5日(月) 小林「カリウム・セシウムの植物体内の動態」
- 12月12日(月) 八木「水産物の汚染状況と消費者行動」
- 12月19日(月) 李「家畜と畜産物における放射性核種の動態」
- 12月26日(月) 高田「果樹栽培と放射能汚染」
- 1月5日(木) 石田「野生動物のモニタリング」
- 1月16日(月) 試験

放射能の減り方 ＝放射性物質の減り方

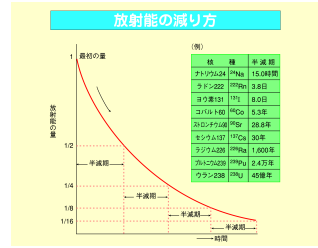
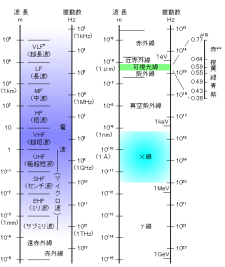


表1 電磁波の波長と振動数



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。

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。

シラバスより

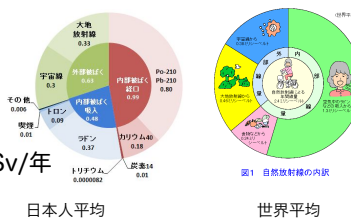
2011年3月の東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所事故により、多くの放射性物質が環境中に放出された。環境をたくみに利用し生産を行う農業にとって、放射能による環境汚染は、外部被ばくの懸念のみならず、食の安全の観点からも大きな脅威であった。そんな中、農業関係者はどのように危機と対峙し、どのような解決を模索したのだろうか。本講義は、農学を志す学生にとって農業・環境・食の安全といった重要分野の基礎を放射能汚染を通して学ぶことを目的としている。今後の日本を担い世界を舞台に活躍することが期待される若者として、また、2011年の東日本大震災後の新時代を築く開拓者として、積極的な姿勢での講義参加を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

評価方法

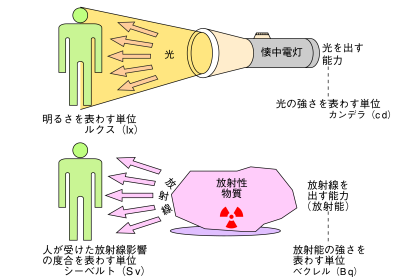
- 毎回の講義後のショートレポートおよび試験による総合評価を行う。
- ショートレポート兼出席による評価: 毎回の講義後に、その日の講義の内容のまとめ、もしくは意見を記載し、その場で提出する。
- 試験による評価: 12月21日曜日に講義と同じ会場で13時より1時間行う。最初の30分は途中退席は認めない。また、遅刻は30分を限度とする。
- ショートレポート約4割、試験約6割の比率にて総合評価を行う。

自然被ばく線量

自然界にも放射線がある。



放射能と放射線



年代測定への利用 (C-14の例)

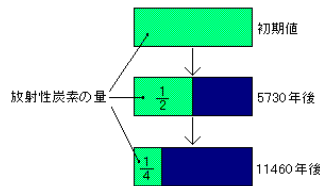


表1 放射年代測定法の適用範囲および適用物質

放射年代測定法	適用範囲(年)	測定原理	測定対象物質	適用範囲(年)
放射性炭素14	10000	放射性崩壊	有機体	10000
放射性炭素14	10000	放射性崩壊	有機体	10000
放射性炭素14	10000	放射性崩壊	有機体	10000
放射性炭素14	10000	放射性崩壊	有機体	10000
放射性炭素14	10000	放射性崩壊	有機体	10000

自然放射線源

- 【総まとめ】
- 空から: 宇宙線によって作られる放射性元素
 - 空気から: ラドン、放射性炭酸ガス、トリチウム
 - 生食物・食べ物から: カリウム、トリチウム
 - 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

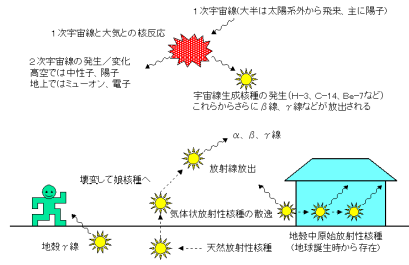


図1 自然放射線とその起源

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(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。

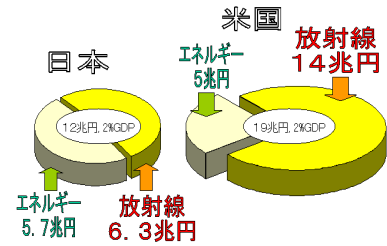


図11 原子力利用の経済規模(1997年)

[資料提供] 日本原子力研究所 高崎研究所

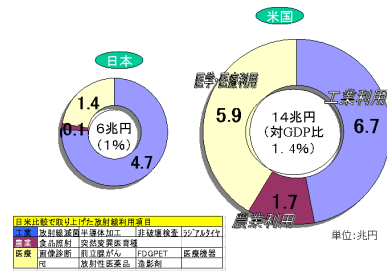
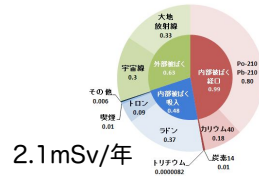


図10 放射線利用の経済規模日米比較(1997年)

[資料提供] 日本原子力研究所 高崎研究所



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/高松

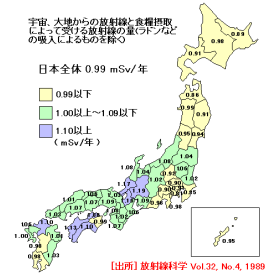


図1 わ国における自然放射線量
[出典] 電機事業連合会:原子力図面集。(2000) p.120

農業応用の例

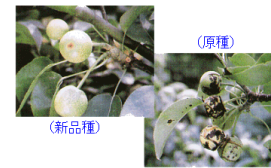


図8 身近な放射線利用
黒斑病に強いゴールド20世紀ナシ(経済規模29億円)
[資料提供] 農林水産省農業生物資源研究所 放射線育種場

農業応用の例

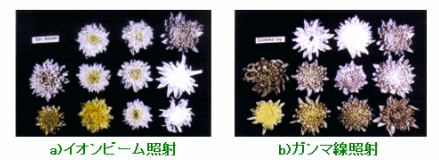


図3 キクの花色突然変異体

[出典] 日本原子力研究所HP(<http://www.jaeri.go.jp/genken/press/980625ion/pic101.htm>)

農業応用の例



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
ウリムバエの根絶(経済規模84億円)

[出典] 農林水産省パンフレット「日本におけるウリムバエの根絶」

農業応用の例



図1 ジャガイモ照射施設(北海道 土曜農協)
[出典]食品照射データベース (<http://takafor.taka.jaeri.go.jp/>)

電子線照射



γ線照射 (Co-60)



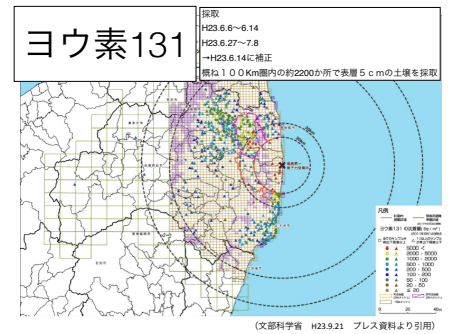
農地の放射能汚染

- ・ 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

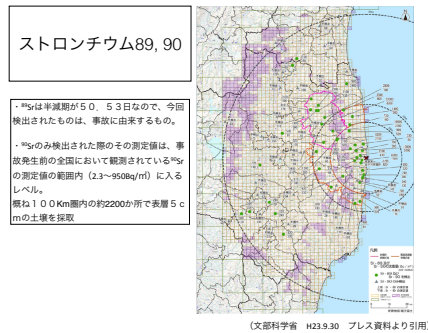
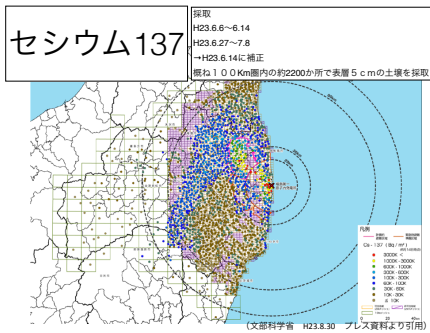
小川社先生の講義スライドを一部編集

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。(ドライベンント? 圧力抑制室損傷? SR井開放? 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まだ継続中。



(文部科学省 H23.9.21 プレス資料より引用)



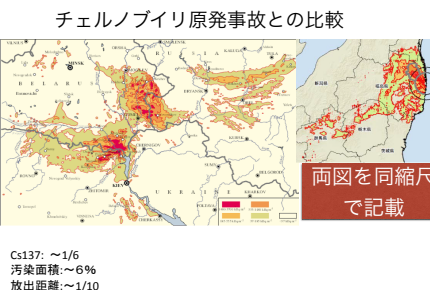
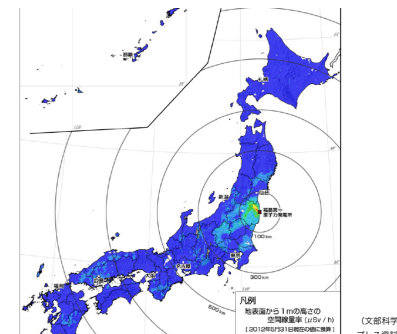
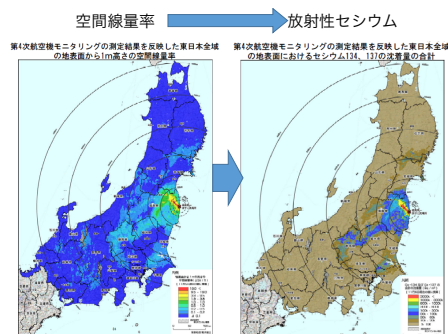
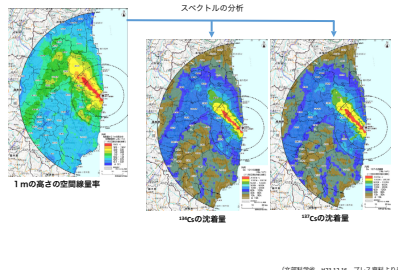
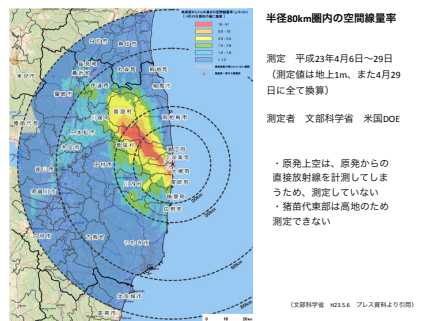
土壌汚染の影響

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

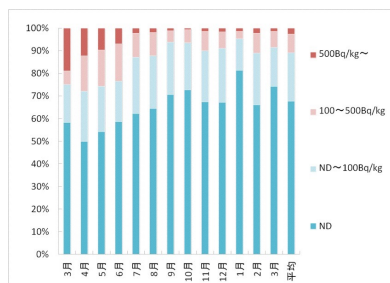


汚染状況のまとめ

- ・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。

【出典】文部科学省発表資料(2011年11月)より作成

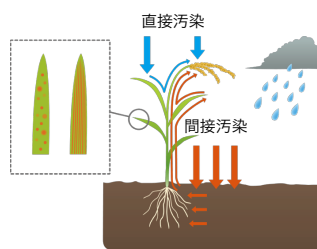
2011年福島県産



品目別 2011年



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

2012年4月からは新基準値

○放射性セシウムの暫定規制値		○放射性セシウムの新基準値	
食品群	規制値 (単位:ベクレル/kg)	食品群	基準値 (単位:ベクレル/kg)
野菜類	500	一般食品	100
穀類		乳児用食品	50
肉・卵・魚・その他	200	牛乳	50
牛乳・乳製品	200	飲料水	10
飲料水	200		

●食品の区分を変更
●年間線量の上限を引き下げ

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

平成24年度(2012年度)

- ・福島県の水田面積 63,000ha (全国7位)
- ・生産量 357,000 t
- ・30kg玄米袋 12,000,000袋

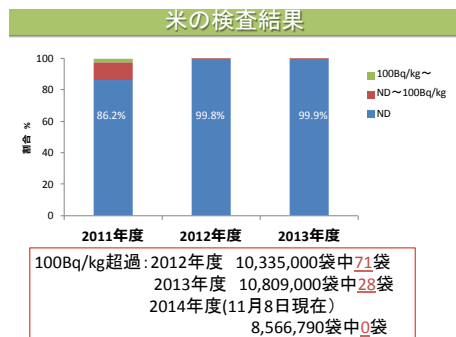
事故前は

100,000ha
で全国4位

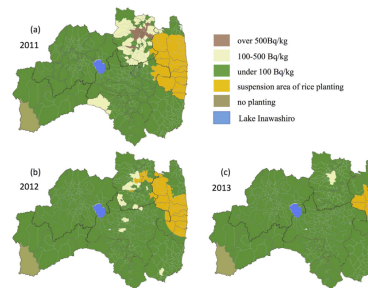
全部検査しよう!!!

農林水産省統計部(作物統計)

専用の測定器を作る



イネの作付範囲



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。

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
 2015年9月1日(火)から9月6日(日)



では、来週お会いしましょう。



105



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。