

食品と放射能の現状とその理解



震災直後も動じず
開花した日本三大巨桜
三春の滝桜

除染情報プラザ 登録専門家

自然科学研究機構 核融合科学研究所: 佐瀬 卓也（福島県出身）

自己紹介：佐瀬卓也

- 1972年 福島県生まれ

- 弘前大学農学部：りんご病原菌の研究

- 名古屋大学アイソトープセンター

- 徳島大学アイソトープセンター

＜研究や病院で使う放射線から、体を守る研究＞

- 2011年：福島原子力災害支援に従事

- 県放射線対策アドバイザー(2012年)、除染情報
プラザ登録専門家、大塚製薬工場研究員 (～2014年)

- 自然科学研究機構 核融合科学研究所：新エネルギー研究

専門：放射線の可視化、放射能定量、放射線教育



私は20年間ほぼ毎日、放射線や放射性物質に接して来ましたが、適切な防護策を講じることで、日々健康を維持し、元気な息子にも恵まれました。

いくつかの点に配慮すれば、放射線リスクを限りなく小さくし、食に関する安全を確保し、健やかな生活を送ることが、福島県内においても充分可能です。

今日のキーワード：

「物がある」と「影響がある」は違う。
大切なのは「トータルの量」。

福島原子力災害: 複数の原子炉が 制御不能に陥った前代未聞の緊急事態

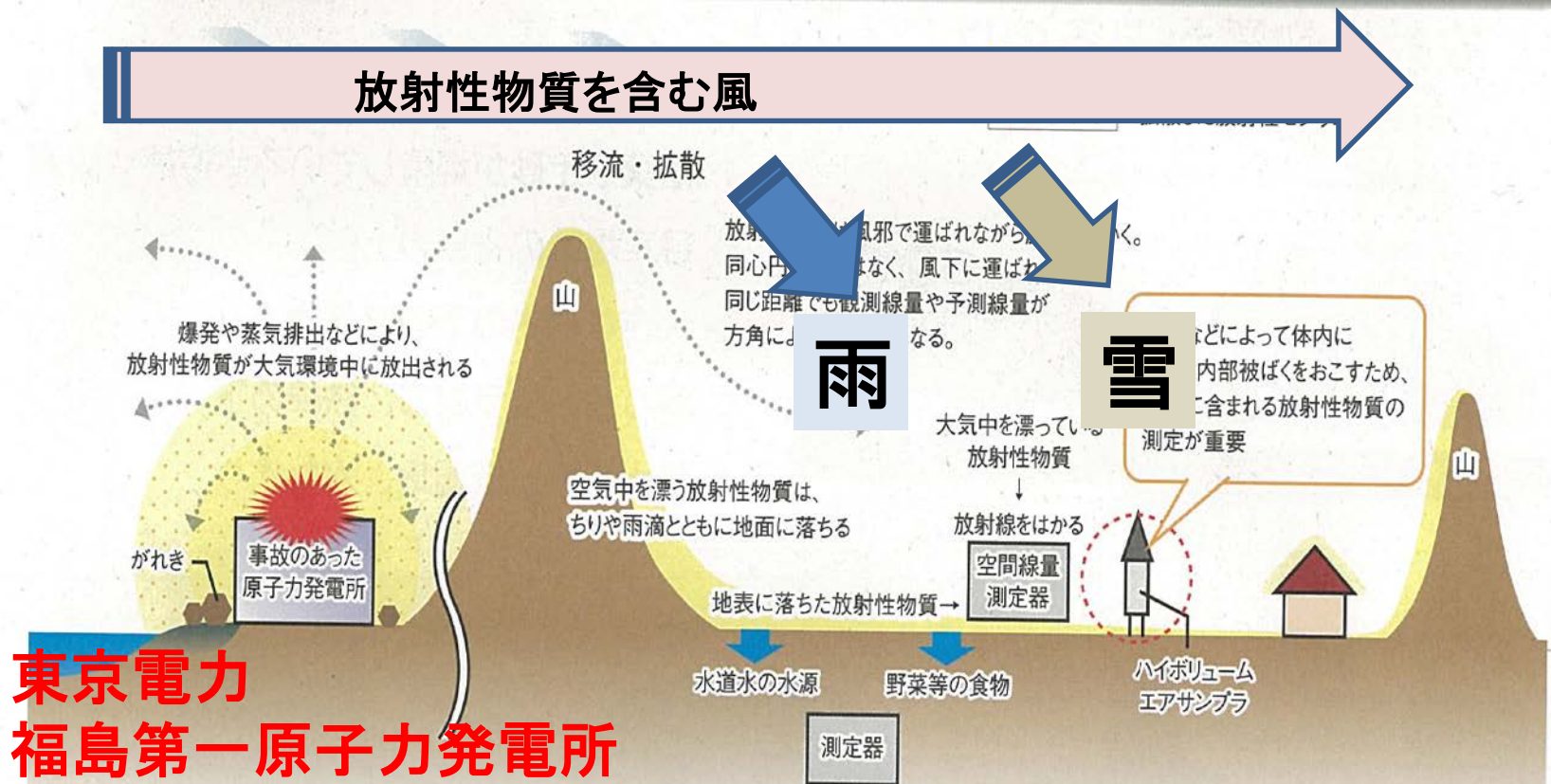


3号機爆発後の福島第一原子力発電所: 3月14日

事故の収束(廃炉)と使用済み燃料(高レベル放射性廃棄物)
の処理が大変頭の痛い課題 <世界レベルの難題>

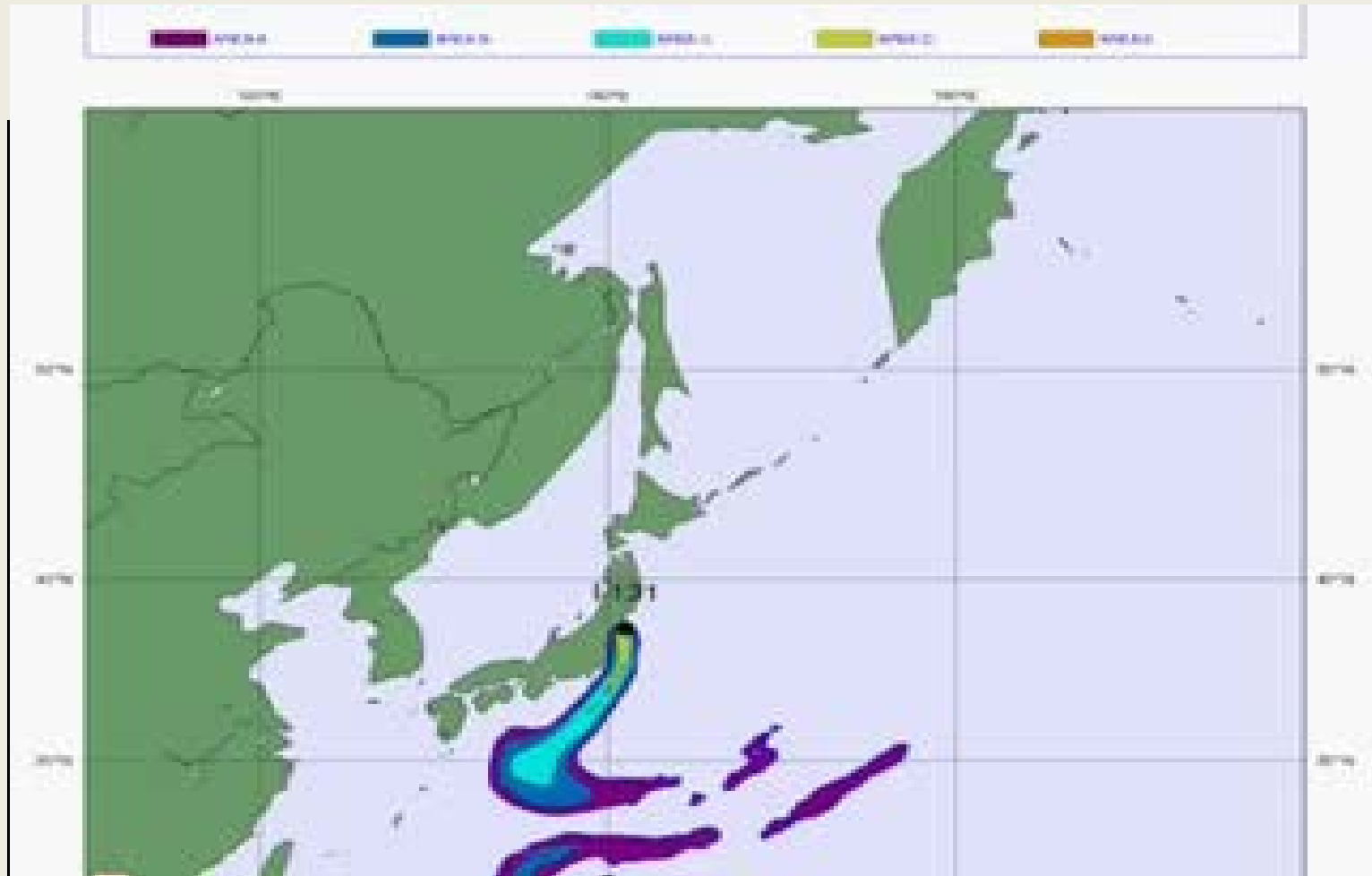
福島第一原子力発電所の事故で、放射線を出すホコリが飛び散った。

① 放射性セシウムによる環境汚染の模式図



放射線・除染講習会テキスト(編集:福島県災害対策本部、監修:原研機構、徳島大学)より

そのホコリは日本中に



出典: オーストリアZAMGの2011年4月上旬シミュレーション結果

不幸中の幸いですが、放出は徐々に収まった

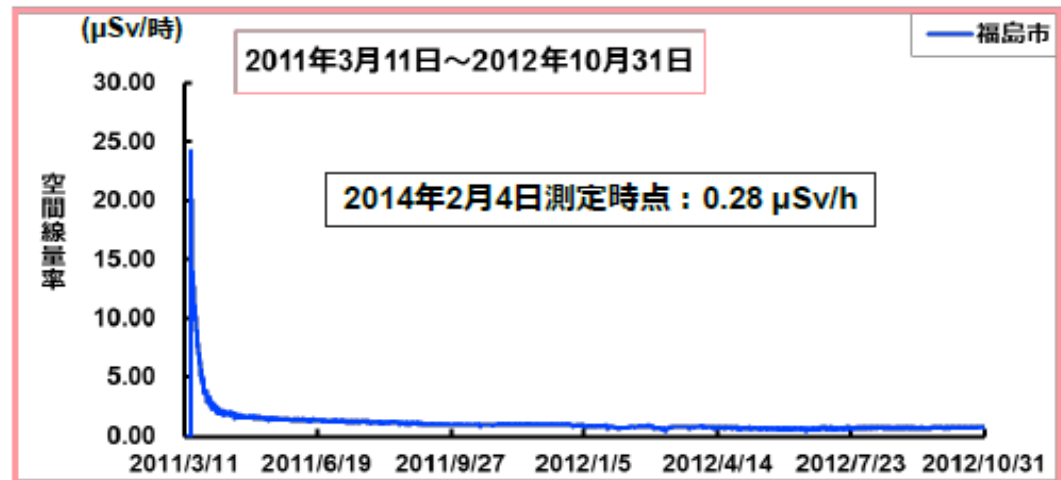
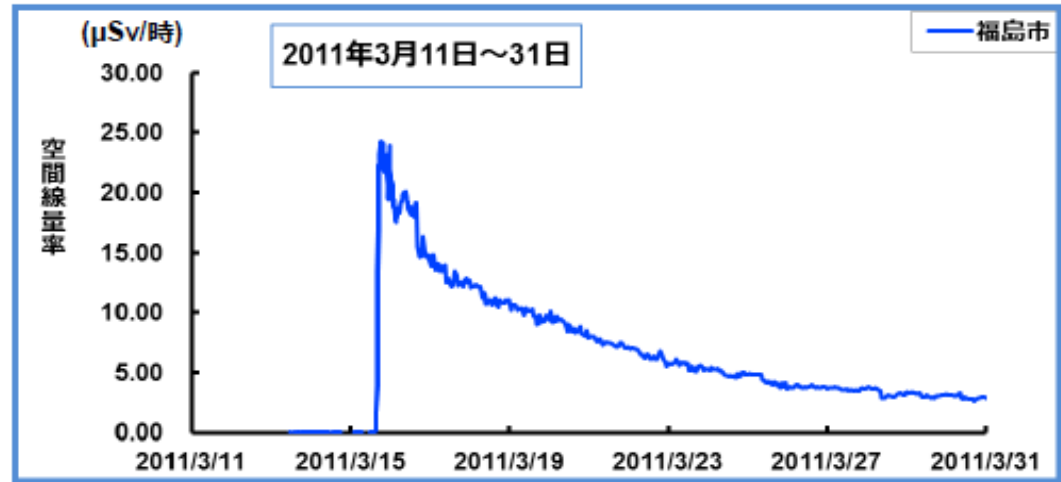
空間線量率の
時空間分布

福島県における空間線量率の経時変化



2011年3月11日、12日は
データなし

μSv/時：マイクロシーベルト/時



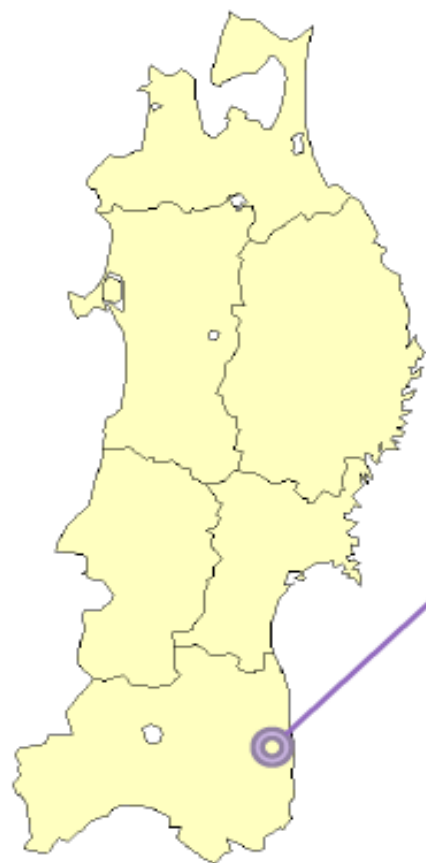
福島県原子力災害情報より作成

降った放射性物質の量も早々に減少した。

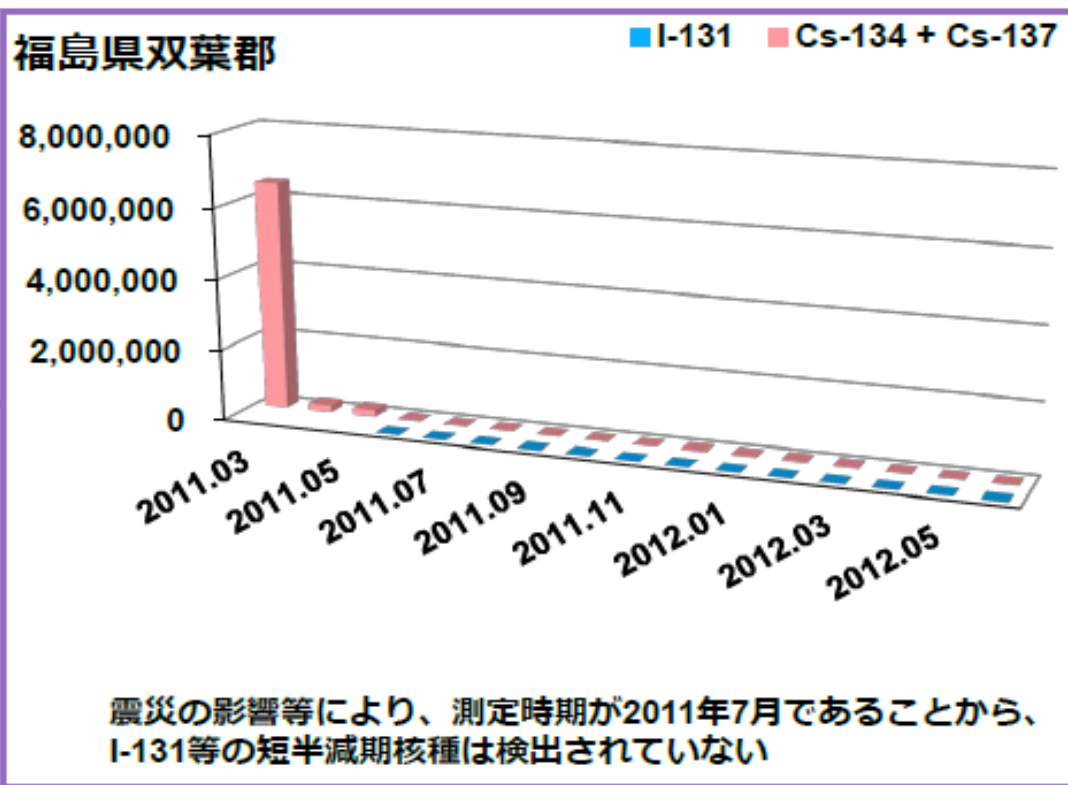
降下物中の
放射性物質

時間経過（福島県）

（単位： MBq/km²/月）



福島県双葉郡



MBq/km²/月：メガベクレル平方キロメートル月

文部科学省発表：環境放射能水準調査結果（月間降下物）より作成

放射線のイロハを確認します



福島民芸品「起き上がり小法師」のぬいぐるみ

放射線は...

- ・ 見えない
- ・ さわれない
- ・ におわない
- ・ あじがない
- ・ 聞こえない
- ・ 通りぬける
- ・ こわい...まるで



何と、放射線は
私たちのまわりに
今もいるらしい！？

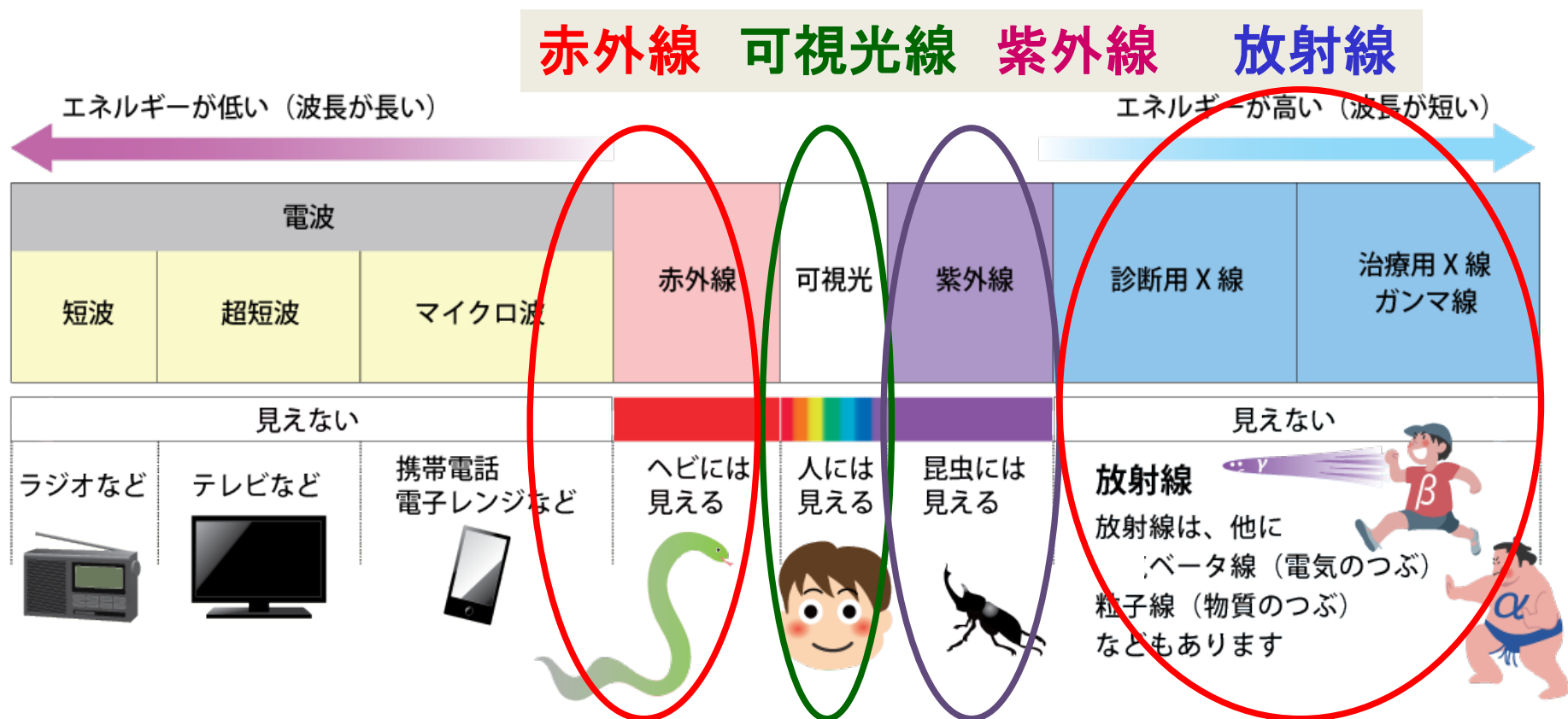
「ゆうれい」
みたいです。

でも、「そくていき」を
つかうと測ることが
できます。



放射線の正体って？！

- * 放射線：エネルギーを持って空間を飛ぶ電磁波や粒子のこと。
- * 厳密には、光（可視光線）や紫外線、電波も放射線の一種。



図：徳島大学福島支援チームの依頼により 玉有朋子氏作成

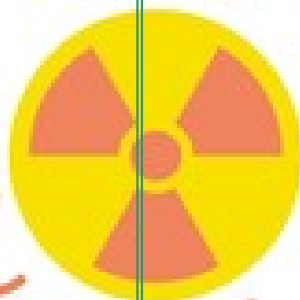
量

放射線に関する単位

ベクレル (Bq)

放射性物質が
放射線を出す
能力の強さ

放射性
物質



放射線

シーベルト (Sv)

放射線が人体に
与える影響の度合い



cpm

1分あたりに
計測された
放射線の数



放射線
測定器

グレイ (Gy)

物質に吸収
される放射線の
エネルギーの量

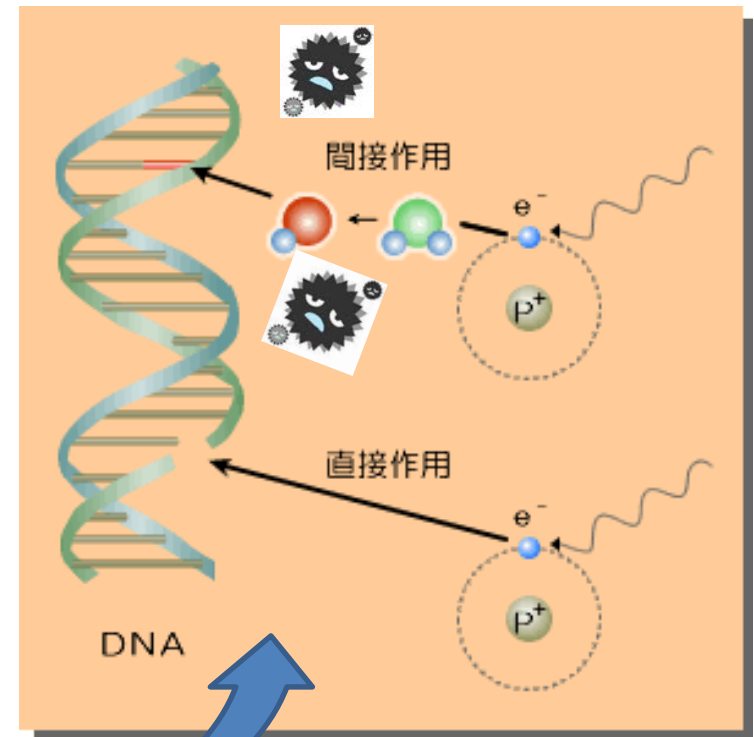
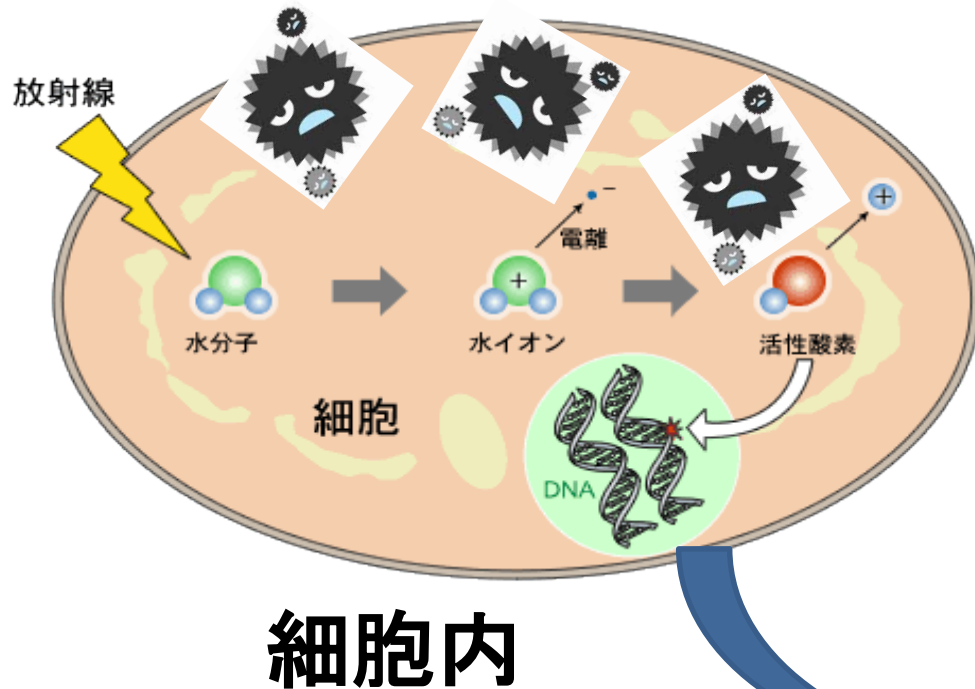


危険度

東京新聞HPより

放射線が体に沢山当たるとなぜ悪い？

放射線で体内に活性酸素が発生！
活性酸素が遺伝子を壊してしまう。



DNAが損傷

損傷が少なければ、壊れた部分を直す力も細胞にはある。
有害要因をトータルで低くすることが重要。

かっ せいさん そ

からだ ふ

「活性酸素」が体に増えるときは？

からだに悪いものが増えたとき。



- ・タバコ、お酒の飲みすぎ
- ・食べすぎ、食べなさすぎ
- ・毒素が体内に入る
(シンナー、カビ、排気ガス、
肉、魚のコゲをたくさん食べる)
- ・放射線、紫外線を沢山浴びる
- ・過度な疲れ、ストレスをため込む

健康増進のためには有害要因の総合的な低減が必要。

放射線は、原子力発電所の事故から出た以外にも色々な所にあります。



私たちの自然からの被ばく

世界平均で年間
2.4mSv (ミリシーベルト)

日本は2.1mSv

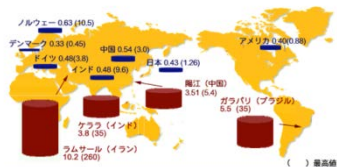


外部被曝

外から当たった放射線は直ちに消失する

世界各地の大地から受ける年間自然放射線量

私達は1991年以来、世界の高自然放射線地域を対象にした調査・研究を行っています。

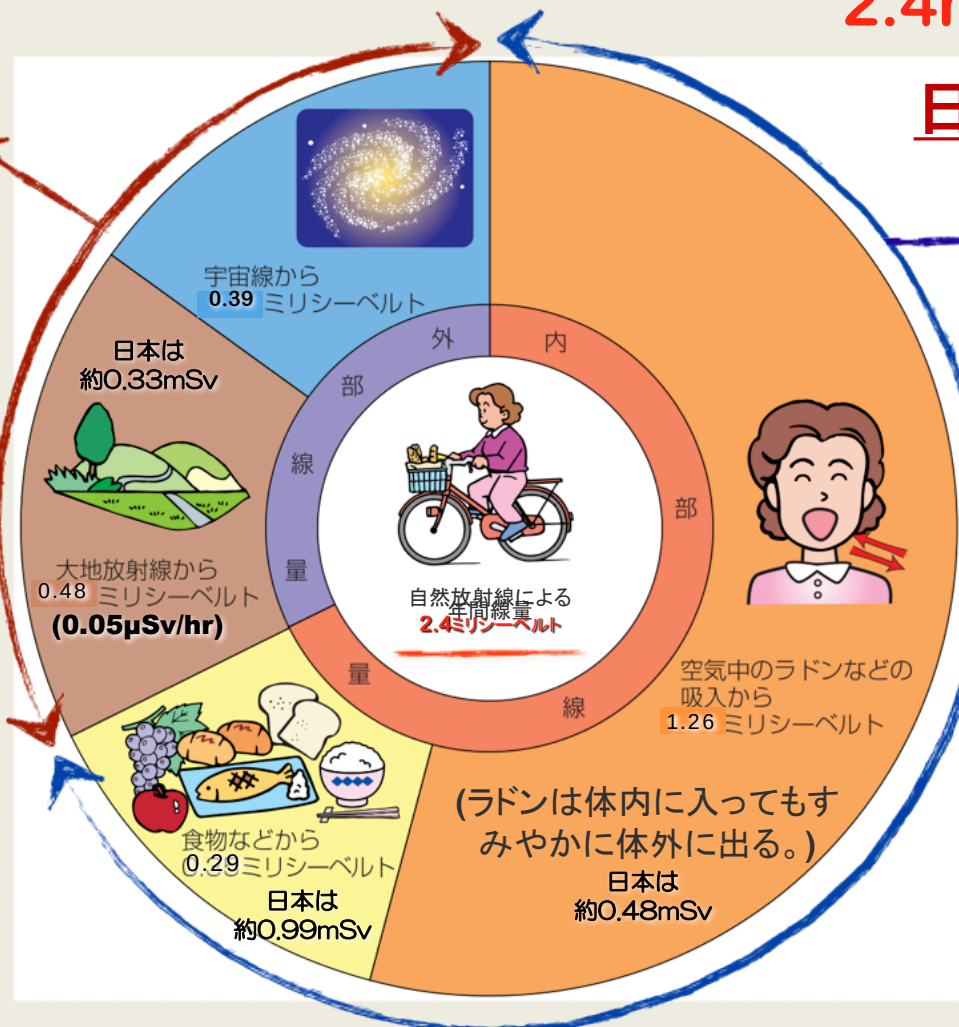


(1993年国連科学委員会報告書等により作成)
地図上の赤い地域 (ここは私達が訪ねたところです) を
クリックすると各地域の詳細ページが表示されます。

世界各地で1~13 mSv /年
平均で2.4mSv/年



10mSv/年
ブラジルのパラ



内部被曝

体に入った放射性物質は徐々に排泄される

自然放射線の内訳(全世界平均、2008年国連科学委員会報告)、原子力安全研究協会「新版 生活環境放射線」、一部加筆

資料提供: 愛媛大学医学部 望月先生

食について放射能を考える



会津磐梯山と稲穂

食品放射能濃度基準値(H24.4より)

	ヨウ素 131 (Bq/kg)				セシウム 134・セシウム 137 (Bq/kg)				
新基準値	平成24年4月からの新基準値では 設定されておりません				飲料水	牛乳	一般食品	乳児用食品	
					10	50	100	50	
暫定規制値	飲料水	牛乳・ 乳製品	野菜類 (根菜・芋類 を除く)	魚介類	飲料水	牛乳・ 乳製品	野菜類	穀類	肉・卵・魚・ その他
	300	300	2000	2000	200	200	500	500	500

経過措置



昨年(2015年)の基準値超え品目

<2015年9月29日現在>

- ・うど(檜葉)、ふき(葛尾)、うるい(郡山)
- ・ぜんまい(田村)、わらび(広野、南相馬)
- ・ふきのとう(南相馬)、大豆(本宮)
- ・川魚(ヤマメ、イワナ、アユ):阿武隈川水系
- ・海産魚(シロメバル:富岡、イシガレイ:いわき)
- ・自家米(玄米:福島)

注) これらの産品すべてが汚染している訳ではありません。基準値超過の割合はごく僅かです。

汚染食品類の傾向

事故後に降下した放射性物質に由来

- 作物吸収：玄米、キノコ、柑橘類、山菜類
- 表面付着：土埃・汚染が間接付着した野菜等

二次的(食物連鎖的)汚染

- 汚染土を食した魚：淡水魚、底生魚
- 汚染作物を食した動物：イノシシ、クマ

乾燥濃縮

- 乾燥食品：干し椎茸、あんぽ柿、干し芋、お茶、切干し大根、漢方薬(煎じた植物等)

福島食品モニタリング ＜世界一の検査体制＞



食品を切り刻まず放射線量を検査する測定器＝福島市

- 米、牛肉、
あんぽ柿
全数検査

- その他食品
定期的な
抜き取り検査

流通品の
安全確保を保持

農林水産物の緊急時モニタリングの実施手順

- 生産量や出荷額等を勘案し、市町村や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
- 出荷の直前から出荷期に、決められた採取場所から県がサンプルを採取し、県農業総合センターに搬入
- 抽出したサンプルの可食部を細かく粉砕して容器に詰め、ゲルマニウム半導体検出器で測定
 - 検出下限値： ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 合計で20Bq/kg未満となるよう設定
 - 測定時間：0.7リットルマリネリ容器600秒、U-8容器2,000秒



サンプルを細かく粉砕



容器に詰める



Ge半導体検出器で測定

全量全袋検査は世界初の取組み！

○ 2011年産米の緊急時モニタリングの終了後に食品衛生法の放射性セシウムの暫定規制値500Bq/kgを超える米を検出

緊急調査の実施し、暫定規制値を超えた3市9旧市町村に出荷制限

○ 2012年4月1日、基準値100Bq/kgに引き下げ

◎ 基準値を超える県産米を決して流通させない取組が必要

→深耕・反転耕の除染、塩化カリ資材散布等の吸収抑制対策を徹底

→全ての県産米を対象に「全量全袋検査」を2012年産から導入



【事業実施主体】: ふくしまの恵み安全対策協議会
(市町村等单位に37地域協議会設立)

【検査機器設置台数】: 202台

県内全ての地域、全ての米が対象

（2）バーコードラベルについて



2014産米の検査用の
バーコードラベル

（3）検査済ラベルと米の出荷・販売について



検査済ラベル（2014年産米用）



精米袋用ラベル（2014年産米用）

各自治体等で実施された検査結果について、厚生労働省で
取りまとめてホームページで公表

- 地図を用いてわかりやすく記載
- 放射性物質が検出されなかった場合は、検出下限値を記載
- 各自治体の検査計画・実施状況もホームページで公表



引用:環境省「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料」

『産地、品目等からの検査結果の検索については、厚生労働省のホームページ「検査結果の検索サイト」から検索できます。』

参考URL : <http://www.radioactivity-db.info/preflist.aspx>

最新情報はパソコン、スマートフォン等でも検索可能 : 「出荷制限」

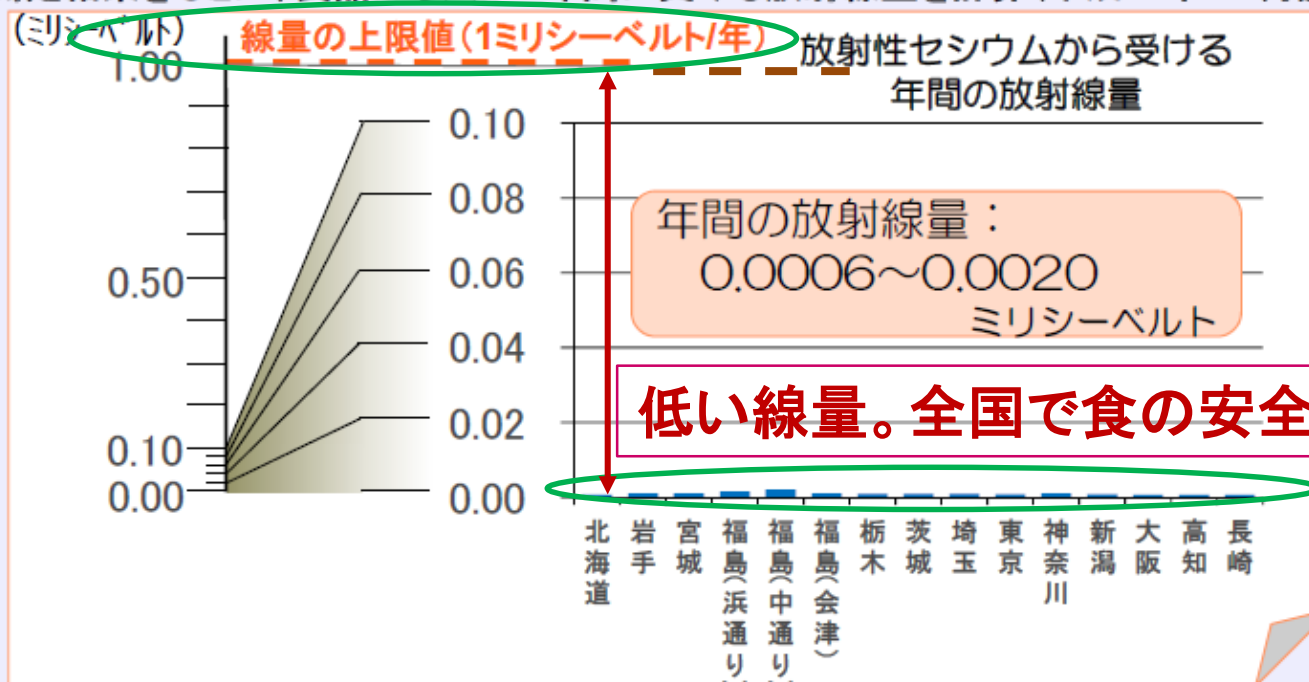


「原子力災害対策特別措置法に基づく食品に関する出荷制限等」 25

測定結果公表(市販食品の全国での調査)

■ 流通食品での調査 (マーケットバスケット調査)

- 各地で流通する食品を購入し、放射性セシウムを精密に測定
 - 国民の食品摂取量(国民健康・栄養調査)の、地域別平均に基づいて購入し、混合して測定
 - ◆通常の食事の形態に従った、簡単な調理をして測定
 - ◆生鮮食品はできるだけ地元産・近隣産のものを購入
- この測定結果をもとに、食品から人が1年間に受ける放射線量を計算(平成27年2・3月調査)



実際の線量は、基準値の設定根拠である年間1ミリシーベルトの1%以下



Ministry of Health, Labour and Welfare

食品中の放射性物質の調査結果¹

～平成 26 年 9・10 月に採取した試料の放射性ストロンチウム及びプルトニウム濃度～

3. 調査の結果

放射性ストロンチウム及びプルトニウムの濃度測定を行ったMB試料の結果は、以下となった。

表 放射性ストロンチウム、プルトニウムの濃度(210 試料中5試料の濃度を測定)

地域	食品群	濃度 (Bq/kg)			
		Sr-90	Pu		参考 (Cs-134+Cs-137)
			238	239+240	
福島県(浜通り)	6	ND(0.02)			0.51
福島県(浜通り)	8	0.060	ND	ND	0.76
福島県(中通り)	6	0.027	(0.0005	(0.0005	0.63
岩手県	5	0.046	~	~	0.80
東京都	7	0.026	0.0008)	0.0008)	0.50

ND: 検出限界値未満

()内は検出限界値を示しており、試料量、測定時間、バックグラウンド値等により変動する。

福島県産品の放射能濃度検査結果：米（2012～2015年）

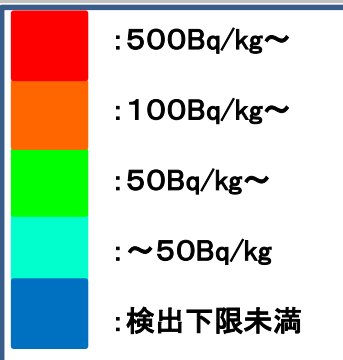
2015年産米は1,033万点を検査し、基準値超過なし

■検査結果：2015年3月末日現在（2015年データは2015.12.28現在の速報値）

産年	放射性セシウム濃度	測定下限値未満(<25)	25～50 Bq/kg	51～75 Bq/kg	76～100 Bq/kg	100Bq/kg超	計
2015年	点数					0	10,330,000
2014年	点数	11,020,000	1,907	12	2	0(2)注	10,956,536
	割合(%)	99.98	0.017	0.0001	0.0000	0.0000	100
2013年	点数	10,999,206	6,484	493	323	28	11,006,534
	割合(%)	99.93	0.059	0.0045	0.0029	0.0003	100
2012年	点数	10,323,586	20,357	1,678	389	71	10,346,081
	割合(%)	99.78	0.197	0.0162	0.0038	0.0007	100

野菜・果実の年次変化(2011年3月～2015年3月)

野菜

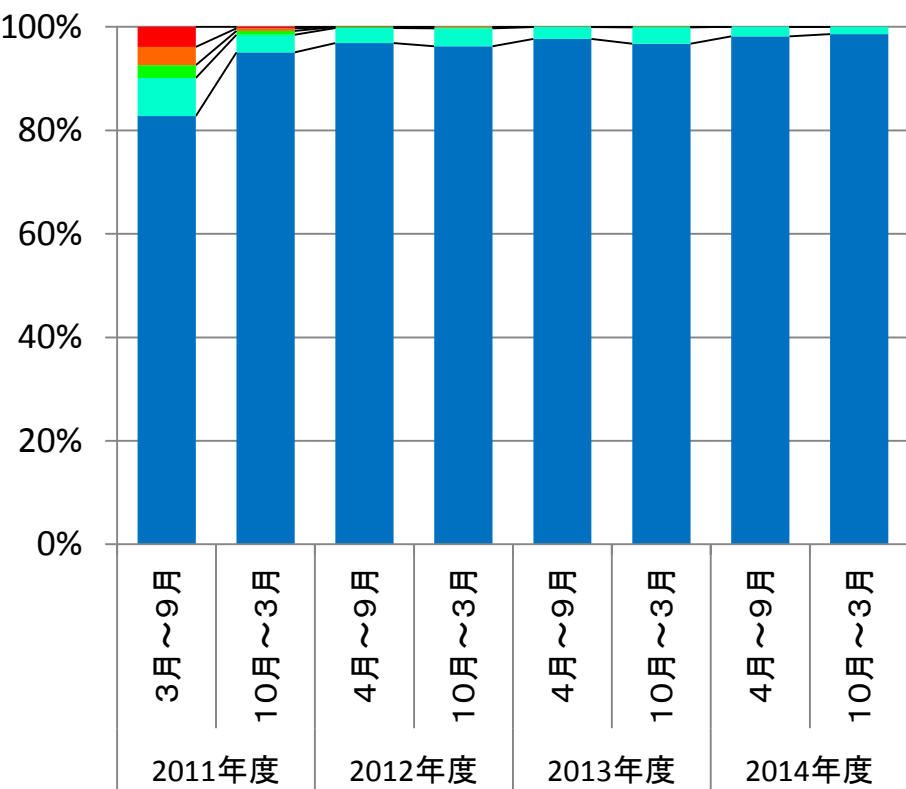


果実

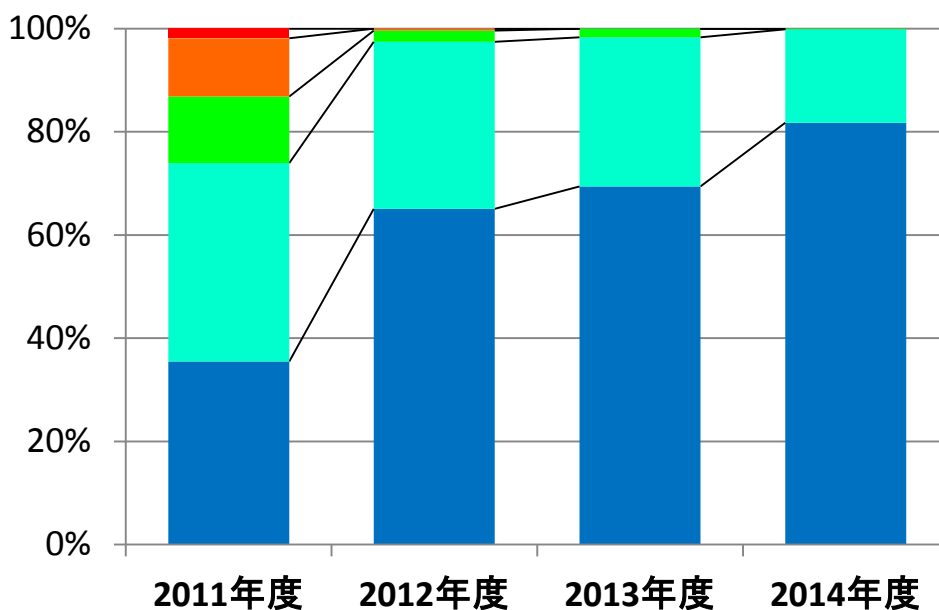
モモ、リンゴ、ブドウ、
日本ナシ、カキ、スモ
モ、オウトウ、ウメなど



放射性セシウム濃度の割合



放射性セシウム濃度の割合



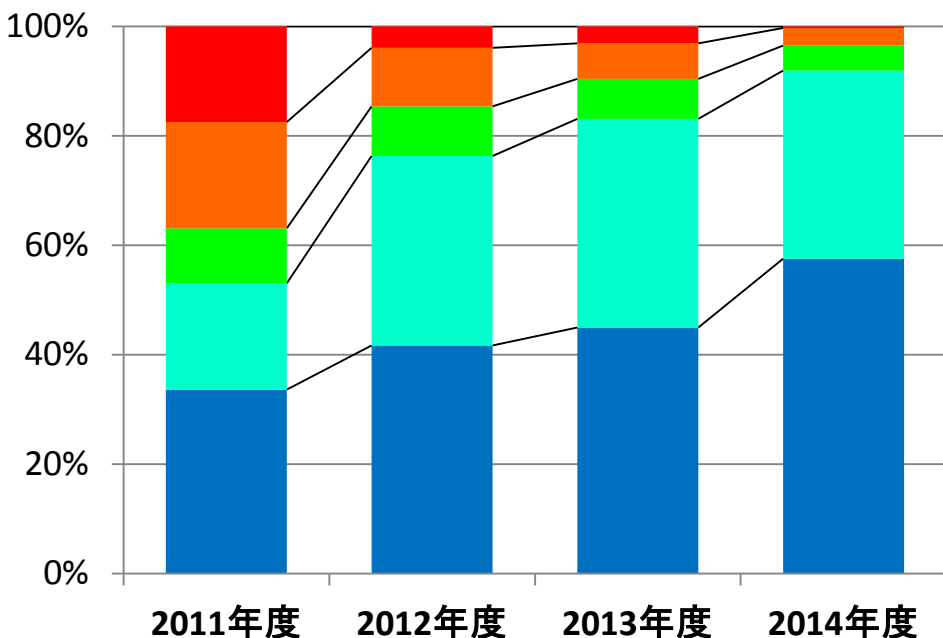
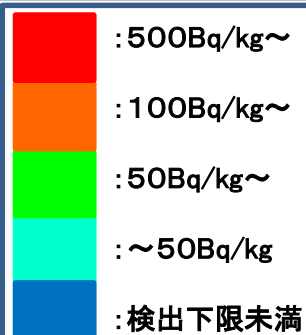
林産物の年次変化(2011年3月～2015年3月)

林産物

きのこ(野生)、山菜(野生)
たけのこ など



放射性セシウム濃度の割合

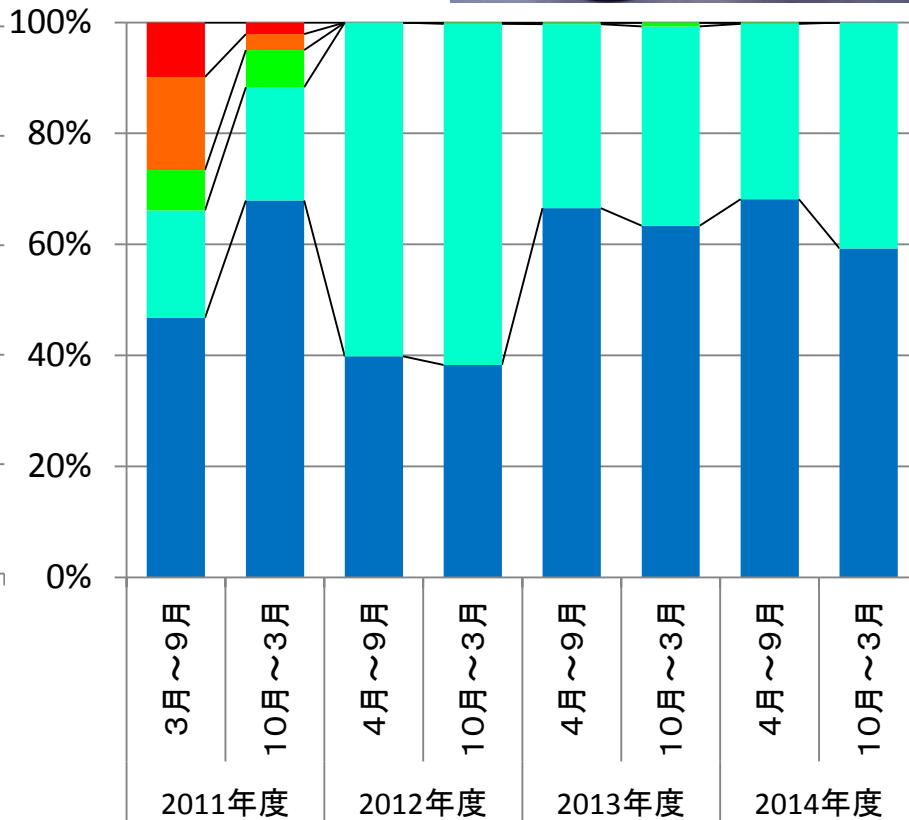


栽培きのこ

しいたけ(原木、菌床)、なめこ(原木、菌床)、まいたけ(原木、菌床)など



放射性セシウム濃度の割合



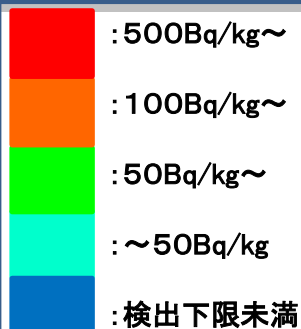
○年々、超過するものは減少

2012年度以降は全て基準値以下

水産物の年次変化(2011年3月～2015年3月)

水産物

魚類(海水魚、淡水魚)、
貝類、イカ類、タコ類
など

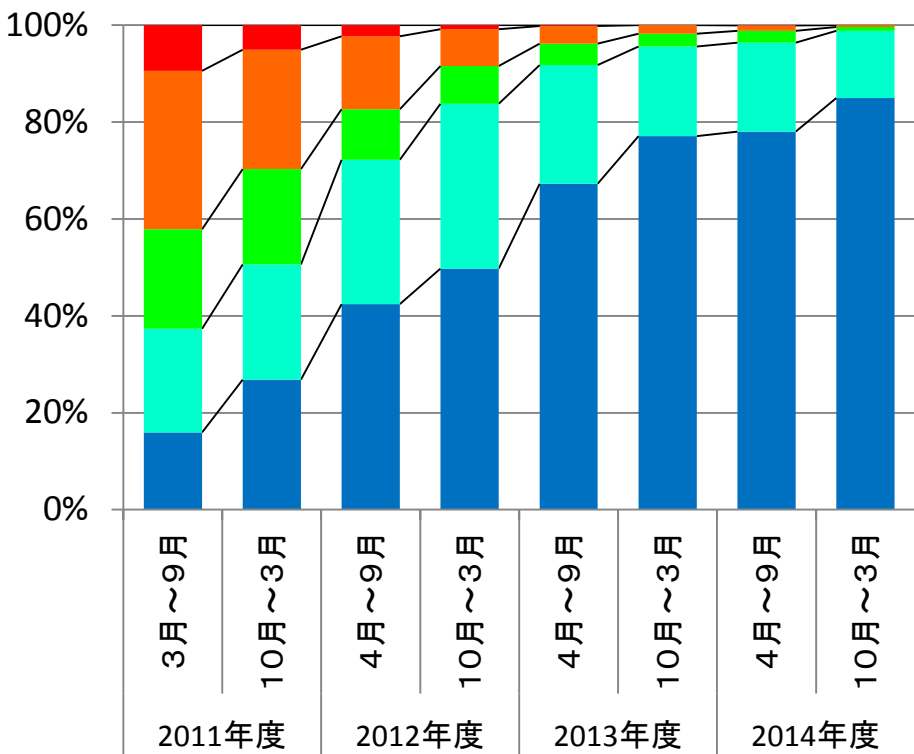


養殖魚(淡水)

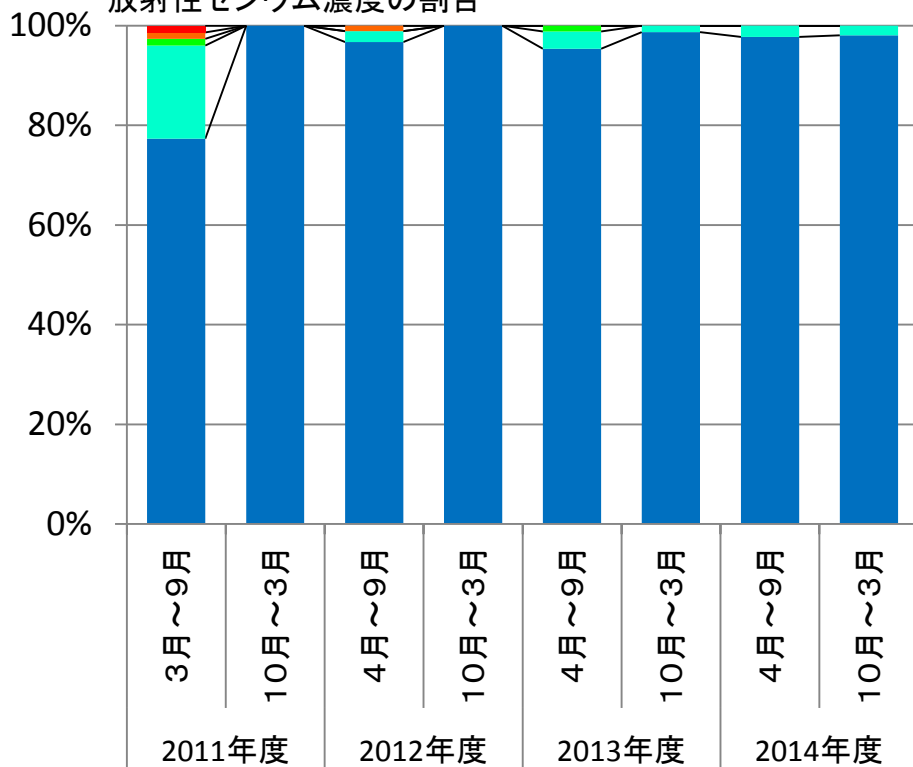
アユ、イワナ、コイ など



放射性セシウム濃度の割合



放射性セシウム濃度の割合



○基準値超過は1%以下まで減少

○養殖魚は、ほとんどが検出下限値未満

万一基準値を超える非流通の食品を入手し、それを食べてしまった場合の被ばく線量計算例

* イワナ(180Bq/kg)を2匹(300g:セシウム134が13Bq, セシウム137が41Bq含有)を丸ごと食べた場合

セシウム134(13Bq)+セシウム137(41Bq)が体内に入り
 $13 \times 0.019(\text{Cs-134換算係数}) + 41 \times 0.013(\text{Cs-137換算係数})$
 $= 0.247 + 0.533 = \underline{0.78 \text{ マイクロシーベルト}}$

<2560匹食べると約1ミリシーベルトの内部被ばく>

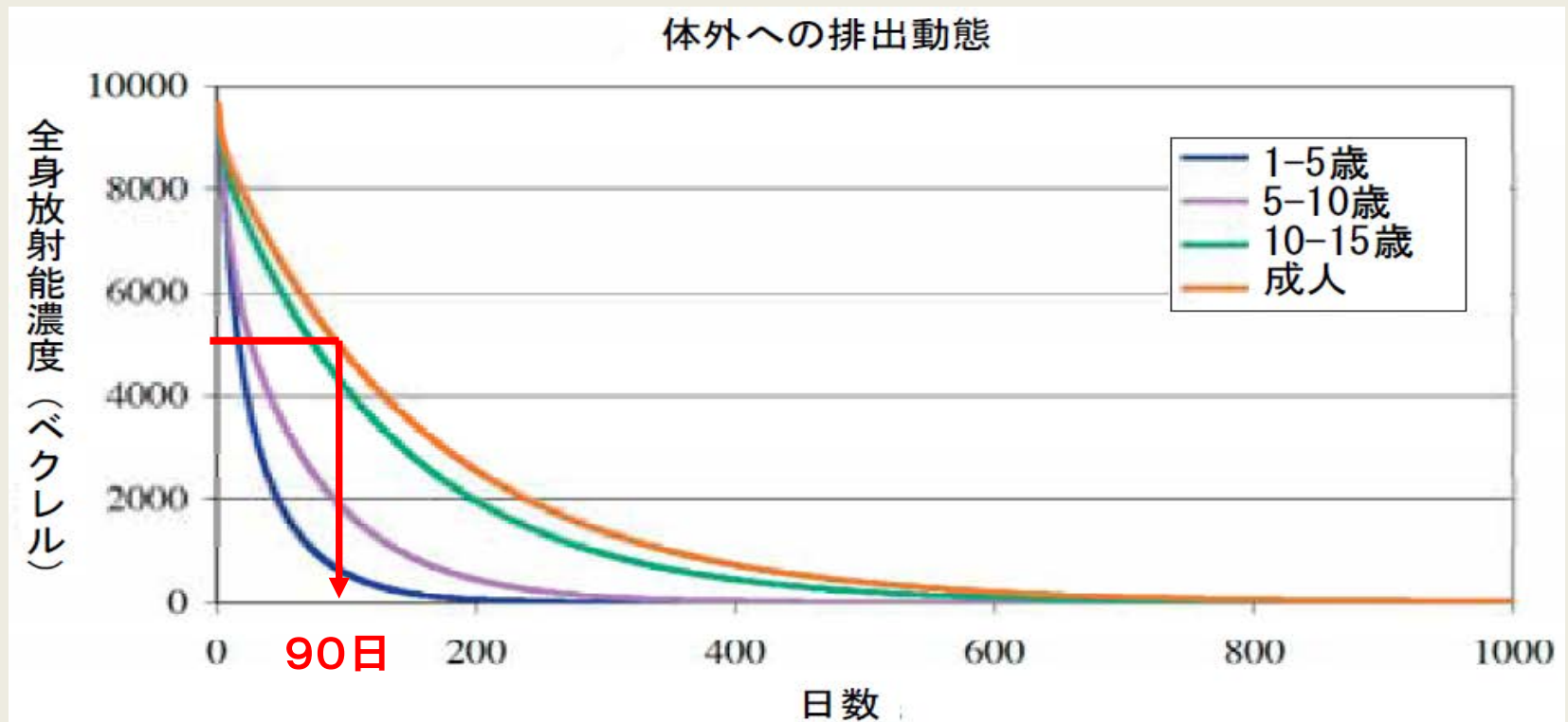
* たらめのめ(360Bq/kg)を5つ(50g:セシウム134が4Bq, セシウム137が14Bq含有)を天ぷらで食べた場合

セシウム134(4Bq)+セシウム137(14Bq)が体内に入り
 $4 \times 0.019(\text{Cs-134換算係数}) + 14 \times 0.013(\text{Cs-137換算係数})$
 $= 0.076 + 0.182 = \underline{0.258 \text{ マイクロシーベルト}}$

<19370個食べると約1ミリシーベルトの内部被ばく>

☆単発の誤食で健康影響を心配する必要はないです

体に入ったセシウムはどのくらいで抜けていくか



セシウム137を1万ベクレル摂取した時の体外排出割合

グラフ引用: 環境省「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料」

- * 大人は約90日で半分排出される。
- * 赤ちゃんや子ども達は新陳代謝が活発なのでセシウムを外に出す時間が大人より早い。

日常生活における放射線の注意点まとめ

<制限区域を除く福島県内：2016年1月現在>

水道水：問題ありません。 → 安心して飲めます。

井戸水、川の水、沼や池の水：

基本的に問題ありません。土砂の混入には注意。

空気：問題ありません。 ほこりが舞っても
健康に問題のない放射能レベルに低下しています。

→ 安心して深呼吸できます！洗濯物の外干しもOK

土：健康上問題とならないレベルの放射性物質は存在。

→ 普段の衛生的な生活

- ・手や体が泥や埃で汚れたら洗う。
- ・口に泥や砂が入ったら、飲み込まずに出す。
- ・野菜等の土は落とす。

に配慮すれば安全と健康は確保されます。

チェルノブイリと福島が異なる点

チェルノブイリ事故にて甲状腺がんや放射線障害を発症した方たちは、、、

＊放射性ヨウ素等による

大量（MBq～GBqオーダー）の内部被ばく

- ・大きく汚染された牛乳や野菜などの継続摂取
- ・十分な防備なく除染作業、廃炉作業に従事

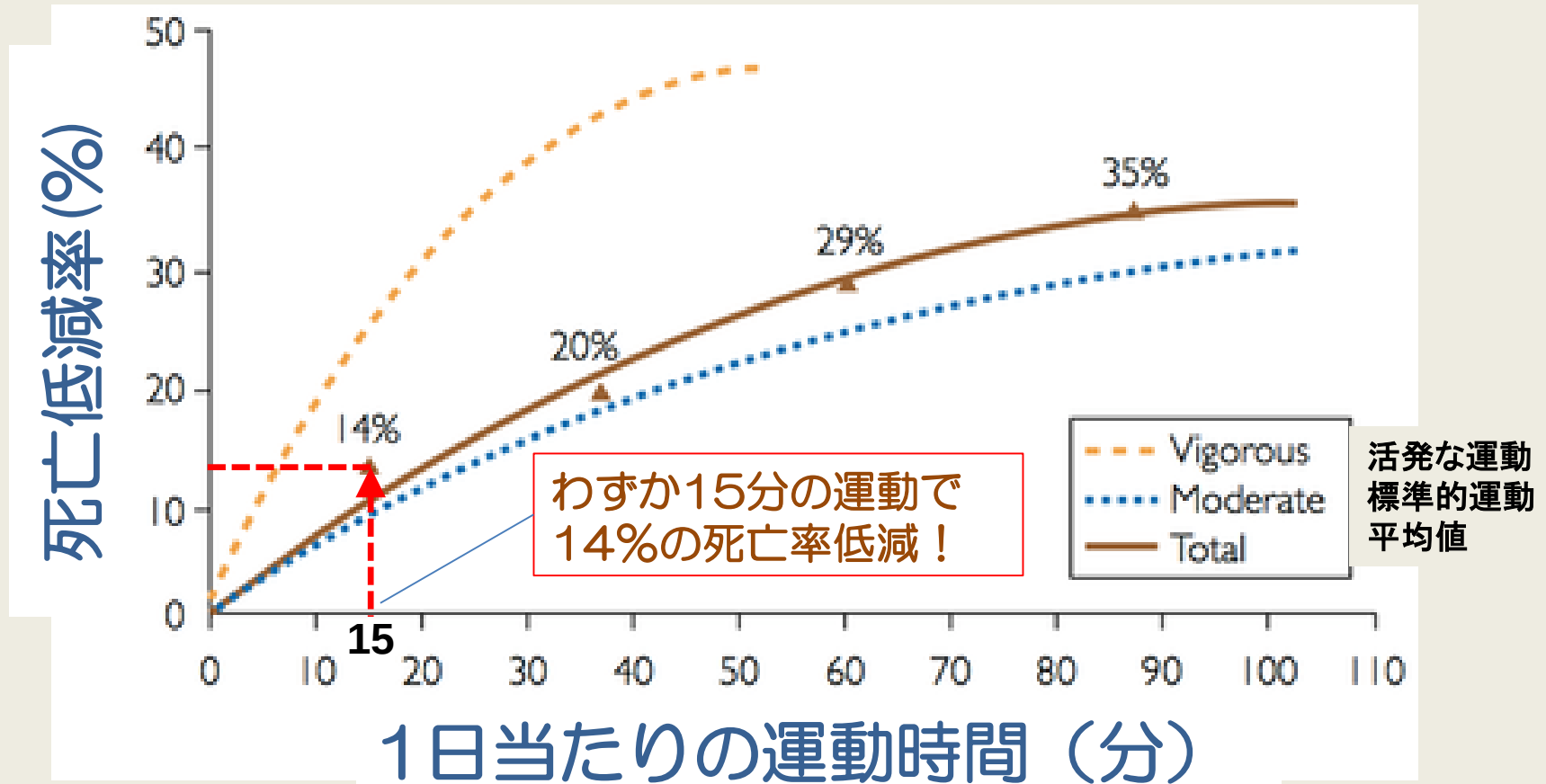
＊福島の場合、チェルノブイリの教訓により食品等の規制が早期に出来た。

我々の健康、子ども達の将来

- 震災後のデータをみると、幸いにして我々の放射線影響は限りなく少ないと判断できる。
- ただし、震災～避難、その後の困難な状況の体と心への影響は、決して無視出来ない。
<これはれっきとした原子力災害のひとつ>
- 健康診断数の増加や生活の変化によって一時的にがん等の疾病診断数は増加の予想
- でも、今からでも健康と寿命を取り戻し、逆に震災前よりも健康になれる方策もある！

被ばくのデメリットを運動で取り戻そう！

<日々の運動時間と死亡率低減の関係>



1日15分、または1週間当たり90分の運動で、約3年の寿命延長効果有り！！

<データ参照> “Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy : a prospective cohort study”, The Lancet, Volume 378, Issue 9798, Pages 1244 - 1253, 1 October 2011
台湾での416,175名、平均8.05年における追跡コホート調査。延命効果は30歳における平均余命延長。

ご静聴ありがとうございました



転んでも



起き上がる！