

内部被ばく検査(WBC)

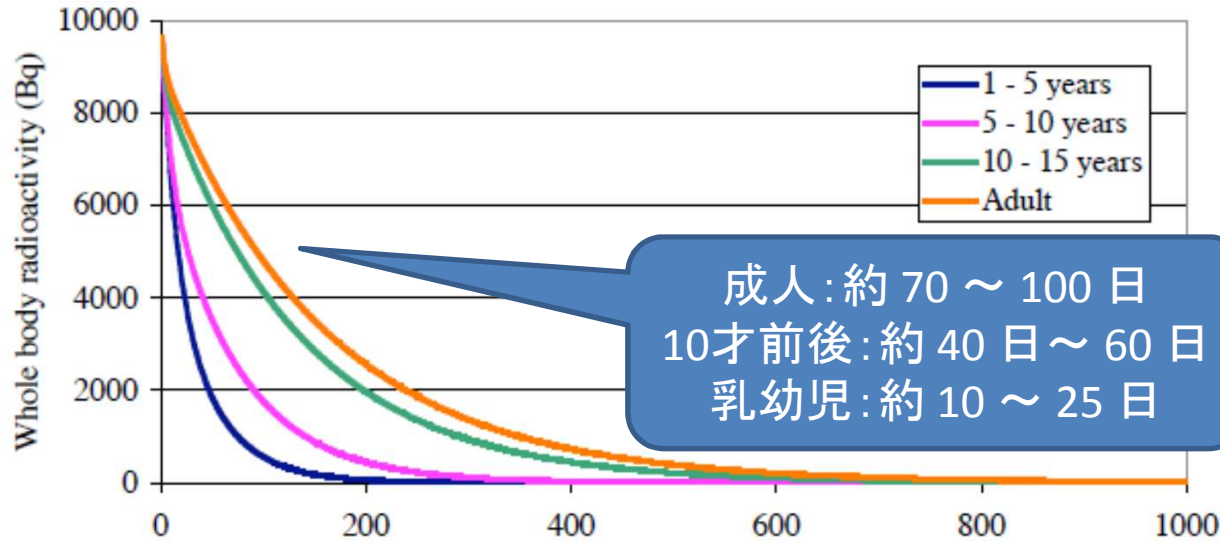
WBCで見えるもの

- **ガンマ線を発する放射性物質の量が見える**
 - 現在、環境に多く存在し、体内から検出される可能性があるのは
Cs-134、Cs-137、K-40の3核種のみ
- あくまでも、「**測定日当日**」の体内放射エネルギーを見る機械

WBCでは見えないもの

- Sr-90、Pu はガンマ線を出さないため
WBCでは見えない
- ただし・・・
 - Sr-90 は今回の事故で Cs-137 に対し 1/100 程度の放出(ベクレルでの比率)
 - Pu はさらに少ない(過去の大気圏内核実験による降下と区別できない)
- よって、計測上、防護上ともに、「放射性Cs」に焦点を合わせて対策を行うことが、同時にSr、Puを摂取しないための対策になる

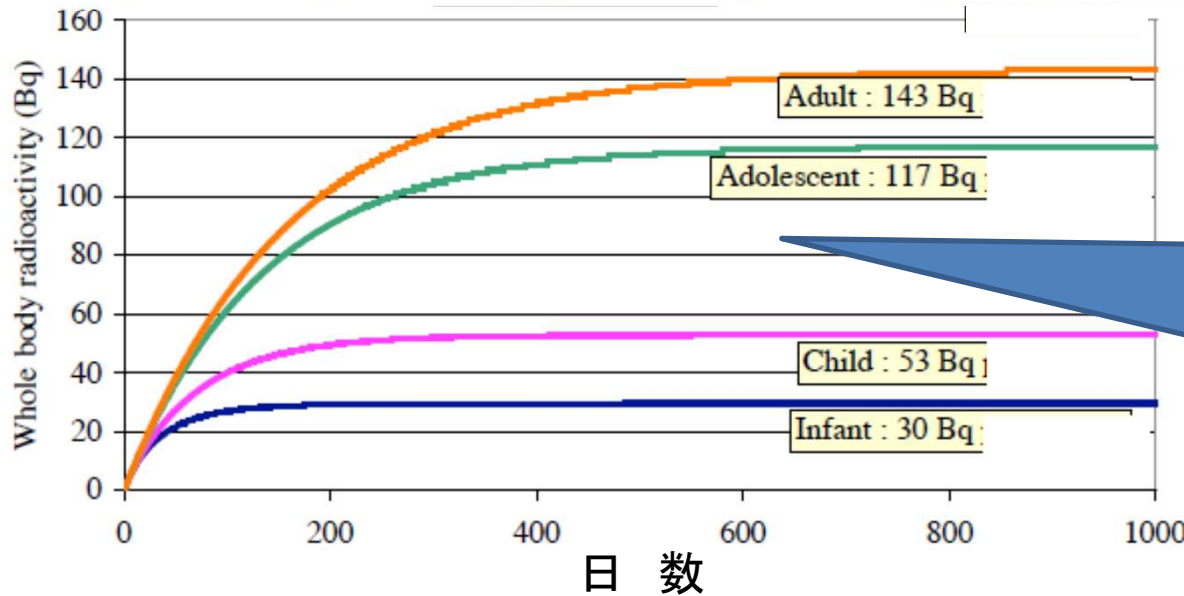
セシウムの生物学的半減期と体内滞留



10,000 Bq を
取りこんだ場合

成人: 約 70 ~ 100 日
10才前後: 約 40 日 ~ 60 日
乳幼児: 約 10 ~ 25 日

若年のほうが
代謝がはやい

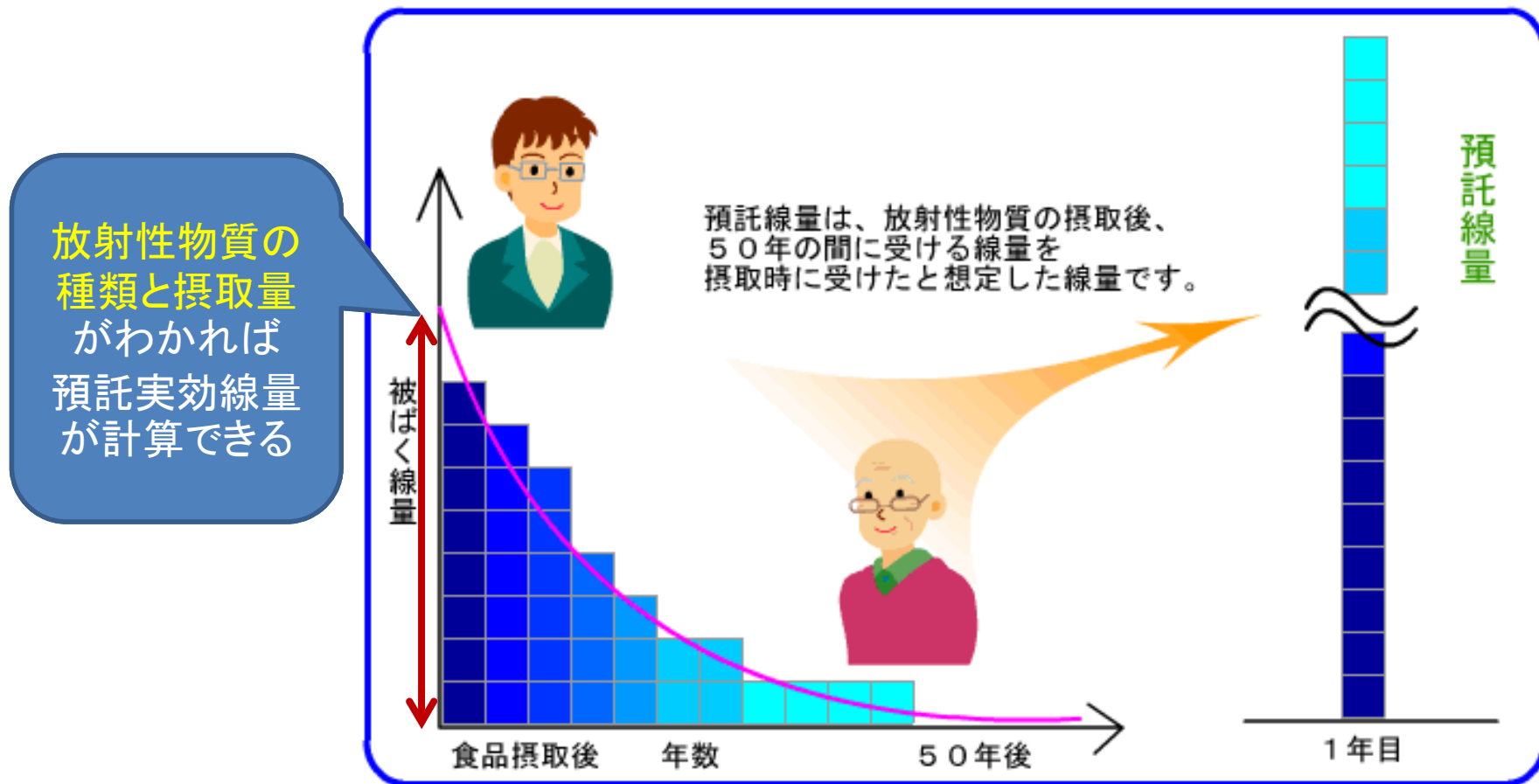


成人 毎日 1 Bq を
思春期 取りこんだ場合

毎日1Bqを摂取
成人: 約 143 Bq
10才前後: 約 53 Bq
乳幼児: 約 30 Bq

預託実効線量とはなにか

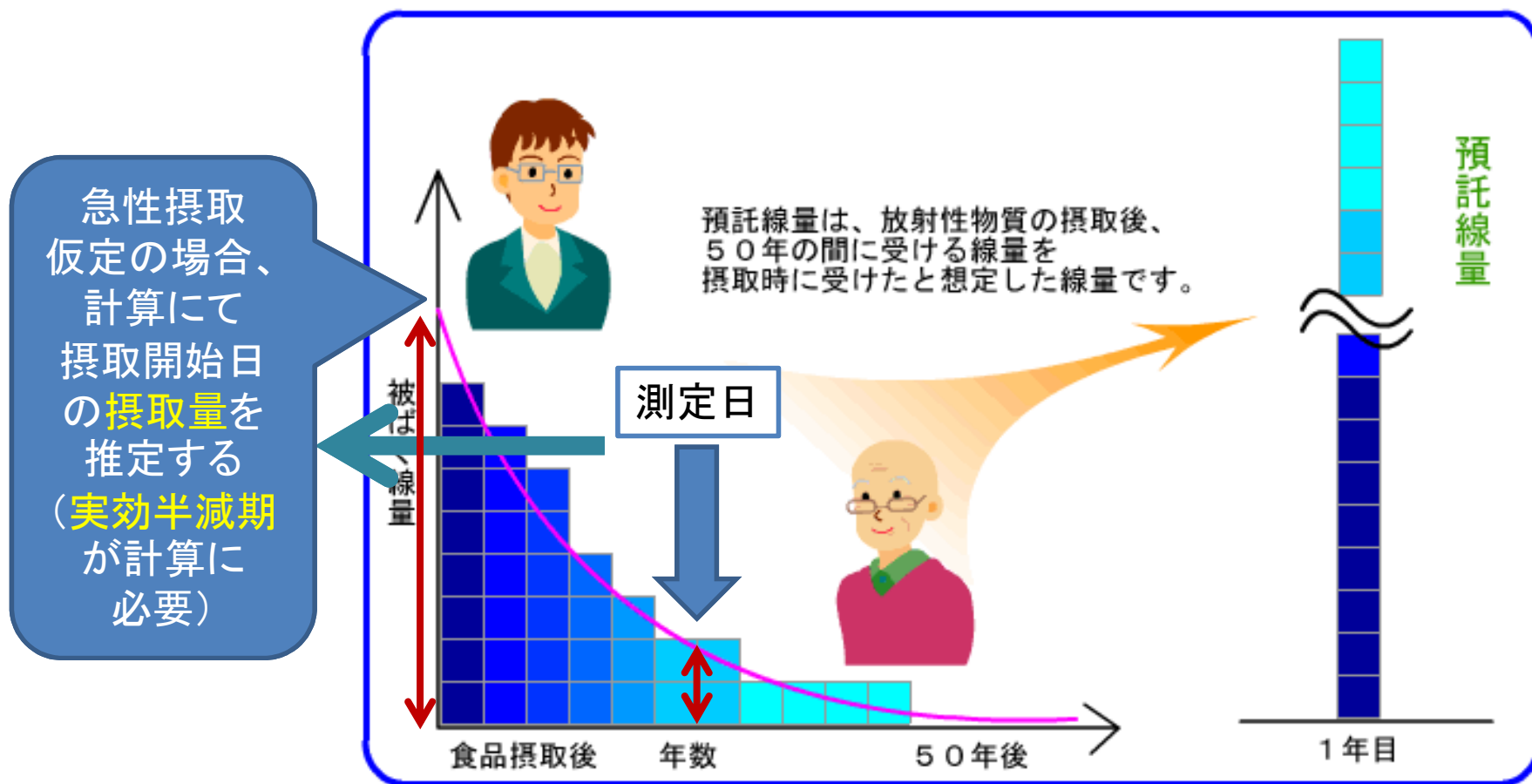
- 放射性物質摂取後、50年間(成人※小児では70歳まで)に受ける量を「摂取時に受けた」と想定した放射線量のこと



図：文部科学省“環境放射線データベース”より
<http://search.kankyo-hoshano.go.jp/servlet/search.top> (参照 2011-07-07)

摂取量がわからないときは？

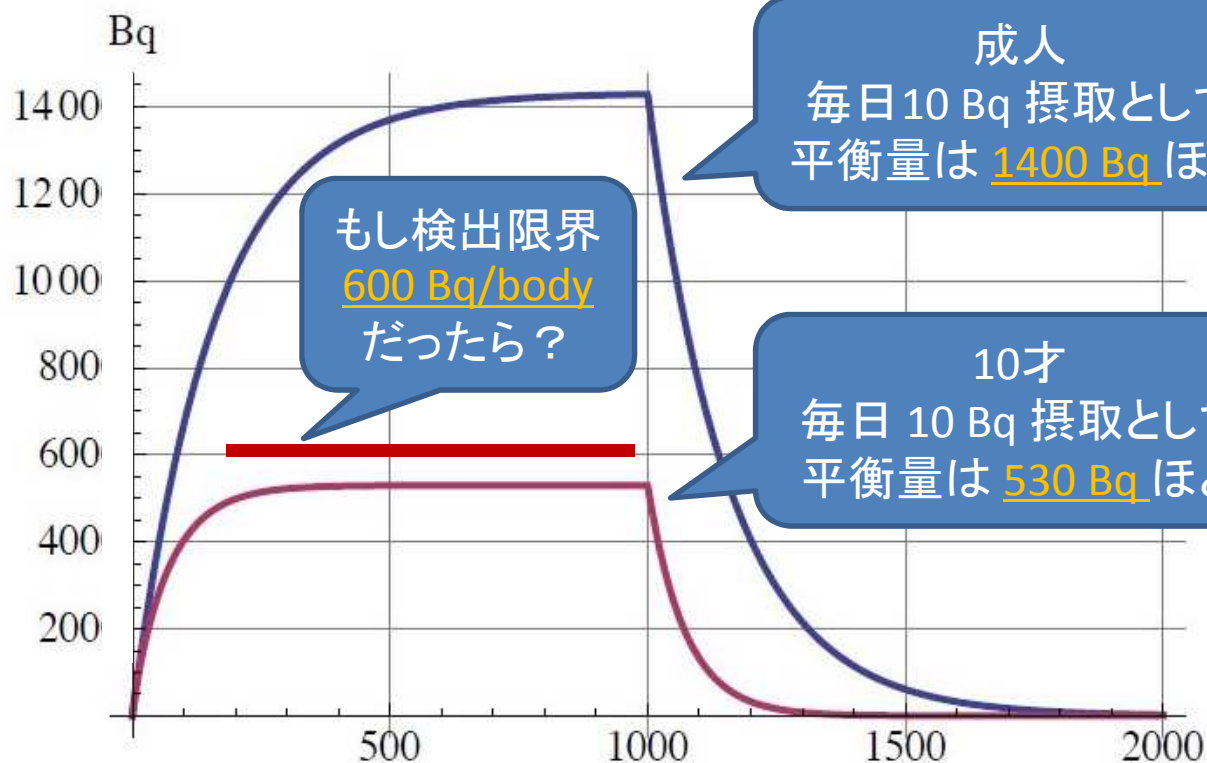
- 「体内残留量」を測定し、摂取日と経路を推定→逆算する
(WBCや尿中放射性物質測定などから推測)



図：文部科学省“環境放射線データベース”より
<http://search.kankyo-hoshano.go.jp/servlet/search.top> (参照 2011-07-07)

子どもを測る？大人を測る？

- WBCはもともと子どもを測るための機械ではない
- それでも測る方法の模索、精度を上げる努力を継続中
- しかし...子どもを測ることによる安心感は計り知れない



ただし...

大人と子どもが同量の放射性物質を慢性的に摂取した場合、平衡量は大人の方が大きい



微量な摂取を検出するのが目的なら、年長者の検査を行う方が合理的

子供を測りにくい理由 3つ

- 生物学的半減期が短い
 - = 一括摂取後の減衰が早い
 - = 慢性摂取時の滞留量が少ない
- 体動があり静止してられない
- 体格が大人に比べて小さい
 - = 「米袋」のサイズが違う
 - = 放射エネルギーも少ない

米袋は体積、密度がほぼ同じ
短時間でも予測計測が可能

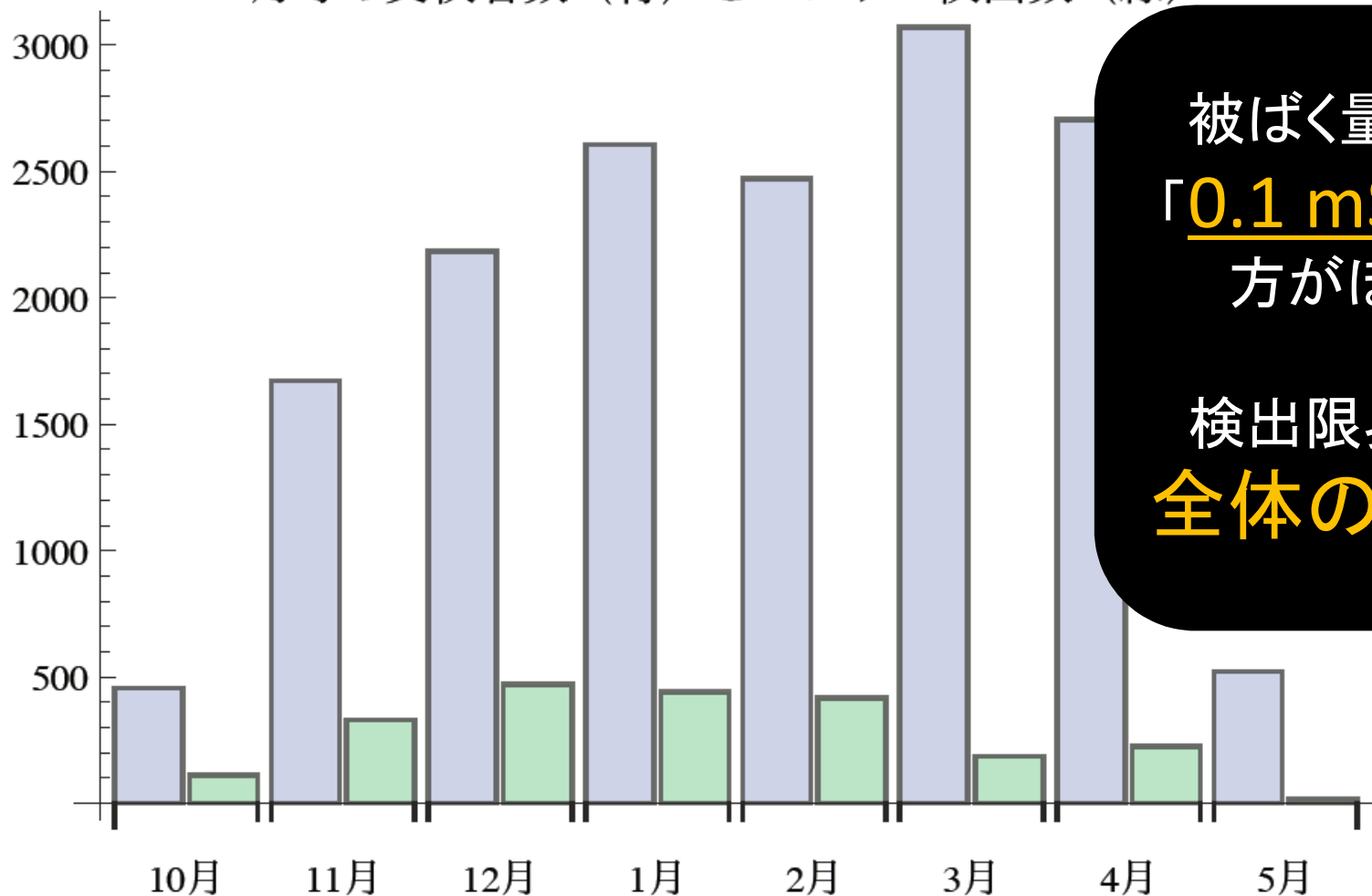


ひらた中央病院のデータから

※ <http://www.seireikai.net/news/2012/04/post-31.html>から若干N増加(15,230名)

※ グラフ作成は東京大学理学部物理学科 早野龍五 教授

月毎の受検者数 (青) とセシウム検出数 (緑)

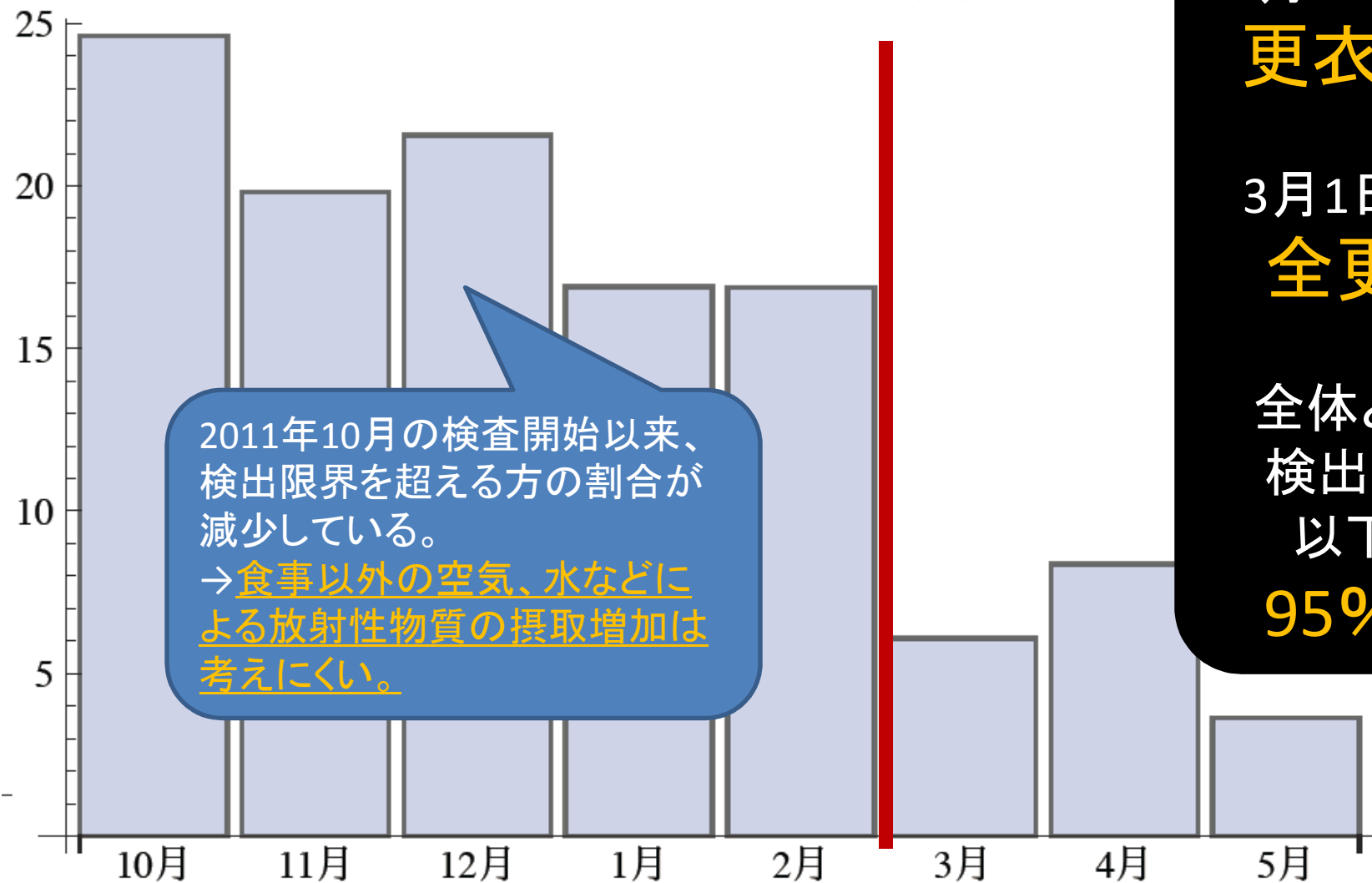


被ばく量としては
「**0.1 mSv**」を切る
方がほとんど

検出限界未满是
全体の約 88%

経時的に検出減少＋更衣は重要

月毎のセシウム検出率(%)



2011年10月の検査開始以来、
検出限界を超える方の割合が
減少している。
→食事以外の空気、水などによる放射性物質の摂取増加は考えにくい。

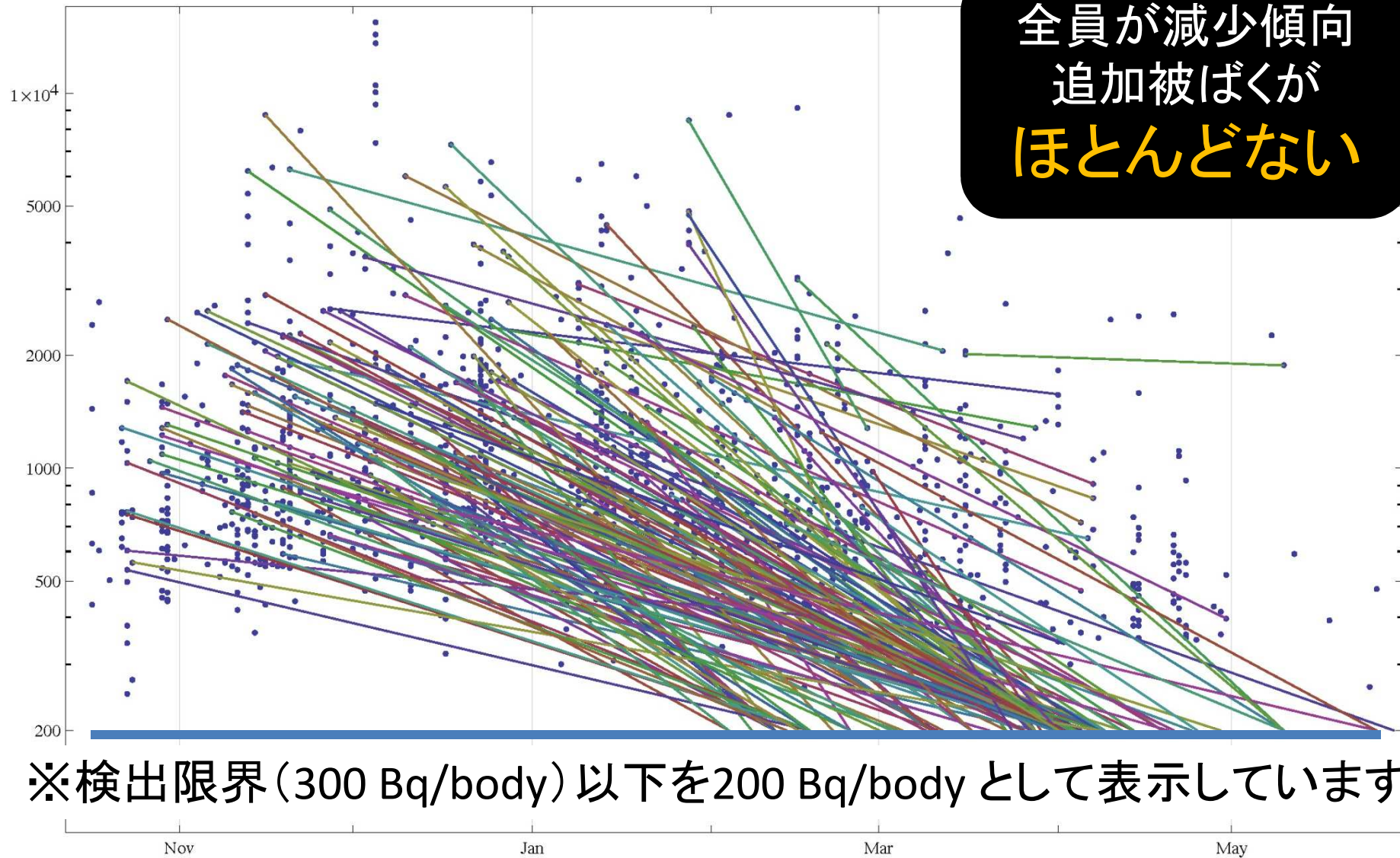
2月29日まで
更衣なし

3月1日から
全更衣

全体として
検出限界
以下が
95%超

再検で全員が減少傾向

全データ：検査日ごとの総セシウム

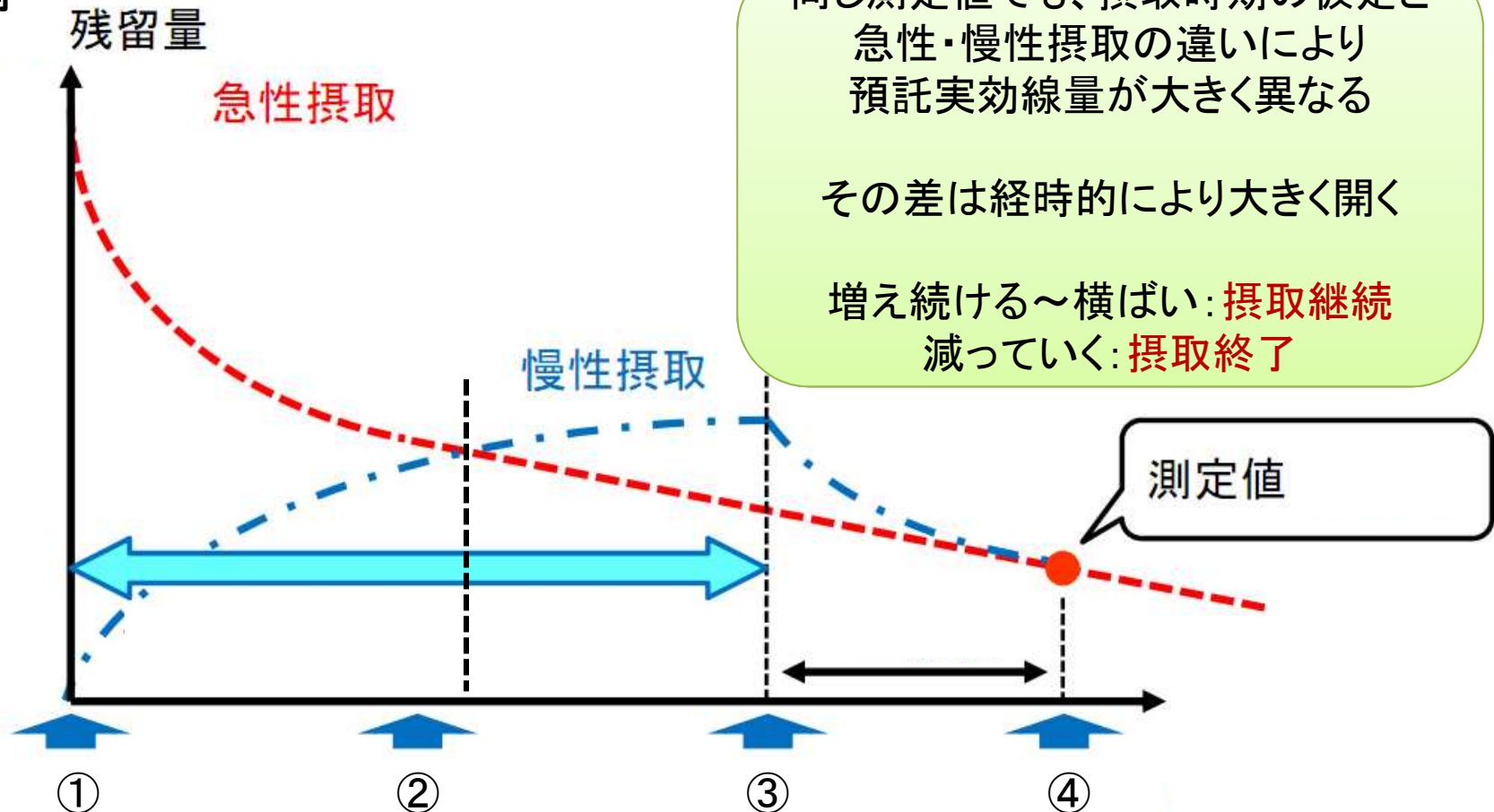


現状把握に複数回測定が有効な理由

①を摂取日、②・③・④を測定日とする

摂取の仕方が違っても②と④は同じ ③で差が見える

例



これまでのWBC公表結果のまとめ

- 初期、慢性期とも放射性セシウムによる内部被ばくは
→預託実効線量で1 mSvを超える方はほとんどいない
- 大きな母数で見ると、検出限界以下が経時的に増加
→全員が吸う「空気」からの被ばくは極めて考えにくい
- 有限値が出る方の原因はほぼ食品由来と考えられる
→ただし、それもごく低いレベル(0.1 mSv以下)
- 今、子どもはほとんどが検出限界以下
→出るのは「食べている」「体外の汚染を見ている」場合のみ
- これまでの測定結果はやや集団が偏っている
→避難者、耕作中断、十分な防護、子ども＝「純粋な消費者」

検出限界における線量・摂取量は？

- 1年に1回WBCを受けると仮定
(検出限界 300 Bq/bodyとして)
- 検出限界ぎりぎりの放射能を有している場合に、
(Cs-134 : 137 = 200 : 300 として)
Cs-137 300Bq/body → 約 0.023 mSv (成人、134+137)
- 成人・Cs-137 の場合、
毎日約 3 Bq弱の摂取で、1年後に 300 Bq に到達
(総摂取量は年間約 860 Bq、1日量 $860 \div 365 = 2.36$)

検出限界における線量・摂取量は？

年に1回のWBC検査で、
前回検出限界以下→今回300 Bq超
となる毎日の
放射性セシウム摂取量は

3 Bq (最低限)

食べ物とWBCの相関

コープふくしまによる陰膳調査

陰膳方式放射能調査結果 (2012年4月12日更新)



「消費者」の放射性セシウム摂取量と、WBCの検出量に概ね矛盾がない

- ・100家庭中9割以上の家庭で福島県産の食材を使用。
- ・1 kgあたり1 Bq 以上の放射性Csが検出されたのは10家庭。
- ・放射性Csが有意に検出された家庭で、仮に今回測定した食事と同じ食事を1年間続けた場合の放射性Csの実効線量(内部ひばく量)を計算すると、年間合計約 0.01 ~ 0.14 mSv 以下。

※ http://www.fukushima.coop/kagezen_news/kagezen/index.html

有限値が出ている食品類の傾向

- 去年3月に降下した放射性物質をなんらかの形で吸収
 - － 経根吸収、転流: 玄米、キノコ、果樹・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
 - － 淡水魚(養殖を除く)、底生魚(流通なし)
 - － 汚染作物・飼料を食した動物: イノシシ、クマ等
- 乾燥濃縮
 - － 乾燥食品: 干し椎茸、あんぽ柿、干し芋、干し梅、お茶、切干し大根、漢方薬(煎じた植物等)

食品の基準値と摂取量と被ばく量

セシウム 134・セシウム 137 (Bq/kg)					
新基準値	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	穀類	肉・卵・魚・その他
	200	200	500	500	500

年間 1 mSv

年間 5 mSv

Q.
Cs-137を
年間何 Bq 摂取
したら年 1 mSv の
内部被ばくに
相当するのか？

A.
約 75000 Bq
(1日約 200 Bq)

※上記概算はスウェーデン放射線防護庁の取り決めも参考にしています
(出典)「スウェーデンは放射能汚染からどう社会を守っているのか」

高見幸子＋佐藤吉宗(共訳) 合同出版刊

(図表は「福島新発売HP・新基準値について」 http://www.new-fukushima.jp/?page_id=8520 より)

食品の基準値と摂取量と被ばく量

Cs-134、137の存在比や小児への影響も考慮して、すべての年齢で年間内部被ばく量1mSvを超えない年間放射性セシウム摂取量は

50000 Bq

100 Bq/kg の米を1年間食べたなら？

- 日本人は、米を年間 60 kg 食べる(成人)
つまり、 $100 \text{ Bq/kg} \times 60 \text{ kg} = 6000 \text{ Bq}$
このとき預託実効線量は $90 \mu\text{Sv} = 0.09 \text{ mSv}$
(Cs-134 : 137 の存在比率が 2 : 3 と考えたとき)
- そのとき WBC では...
 - Cs-134 : 750 Bq/body 検出
 - Cs-137 : 1250 Bq/body 検出

100 Bq/kg の米を1年間食べたなら

放射性セシウム 100 Bq/kgの米を
1年間食べ続ける仮定で、
成人が受ける預託実効線量は

約 0.09 mSv

「内部被ばく防護」→自分でも出来る

- 放射性セシウムに対する防護
 - 含有量の大きい食品を知ること
 - 日常食・慢性食を継続しないこと
 - 多産地・多品目摂取は大変有効
- 「福島に住むから大きな内部被ばくをする」とはいえない。特に「消費者」のリスクは低い。空気からの被ばく量増加は極めて考えにくい。
- 正しい情報の収集は極めて重要

農村地、自家消費者に於ける想定

- 有限値が出る可能性を考慮して
 - 「生産者かつ消費者」という立場の理解
 - 十分な個別対応を
 - （家庭内の食事の状況、同居者のWBC測定、再検査への促しなど）
- WBC検査で誰も不幸にはならない
 - 丁寧な説明とコミュニケーション
 - 生活の質を落とさないようにすることが最大の目標