

**内部被ばく検査(WBC)**

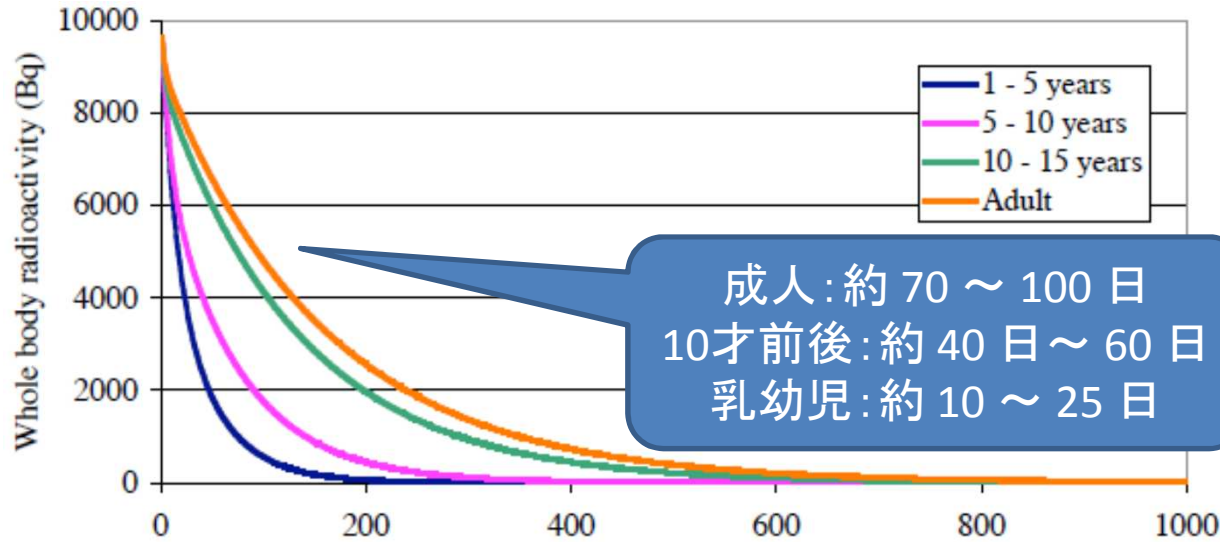
# WBCで見えるもの

- **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

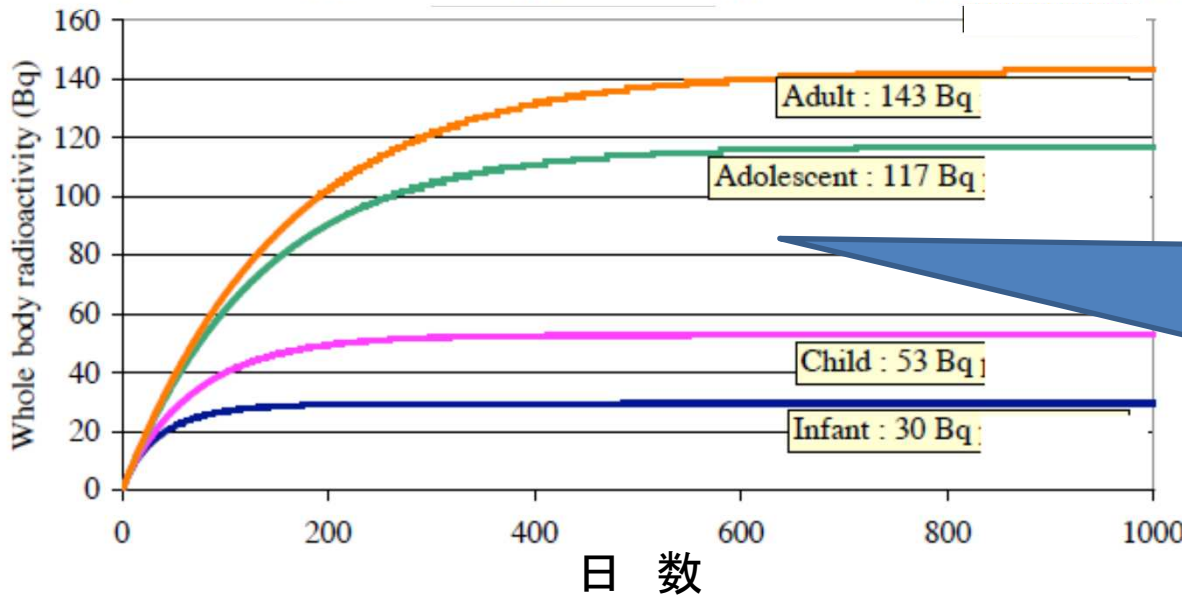
# セシウムの生物学的半減期と体内滞留



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

10,000 Bq を  
取りこんだ場合

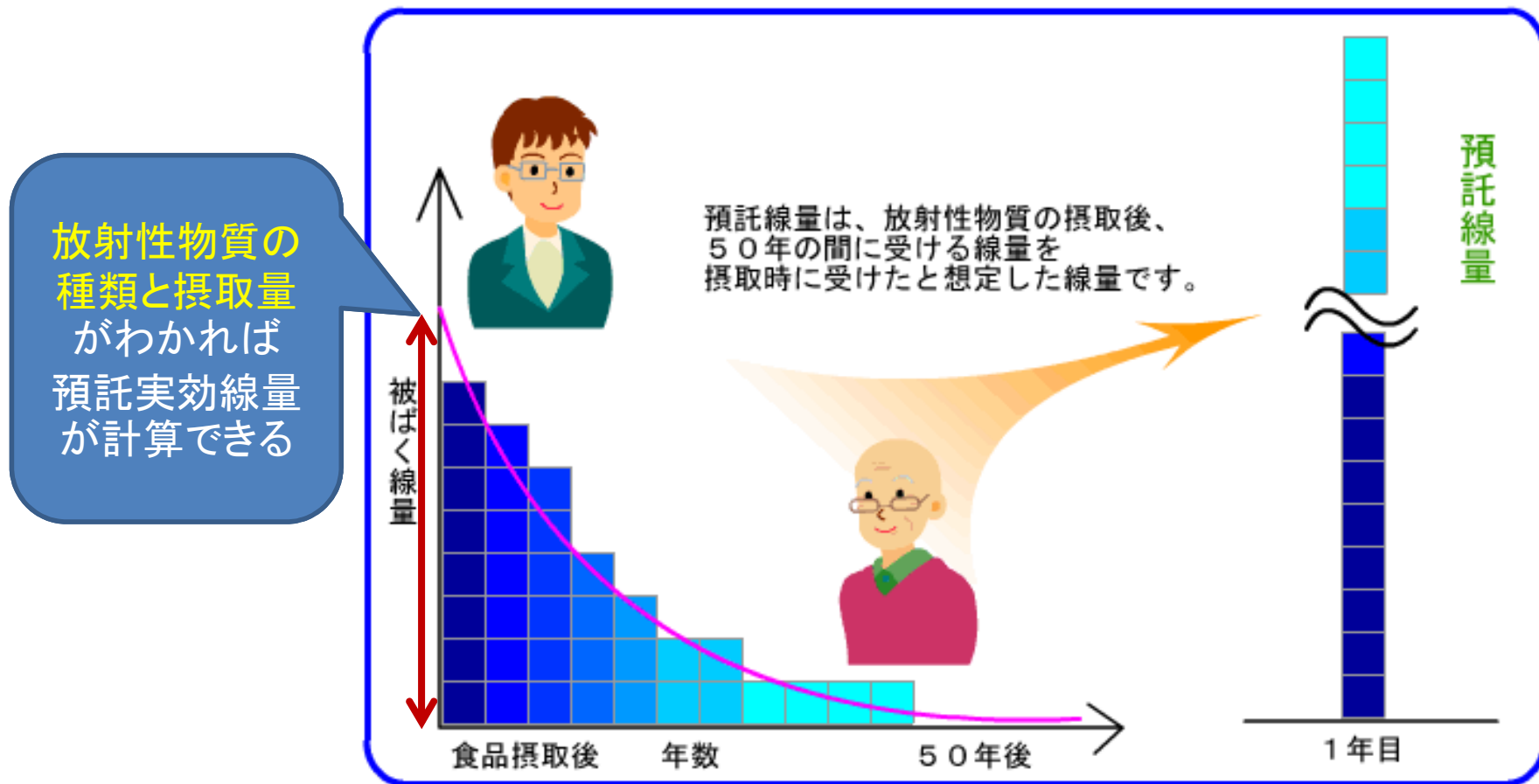


成人 毎日 1 Bq を  
 思春期 取りこんだ場合

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

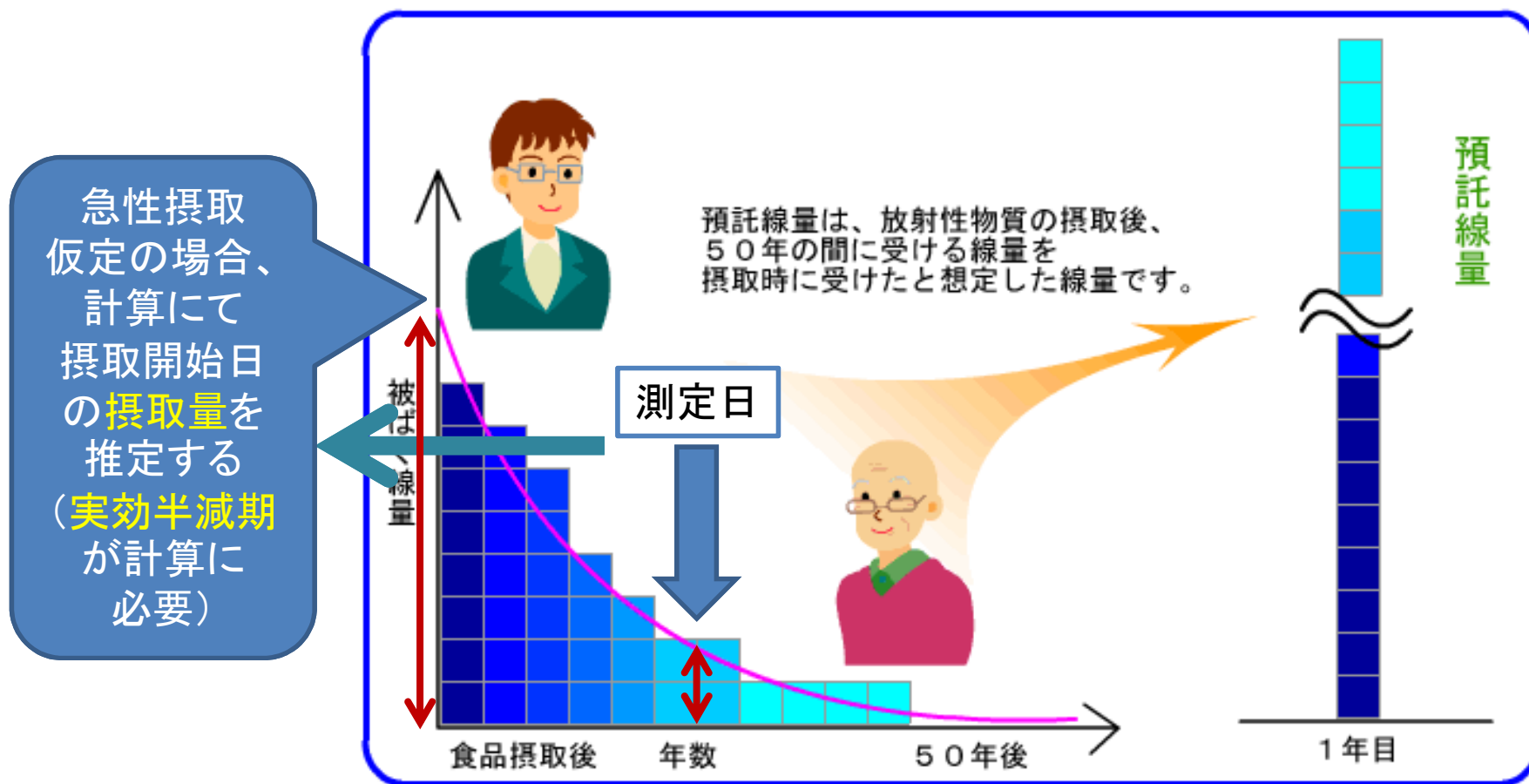
- 放射性物質摂取後、50年間(成人※小児では70歳まで)に受ける量を「摂取時に受けた」と想定した放射線量のこと



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？

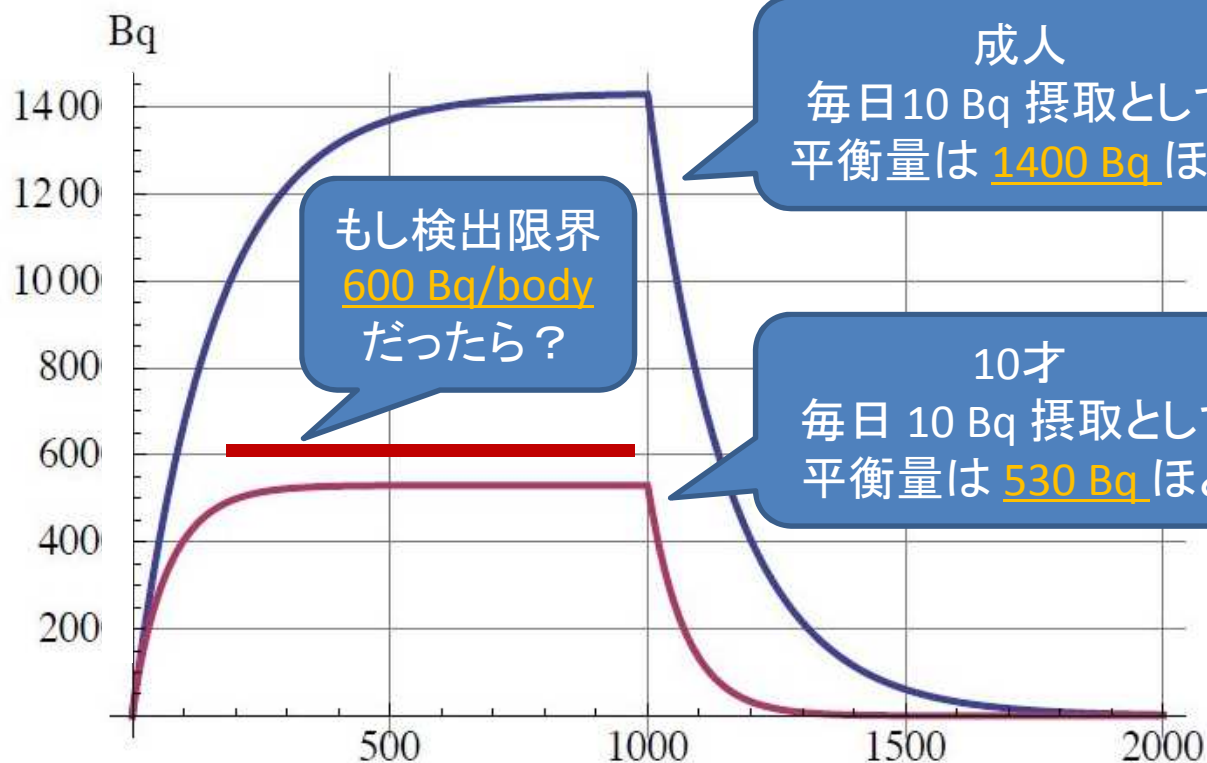
- 「体内残留量」を測定し、摂取日と経路を推定→逆算する  
(WBCや尿中放射性物質測定などから推測)



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



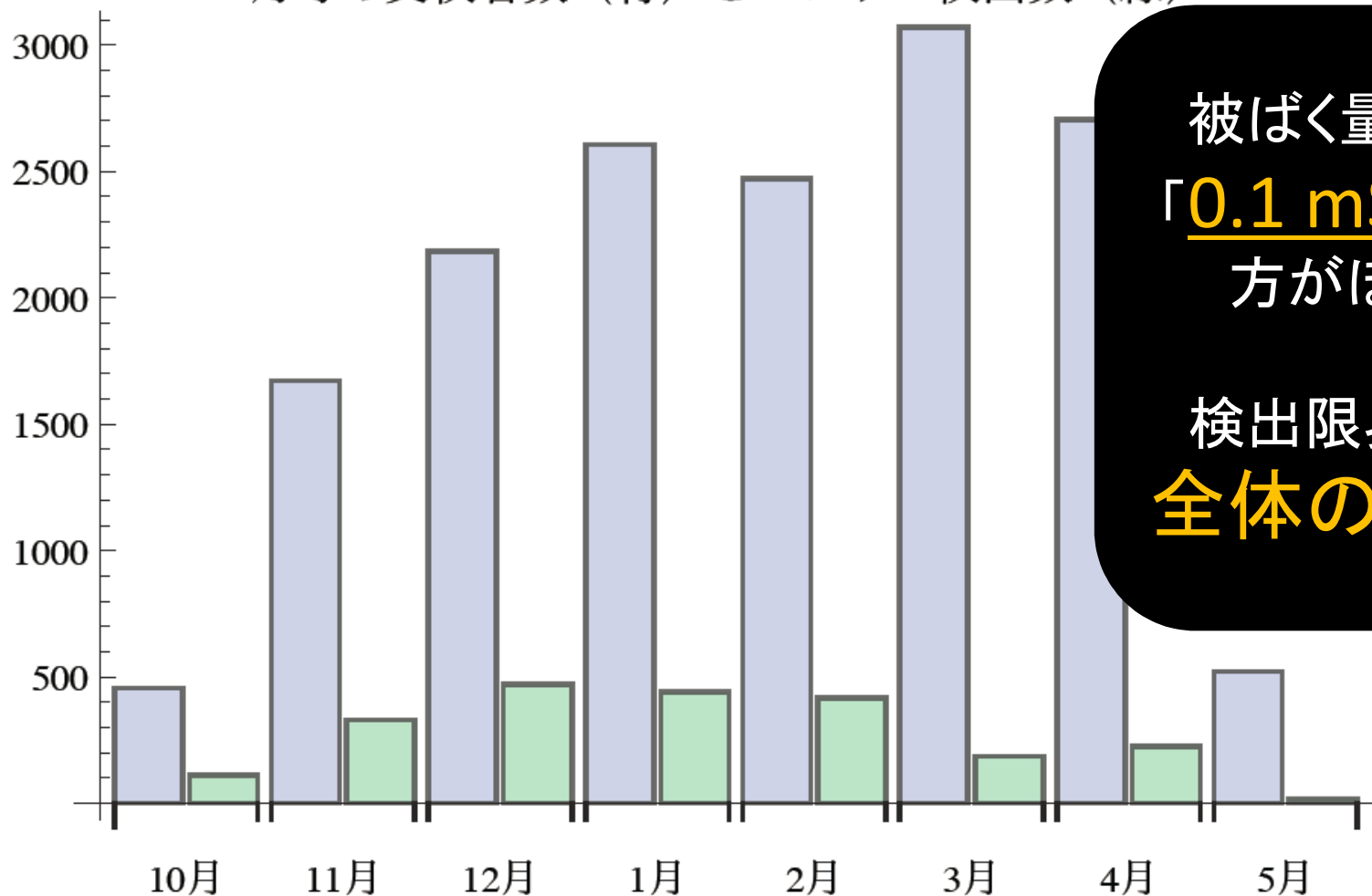


# ひらた中央病院のデータから

※ <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)

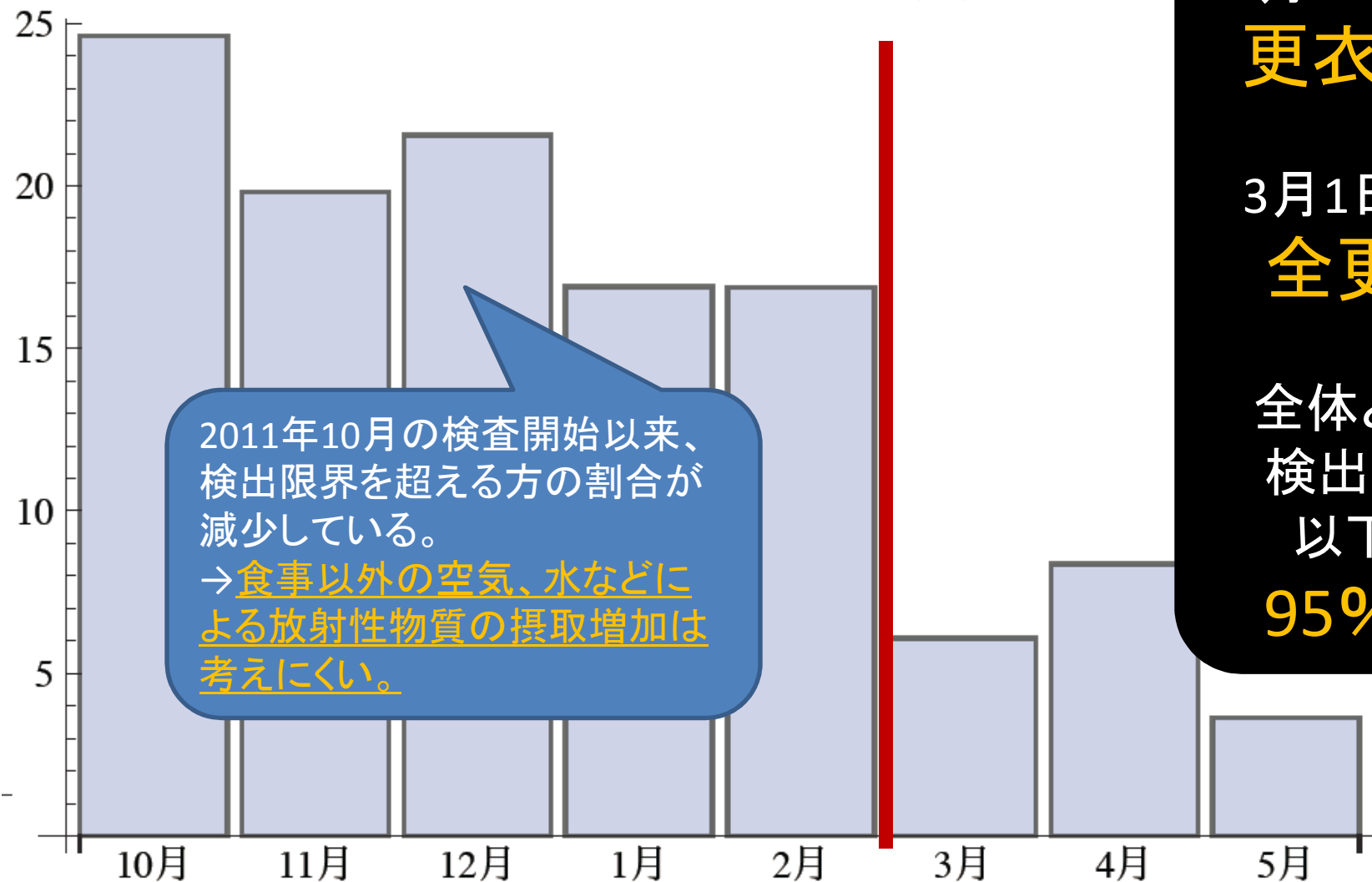


被ばく量としては  
「**0.1 mSv**」を切る  
方がほとんど

検出限界未満は  
**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。

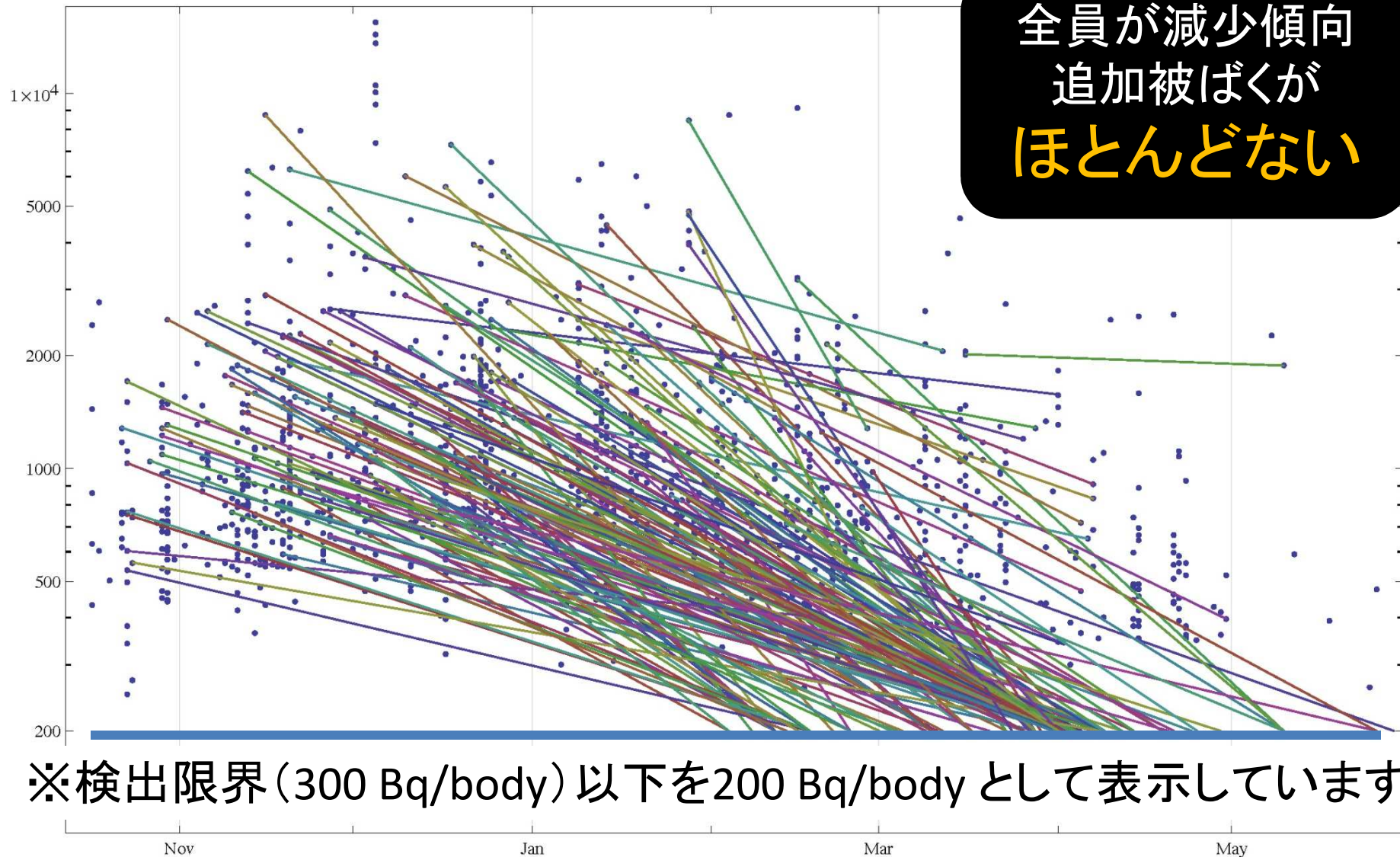
2月29日まで  
**更衣なし**

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

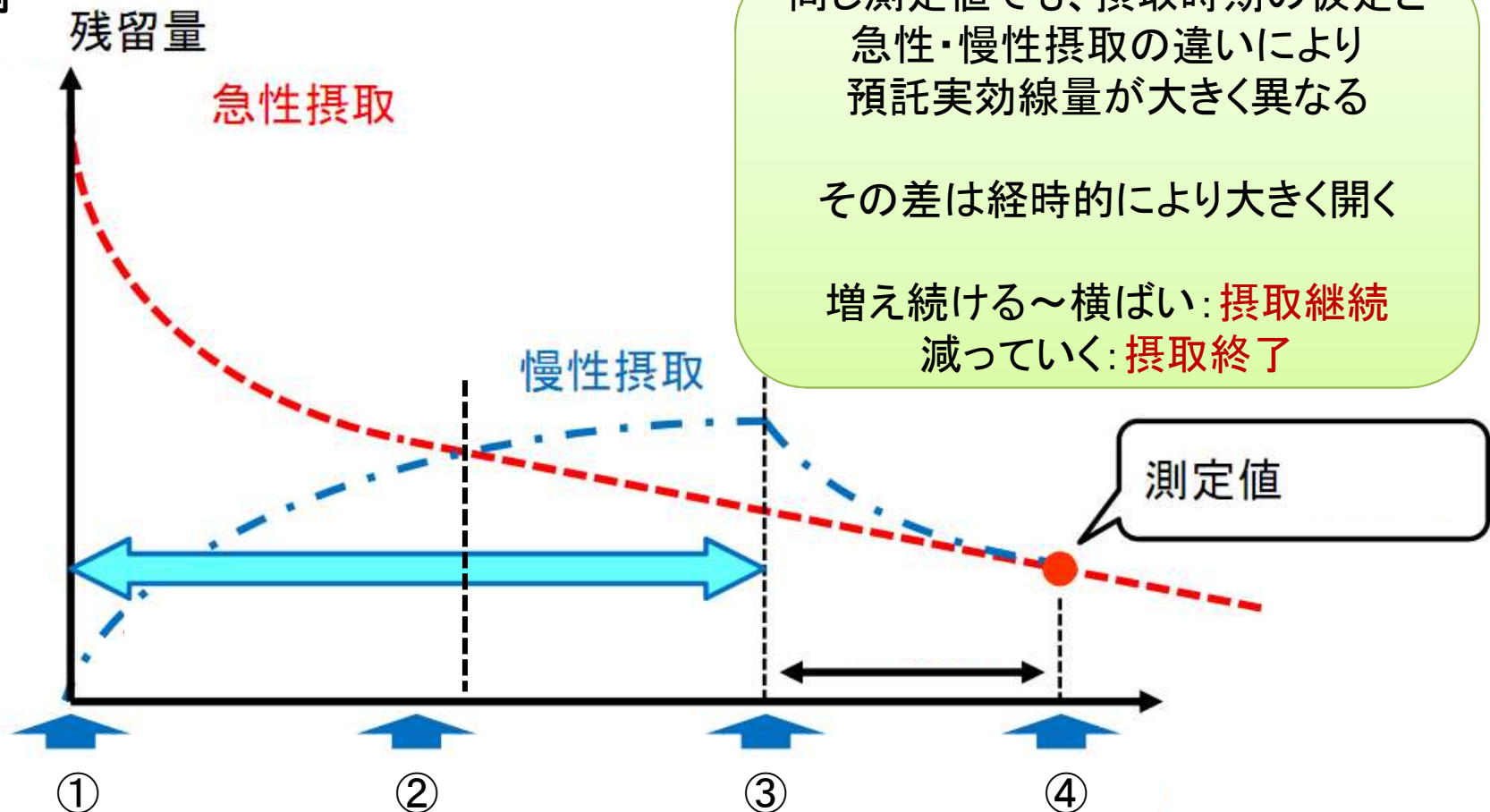


# 現状把握に複数回測定が有効な理由

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

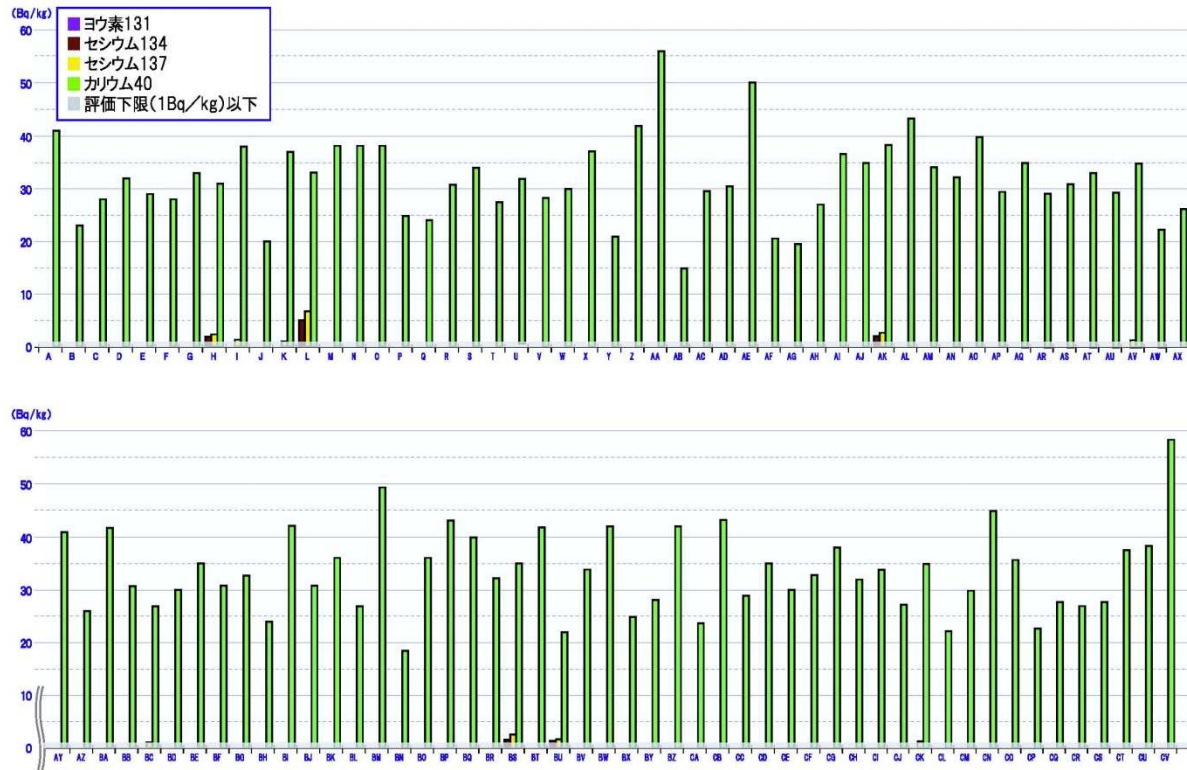
**3 Bq (最低限)**

# 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](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](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検査で誰も不幸になってはならない
  - 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