# 尿検査から見えてきたもの

# 健康管理の必要性

2012.4.8

福島老朽原発を考える会・放射能測定プロジェクト
青木　一政

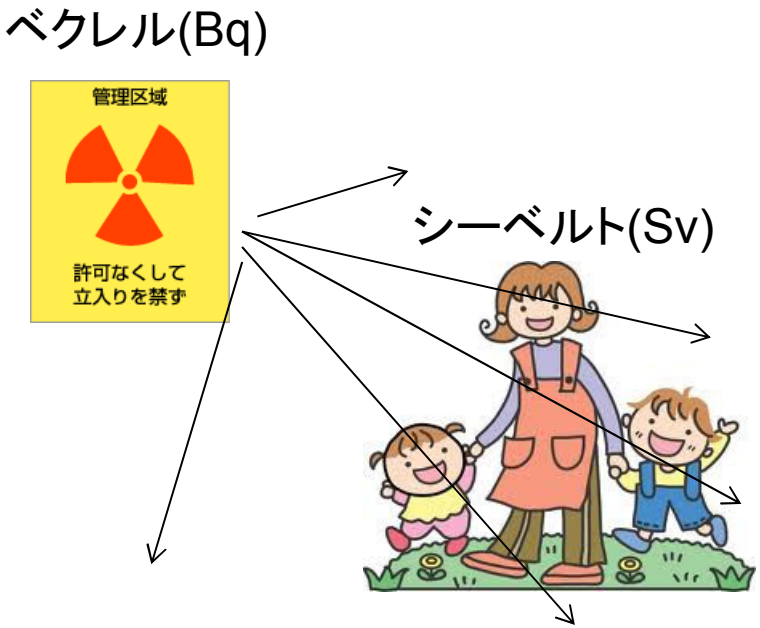
# 放射線と放射性物質

| 花火に例えると | |
|---|---|
| 放射性物質 | 花火 |
| 放射線 | 光、音、火の粉 |
| 外部被ばく | 花火を見る、音を聞く、火の粉で火傷 |
| 内部被ばく | 花火を飲みこむ　・・？ |

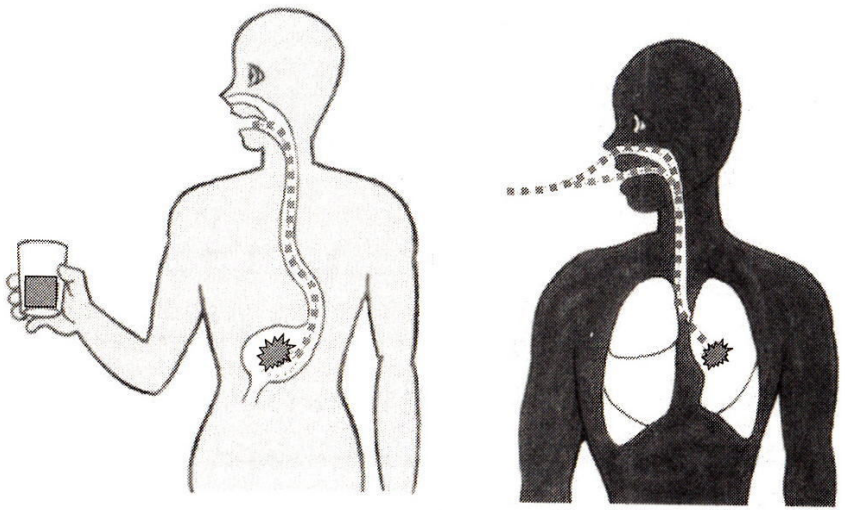
放射能：　放射線を出す能力
(放射性物質）

ベクレル（Bq）：　放射能がどのくらいあるかの単位

シーベルト（Sv）：放射線が人体に与える影響の強さ

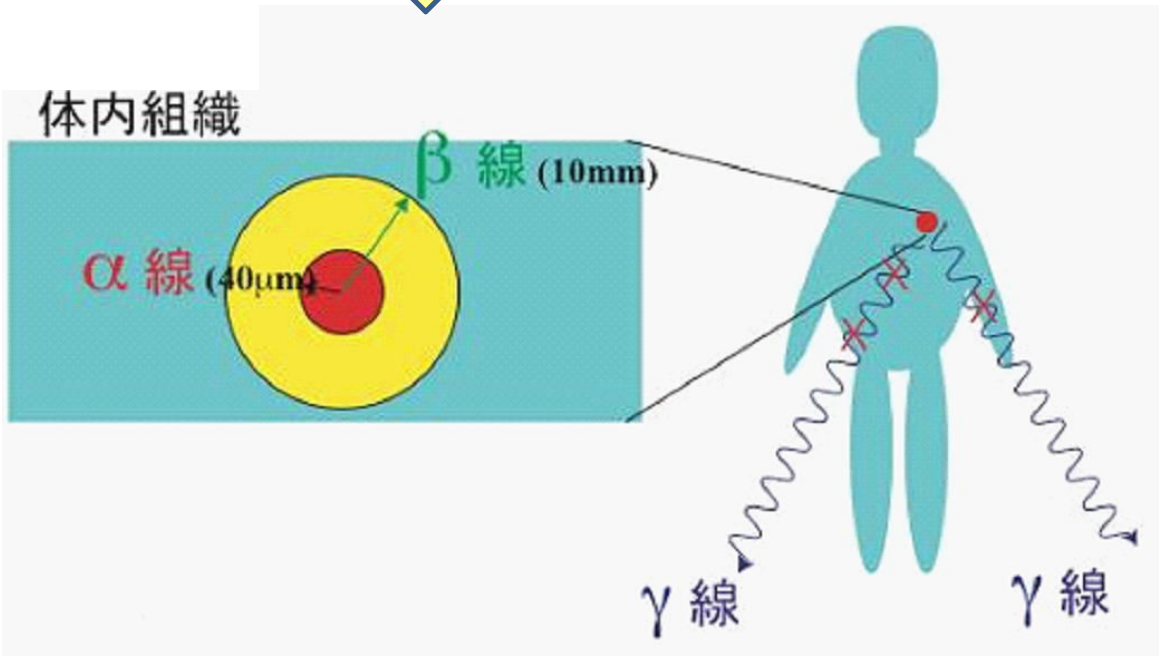


# 内部被ばく

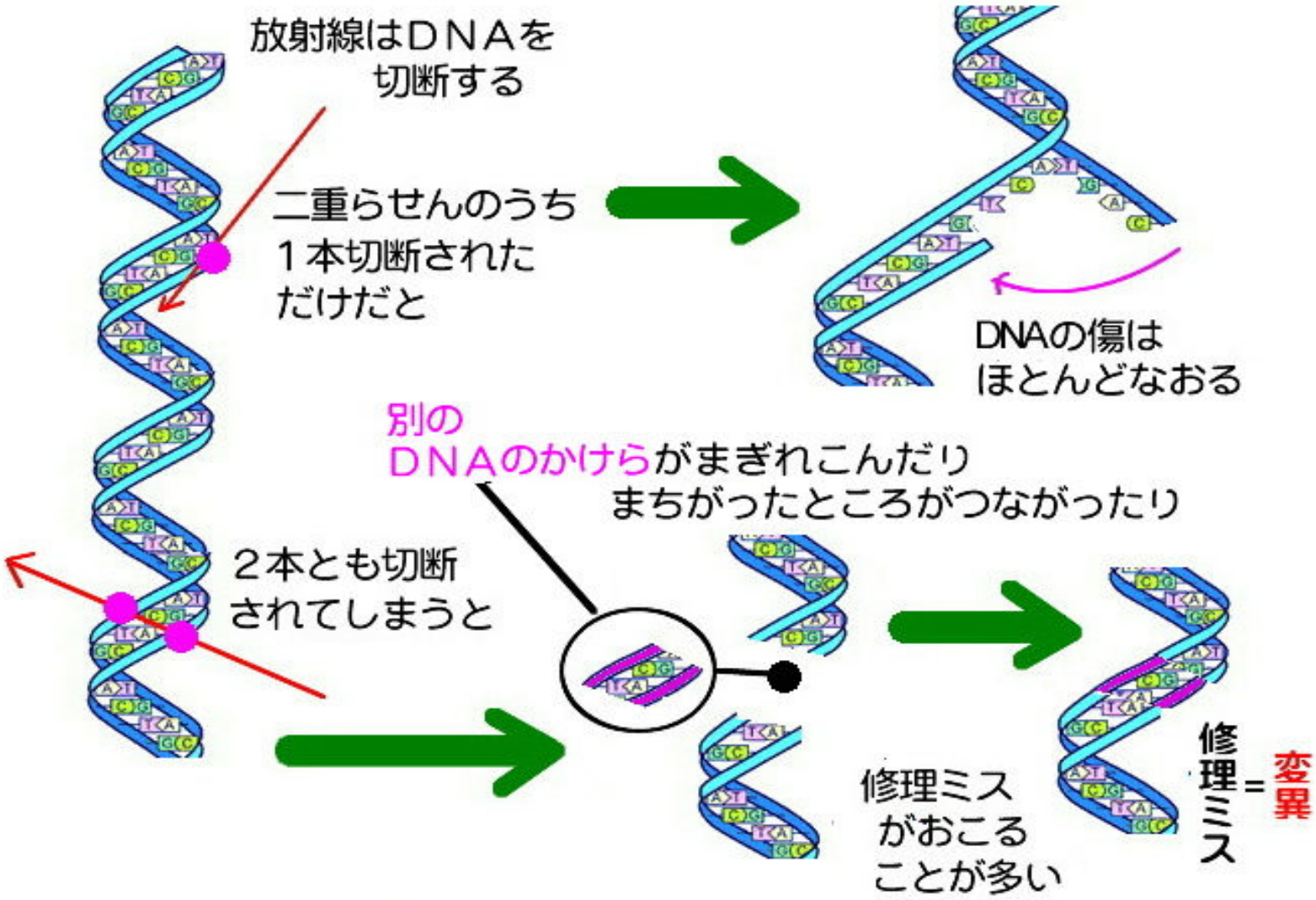


飲み込んだり　吸い込んだり

体内に入った放射能から出る放射線（α線、β線）は細胞に集中的に影響を与える。



# 放射線によるDNA切断



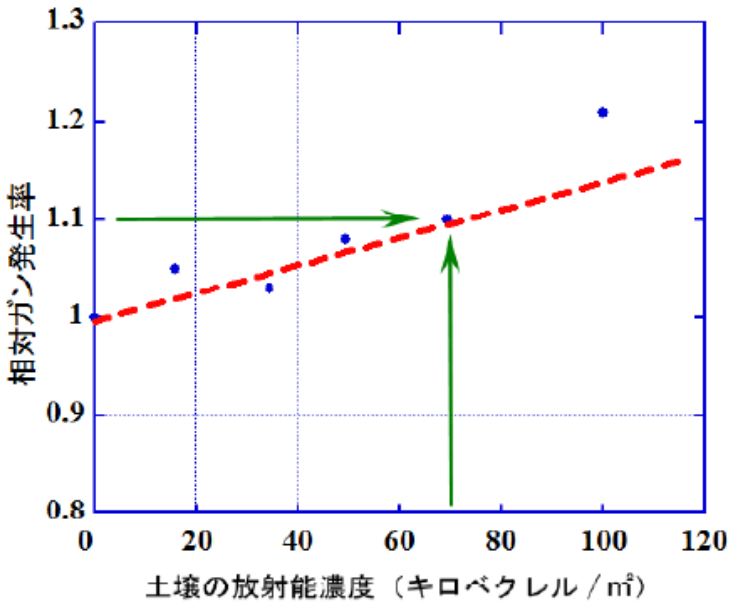

DNA：細胞分裂の情報受け渡しをする遺伝子

# 内部被ばくの重要性

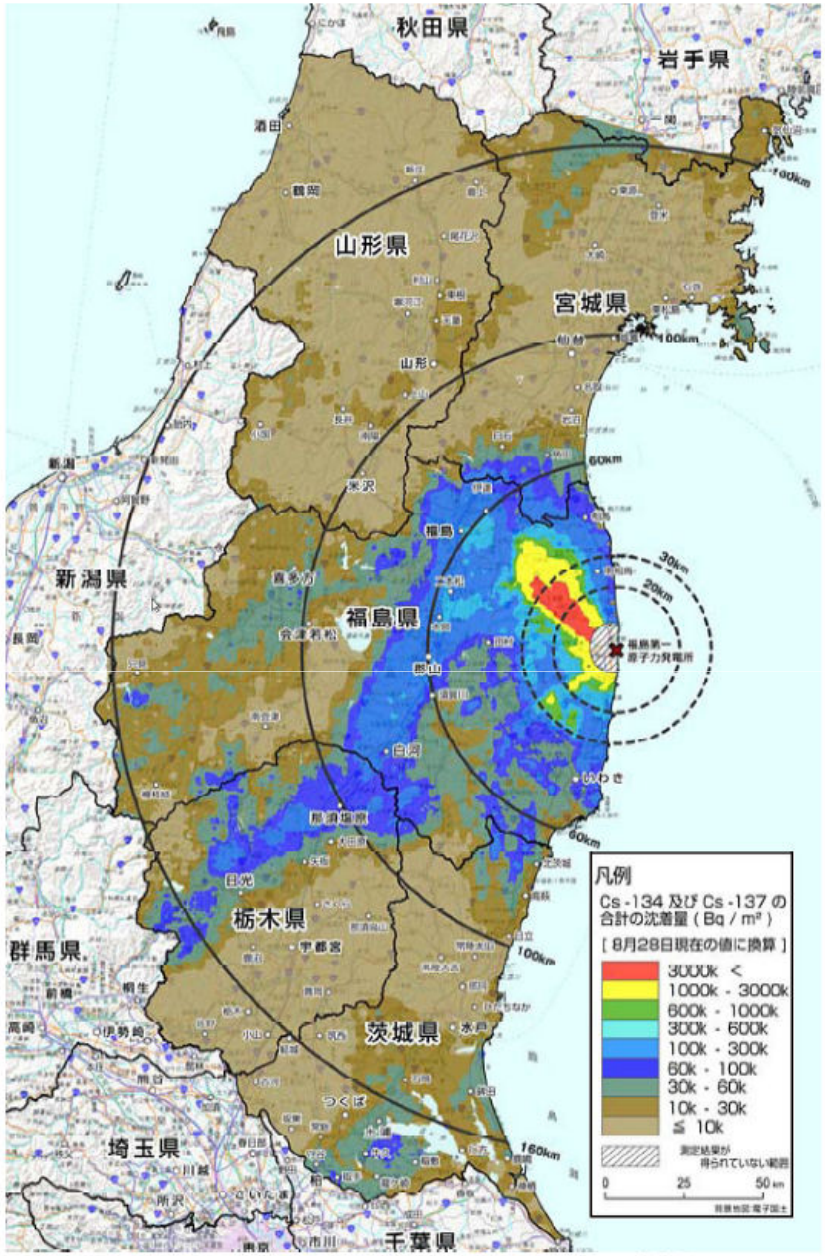
・ スウェーデンのリンコピング大学病院教授トンデル博士はチェルノブイリ事故後のスウェーデンの土壌汚染とガンの発生率を調査した。100万人以上を対象にした疫学調査である。

・ その結果土壌のセシウム汚染濃度とガンの発生率に相関関係があることを明らかにした。(2004年公表）

・ この結果は、ICRPの見解である100mSvで0.5%のガン死増加が過小評価であり、実際はその数10倍のリスクがあることになる。




図は「美浜の会」作成リーフレットより

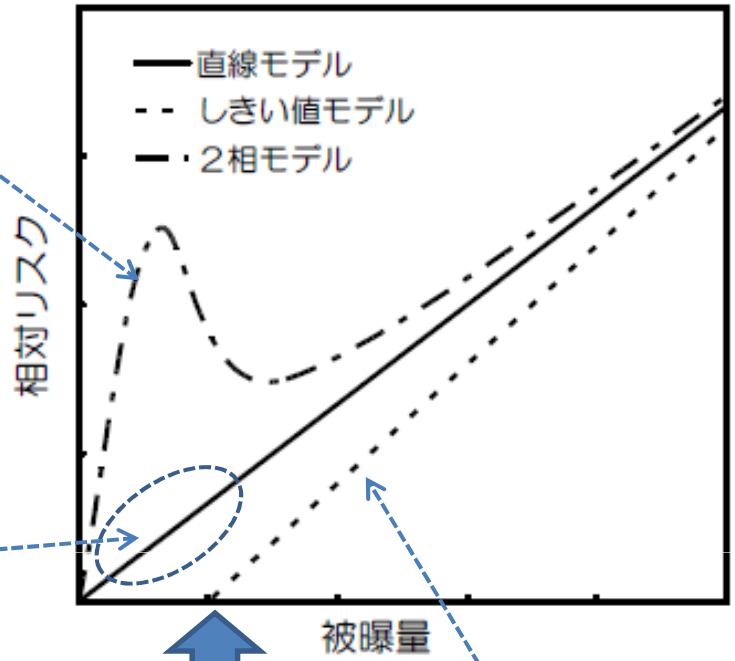



「文部科学省による福島県西部の航空機モニタリングの測定結果について」
（文科省 2011. 9. 12）

# どうとらえれば良いか？　ー　低線量被ばくについての見解

低線量被ばくは
**「より危険」**という見解

・ペトカウ効果
・バイスタンダー効果
・ゲノム不安定性




「低線量放射線被曝とその発ガンリスク」岩波「科学」今中哲二氏作成

国が根拠にする**ICRPの評価**

100mSv

100mSv浴びても**大丈夫**という見解

1950年：「可能な最低レベルまで低く」
1958年：「**実行可能な限り**低く」
1965年：「**経済的・社会的な考慮を計算**に入れたうえ、すべての線量を**容易に達成しうる限り**低く」
1973年：「**経済的・社会的な要因を考慮**に入れながら、**合理的に達成できる限り**低く」

**ICRPの評価は経済的・社会的評価**

# 内部被ばくの重要性

・　体内に取り込まれた放射性物質はそこにとどまって放射線を発し続ける。

・　アルファ線,ベータ線は飛程が短いので周辺の細胞に集中的にエネルギーを与える。

・　細胞分裂時に遺伝情報がうまく伝わらないと、細胞のがん化、生殖細胞であれば遺伝的障害が発生する。

・国が根拠とするICRP（国際放射線防護委員会）は原子力推進も考慮に入れた「社会的・経済的」評価。⇒「微量だから影響ない」を信用するのは危険。

・　低線量の放射線はより危険だという説。（ペトカウ効果、バイスタンダー効果、ゲノム不安定性）。チェルノブイリ事故後の影響評価がICRPでは無視されている。

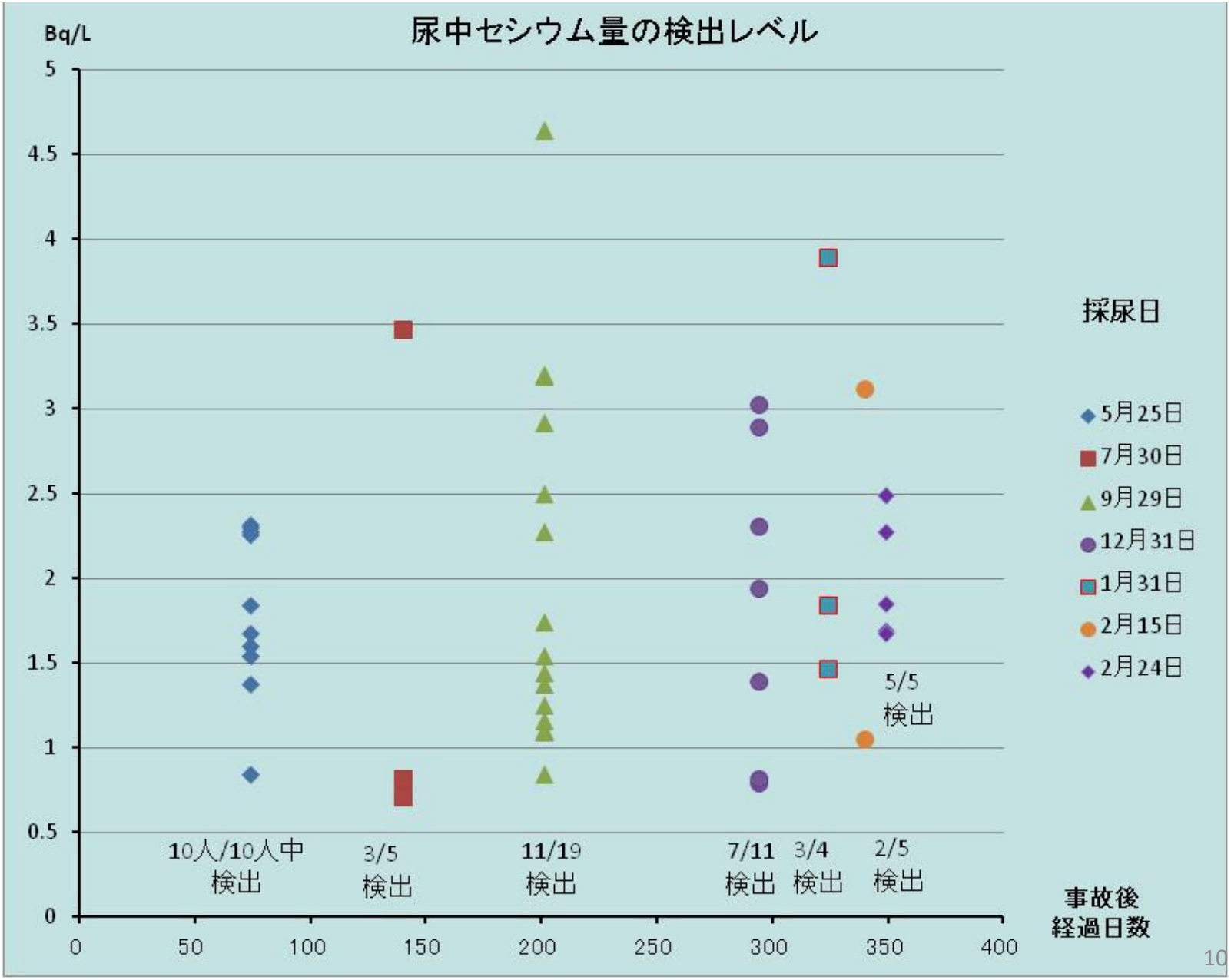
# 尿検査による内部被ばく量の測定

## 仏の放射能測定NGO－ACROで高純度ゲルマニウム半導体によるガンマ線解析

2011年5月22日～　対象52名に延べ
66回実施済み。現在も継続中。

# 広い範囲で尿からセシウムを検出

# 事故から1年後でも事故直後と同等かそれ以上の値



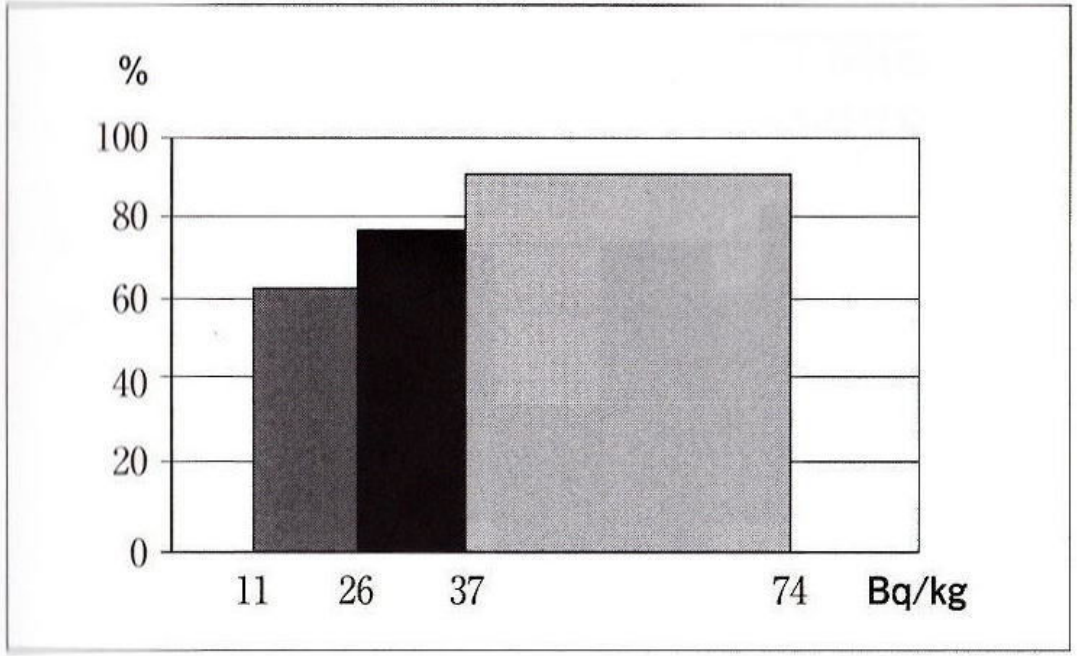
# チェルノブイリ事故でのセシウムの人体影響

バンダジェフスキー氏：ソ連ベラルーシ共和国ゴメリ医科大学学長（事故当時）の研究

●1990年から99年にかけてゴメリ医科大学病院で亡くなった多数の患者を解剖して心臓、腎臓、肝臓などに蓄積したセシウム137の量と各臓器の細胞組織の関係を調査。

●更に臨床研究と動物実験を行いセシウム137による被ばくが低線量でも危険だとの認識。

図⑨　ゴメリに住む３～７歳の子どもの
心電図異常の発生率と体内放射性元素濃度の相関




「放射性セシウムが人体に与える医学的生物学的影響」合同出版より

**尿中セシウム量と体内セシウム量の関係**
[4歳女児の場合]
1日あたり尿量を0.7L、体重を16Kgと仮定。
尿中のセシウム量が5Bq/Lとすると、1日当たり排泄セシウム量は
5Bq/L×0.7L　=3.5Bq/Day
したがって体内セシウム量は
3.5Bq/day×50＝ 175　Bq
これは全身の蓄積量ですので体重当たりで換算すると、
175Bq　/　16Kg　=　10.9　Bq/Kgとなります。

# チェルノブイリ事故でのセシウムの人体影響

チェルノブイリ膀胱炎を発見した日本バイオアッセイセンター長福島教授の研究

●チェルノブイリ事故の後、ウクライナで膀胱炎が増加した。⇒前立腺肥大症の手術で切除された膀胱の組織の分析。

●膀胱の上皮の細胞が不ぞろいな形に変化（上皮異形成）している例が多いこと、更に膀胱がんの前段階である「上皮内がん」が多く出ていることを発見。

●福島氏は「膀胱がん化する恐れが高い慢性の増殖性膀胱炎」と結論付け、2004年に「チェルノブイリ膀胱炎」と命名した。

「チェルノブイリ膀胱炎」

尿から内部被ばく

20年で2倍 研究者の福島氏危惧

| 分類 | セシウムによる土壌汚染[Bq/m²]（セシウム137） | 対象数 | 前立腺肥大で切除した膀胱組織 | | 尿中のセシウム濃度[Bq/L]（平均） |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 上皮異形成 | 上皮内がん | |
| 高放射線地域 | 1,110k ～ 185k | 73人 | 71人（97%） | 47人（64%） | 6.47 |
| 中間的な放射線地域 | 185k ～ 18.5k | 58人 | 48人（83%） | 34人（59%） | 1.23 |
| 非汚染地域 | -- | 33人 | 9人（27%） | 0人（0%） | 0.29 |

私たちが測定したセシウム濃度はこのレベルに相当

# 予防と継続検査で内部被ばくの防止が図られる

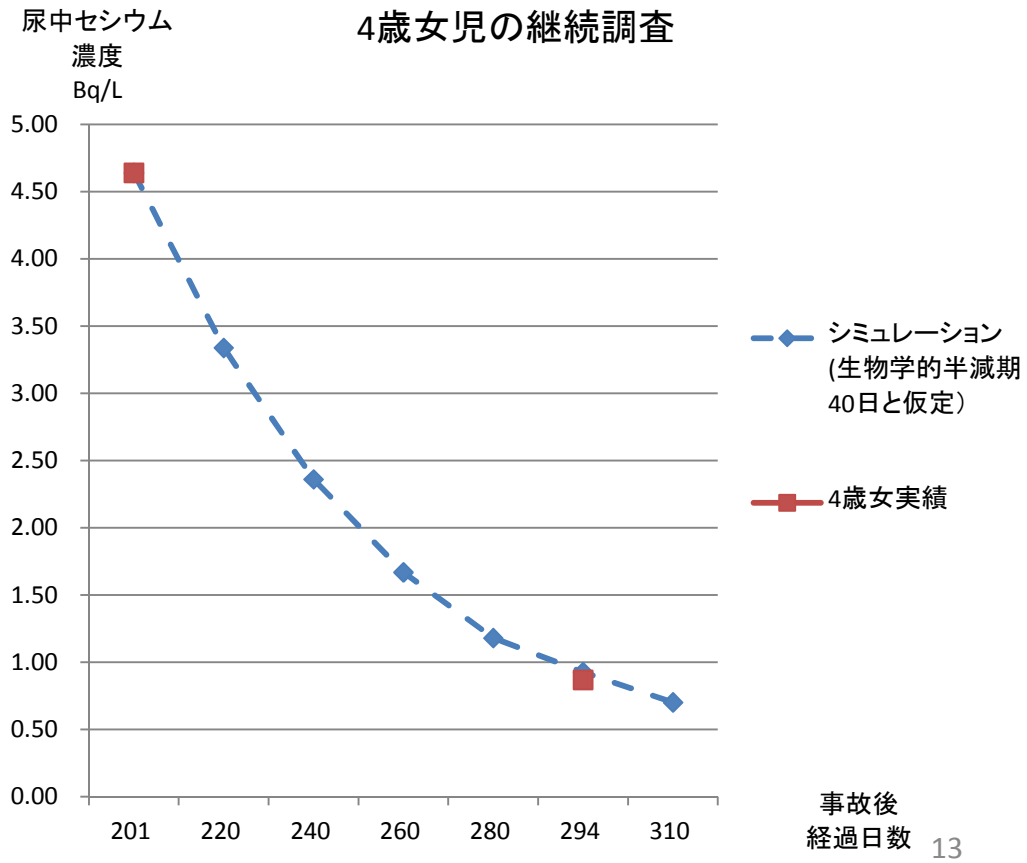
（1）4歳女子の例

●岩手県一関市在住の4歳女児：4.64Bq/Lを検出(2011年9月)。

●2011年7月頃までは放射能の事は全く気にせず、祖母の畑でとれた野菜、椎茸、山菜などを食べていた。家で栽培した干しシイタケの測定したところ1,810Bq/Kgを検出(フクロウの会/ACRO測定)。

●数値が明らかになって以降、野菜は西日本産、北海道産などに切り替え。

●おそらく大変な努力が必要だったことでしょう。3カ月後、12月に継続検査を行った結果、顕著に改善。



# 予防と継続検査で内部被ばくの防止が図られる

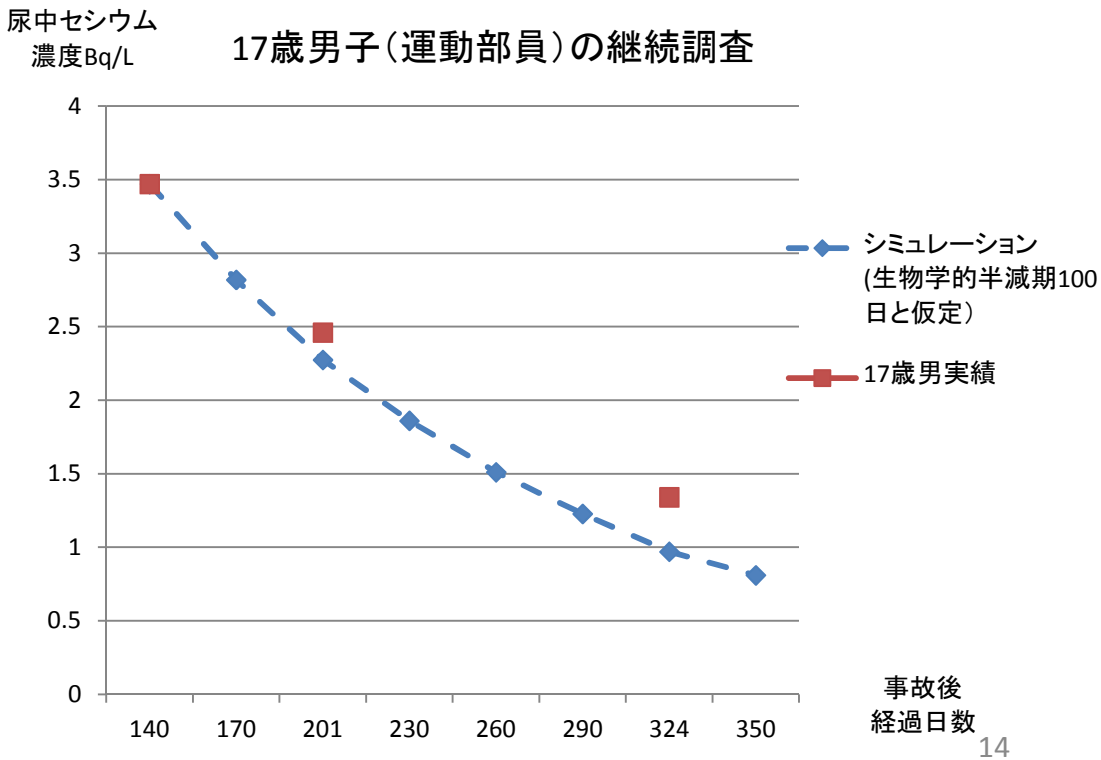
（2）17歳男子(運動部員)の例

●福島市在住の高校生；放課後毎日2時間以上練習し、土日も練習か試合でグラウンドで頑張っていました。7月末の検査で調べてみたところ3.47Bq/Lと高い値が出ました。

●検査前までは食材は特に産地を気にせずに購入。本人は運動部員のため、練習で身体やジャージが土ぼこりで汚れるが、帰宅後すぐに食事をとり、その後風呂へ入る生活。

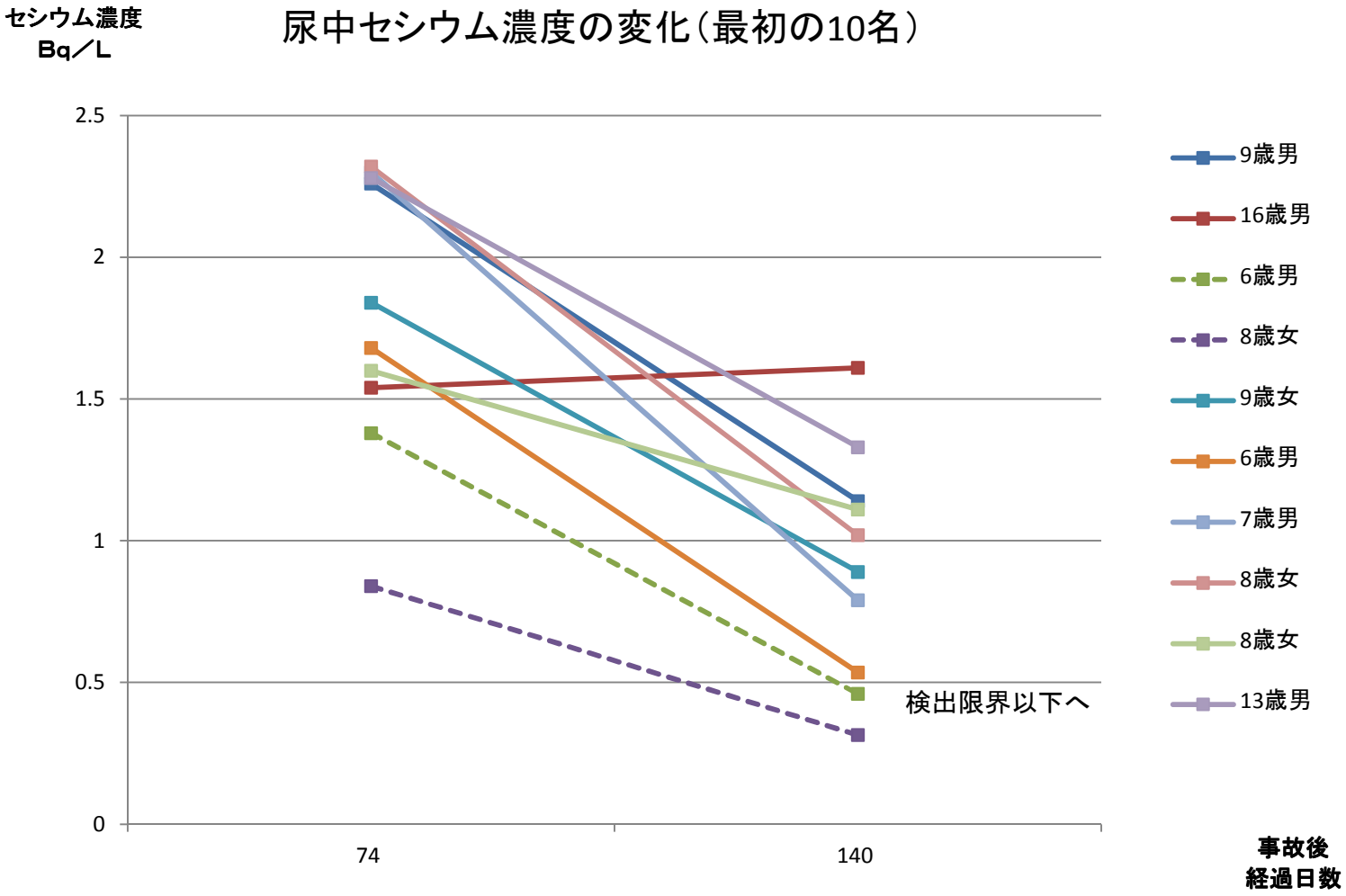
●検査後は食材の産地を選んで買う。検査後は調理用も含めてミネラルウオーターを使う。

●帰宅して先ず風呂に入ってから食事をするように変更。



# 予防と継続検査で内部被ばくの防止が図られる

（3）事故直後に測定した福島市内の10名の継続調査の例。

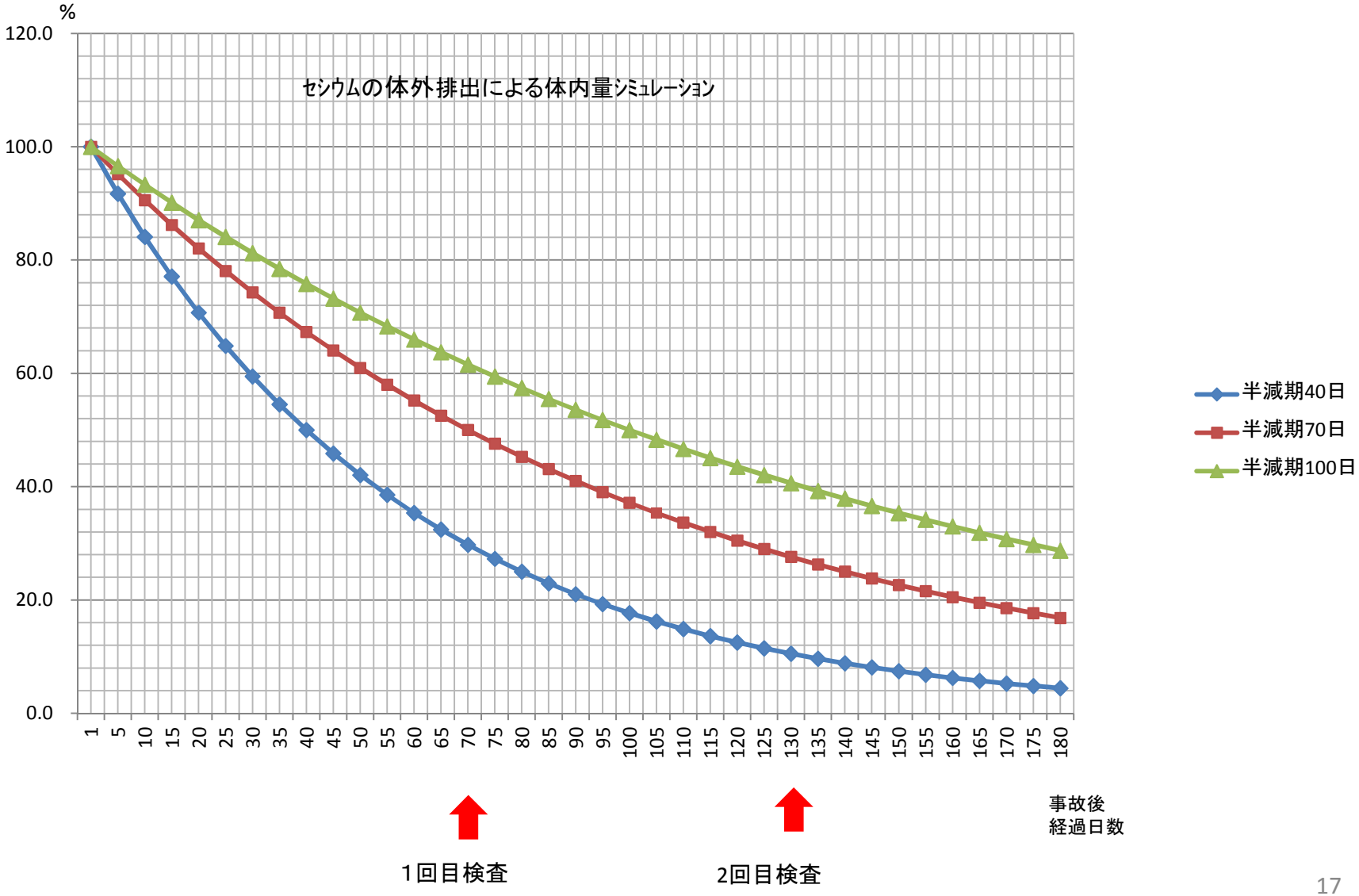


# まとめ

- 広い範囲で子供の尿からセシウムが検出される。
  - ◆ 岩手県奥州市（福島第1原発から190Km)、千葉県柏市（160Km)、
  - ◆ 福島県喜多方市（比較的線量が低いとされている）。
- セシウムのレベルは事故直後と同程度かそれ以上である。
  - ◆ 時関経過と共に自然に減るわけではない。微増した例もある。
- セシウムのレベルは放置しておいて良いレベルではない。
  - ◆ バンダジェフスキー氏の研究、福島昭治氏の研究
- 食生活や生活パターンの改善で尿中セシウム量は顕著に減少する。
  - ◆ 一関市の4歳女児の例、福島市の17歳高校生の例

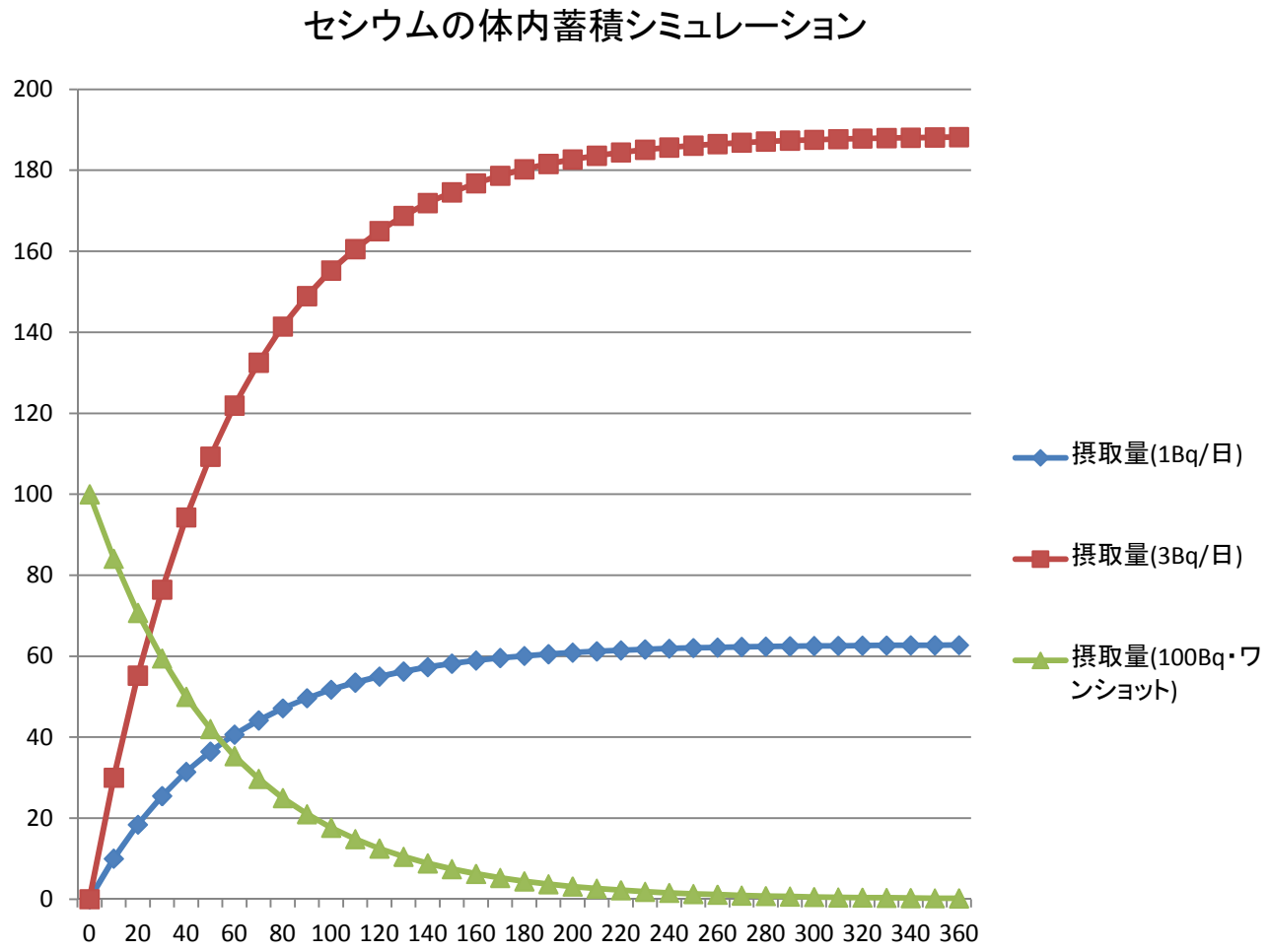
**内部被ばく量を測定し予防と継続調査をすることで、健康被害を防止できる。**

# セシウムの体外排出による体内量シミュレーション



# 食品安全基準をどう考えるべきか

4歳児（生物学的半減期＝40日）を想定したセシウムの体内蓄積
一回摂取　・　慢性摂取の比較



# 食品安全基準をどう考えるべきか

日本生活協同組合連合会が実施した「家庭の食事からの放射性物質摂取量調査」(2012.3.27)

（表1） 参加世帯数と調査結果概要

| | 調査実施数 | 検出 | 測定結果 (Bq/kg) |
|---|---|---|---|
| 合計 | 237 | 11 | 検出せず～11.70 |
| 岩手県 | 10 | 0 | 検出せず |
| 宮城県 | 11 | 1 | 検出せず～ 1.00 |
| 福島県 | 96 | 10 | 検出せず～11.70 |
| 群馬県 | 10 | 0 | 検出せず |
| 栃木県 | 10 | 0 | 検出せず |
| 茨城県 | 10 | 0 | 検出せず |
| 埼玉県 | 10 | 0 | 検出せず |
| 東京都 | 10 | 0 | 検出せず |
| 千葉県 | | | |
| 神奈川県 | | | |
| 新潟県 | | | |
| 長野県 | | | |
| 山梨県 | | | |
| 静岡県 | | | |
| 愛知県 | | | |
| 岐阜県 | | | |
| 三重県 | | | |
| 福岡県 | | | |

※検出限

| 検出した家庭の番号 | 食事量 (Kg/day) | セシウム量(Bq/Kg) | | | 一日当たり摂取量(Bq/day) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Cs-134 | Cs-137 | Cs合計 | |
| 7 | 1.43 | 1.20 | 1.70 | 2.90 | 4.15 |
| 8 | 1.78 | 1.60 | 2.20 | 3.80 | 6.76 |
| 9 | 1.70 | 2.00 | 2.40 | 4.40 | 7.48 |
| 10 | 0.86 | 5.00 | 6.70 | 11.70 | 10.06 |
| 11 | 4.39 | 2.40 | 3.00 | 5.40 | 23.71 |