

米・小麦の放射能汚染と 学校給食での使用について

茨城大学有志の会

中川尚子(理学部)

蓮井誠一郎(人文学部)

原口弥生(人文学部)

(2012年2月27日版)

**※記録のため、修正については文末に正誤表を添付
しますので、それもあわせてご使用ください。**

<http://sites.google.com/site/yakkaihousyasen/home>

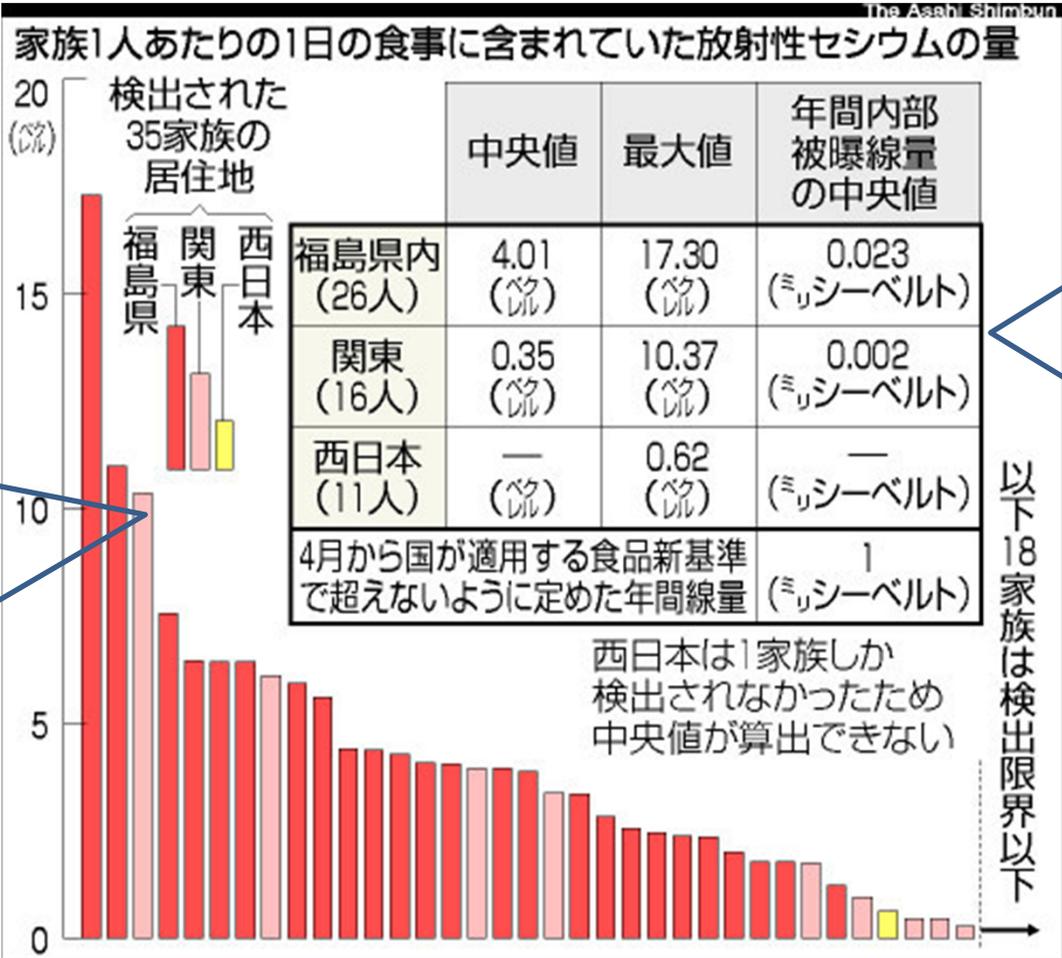
問い合わせ先: yakkai.housyasen@gmail.com

問題の概要

1. 「不検出」とされた食材も、測定機材の能力や測定法のため、原発事故由来の放射性物質が含まれないとは限らない。
2. 水戸市産の米と茨城県産の小麦からも、放射性物質が検出されている。
3. 国の基準値の元になっている1mSv/年は、広島長崎での被ばく調査に基づいている。同じ1mSv/年でも、子どもには数倍以上の確率で影響が出る。
4. 現在の子どもたちは食品から放射性セシウムを継続的に摂取しているが、これが続けば、子どもたちの体内には、明らかに自然な状態から逸脱した水準の放射性物質蓄積量に容易に達する。
5. 学校給食が実質的に強い社会的圧力をともなって子どもたちに給されるものである以上、その安全性に不確実な部分を残した食材を使用するのは、給食に決定権と責任のある地方公共団体および教育機関としては、避けるべきである。

関東と福島での食事のセシウム量

(朝日新聞2012年1月19日報道)



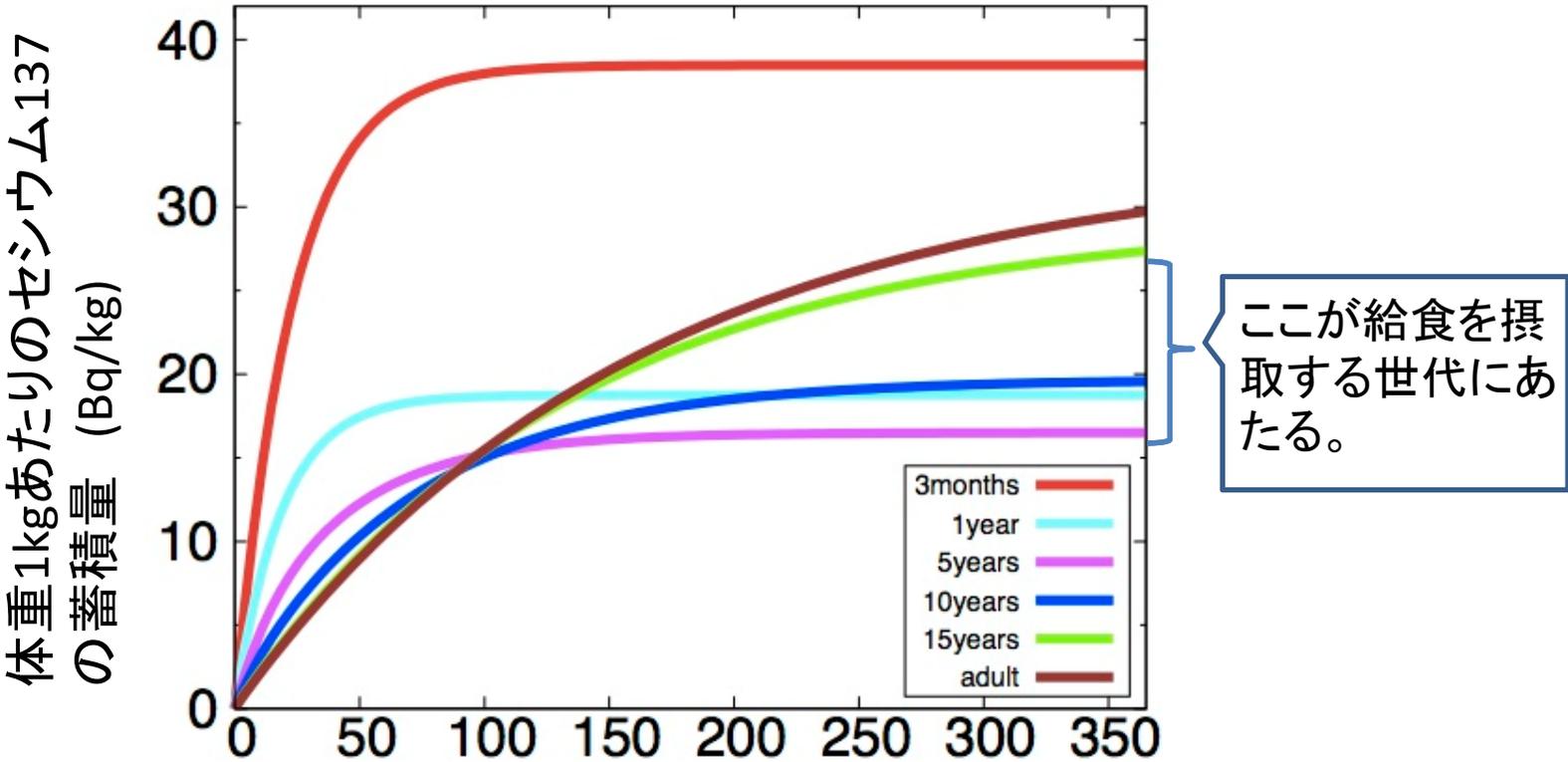
問題は関東でもこのレベルの食事をとっている家庭があること。多くの福島の家よりも高い。こういう世帯を救う必要がある。

そのためには、1Bq単位で測定できるゲルマニウム半導体検出器での検査が必要となる。(有志の会コメント)

Svにすると、小さくて問題ないかのような値に見えてしまう。しかし、この数値だけに頼ることは子どもにとってリスクが大きすぎる。(後述)(有志の会コメント)

出典:朝日新聞・京都大学合同調査の結果から抜粋

1年間にセシウム137の体内蓄積量が増加する様子



平均10Bq/kgの汚染食品を食べ始めてからの日数

(注意)セシウム134は物理的半減期がセシウム137より短いため、蓄積量は若干少なくなる。セシウム137と134の存在比率は時々刻々変化していくので、この資料ではセシウム137と134を区別せず、全て137であると見なす。

提案

①学校給食の安全性を担保するためには、検査態勢を整備強化しつつも、現状の検査能力の限界をふまえて、まずは摂取量の多い主食である米と小麦に限って、牛乳並みの検査態勢(検出下限値1Bq/kg)をとり、当面はセシウム134と137の合計が10Bq/kg以上の米・小麦・牛乳は給食では使用しない。セシウム134半減後の2013年度にはより理想的な達成基準も容易になるので、5Bq/kg以上は使用しない。

②上記1を実現するため、すべての検査施設に、高精度のゲルマニウム半導体検出器を設置する。または、それを保有する検査機関にて継続的な検査を当面続ける。

③この検査態勢が実現しない間は、汚染地域産の米と小麦を学校給食では使用しない方針をとる必要がある。将来の健康被害の可能性を否定できない以上、これは風評被害ではなく、学校給食法の規定の趣旨にも沿うものである。

[重要]

放射線の人体への影響にしきい値はありません

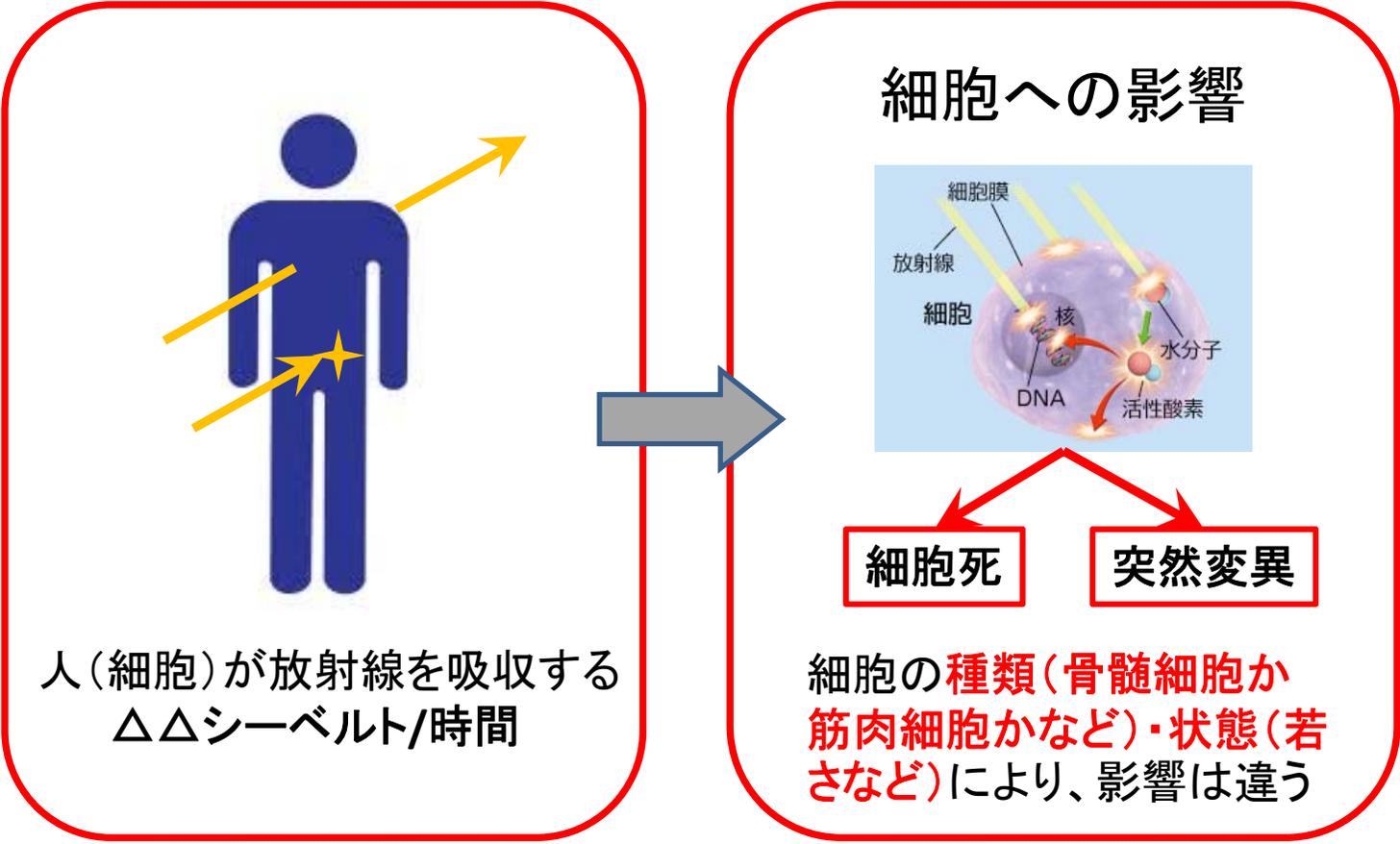
- 放射線の吸収量に比例して、死んだり、異常を起こす細胞の数は増えます。異常を起こしたすべての細胞を処理する仕組みが身体の中にあるかどうかはわかっていません。
- これだけの被ばくなら人体への影響はない、という「しきい値」は存在しません。これがICRPの公式見解です。
- 年間1mSvの被ばく許容量は、ここまでならば大丈夫という「しきい値」ではなく、“原子力発電の利便性”と引きかえに、ここまでは「我慢」しましょうという、国際的に公認された「我慢量」です。
- 年間1mSvという値は、外部被ばくの健康影響に関する調査から決定された値で、内部被曝と同列には扱えません。
- そもそもシーベルトの定義には、年齢による細胞の放射線感受性の違いは考慮されていません。
- 食品経由の内部被ばくで1mSvを許容すれば、幼児が一番多くの放射性物質を取り込んでも良いことになります。これは明らかに経験的事実と矛盾します。

給食への提案理由

- 放射性セシウムの体内蓄積量を自然放射性物質(カリウム40)の蓄積量よりも十分少なく抑えるべきです。
- 内部被ばくの我慢量は、細胞の放射線感受性の年齢差を重視して決定されるべきです。
- 上記2点の帰結として、食品の平均汚染値を10Bq/kg以下に抑えることを提案するに至りました。
- 平均汚染値を低く維持するために一番重要なのは、**毎日継続的かつ大量に摂取する食材**から放射性物質を取り込まないことです。
- つまり、**米、小麦、牛乳**からの放射性物質摂取を低く抑えることができれば、それ以外の食材からの偶発的摂取を見込んでも、体内蓄積を抑えることができます。
- 全ての児童生徒の家庭が放射性物質についての十分な知識を持つのは不可能です。**給食ならば、これら全家庭の子供の放射性物質の摂取を低く抑えることが可能**になります。朝日新聞の調査で明らかになったセシウムを多く摂取している家庭の子供でも、給食によって体内蓄積量を下げることが可能になります。
- 茨城県産米の昨年度最高値は85Bq/kg(白米で40~50Bq/kg)です。給食での米、小麦を5Bq/kgに抑えれば、家庭で15Bq/kg程度の米を利用しても、食事の平均汚染値を10Bq/kgに近づけることが可能です。

子どもはどの程度危険なのか？

放射線の影響を数字にできる？



シーベルトの数字には、細胞が感じる影響の違い(放射線感受性)は考慮されていないので、シーベルトの値だけで健康影響を評価するのは不十分。

資料1: 子ども期の被ばくによる若年期ガン発症確率増加 —放射線影響研究所メンバー達の論文からの抜粋—

日本語訳: 田崎晴明(学習院大学)

5. 青年期、成人期初期における固形ガンのリスク

腫瘍登録制度は 1958 年に確立されたので、原爆投下から 13 年の間ガンの発生率は評価できなかった。そのため、小児ガンについての放射線のリスクの完全な評価はない。それでも、われわれは青年期と成人期初期に診断された人々のリスクを調べることができた。8 名の生存者が 13 歳から 19 歳のあいだに固形ガンを発症した(胃、骨、結合組織、非黒色腫皮膚、脳、他の神経組織が各 1 名、甲状腺が 2 名)。この内の 5 件では 1 Gy 以上被ばくした生存者がガンにかかった。**20 歳前で診断されたガンについての 1 Gy あたりの ERR(過剰相対リスク)は 20(90% 信頼区間は 6 から 77)だった。**診断時の年齢が上がるほど過剰相対リスクは小さくなる。実際、20 歳から 24 歳のあいだにガンと診断された 20 名を含めると 1 Gy あたりの ERR は 7.2 (90% 信頼区間は 3.2 から 15)まで低下し、24 歳から 29 歳のあいだにガンと診断された 37 名を含めると 1 Gy あたりの ERR はさらに 5.7(90% 信頼区間は 3.1 から 9.7)まで低下した。これらの限られたデータは、もし初期からの追跡調査があれば小児ガンのリスクはきわめて高くなっただろうことを示唆している。

Solid Cancer Incidence in Atomic Bomb Survivors: 1958–1998,
D. L. Preston, E. Ron, S. Tokuoka, S. Funamoto, N. Nishi, M. Soda, K. Mabuchi and K. Kodama,
RADIATION RESEARCH **168**, 1–64 (2007)より14ページを抜粋

この論文はICRP委員もよく参照する放射線影響の重要論文である

資料2: 年齢による放射線の影響の違い

100mSvの外部被ばく後の、癌による生涯死亡確率の増加分予想

(ICRP Publication60 より)

被ばく時年齢	過剰死亡確率(男性)	過剰死亡確率(女性)
5	0.01276	0.01532
15	0.01144	0.01566
25	0.00921	0.01178
35	0.00566	0.00557
45	0.00600	0.00541
55	0.00616	0.00505
65	0.00481	0.00386
75	0.00258	0.00227
85	0.00110	0.00090

約3倍



被ばく時15歳以下のガン死亡率増加は35歳以上の3倍

資料1、2について

- 原爆(広島、長崎)による外部被ばくの事後調査データに基づいている
 - 資料1は調査データの詳細な解析結果を論じる論文
 - 資料2は調査データを元に被ばく影響を見積もったICRP 60の付属表
 - 被ばく後13年はデータがないという問題点がある。若年層(乳幼児)への影響は、本当は調査されていない。(13年より前に死亡した場合は統計に入っていない)
- 資料1によると、子供が被ばくしたときに20歳までにがんを発症する確率は通常の20倍の可能性がある
- 資料2ではガンによる生涯死亡確率の増加分をみている。増加率1%程度の低い数字に安堵してはいけない。20歳、30歳までにがんで死亡する確率というような若年での死亡確率増加分はもっと高い値になる。
- 資料2の増加率が低いのは、被ばくに関係なく生涯でがんで死亡する人が多いため。それでも1%の有意な差が残る。通常人のガンの多くは壮・老年期発症で、若年発症はまれである。
- 幼年、若年でのがん発症は、たとえその後回復したとしても、その人の一生に甚大な影響を及ぼす。誰でもできるだけ長く健康体で生きたいと思うのが当然。

健康問題はガンだけではない

ーウクライナ政府(緊急事態省)報告書(チェルノブイリ事故25周年国際会議資料)より抜粋ー

最下部の表の避難・汚染地域に居住していた住民の健康追跡調査がなされている。以下の調査結果の%を決めているのは、圧倒的な面積に対応する**汚染地域1**である(有志の会コメント)。

- **事故後5年以降、健康な子どもが減少し、(ガンでない)慢性的な病気の子ともが増加した。**免疫、呼吸器、消化器、内分泌系、神経系、感覚器官、非尿生殖器系、結合組織、精神障害など。
- 2001年では、**被ばくした子どもたち(注:避難した子どもだけではない)の中で、健康な子どもは6.3%、慢性疾患の危険性がある子どもは26.1%、慢性疾患のある子どもは57.5%、重篤な疾患がある子どもは10.1%であった。**
- 病気の特異性として、発症の若年齢化、多系統・複数の器官にわたる病変、治療に対して比較的抵抗性があり、**経過が長引き再発する**、といった特徴があり、小児期全体を通して、低い健康レベルが続いている。17-18歳の時、汚染地住民の66.7%に慢性的な身体疾患が現れ、病理学的な変化の指数は5.7に達した。

地表セシウム 137量(kBq/m ²)	2以下	2-10	10-40	汚染地域1 40-185	汚染地域2 185-555	避難地域 555以上
面積(1000km ²)	20.4	371.9	168.6	37.5	3.7	1.6
地表セシウム 量が類似の地 域の例		水戸市	水戸市	銚田市 北茨城市 県南地域		

次世代にも及ぶ健康影響

—ウクライナ政府(緊急事態省)報告書より抜粋—

事故当時に避難・汚染地域に居住していた子どもが成人後に生んだ子どもは、病気の発症率と有病率が有意に高い。

表 3.29 ウクライナの子どもと被曝した親から生まれた子どもの発症率と有病率の増加
 (“ウクライナ医学アカデミー放射線医学研究センター”のデータ)

指標	平均的な絶対増加数		平均増加率 (%)	
	ウクライナ	被曝した人の子ども	ウクライナ	被曝した人の子ども
発症率	6.7±10.7	52.3±20.6*	0.84±1.73	7.03±3.23*
有病率	21.7±20.2	85.8±20.0*	1.55±1.42	6.30±1.57*

注：* - (p<0.05) の確率で有意

事故より15年以上あとに五体満足で生まれた子どもたちの健康が成長過程で損なわれている。親の生殖細胞に問題が蓄積しているのか、誕生後の継続的な内部被ばくで健康が損なわれるのか、結論は簡単には出ないだろう。(有志の会コメント)

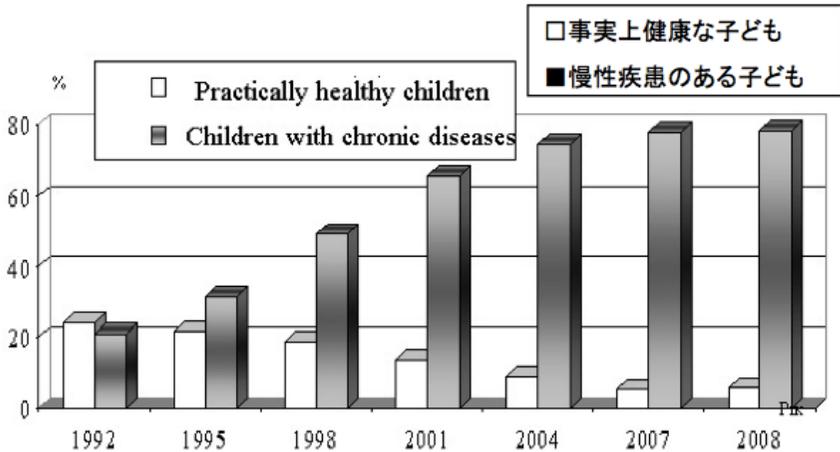


図 3.36 被曝した親から生まれ慢性疾患のある子どもと健康な子どもの比の事故後の期間における変動 (“ウクライナ医学アカデミー放射線医学研究センター”のデータ)

地域の実情を正しく反映する 信頼され人道的な政策を

＜ウクライナと日本の違いはある＞

- (1) 日本では事故当初の水と牛乳について放射性ヨウ素の猛威から子どもたちを守ることができた。
- (2) 日本では食品と家畜用飼料の地元依存度が比較的低い。



これらの違いのため日本での被害はウクライナよりも小さいと期待されるが、将来的に子どもたちに健康被害が現れないという根拠はどこにもない。子どもたちの健康被害を未然に防ぐためには、下記の諸点を認識する必要がある。

- ①「行政は子どもの健康を最優先している」ことを示すのが**市民の安心と信頼感**に直結すること。
- ②若年層の健康悪化は、医療費の増大と労働力の喪失として、**行政と地域経済にとっての負担増**になること。
- ③何mSvのような数値に頼らず、**排除できる被ばくは排除する方針をとる方がより人道的**であること。

茨城の子どもたちの給食

- 竜ヶ崎市、阿見町、常総市
 - 約30Bq/kg未満(計測下限値以下)のみを使用
- 牛久市
 - 約30Bq/kg未満(計測下限値以下)のみを使用
 - 計測下限値1Bq/kgの機器を購入予定
- 水戸市
 - 200Bq/kg以下の食材を使用
- 土浦市
 - 計測下限値未満(30Bq/kg?)のみを使用
- 笠間、ひたちなか、日立、高萩、北茨城、取手、つくば、つくばみらい、阿見、河内、境
 - 計測は行っているが、独自規制は設けていない？

どの自治体も、米と麺類の小麦は全て茨城産、
パンの小麦は外国産8割＋茨城産2割
(茨城学校給食会経由で取り扱い)

現状では米と小麦が主なセシウムの侵入経路のひとつ

県産米・小麦について 我々の測定結果からいえること

- 玄米、玄麦だけでなく、白米、小麦粉にも放射性セシウムが観測されている。
- 特に玄麦の汚染は深刻であり、麦ふすま(麦皮)のみを分離すると非常に高い放射線量となるはずである。使用されている飼料や加工食品がないか注意が必要。
- 米、麦は毎日単一産地のものを食べ続ける食材なので、他の食材(野菜、肉など)に比して、身体への影響が大きい。観測された白米、小麦粉の放射性セシウムは無視できるものではない。

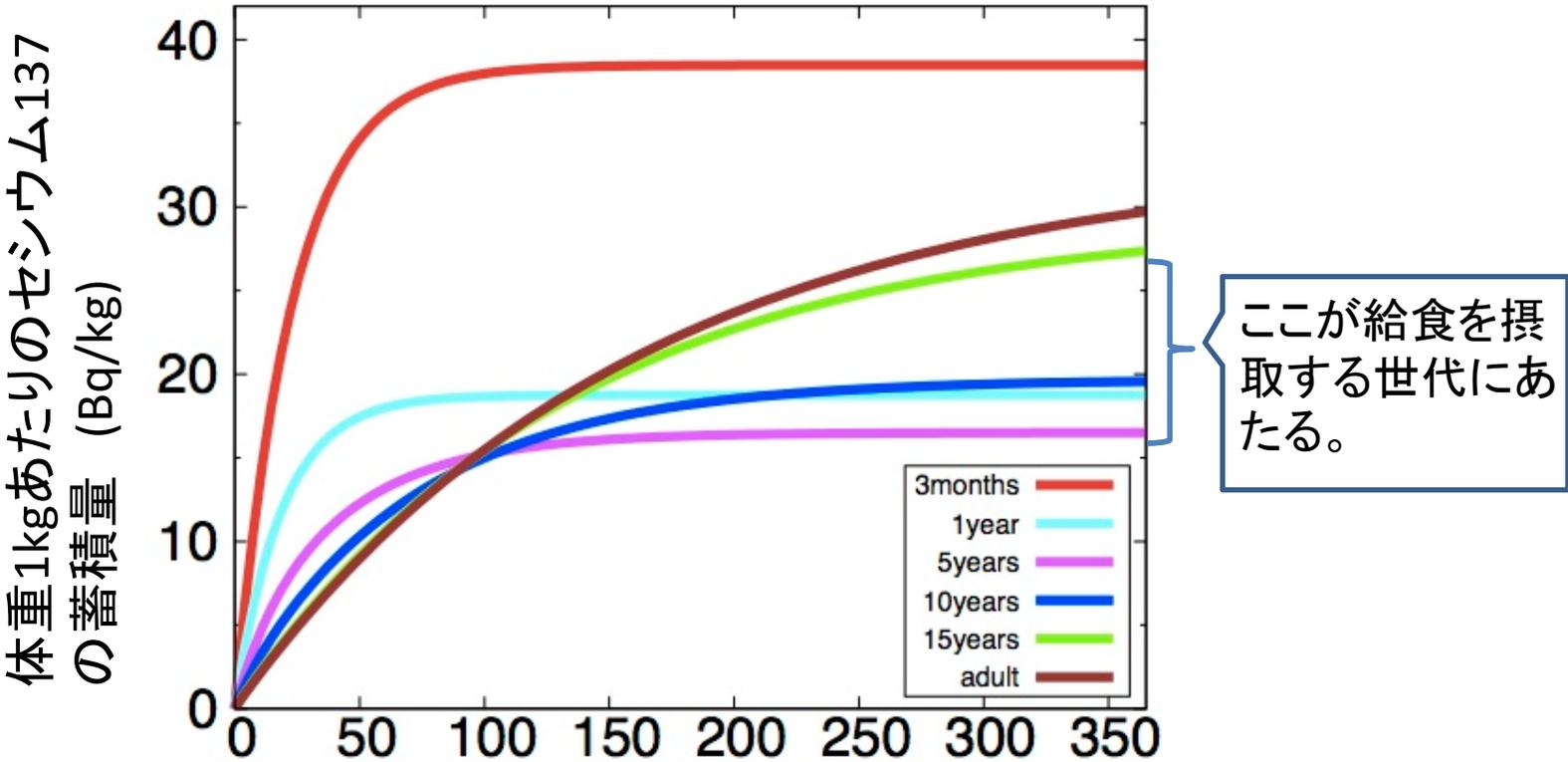
内部被ばくの定量方法について

- ① 放射性セシウム体内蓄積量
- ② ミリシーベルトでの内部被ばく把握の問題点
- ③ 体内蓄積量を健康目安としている例

自然放射性物質(カリウム40)と 人工放射性物質(セシウム 134,137)

- 自然な状態でも、人体には常にカリウム40という放射性物質が蓄積している。
- 細胞には、セシウムとカリウムの見分けがつかない。どちらも体内にととてもよく吸収され、筋肉、つまり全身に、万遍なくばらまかれる。
- 体内でのセシウムによる放射線の影響は、自然放射性物質カリウム40の体内蓄積を尺度として考えてよい。
 - 平均的な成人男性の体内にあるカリウム40は恒常に約4000Bq(60~70Bq/kg)である。

1年間にセシウム137の体内蓄積量が増加する様子



平均10Bq/kgの汚染食品を食べ始めてからの日数

(注意)セシウム134は物理的半減期がセシウム137より短いため、蓄積量は若干少なくなる。セシウム137と134の存在比率は時々刻々変化していくので、この資料ではセシウム137と134を区別せず、全て137であると見なす。

年齢別の蓄積量は？

平均10Bq/kgの汚染度の食品を毎日食べ続けたとき、
体内にどれくらいまで放射性セシウムを蓄積するか？

年齢	3カ月	1歳	5歳	10歳	15歳	成人
生物学的半減期	16日	13日	30日	50日	93日	110日
想定体重	6 kg	10 kg	18 kg	35 kg	60 kg	65 kg
想定食事量	1 kg/day	1 kg/day	1kg/day	1.3 kg/day	1.5 kg/day	1.5 kg/day
体内蓄積量 (平衡値)	38 Bq/kg	19 Bq/kg	17 Bq/kg	20 Bq/kg	29 Bq/kg	33 Bq/kg

(生物学的半減期: 摂取したセシウムのうち半分量が体外に排出される時間、
想定食事量は飲料をのぞいて概算している(3ヶ月と1歳をのぞく))

10Bq/kgを毎日食べ続けるだけで、体内の放射性セシウム蓄積量は体重1kgあたり乳児と大人で30Bq/kg前後、幼児で20Bq/kg前後にもなってしまう。

汚染食の影響を内部被ばく量(mSv) であらわすことの問題

平均10Bq/kgの汚染度の食事を1年間続けたときに受ける(預託)放射線量

年齢	3カ月	1歳	5歳	10歳	15歳	成人
想定食事量	1 kg/day	1 kg/day	1kg/day	1.3 kg/day	1.5 kg/day	1.5 kg/day
内部被爆量	0.077 mSv	0.044 mSv	0.035 mSv	0.047 mSv	0.071 mSv	0.071 mSv

- 体内蓄積量がカリウム40以上になる場合でも、内部被ばく量をミリシーベルトで表すと、かなり少ない被ばくに思えてしまう。
- もし1mSvの内部被ばくを許すと、セシウムの体内蓄積量はカリウム40の7～8倍にもなることに注意すべき。

明らかに自然な状態を逸脱してもmSvの値は比較的低い。mSvの値を使って内部被ばくの評価をするのは適切とは思えない。

セシウム体内蓄積量の我慢量はどのくらい？

- 我々の身体には通常時からカリウム40という放射性物質が蓄積されており、平均的な成人男性で60～70Bq/kgを蓄積している。放射性セシウムの蓄積量がこれを上回るのは明らかに自然な状況とは言えない。この値よりも低くセシウム体内蓄積量をおさめておく方が安全
- 放射線感受性の年齢による違いは確実にある。子どものセシウム体内蓄積量はカリウム40よりもはるかに低く抑えるべきである。
 - チェルノブイリ事故を経験したベラルーシでは、セシウム蓄積量子供20Bq/kg、大人50Bq/kgを安全の基準とし、年齢差が考慮されている。

結論：子どもの細胞の放射線感受性の高さを考慮して、食品の平均汚染度を10Bq/kg以下に抑えるべき（これでも5歳児の体内蓄積量は約17Bq/kgであり、カリウム40の1/3程度である）。

付録1：東京大学医科学研究所の 上昌広特任教授の談話

「ファクト(事実)をベースにした議論をしないと無意味です。9～12月に南相馬市立総合病院で高校生以上を対象に計測した放射性セシウム137の体内放射エネルギーをみると、要注意レベルの1キロ当たり20ベクレル以上が検出されたのは約6%に過ぎない。それでも6%に対する医療をきちんと実践する必要がある。チェルノブイリ事故の影響を受けたベラルーシ、ウクライナ、ロシアで内部被曝の数値が最大になったのは10年後。放射能との闘いは長期戦なので、今後はリアルな行動が重要になる。」(出典：サンデー毎日2012/03/04号)

これは、血液・腫瘍内科学、医療ガバナンス論などを専門とする東大教授の談話であり、彼もまた、体内蓄積量20Bq/kgが要注意と認めている。

付録2: ベラルーシ(チェルノブイリ近郊)での知見

- 体内へのセシウム137の蓄積は、94%は食品から、5%は飲料から、1%は呼吸から。
- 放射性物質に特に気をつける必要があるのは、乳児から成長期の子どもたち。
- BELRAD研究所では、子どもの内部被爆では、体重1kgあたり20ベクレル以下を健康の基準としている(大人は50Bq/Kg以下)。
- セシウム137が子どもの体内に50Bq/Kgの水準で蓄積されると、器官や臓器に病的変化をもたらす(心血管系、神経系、内分泌系、免疫系や、腎臓、肝臓、眼など)。

発ガンに注目しがちだが、非ガンの慢性疾患的も大きな問題(チェルノブイリ25周年のウクライナ政府報告書に詳しい記載)

学校給食法の目標と 地方公共団体の任務

- 第2条(学校給食の目標)
 - － 第1項 適切な栄養の摂取による健康の保持増進を図ること。
 - － 第2項 日常生活における食事について正しい理解を深め、健全な食生活を営むことができる判断力を培い、及び望ましい食習慣を養うこと。
- 第5条(国及び地方公共団体の任務)
 - － 国及び地方公共団体は、学校給食の普及と健全な発達を図るように努めなければならない。

学校給食法がめざす子どもたちの「健康の保持増進」および「食事について正しい理解」のために

- 放射能汚染によって健康に被害を及ぼすおそれのある食材を使用することは、第2条第1項の「適切な栄養の摂取」という規定に反する。
- 第2条第2項にあるとおり、自らの地域の食材についての正しい状況を理解し、給食以外を含む日常生活における食事についても、健全な食生活を営むための判断力を培うために、放射能汚染の可能性から、学校給食においてのみ汚染地域産米と小麦の使用を控えることは、本法の目標に合致する。また汚染と子どもへの健康影響の可能性についても根拠があるため、これは風評被害にはあたらない。

地方公共団体の能力と責任

- 国の定めより甘い基準は禁じられているが、地方自治法第1条の2に規定される「住民の福祉」のため、より厳しい行政基準を「自主的に」とすることはできる。
- 学校給食法第5条にあるとおり、地方公共団体は、その管轄する給食において、「健全な発達」を図るように努める義務があり、それに伴い食材使用の決定権と責任がある。
- 国の基準値をそのまま地域行政に導入することは、地域の実態に基づく自主性を発揮する能力を行使せず、責任を国に転嫁すること。この点で、国の基準値に同意できないすでに被ばくした地域住民に対して、「なぜこれ以上の被ばくを防ぐための自主的基準を策定できないか」についての説明責任を生じさせる。

【重要】市町村で異なる検査体制

• 横須賀市

- 汚染の実態を知るためにひとりが1週間に食べる給食を混ぜて、1Bq/kg未満の誤差精度で計測を続けている。情報を細かく公開しているという姿勢は行政への信頼につながる。
- 精度の高いゲルマニウム半導体検出器を使用。
- これが全国的な給食計測のスタンダードになりつつある。

• 取手市

- (食材測定) 食材の中から2検体を選定、検査結果が2時間以内に分かる方法で、放射性物質を測定。検体は、保育所1カ所と小中学校1カ所から、それぞれ1検体。Cs134とCs137の合計で50Bq/kgの検出限界で計測。シンチレーション式と呼ばれる、測定誤差範囲がやや広い機材を使用。
- (給食完成品測定) 1食分をまぜて4gを取り出し、業者に委託して24時間測定。合計で20Bq/kgの検出限界で計測。2011年12月5日から2012年2月10日まですべて「不検出」。だが、朝日新聞の調査結果(本資料8枚目)から、20Bq以上になることは福島県でもないのに、検出限界値が高すぎる。
- このような高い検出限界値は、東北と北関東の自治体に多い。

放射性物質の検査・公表体制の例

				I131	Cs134	Cs137		
肉・卵	牛肉	日本環境科学(株)	Ge	—	H23.11.11	< 0.60	< 0.77	< 0.88
肉・卵	牛肉	日本環境科学(株)	Ge	—	H23.11.11	< 0.66	< 0.78	< 0.71
野菜類	ゴボウ	山形県衛生研究所	Ge	H23.11.14	H23.11.14	< 0.89	< 0.72	< 0.75
穀類	ソバ(玄そば)	(財)日本食品分析センター	Ge	H23.10.24	H23.11.11	< 20	< 20	< 20
穀類	ソバ(玄そば)	(財)日本食品分析センター	Ge	H23.10.31	H23.11.11	< 20	< 20	< 20
穀類	ソバ(玄そば)	(財)日本食品分析センター	Ge	H23.10.31	H23.11.11	< 20	< 20	< 20

同様のゲルマニウム半導体検出器にもかかわらず検出限界値が桁違い。精度を上げるには、1検体ごとに長時間の計測が必要。数をとるか精度をとるかが問題。

今の設備では、全食品を検査することも、数Bq/kgレベルでの精密な検査を多数行うことも不可能。したがって、設備増強をしながら、検査品目を摂取量の多い食品である米、小麦にウェイトをおきつつ、線量が下がるのを確認するまでは学校給食では用いないことが有効な防護策。

いま私たちの子どもを守るために 何が必要か

- 10Bq/kgを超える米・小麦、牛乳(セシウム134半減後の2013年度は5Bq/kg)は給食では使用しないこと。
- 横須賀市の例にあるような、ゲルマニウム半導体検査器を使った高精度かつ継続的な給食全体の検査体制の確立と維持。
- 放射性物質の給食への主要な侵入経路の特定とその食材の使用を汚染地域外の品に当面切り替え。

いま自治体の政策に必要な視点

- 東電福島第一原発事故は世界的・歴史的な大規模公害問題なのだという認識をもち、**過去の公害問題での過ちを繰り返さない**こと。
- 水俣病などの反省から導き出されたのが「**予防原則**」(リオ宣言第15原則)。とり返しのつかない被害のおそれがある場合、科学的な因果関係が証明されていないからという理由で、対策を延期してはならないという考え方。
- 子どもの健康を守るための国際的合意として、「十分な情報がない場合には、**子どもの健康を守るために、予防原則あるいは予防的アプローチをとる**」と宣言されている(1997年G8環境大臣宣言書、いわゆるマイアミ宣言)。子どもの内部被ばくによる影響が十分に解明されていない現状で、予防的対策をとることは、国際的合意の趣旨に合致。
- 放射能汚染を気にする人と気にしない人の双方の考えを尊重し、行政も両者を包摂する政策を立案・執行すること。
 - 現状では、放射能汚染を気にする人が弱者になっている。インフルエンザを気にしてマスクをするのと同じように、放射能対策を自由にできる社会へと行政が誘導するべき。

ある村での新潟水俣病の経験から 学ぶべき「公害被害の風評化」という問題

- 地域漁民は、魚の汚染を知った後も、「風評被害」(じつは風評ではなく、本当の公害被害)をおそれて、「うちの魚は大丈夫だ」と魚を獲り続け、売り続け、自ら食べ続けた。
- 村の外から食料を買うと、周囲から仲間はずれに。これを恐れて多くの家庭が汚染を心配しながらも自分たちで捕った魚を食べ続けた。ミナマタ病について語ることで自体がタブーになった。
- その結果、子どもを含む多くが次々と病を発症していった。
- しかし、患者だと知られて結婚や就職で「ミナ」と差別されるのをおそれ、県や国が賠償をするための健康調査をも拒んだ。
- 生活のためやむなく賠償を受けた場合も、地域の評判を傷つけた裏切り者扱いされ、賠償額の違いなどでも、村の人間関係は悪化していった。幼なじみや親族どうしても争いが絶えなかった。一番辛いこと。
- 半世紀近くたった今になって、孫たちが就職や結婚した後、申請したいという人が増えてきた。

今回の被害でも似た傾向はありませんか？

過去の事例から学び、子供たちのために最善の選択をしましょう

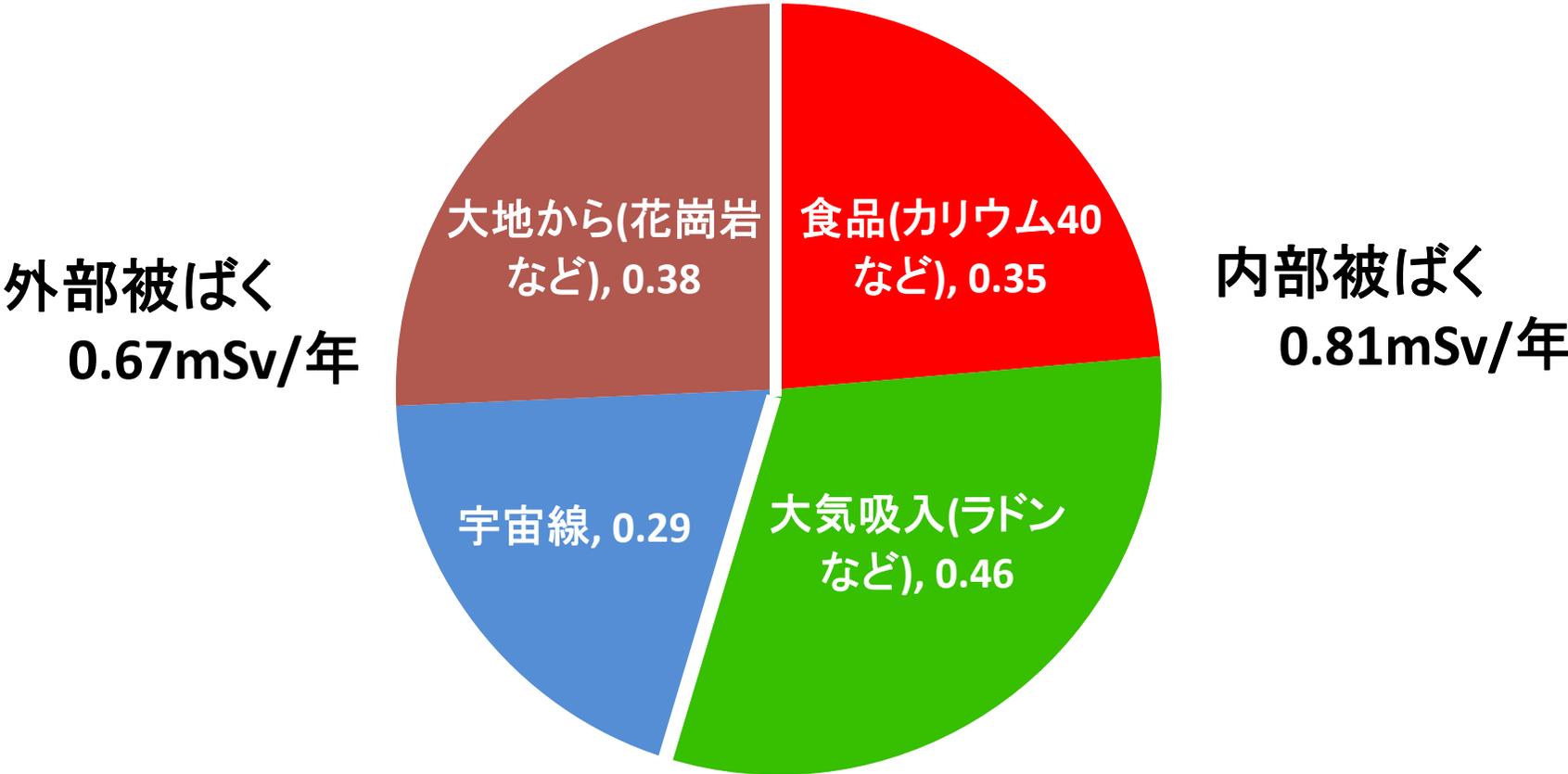
資料編

米・小麦の放射能汚染と
学校給食での使用について
(2012年2月27日版)

<http://sites.google.com/site/yakkaihousyasen/home>
問い合わせ先: yakkai.housyasen@gmail.com

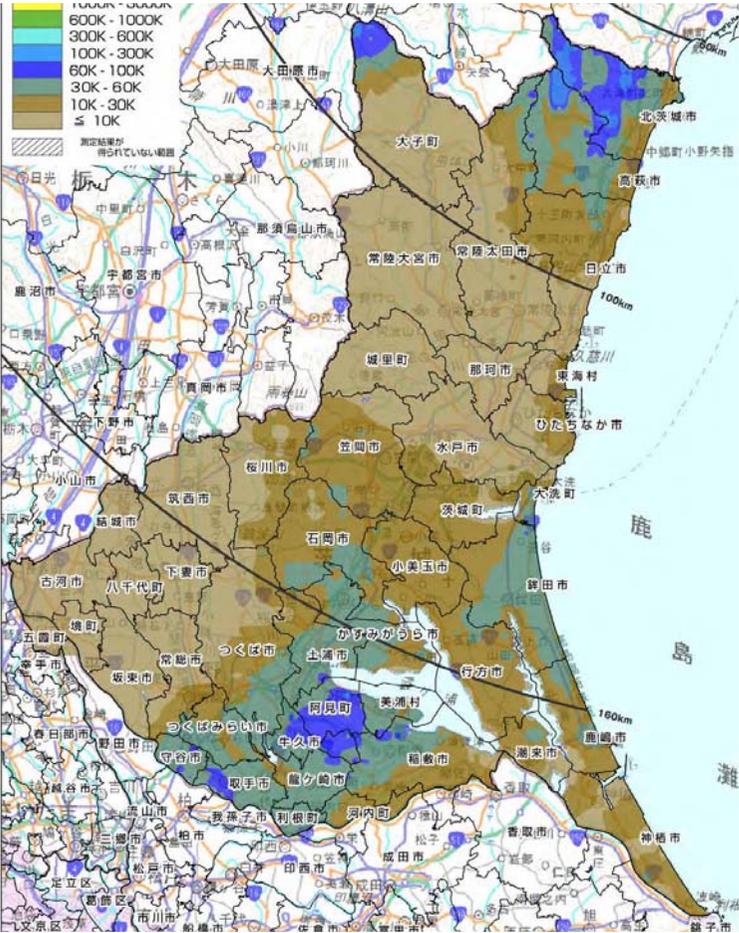
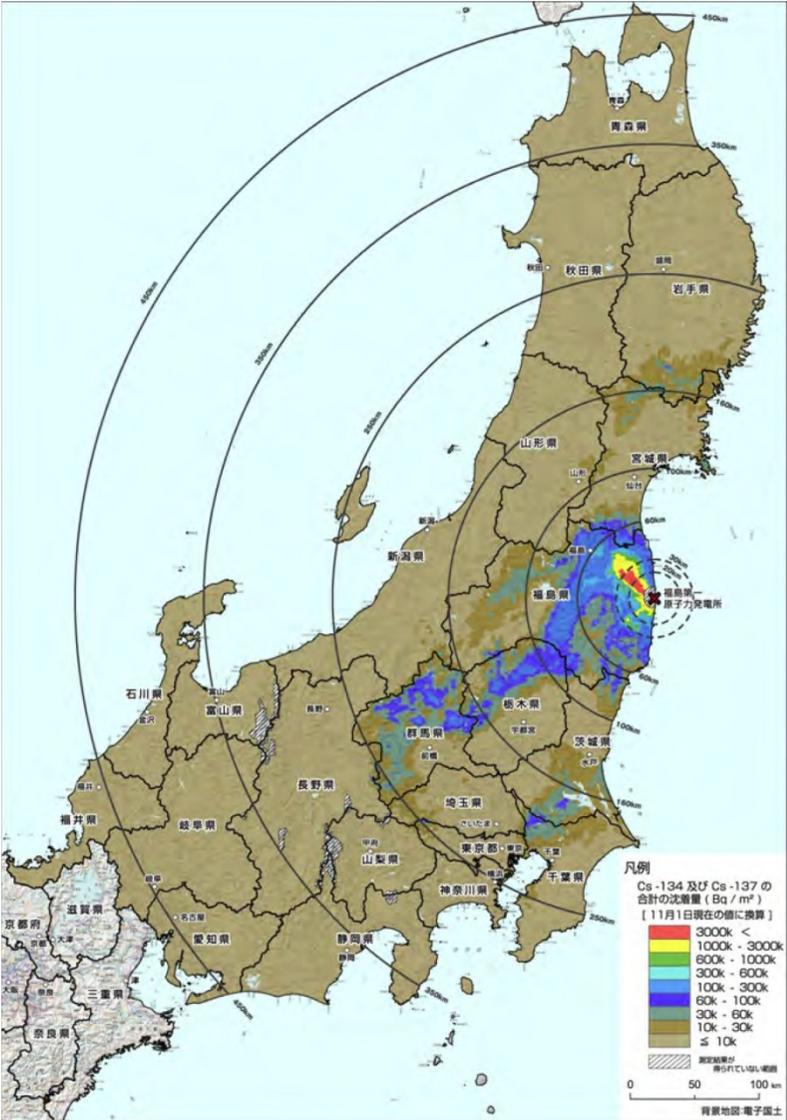
自然放射線による被ばく

今までずっとこれくらいの放射線の中で生きてきた



自然放射線 約1.5mSv/年の内訳

航空機モニタリングによる土壌汚染マップ (セシウム134+137 11月25日発表)



(文部科学省HPより)

「不検出」「検出せず」は セシウムなしを意味しない

- 「検出下限値」あるいは「検出限界値」とは、測定器の性能や測定方法、測定時間によって決まる、「これ以下の値は測定不可能である値」。
- 仮に下限値が30Bq/kgなら、それ以下はたとえ29Bq/kgでも「不検出」。だがたとえば29Bq/kgの継続摂取は、子どもにとって無視してよい値かどうか、科学的には立証されていない。
- 市民からみれば、数年から10年以上して、「じつは影響があった」と判明しても、それを個別の裁判で立証するのも、責任をとってもらうのも困難。
 - 毎日何時にどこにいて、何Bqのものをどれだけ食べ、どれだけ被ばくしたかは記録も証明も困難。仮に補償を得ても病苦とその記憶は残り、なくなった命は戻らない。これが不安の原因。

2011年度県内主食のセシウム汚染状況(実測)

米 (注:以下の4件以外は不検出扱い、不検出=40Bq/kg未満)

鉾田市二重作(上島村)	2011年8月19日	52 Bq/kg
鉾田市鹿田	2011年9月2日	60 Bq/kg
水戸市吉沢町	2011年9月2日	24 Bq/kg
北茨城市旧大津町	2011年9月22日	85 Bq/kg

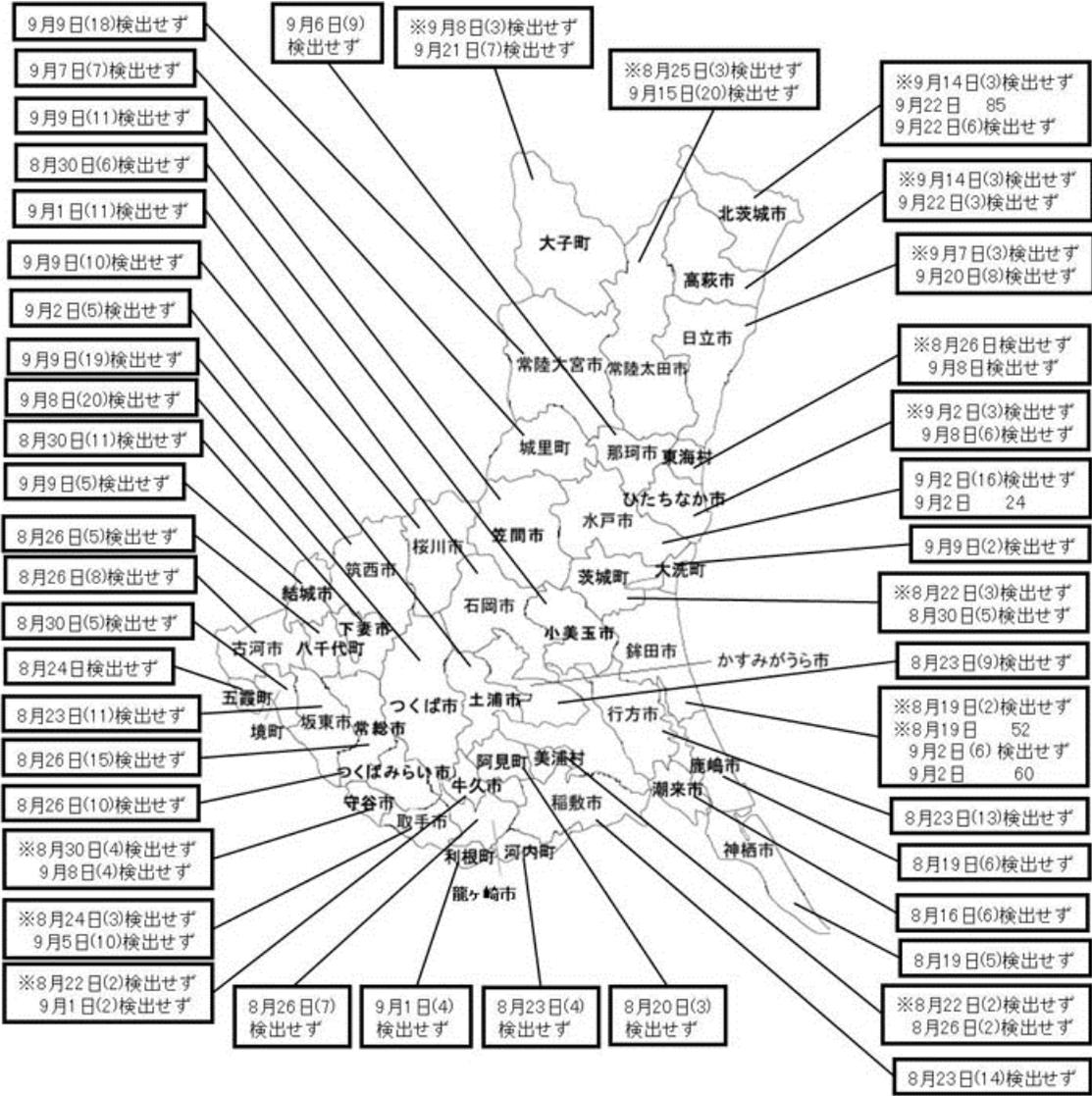
茨城県:本調査395検体、予備調査359検体

小麦

高萩市	2011年8月9日	156 Bq/kg
城里町	2011年7月14日	103 Bq/kg
茨城町	2011年8月9日	46 Bq/kg
取手市	2011年7月26日	160 Bq/kg
ひたちなか市	2011年8月9日	146 Bq/kg
東海村	2011年8月9日	90 Bq/kg

新基準値(100Bq/kg)を越える汚染が報告されている。このような危険性をはらむ食材を子供たちに選択的に与えてよいのだろうか？

米の検査結果一覧(農水省HPより)



ほとんど不検出。ただし不検出はゼロではなく40Bq/kg未満(最高値85Bq/kg)

出典: http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/s_chosa/08/kome.html

茨城県産米についての具体的測定

＜ポイント＞

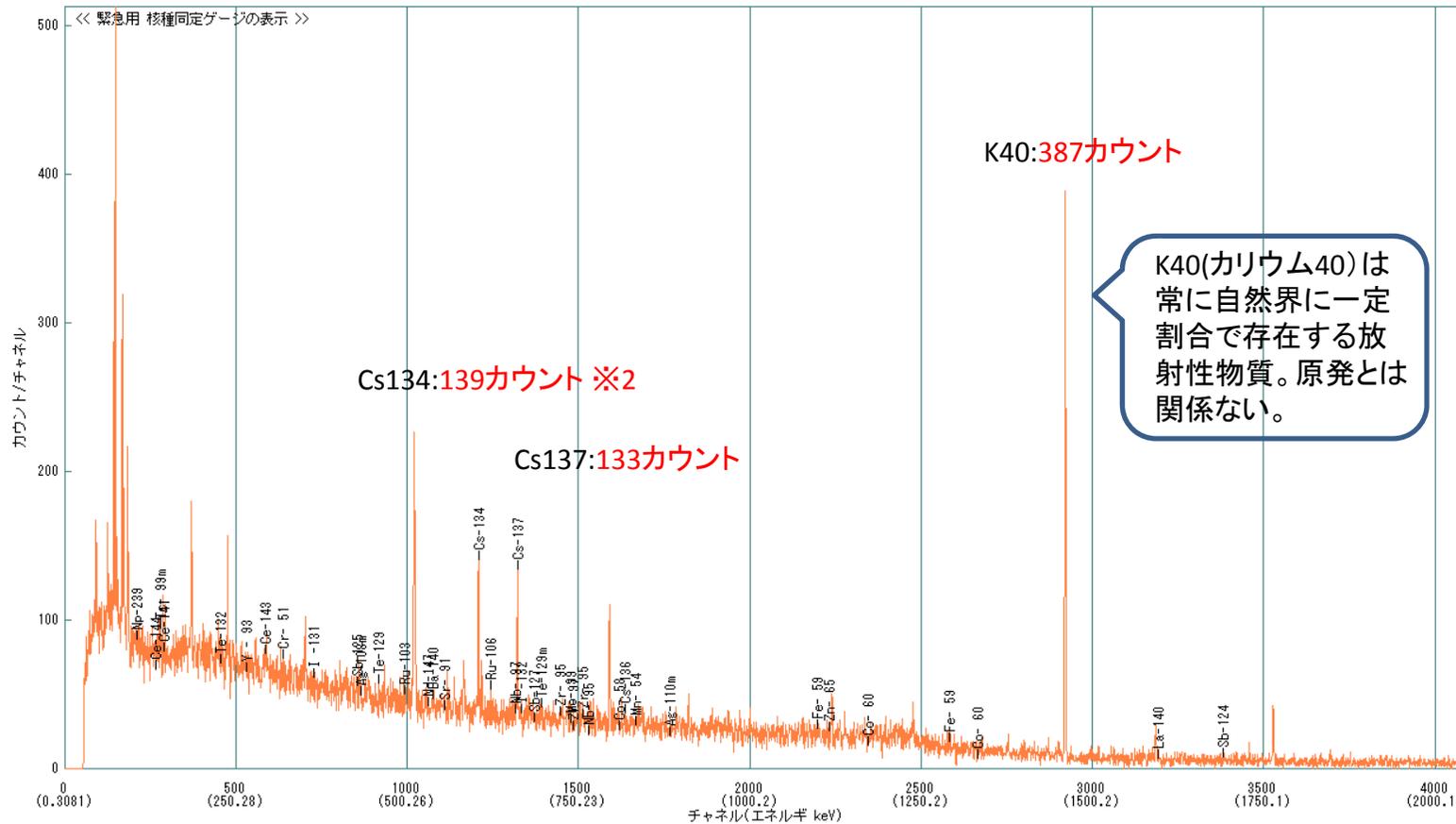
- ①「不検出」でもセシウムはある
- ②白米でも検出されている

＜測定方法＞

- 測定場所：茨城大学理学部E棟
- 機材：ゲルマニウム半導体検出器
- 測定時間：各スライドに記載の時間をかけ計測

（注意）測定機器が食品専用にセットアップされていないため、ベクレル数での表示はしておりません。セットアップ後にベクレル数を決定する予定です。

① = バックグラウンド値 (※1)をゲルマニウム半導体検出器で21時間測定したデータ
(2012年1月12日茨城大学理学部E棟にて計測)



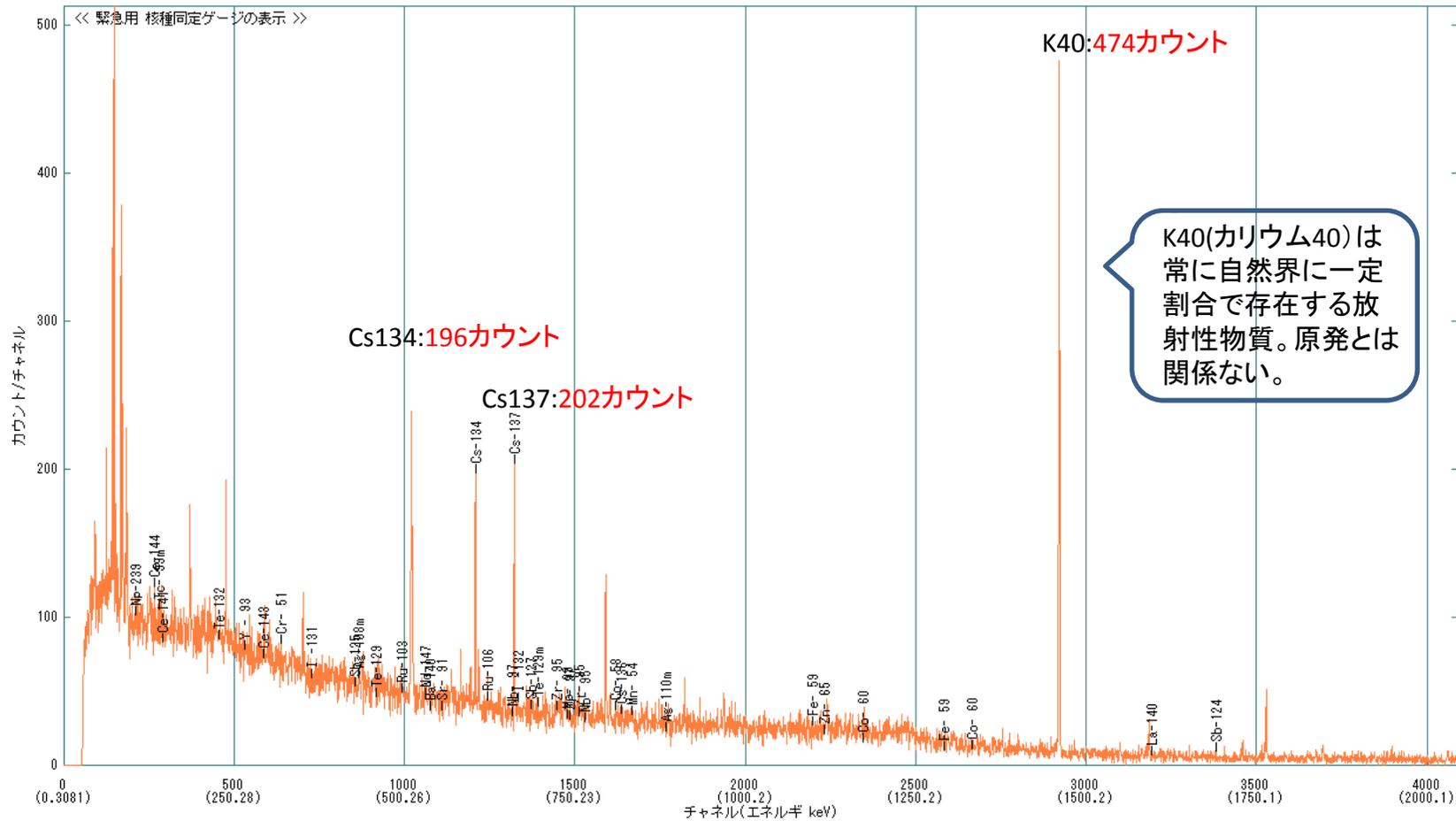
バックグラウンドのデータ(遮蔽物付着の汚染物や建物を含む背景からの放射線):

$$\text{Cs134} + \text{Cs137} = (139+133) \pm 16 \text{ カウント} \quad \text{K40} = 387 \pm 20 \text{ カウント}$$

※1:バックグラウンド値とは、何も無い状態で測定した値です。ここで得られた値を試料を入れて計測した値から引くことで、試料に含まれる線量がわかります。

※2:カウントは計測された放射線の数で、**Bqとは違う**ので注意。

② = 水戸周辺の玄米(1370g) + バックグラウンド値 を21時間測定したデータ
(2012年1月11日茨城大学理学部E棟にて計測)



② - ①のデータ(玄米の放射性物質量):

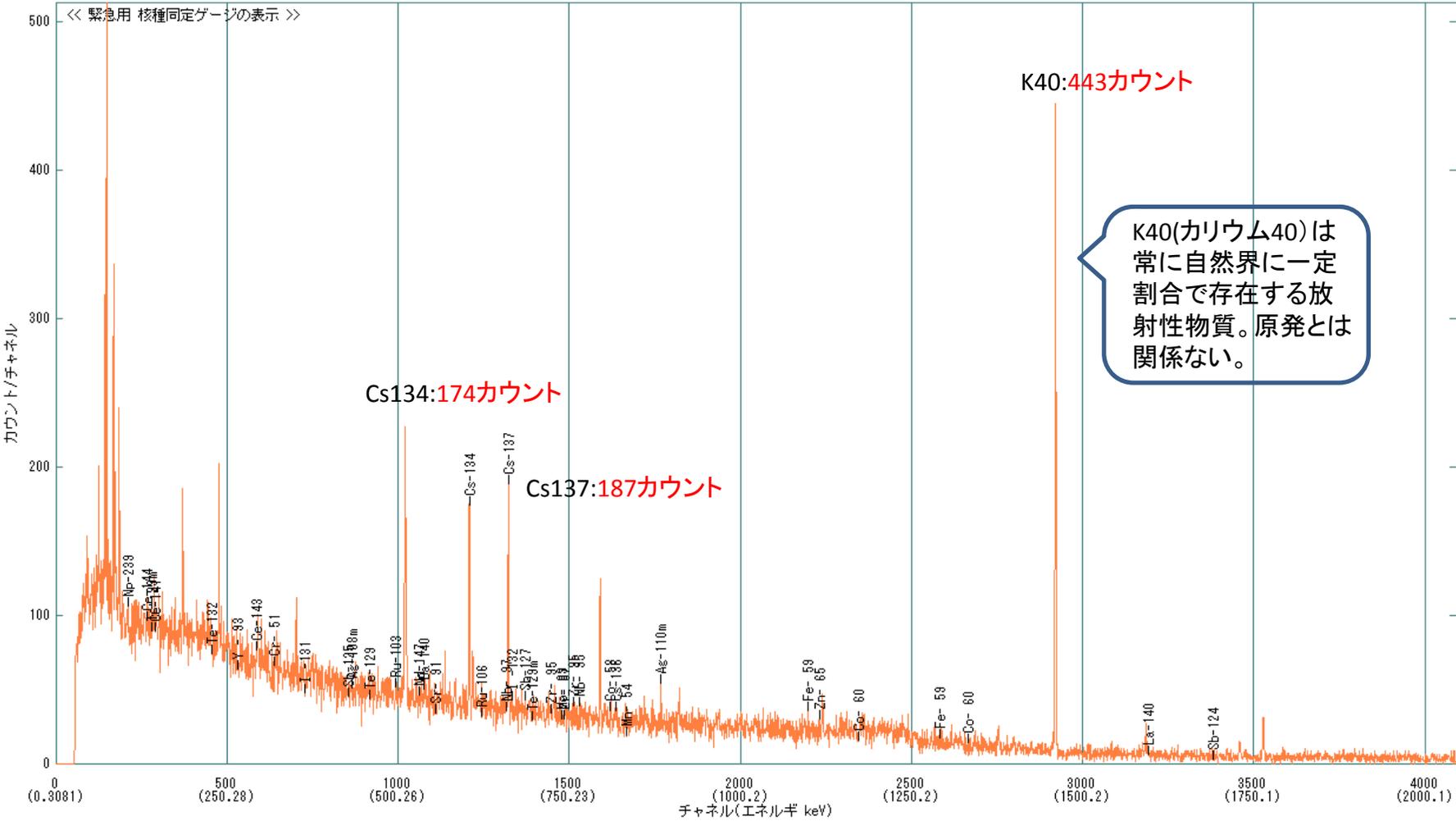
Cs134 + Cs137 = 126 ± 26 カウント

K40 = 87 ± 29 カウント

注: (196+202) - バックグラウンド値 = 126

セシウムのカウント数がカリウム40のカウント数よりも多い

③ = 水戸周辺の白米(1295g) + バックグラウンド値 を21時間測定したデータ
(2012年1月13日茨城大学理学部E棟にて計測)



③ - ①のデータ(白米の放射線物質量):

$Cs134 + Cs137 = 89 \pm 25$ カウント

$K40 = 56 \pm 29$ カウント

セシウムのカウント数がカリウム40のカウント数よりも多い

茨城県産小麦についての具体的測定

<ポイント>

- ①米に比べ高い値が出ている
- ②とくに麦ふすまは汚染度が高い

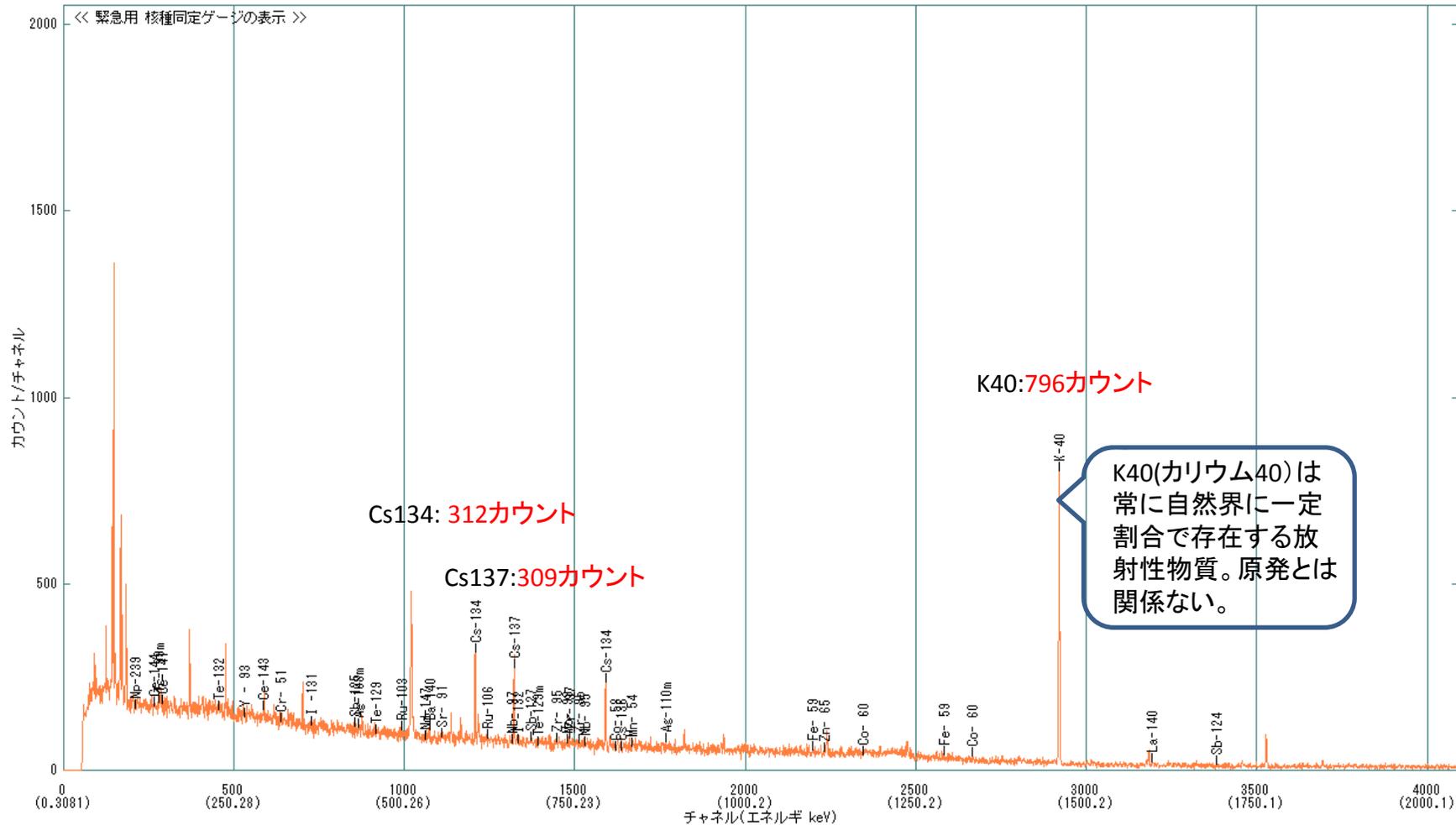
<測定方法>

- 測定場所：茨城大学理学部E棟
- 機材：ゲルマニウム半導体検出器
- 測定時間：各スライドに記載の時間をかけ計測

(注意) 測定機器が食品専用にセットアップされていないため、ベクレル数での表示はしていません。セットアップ後にベクレル数を決定する予定です。

① = バックグラウンド値をゲルマニウム半導体検出器で42時間測定したデータ
 (2012年1月27日茨城大学理学部E棟にて計測)

(測定時間が長いので、カウント数は米より多めに出てくる)



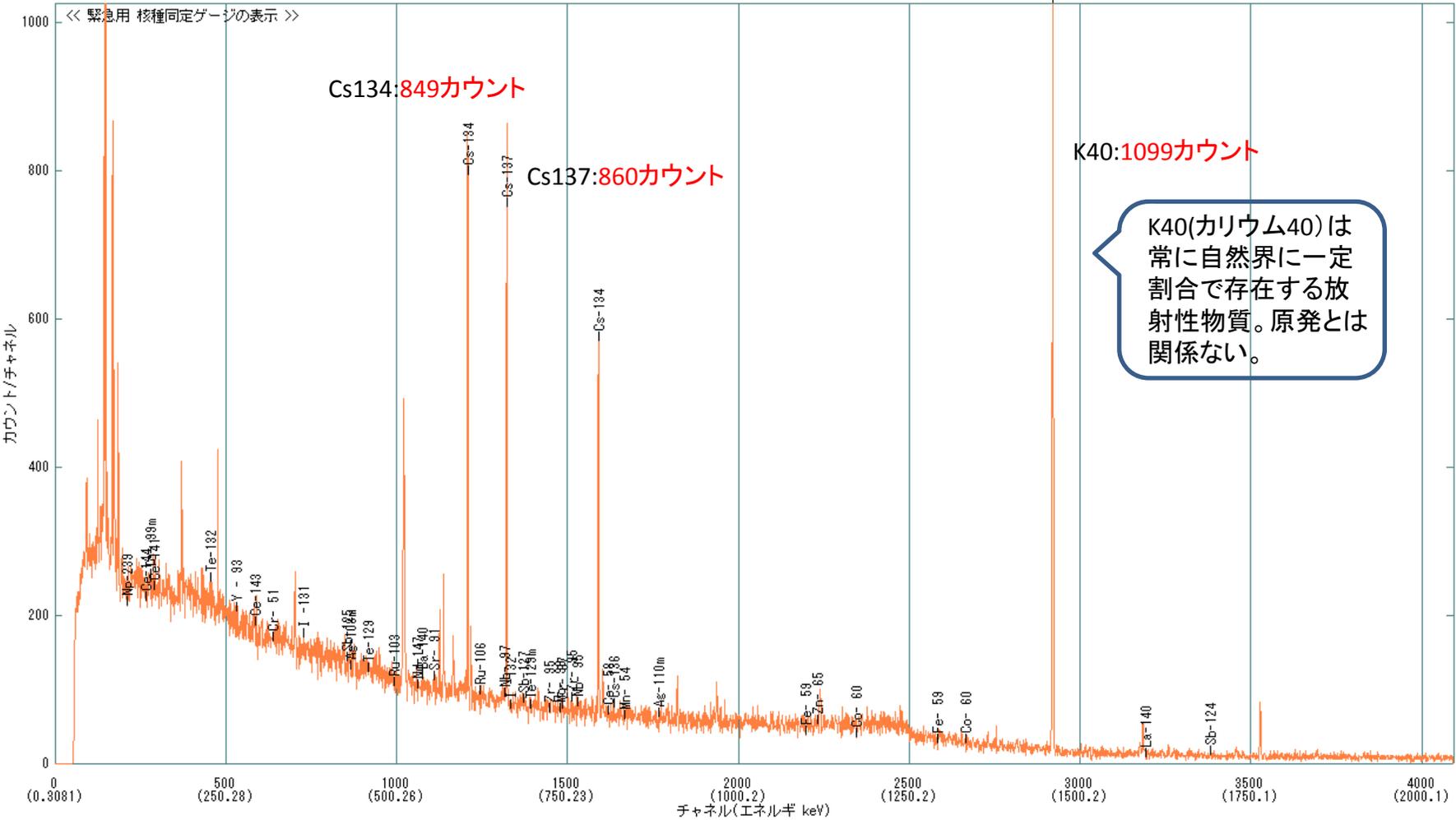
バックグラウンドのデータ(遮蔽物付着の汚染物や建物を含む背景からの放射線):

$$\text{Cs134} + \text{Cs137} = (312+309) \pm 25 \text{ カウント}$$

$$\text{K40} = 796 \pm 28 \text{ カウント}$$

② = 石岡周辺の玄麦(1318g)+バックグラウンド値を42時間測定したデータ
(2012年1月30日茨城大学理学部E棟にて計測)

(測定時間が長いので、カウント数は米より多めに出てくる)

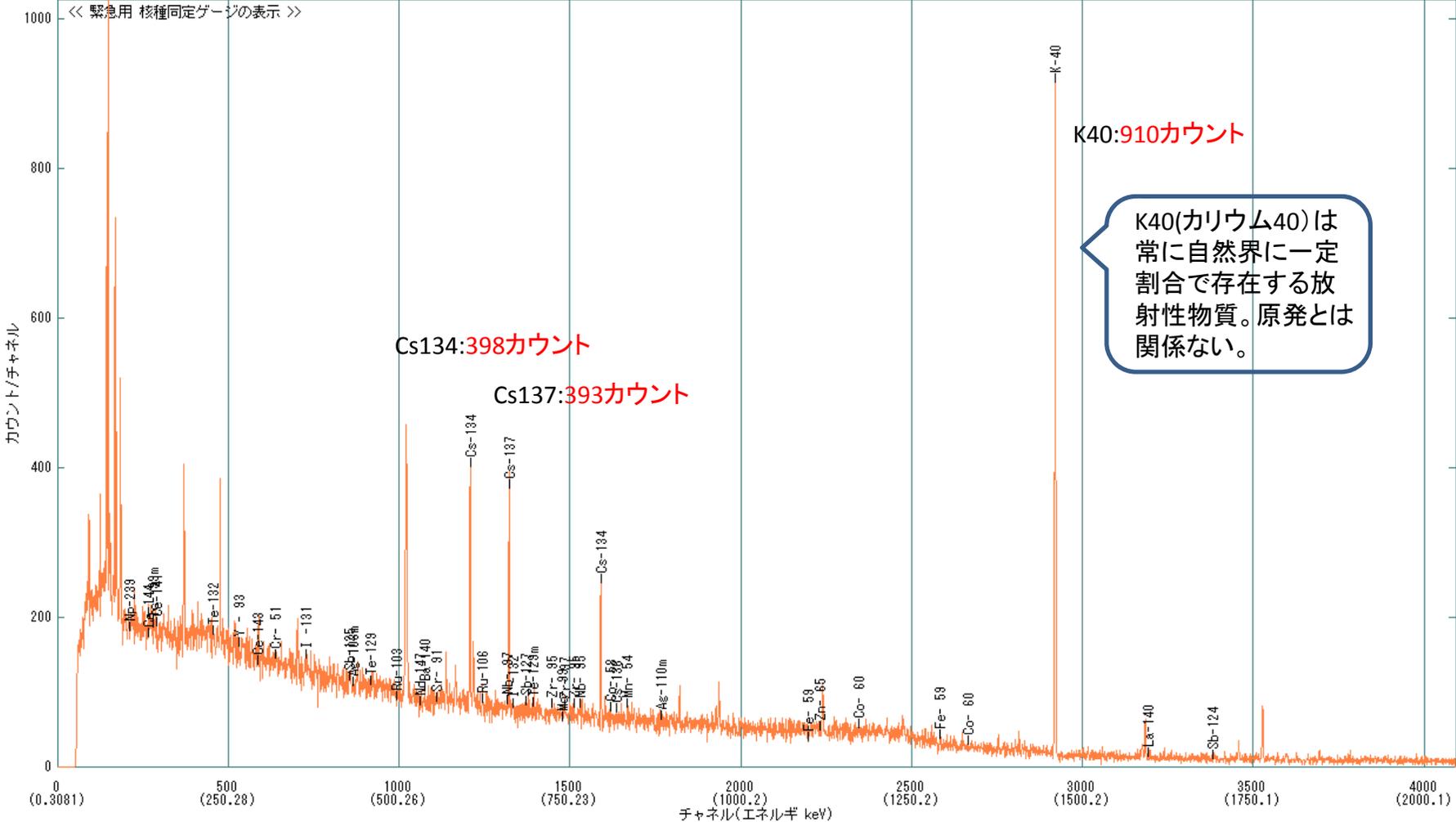


② - ①のデータ(玄麦の放射性物質量):

Cs134 + Cs137 = 1709 - 621 = 1088 ± 48 カウント K40 = 1099 - 796 = 303 ± 44 カウント
新基準値(100Bq/kg)を超える高い汚染が検出された可能性がある。

③ = 石岡周辺の小麦粉(820g)+バックグラウンド値を42時間測定したデータ
(2012年1月25日茨城大学理学部E棟にて計測)

(測定時間が長いので、カウント数は米より多めに出てくる)



③ - ①のデータ(小麦粉の放射性物質量):

$Cs134 + Cs137 = 791 - 621 = 170 \pm 38$ カウント $K40 = 910 - 796 = 114 \pm 41$ カウント

K40との比からみて白米とほぼ同レベルの汚染度

米・小麦の測定結果からいえること

- 玄米、玄麦だけでなく、白米、小麦粉にも放射性セシウムが観測されている。
- 特に玄麦の汚染は深刻であり、麦ふすま(麦皮)のみを分離すると非常に高い放射線量となるはずである。使用されている飼料や加工食品がないか注意が必要。
- 米、麦は毎日単一産地のものを食べ続ける食材なので、他の食材(野菜、肉など)に比して、身体への影響が大きい。観測された白米、小麦粉の放射性セシウムは無視できるものではない。

米における検出限界値の自治体による差

「米の検査の定量下限／検出限界一覧」(9/14公表分まで)

【1 Bq/kg以下】(Cs-134 + Cs-137計 2 Bq/kg以下)

山梨県、岐阜県、兵庫県、山口県

【2 Bq/kg～】(Cs-134 + Cs-137計 4 Bq/kg～)

登米市(宮城県)、静岡県

【5 Bq/kg～】(Cs-134 + Cs-137計 10 Bq/kg～)

福島県、**阿見町(茨城県)**、富山県、福井県、島根県

【10 Bq/kg～】(Cs-134 + Cs-137計 20 Bq/kg～)

大崎市(宮城県)、**常総市(茨城県)**、柏市、新潟県、石川県、
滋賀県、京都府、鳥取県、広島県、高知県

【20 Bq/kg～】(Cs-134 + Cs-137計 40 Bq/kg～)

青森県、秋田県、岩手県、山形県、宮城県、**茨城県、つくば市、水戸市**
栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、長野県

目安表(1)

許容体内蓄積量に抑えるための食事の平均汚染度の目安(年齢別)

許容体内蓄積量	3カ月	1歳	5歳	10歳	15歳	成人
10 Bq/kg	2.6 Bq/kg	5.3 Bq/kg	5.9 Bq/kg	5.0 Bq/kg	3.4 Bq/kg	3.0 Bq/kg
20 Bq/kg	5 Bq/kg	11 Bq/kg	12 Bq/kg	10 Bq/kg	7 Bq/kg	6 Bq/kg
50 Bq/kg	13 Bq/kg	26 Bq/kg	29 Bq/kg	25 Bq/kg	17 Bq/kg	15 Bq/kg
60 Bq/kg	16 Bq/kg	32 Bq/kg	35 Bq/kg	30 Bq/kg	21 Bq/kg	18 Bq/kg
100 Bq/kg	26 Bq/kg	53 Bq/kg	59 Bq/kg	50 Bq/kg	34 Bq/kg	30 Bq/kg
200 Bq/kg	53 Bq/kg	110 Bq/kg	120 Bq/kg	100 Bq/kg	69 Bq/kg	61 Bq/kg

体内の許容セシウム蓄積量を50Bq/kgと考えた場合、食事の平均汚染度は3か月児で13Bq/kg、5歳児で26Bq/kg以下が目安となる

目安表(2)

ある汚染度の食事による体内蓄積量の目安(年齢別)

平均汚染度	3カ月	1歳	5歳	10歳	15歳	成人
10 Bq/kg	38 Bq/kg	19 Bq/kg	17 Bq/kg	20 Bq/kg	29 Bq/kg	33 Bq/kg
20 Bq/kg	76 Bq/kg	38 Bq/kg	34 Bq/kg	40 Bq/kg	58 Bq/kg	66 Bq/kg
40 Bq/kg	152 Bq/kg	76 Bq/kg	68 Bq/kg	80 Bq/kg	116 Bq/kg	132 Bq/kg
100 Bq/kg	380 Bq/kg	190 Bq/kg	170 Bq/kg	200 Bq/kg	290 Bq/kg	330 Bq/kg
200 Bq/kg	760 Bq/kg	380 Bq/kg	340 Bq/kg	400 Bq/kg	580 Bq/kg	660 Bq/kg

10Bq/kg、20Bq/kg・・・のセシウム汚染された食事を食べ続けた場合の、年齢ごとの体重1kgあたりの体内蓄積量(年齢ごと)

体内累積量計算方法

年齢	摂取物の吸収度	Total body A への移動割合 A	Total body B への移動割合 B	Total body A での生物学的半減期 t_A	Total body B での生物学的半減期 t_B
3ヶ月	1	0	1	—	16
1歳	1	0	1	—	13
5歳	1	0.45	0.55	9.1	30
10歳	1	0.30	0.70	5.8	50
15歳	1	0.13	0.87	2.2	93
成人	1	0.10	0.90	2	110

体重M(kg)
 総食事量 m (kg/day)
 食品汚染平均値 R (Bq/kg)

体内動態パラメータはICRP67
 により年齢別に左表で与えられる

Total body A について
 生物学的半減期 t_A
 移動割合 A (=1-B)
 Total body B について
 生物学的半減期 t_B
 移動割合 B

※詳しい解説は<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000001cytt-att/2r9852000001cz7c.pdf> などを参照

食べはじめからt日目の体内蓄積セシウム量 $x(t)$ [Bq/kg]

$$x(t) = \frac{mR}{M \log 2} \left[At_A \left\{ 1 - 2^{-(t/t_A)} \right\} + Bt_B \left\{ 1 - 2^{-(t/t_B)} \right\} \right]$$

※セシウム137の物理的半減期による補正は十分小さいので無視している

本資料の関連文献

- ICRP publication 60(付属書B), BEIR-VII
「年齢による放射線影響の違い」表の原文
- Solid Cancer Incidence in Atomic Bomb Survivors: 1958–1998, D. L. Preston, E. Ron, S. Tokuoka, S. Funamoto, N. Nishi, M. Soda, K. Mabuchi and K. Kodama, RADIATION RESEARCH **168**, 1–64 (2007)
子供のときの被ばくによる20歳までのガン発生率増加など
放射線影響研究所のメンバーが多数含まれ、ICRP委員たちも何度も引用する重要文献
- 解説「子どもの被ばくに気をつけなくてはいけないのは何故か」(田崎清明)
<http://www.gakushuin.ac.jp/~881791/housha/details/earlyage.html>
- IAEA tecodoc-1009, ICRP publication 56, 67
体内におけるセシウム動態モデル(体内蓄積量計算に使用)
- 解説「食品中のセシウムによる内部被ばくについて考えるために」(田崎清明)
本資料で示したセシウム体内蓄積についてのより丁寧な解説
<http://www.gakushuin.ac.jp/~881791/housha/details/CsInBody.html>
- ICRP publication 72
ベクレルとシーベルトの換算に使う実効線量係数を与えている
- «Twenty-five Years after Chernobyl Accident: Safety for the Future» National Report of Ukraine (日本語抜粋訳:ウクライナ・ナショナル・レポート(ウクライナ政府(緊急事態省)報告書『チェルノブイリ事故から25年“SafetyfortheFuture”』より(2011年4月20-22日、チェルノブイリ25周年国際科学会議資料))
- Chernobyl , Consequences of the Catastrophe for People and the Environment, Alexey V. YABLOKOV Vassily B. NESTERENKO Alexey V. NESTERENKO, ANNALS OF THE NEW YORK ACADEMY OF SCIENCES, VOLUME 1181 (2009)

正誤表1(2012年5月16日修正) 「米・小麦の放射能汚染と 学校給食での使用について」の正誤表

- 43と44ページ
修正:「セシウムのカウント数がカリウム40のカウント数よりも多い」を削除
- 47ページ
(誤)新基準値(100Bq/kg)を超える高い汚染が検出された可能性がある。
(正)新基準値(100Bq/kg)に近い高い汚染が検出された可能性がある。

[上記の修正に関する注釈]

カリウム40とセシウムのガンマ線カウント数の比較は、ベクレル数の比較とは異なります。比較に意味がないので記述を消去します。

カリウム40が標準的な含有量だと仮定した場合のセシウム総量の大まかな予想値は、玄米10~15Bq/kg, 玄麦 50~100Bq/kgです。

正誤表2(2012年3月8日修正)
「米・小麦の放射能汚染と
学校給食での使用について」の注記

- 6ページ:「そもそもシーベルトの定義には、年齢による細胞の放射線感受性の違いは考慮されていません。」などの表現(ほかに7,9,23ページ)についての追加説明。
 - Svの値は、それが甲状腺か心筋細胞かなど、被ばくした**組織の違いによる感受性の差は疫学データを考慮して計算されています。**
 - しかし、**年齢差による細胞感受性の違いを考慮していないため、これまでの経験や研究、および広島・長崎の原爆での被爆調査の問題などからすれば、年齢が低くなれば放射線の細胞感受性が高くなり、その影響もより甚大であろうという結論に変わりはありません。**
 - したがって、**Svのみに頼った健康影響評価は不十分だという結論にも変わりありません。**

正誤表3(2012年5月16日修正) 「米・小麦の放射能汚染と 学校給食での使用について」の正誤表

- 43と44ページ
修正:「セシウムのカウント数がカリウム40のカウント数よりも多い」を削除
- 47ページ
(誤)新基準値(100Bq/kg)を超える高い汚染が検出された可能性がある。
(正)新基準値(100Bq/kg)に近い高い汚染が検出された可能性がある。

[上記の修正に関する注釈]

カリウム40とセシウムのガンマ線カウント数の比較は、ベクレル数の比較とは異なります。比較に意味がないので記述を消去します。
カリウム40が標準的な含有量だと仮定した場合のセシウム総量の大まかな予想値は、玄米10~15Bq/kg, 玄麦 50~100Bq/kgです。

追加資料1 (2012/5/16追加5/29修正)
給食に求められる「極めて高度の安全性」の判例

- 28頁の後に以下を挿入する。
 - 「学校教育の一環として実施され児童にこれを食べない自由はなく、献立も調理も全面的に学校にゆだねられているという学校給食の特徴や、学校給食が抵抗力の弱い若年者である児童の体内に直接摂取するものであることからすれば、**学校給食には極めて高度な安全性が求められている**というべきであるから、万一学校給食の安全性の瑕疵によって食中毒が起きれば、**結果的に給食提供者の過失が強く推定される**というべきである。」(要旨。1999年9月10日大阪地裁堺支部判決。被告堺市も受諾。判例ID: 28051193)