

◆なぜ、検出下限値 **30Bq/kg** では問題なのか。

⇒ **放射性セシウム全体の検出限界は 60Bq/kg**

- 1) すでに給食検査を実施している自治体との比較で、この数値は保護者たちを納得させるものではない。信頼に値しない。

自治体への信頼度 : 30Bq/kg のND (不検出) < 5Bq/kg の感度で 6Bq/kg 検出

【EX】横須賀市の測定結果では、検出下限値 0.6、0.7、0.5

ゲルマニウム半導体検出器での分析ではあるが、一般素人は NaI シンチレーションとの違いなど念頭になく、単純に「世田谷区は検査が甘い」という印象を持たれてしまう懸念がある。

横須賀市 HP より

学校給食提供食の放射線量の測定結果について

1 検査日 平成 23 年 (2011 年) 10 月 23 日 (日)

2 検査方法

(財)日本冷凍食品検査協会 (横浜市金沢区福浦) に委託

ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリーによる核種分析

測定時間 2,000 秒

3 検査結果

学校給食で実際に児童に提供した給食 1 食分を 1 週間 (5 日分) ごとにまとめて測定 (※今回は、後期の給食開始からの 7 日分)

提供期間 (日数)	測定結果 (Bq/kg)		
	放射性 ヨウ素 131	放射性 セシウム 134	放射性 セシウム 137
10 月 13 日 (木) ~10 月 21 日 (金) (7 日分)	不検出 <0.6	不検出 <0.7	不検出 <0.5

「<」の横の数値は、検出下限値を表しています。

さらには、仕入れに携わる方々や、仕入れ業者への抑止力にもならない数値である。また、2012 年 4 月に食品基準値が下げられることを考え合わせると、検出下限値はもっと低く設定できなければ検査の意味をなさない。

2) 事後の「給食まるごと検査」という観点上、検出下限値 30Bq/kg という数値は、事前の食材調査（スクリーニング）に該当する程度の数値であり、実際に食するものの安全性をみる数値ではない。よって、安心を担保するための検査にならない。

また、東京都が行う検査は検出下限値 50Bq/kg であるが、それはあくまで“食材をスクリーニングするためのサンプル検査”である。直接食べる給食まるごと検査とはまったく検査目的が違う。

【EX】500Bq/kg に汚染された米が流通して給食に使われてしまった場合

※一人 0.1kg のご飯を食べると換算

$500\text{Bq/kg} \times 0.1\text{kg} = 50\text{Bq}$ → この 50Bq は、Cs-137 と Cs-134 の合算。

同比率でこの 2 つの Cs が含まれていると想定すると、

Cs137 が 25Bq/kg、Cs134 が 25Bq/kg 含まれている換算となる。



よって、検出限界値 30Bq/kg では、「ND（不検出）」。






つまり、500Bq/kg の汚染米を発見できない検出下限値。

「給食一食まるごとセシウム検査」の提案

(森文科副大臣に 2011/9/21 に提出, MEXT 担当者に説明済み)

東京大学大学院理学系研究科 教授 早野龍五

三次補正予算 食品のサンプル検査	新規提案 給食一食まるごと検査	Q&A
 <p>簡易検査機による サンプル検査</p> <p>すり抜けても 分からない という不安</p>  <p>イメージ図と ご理解下さい 特定の機器を 示すものでは ありません</p>	 <p>子供が食べたのと同じ物を丸ごと</p> <p>ミキサーにかけて マリネリ容器に詰め</p> <p>ゲルマニウム検出器で 精密測定</p> <p>イメージ図と ご理解下さい 特定の機器を 示すものでは ありません</p>	<p>Q: 具体的方法は？</p> <p>A: 給食まるごと数人分をミキサーにかけ、2Lのマリネリ容器に詰め、ゲルマニウム検出器で1時間測定。1Bq/kgのレベルまで測る。献立とともに毎日公表。</p> <p>Q: 全国でやるのか？</p> <p>A: 空間線量が高い福島でこそ、（特に子供の）内部被ばくの検査が重要。まずは福島優先。検査機器・人員に余力があれば全国でも実施。</p> <p>Q: メリットは？</p> <p>A: 実際に子供が何ベクレル摂取しているかを確認できる。また、その地域の「日常食」及び「不検出(ND)」の食品の汚染の実態を推測する最良の指標となる。</p> <p>Q: 食べた後で汚染が分かっても手遅れというデメリットがあるのではないか？</p> <p>A: 給食は材料が保存されているので原因はすぐに追求し、対策できる。長い目で見れば必ず内部被ばく予防につながる。</p> <p>Q: 事前のサンプル検査はやめるのか？</p> <p>A: サンプル検査も行う。</p> <p>Q: コストは？</p> <p>A: 食材一品のサンプル検査と同じ。マリネリ検査は検査機関が慣れているので（コメの検査が終われば余力が生じる）検査機関に外注するのが最良。</p>

まるごと調査は、ここでの不安を解消するという目的も持つ。

◆長期にわたる低線量被曝、内部被曝に関するリスクについて。

1) 内部被曝を外部被曝のように mSV に換算して危険性を評価するのは間違いである。

(30Bq/kg はシーベルト換算すると安心な数値だという説明を頂いたことに対して)

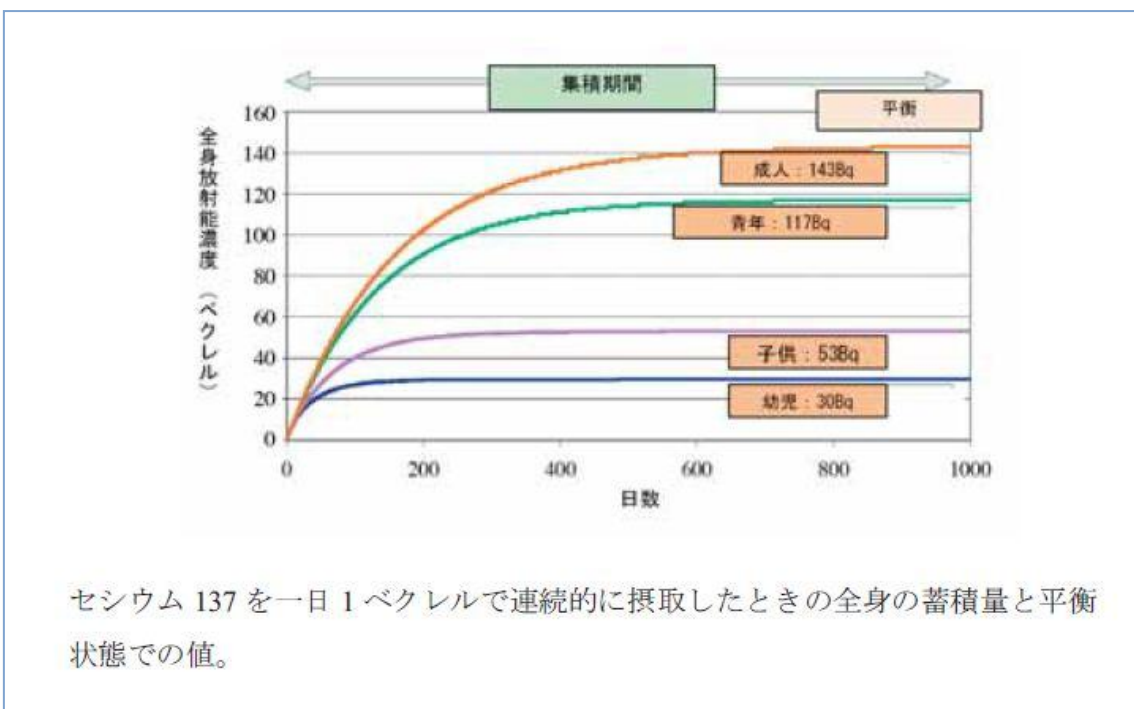
以下、琉球大学名誉教授矢ヶ崎克馬先生より。

「低線量と評価される状態であっても、同じ放射性物質が身体の中に入って内部被ばくする場合は、外部被ばくの場合とは桁違いの大きな被ばくを与えます。内部被ばくは単位時間当たりの放射線の強さだけが基準ではなく、体内に入った微粒子の量による・・・」

「100 万分の 1 グラムでも、急性症状が発症する被ばくが与えられる」

また、ベラルーシの症例を調査した科学者によると「小児の心筋における 10Bq/kg 以上の放射性セシウム蓄積は電気生理学的な諸プロセスの異常をもたらす」とのこと。

2) 主に食品を介したセシウムの体内蓄積と排出について



上図は Cs-137 を一日 1 ベクレル摂取し続けた場合子どもだと約 300 日、成人だと約 600 日で摂取と排出が「生理的平衡状態」になることを（絶対値で）示す。自然核種であるカリウム 40 は成人（体重 60kg）の体内には約 4000Bq（67Bq/kg）が含まれているが、それ以上増えも減りしない。セシウムのような人工核種が問題なのは摂取量に応じて平衡量が増加する、つまり上限がないこと。

◆購入機器について。

本来、「給食まるごと検査」に適する機器は、「ゲルマニウム半導体検出器」と考える方もおり、また、出来る限り確度の高い数値を求めるとであればこれに敵う「NaI シンチレーションスペクトルメーター」はないという考えも存在する。

しかし、ゲルマニウム半導体検出器を1台購入する場合、予算は大きなものを想定しなければならない。(杉並区：補正予算 2900 万円)

よって、世田谷区の判断は、「限られた予算の中で、できる限り多くの検体を検査する」という考えに基づくものと思われる。

たしかに「検体数の多さ」は安心につながるが、そこには「検出限界値」も伴うものであり、「その両輪の兼ね合いを模索」しなければならないことは、食品測定においては周知のこと。

【報告頂いた内容】

購入予定：日立アロカ CAN-OSP-NAI 2台

検出限界値：I-131, Cs-134, Cs-137 それぞれ 30Bq/kg(10分測定時)として運用。

事後の検査（いわゆる、給食まるごと検査）を保育園、小中学校を対象に行う。

【日立アロカ CAN-OSP-NAI についての検証】

○セシウム 134 とセシウム 137 がほぼ同量検出されている現状においては、放射性セシウム全体の検出限界は **60Bq/kg** になる。

同じサンプル量で検出限界を下げるためには測定時間を長くする必要があり、測定時間と検出限界の関係は「二乗の逆数」のため、検出限界を 1/6 の 10Bq/kg にするためには測定時間は $6 \times 6 = 36$ 倍の 360 分 = 6 時間にする必要がある。

(検出限界を 5Bq/kg にした場合、理論上、この機器では1検体あたり 24 時間の測定時間がかかるという計算。)

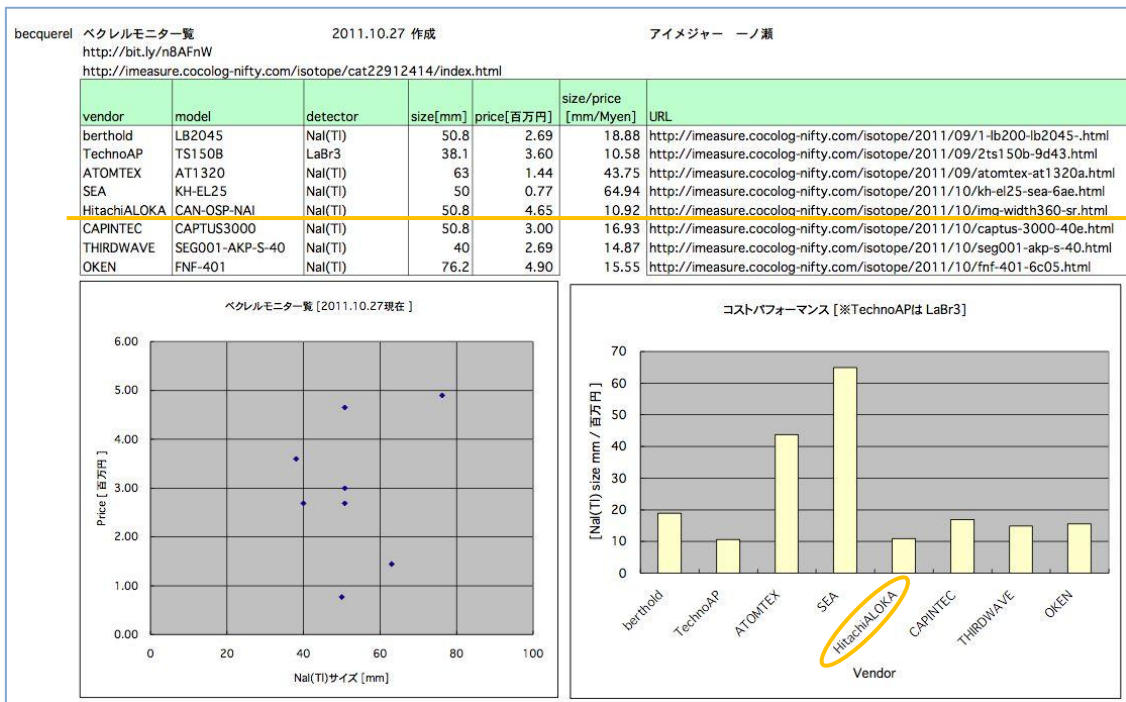
○NaI シンチレーションの性能比較の1つの指標として、シンチレーターサイズをみる。

このサイズがその機器の感度を語ることも多く、その観点で、日立アロカ CAN-OSP-NAI の検証をしてみるとコストパフォーマンスが良いとは言えない。

シンチレーターサイズ：2 インチ (50.8 mm)

金 額：465 万円

指 数 換 算： $50.8 \div 4.65$ (百万円) = **10.92**



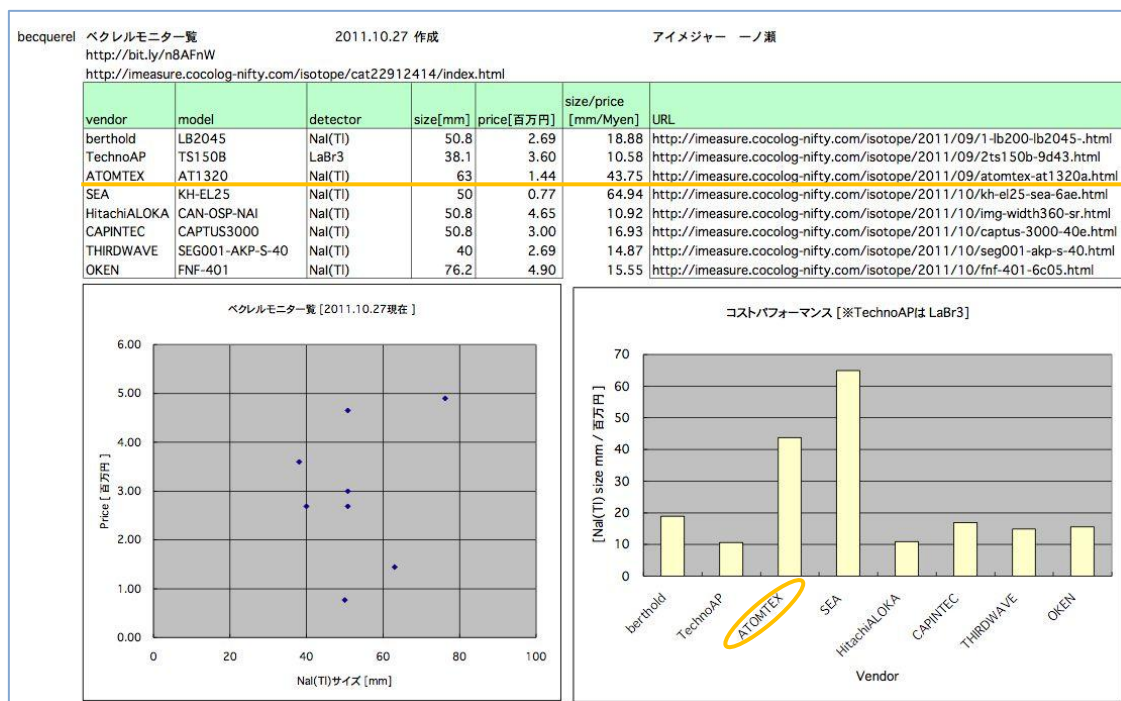
また、鉛遮蔽も薄いため、置く場所の選定が必要。

高エネルギー加速器研究機構(KEK) 素粒子原子核研究所 野尻美保子教授のブログより。

	LB2045	TS150B	Captus3000	CAN-OSP-NAI
シンチレーター	NaI	LaBr3 (NaIよりもエネルギー分解能が良いので結晶サイズが小さくても検出限界が下げられる)	NaI	NaI
結晶サイズ	2インチ	1.5インチ	2インチ	2インチ
マリネリ	420mL(少ないので他より時間がかかる)	700mL	1000mL	900mL
鉛遮蔽	50mm	50mm	40mm	38mm (ちょっと薄い)
カタログに記載された検出限界 (実はこの数値の直接比較はあまり意味が無い)	1Bq/kg	1.3Bq/kg (10時間測定時)	記載なし	30Bq/kg (10分)

◆ご提案 その1

「検体数の多さ」と「検出限界値」の双方を兼ね備える機器の選定が必要と考えた結果、1100万円の予算で、**AT1320A 5台**を購入する方向性を探れないか。



ATOMTEX AT1320A < NaI Φ63 mm > ATOMTEX 社(ベラルーシ共和国)



NaI(Tl) 検出器寸法 : 2.5" φ x 2.5"
 測定値 :
Cs-137+Cs-134
 = 3.7 ~ 1,000,000 Bq/kg (Bq/l)
K-40 = 50 ~ 20,000 Bq/kg (Bq/l)
 金額 : 140万程度 (要確認)

Minsk Science and Research Instrument-Making Institute から 1995 年に分離独立した組織で放射線計測機器の開発・製造で 30 年の経験を有する会社。ISO9001 も獲得しており、その品質の高さは IAEA-TECDOC-1564 にも紹介済み。ベラルーシの各学校に設置されたことでも有名。

シンチレーター、detector が故障した場合、代替機 1 台対応可能。保障は 1 年間で、ベラルーシにて修理。大体 30~40 万程度プラス輸送費が必要。輸送費用はそれほどかからないとのこと。

<AT1320A を導入事例>

福島市

<http://www.yomiuri.co.jp/kyoiku/news/20110722-0YT8T00690.htm>

埼玉県川口市

<http://www.city.kawaguchi.lg.jp/kbn/01010084/01010084.html>

- ・福島市学校給食センター（7台）
- ・福島県泉崎村（2台）
- ・埼玉県川口市（3台）
- ・埼玉県蕨市（2台）
- ・市民放射能測定所（福島市）
- ・同団体 郡山測定室
- ・いわき放射能市民測定室
- ・みんなの放射線測定室（宮城）
- ・子どもみらい市民測定所@国分寺（東京）
- ・横浜市民測定所（2台）
- ・八王子市民測定室（準備中）
- ・放射能測定伊那谷市民ネットワーク
- ・市民放射能測定所（東京・下北沢）

⇒ 12月導入予定、1月にはゲルマニウム半導体検出器も導入予定

【注意】

実際に測定所を運営されている方々に話を伺うと、検査機器そのものも大事だが<ソフトウェアの重要性>を説かれる方が多く見受けられた。

このAT1320A購入の際には、国内では株式会社アドフューテックが最もソフト開発に長けており、その代理店との連携が大事とのこと。

◆ご提案 その2

購入せずに外部委託でゲルマニウム半導体検出器での測定する。(横須賀方式を実施)
感度の良い検出器で「検出限界値」を下げることでの安心感、信頼性を得る。

◆ご提案 その3

検出限界値が低くて、オペレーション可能なベクレルモニターを再検討する。
候補機種を公開し、選定に至るまでの過程をオープンにすることで、納得性を持たせてほしい。

◆給食測定にあたり、要望したいこと。

○「協議会」の設置について。

市民や専門家、行政との三つ巴で、実際に運用可能で有意義な測定を検討したい。
市民測定所に携わる方々の情報集積量は目をみはるものがある。このリソースを行政が活用しない手はないと考える。

○情報公開について。

単に「不検出」とHPに掲載するだけでなく、スペクトルデータも公開し、第三者検証が可能な状態にする。

○オペレーターのスکیل検証。

○万が一、検出された場合のバックチェックが出来る体制づくり。

保存食保管は二週間ということで追跡が可能な運営方法をご検討いただきたい。

http://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile/2009/04/01/1236264_13.pdf

一 保存食は、毎日、原材料、加工食品及び調理済食品を食品ごとに50g程度ずつビニール袋等清潔な容器に密封して入れ、専用冷凍庫に20℃以下で2週間以上保存すること。また、納入された食品の製造年月日若しくはロットが違う場合又は複数の釜で調理した場合は、それぞれ保存すること。