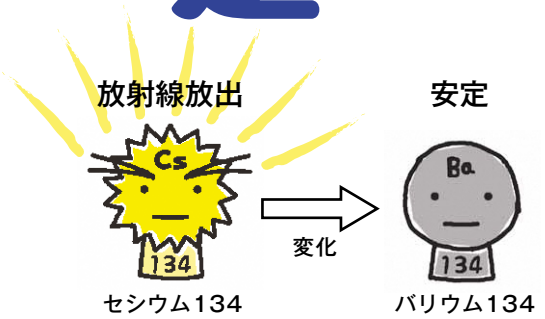
Project プロジェクト

12月号
放射線タウン情報
2017.12.1発行 No.18
【編集発行】
南相馬市健康づくり課
☎0244－24－5381

見えない放射線を電気に変えて測定

放射線は目で見ることができないため、放射線を測るためには、様々な工夫が必要になります。この写真は、食品中の放射性物質が放つ放射線を測る機器ですが、この中には検出器と呼ばれる特殊な装置が入っています。検出器に放射線が当たると電気が流れるため、電気信号の数から放射線を測定しています。

ちなみに円筒の部分が厚い鉛で覆われているのは、外部からの放射線を遮へいして、測りたい試料からの放射線のみを測るためです。



※安定化したバリウム134は放射線を放ちません。

1ベクレルは放射性物質が
1秒間に1回変化

主な放射線の単位に、シーベルト（Sv）とベクレル（Bq）がありますが、Bq は放射性物質が放射線を放つ能力を表しています。放射性物質はエネルギー的に不安定なため、放射線を放出することで、安定な他の物質に変化します。変化する際に放出される放射線の種類は、放射性物質によって異なります。1 秒間に 1 回、放射性物質が変化することを 1Bq と表しています。このため、100Bq では 1 秒間に 100 回、放射性物質が変化しています。

また、シーベルト（Sv）は、人体が放射線を受けた際の人体への影響の大きさを表す単位です。

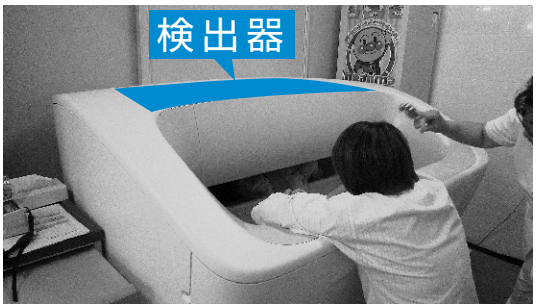
内部被ばく検診

ホールボディーカウンター
人体内部の放射性物質を測定

ホールボディーカウンター（WBC）を用いた内部被ばく検診では、大型の検出器を用いて全身からの放射線を測ることで、原発事故で飛散した人工の放射性物質が体内にあるかを調べています。

市立総合病院WBC(立位式)
前面に検出器が内蔵されています。

渡辺クリニックWBC(座位式)
背中側に検出器が内蔵されています。



市立総合病院 未就学児用WBC
横に寝た時の真上の部分に検出器が内蔵されています。

人体中の
セシウムを測定しています

内部被ばく検診では、体内から放出されるγ線を測定しています。

γ線のエネルギー量は、放出する放射性物質の種類によって異なることから、エネルギー量から何の放射性物質であるかを特定することができます。

今回の原発事故で飛散した人工の放射性物質で主なものは、ヨウ素131、セシウム134、セシウム 137 の3つでした。

ヨウ素 131 は半減期（半分の量に減るまでの期間）が8日と短いことから現在は存在していません。このためセシウム134とセシウム137に注目して測定を行っています。

【原発事故で飛散したγ線を放つ主な人工の放射性物質】

ヨウ素131　　セシウム134　　セシウム137

人工の放射性物質として、セシウム134、137 の他にα線を放つプルトニウム 239、β線を放つストロンチウム 90 がありますが、原発事故で放出した量を比べてみると、セシウム134 とセシウム137 は、ほぼ同量で、プルトニウム 239 はセシウム137 の約 500 万分の 1、ストロンチウム 90 はセシウム137 の約 100 分の1です。このため放出量が桁違いに高いセシウムに注目して測定しています。

【放出量に関する出典：放射線リスクに関する基礎的情報（内閣府ほか）】

セシウム
どこまで低く測れるの？

内部被ばく検診の測定時間は、小学生以上では２分間※1、未就学児では４分間になります。

この測定時間で、セシウムについて１人の体から小学生以上の検診では 250Bq まで、未就学児用の検診では 50Bq まで測ることができます。

検出限界値250Bqで
年間0.01mSv程度

体内にある人工の放射性セシウムが人体にどれだけ影響を与えるかについて、ベクレル数から年間の被ばく量を計算で求めることができます。

250Bq を被ばく量に換算すると年間で 0.01mSv 程度になります。

セシウム
時間と共に対外に排出

放射性セシウムを体の中に取り込んでしまっても、セシウムがずっと体内にたまり続ける訳ではありません。時間の経過と共に汗や尿と一緒に体外に排出されます。

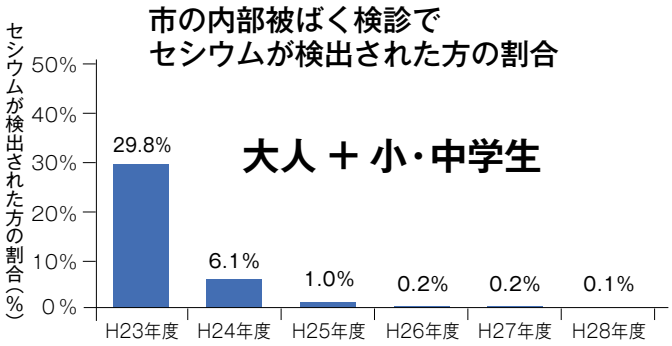
体内中の放射性物質量が半分までに減少するまでの期間を「生物学的半減期」と言いますが、大人に比べ子どもの方が短いのは、子どもの方が新陳代謝が活発なためです。

【生物学的半減期】

大　人　約 100 日

子ども　約　30 日

【出典：なすびのギモン健康影響編（環境省）】



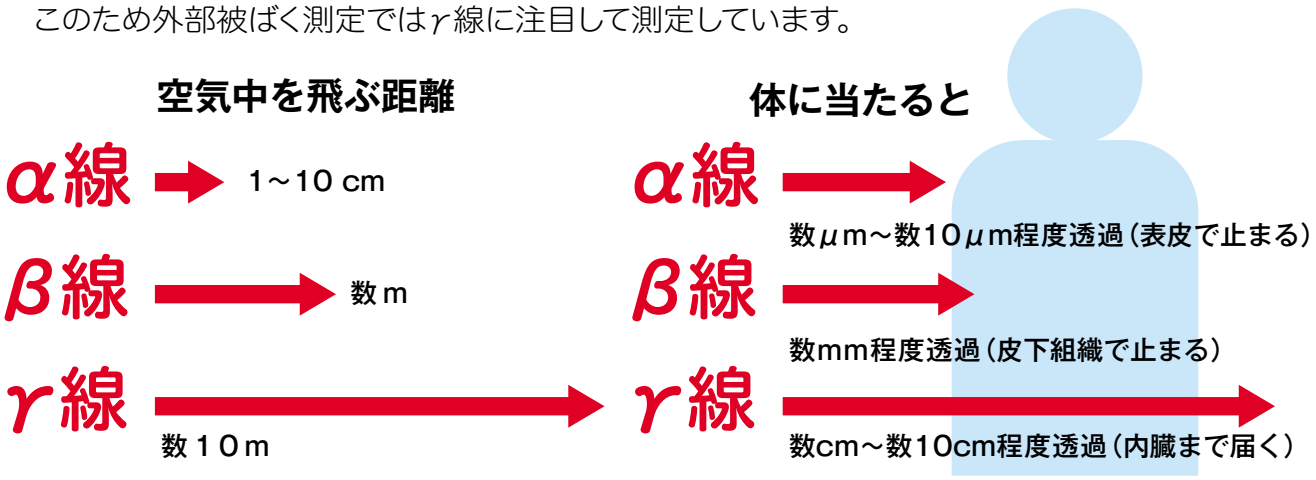
内部被ばく検診において体内からセシウムが検出される方の割合も時間の経過と共に減少しています。

外部被ばく測定

γ線に着目して測定

外部被ばくにおいて、人体への影響に大きく関係してくるのはγ線になります。γ線の他にα線、β線もありますが、空気中を飛ぶ距離が短いことと、体に当たっても表皮又は皮下組織で止まり内臓まで届かないことから、γ線と比べて人体への影響は、ほとんどありません。

このため外部被ばく測定ではγ線に注目して測定しています。



※1：渡辺クリニックの WBC は検出器が市立病院のものと異なるため、測定できる下限値を１人当たり 250Bq まで下げるために、小学生では測定時間を３分にしています。

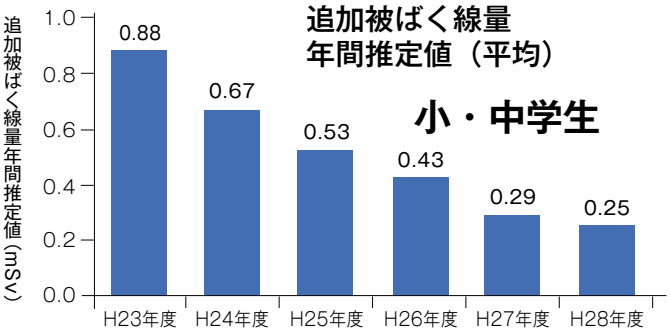
ガラスの
発光する性質を利用

　市では、外部被ばく測定にガラスバッジを用いて測定を行っています。
　ガラスバッジは、特殊なガラスを使用することで放射線（γ線）量を測定しています。この特殊なガラスは、γ線が当たった箇所に紫外線を当てると発光する性質があり、γ線が多く当たるほど発光量が多くなるため、発光量からγ線の量を測定しています。

※３か月間の外部被ばく量（単位：mSv）を測定しています。α線とβ線は、包装部分で遮へいされるため内部のガラス部にはγ線しか届きません。

事故後の
追加被ばく線量を測定

　ガラスバッジを用いた外部被ばく測定では、「追加被ばく線量」として、今回の原発事故で飛散した人工の放射性物質が放つ放射線によって、どれだけ追加で被ばくするかを測定するため原発事故前から自然界にあった放射線量を差し引いて表しています。量にして３か月で0.135mSv、１年間で 0.54mSv になります。測定者のみなさまにお渡ししている測定結果書において、検出限界未満となっている方は、外部被ばく量が０と言うことではなく、事故前とほぼ同じと言うことを表しています。

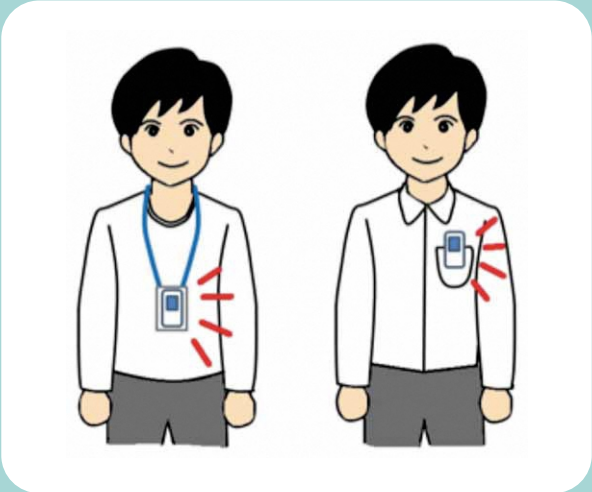


※３ヶ月間測定した実測値を４倍し年間被ばく量の推定値を算出しています。

時間の経過と共に減少

　ガラスバッジを用いた外部被ばく測定の結果も時間の経過と共に減少しています。

ガラスバッジの装着方法



①ガラスバッジにコーティングしてあるビニールははがさないで使用してください。

②ガラスバッジは、本体をポケットにはさめたり、同封したストラップに入れて首から下げて使用してください。

③自宅では、居間や寝室等、長くいる場所に置いてください。
※屋外には置かないでください。（雨どい下や木の枝にかける等）

④病院でレントゲン撮影、CT 検査等を受ける際は、身に付けないと共に検査室の中に持ち込まないようにしてください。