

平成 24 年 5 月 24 日  
独立行政法人国民生活センター

## デジタル式個人線量計のテスト結果

### 1. 目的

昨年の東京電力福島第一原子力発電所の事故以降、空間線量率の変動、放射性物質による農作物や土壌等の汚染、放射線による被ばくへの国民の関心は高く、放射線を検知、計測する機器が広く販売されるようになり、消費者個人で購入することが容易になっている。これらの機器の中には空間の線量率を測定することや物質表面の汚染を検知することが目的の測定器もあれば、元来は放射性物質や X 線等を取り扱う施設において、業務従事者個人の被ばくした積算線量を把握・管理する目的の個人線量計もあるが、販売時に消費者に対してそのことが十分に説明されているとは言いがたい。

個人線量計は個人が装着して長時間、継続的に、積算線量のモニタリングを行う機器だが、長期にわたり使用することから、正確に測定できていなければ線量の管理ができない。また、個人の被ばく線量は、その人がどういった場所にどれくらいの時間滞在していたかなどの生活スタイルによって異なるものであるため、その測定値は、公表されている各地の放射線モニタリングデータ等を参考にすることができないものであり、正確に測定ができているか個人が判断することは困難である。

そこで、一般の市場で個人線量計として販売され、日々の被ばく線量を積算して測定できる機能等を有する機器でデジタル表示されるものを対象に、正確に測定できているかのテストを行うとともに、その販売広告実態や取扱説明書等の記載について調査し、これらの機器の性能及び個人線量計としての本来の用途について情報提供することとした。

### 2. テスト実施期間

検体購入：2012 年 1 月～2 月

テスト期間：2012 年 3 月

### 3. 個人線量計に関する用語について

#### (1) 個人線量計

「個人の受けた線量当量を測定するため、各個人に装着するように作られた小型の線量計」<sup>(注1)</sup>のことで、元来は放射性物質や X 線等を取り扱う施設で業務を行う人(放射線業務従事者)が被ばくした線量を管理するために使用しているものである。主にフィルムバッチやガラス線量計といった、その場で測定値を読みとることができず、一定期間装着後に回収してから積算線量を読みとるタイプ(受動型)のことが多い。一方で、その場で積算線量を読みとることが可能で、時間当たりの線量率も補助的に測定できるタイプのものとして、デジタル式個人線量計がある。

(注1) JIS Z 4001「原子力用語」(番号: 85112)より。

#### (2) 校正

「計器又は測定系の示す値、若しくは実量器又は標準物質の表す値と、標準によって実現される値との間の関係を確定する一連の作業」<sup>(注2)</sup>を指し、機器の計測した値が正確であるか、ずれがないかチェックをする作業のことである。個人線量計のような計測器は、経年劣化等で値がずれってしまう場合がある。校正の結果、もし一定の割合でのずれがある場合には、校正定数<sup>(注3)</sup>を求め、測定値に校正定数をかけて補正計算することで、より正確な計測を行う。

正確な計測ができるよう機器の表示値を修正することを「調整」といい、校正をした後に「調整」を行うことがあるが、校正には「調整」は含まない。

なお、我が国には計量法に基づく任意の校正制度(JCSS: Japan Calibration Service System)があり、これによって国家計量標準につながる校正が維持される仕組みが用意されている。

(注2) JIS Z 8103「計測用語」(番号: 4342)より。

(注3) 校正定数とは、照射した線量÷測定値で計算される値で、その機器の測定値にこの定数を乗じることで測定値を補正することができる。

#### (3) 個人線量当量

個人が放射線に被ばくした線量を測定する際の積算値のこと。空間における放射線測定を行う場合<sup>(注4)</sup>と異なり、個人線量計で測定される値である。個人線量当量については、基本的にファントム<sup>(注5)</sup>に個人線量計を装着した状態で照射試験・評価・校正を行う。

(注4) ある空間における放射線の測定を行う場合の測定量を周辺線量当量という。

(注5) 人体による放射線の散乱や吸収を考慮するために作られた人体を模した物体。

#### 4. PIO-NET（全国消費生活情報ネットワーク・システム）<sup>（注6）</sup>より

PIO-NET には、主に空間における時間当たりの線量率を測定する「放射線測定器」と、主に個人線量当量を測定する「個人線量計」が混同されている事例が多くみられ、「放射線測定器」に関連する相談は合計 806 件寄せられている（2011 年 3 月 11 日以降受付～2012 年 4 月 30 日登録分）。その中で明らかに「個人線量計」に関すると思われる相談は少ないが、主な事例としては以下のようなものがある。

（注 6）PIO-NET とは、国民生活センターと全国の消費生活センターをオンラインネットワークで結び、消費生活に関する情報を蓄積しているデータベースのこと。

##### 【事例 1】

ネットショッピングで放射能測定器を購入した。自分としては、それぞれの場所で測定出来るものと思って購入したが、届いた商品は放射能の積算量を測るものだった。クーリング・オフ出来るか。

（2011 年 6 月受付、60 歳代、女性、福島県）

##### 【事例 2】

ネット通販で地面の放射線量を測定する目的で線量計を購入したが、個人被ばく線量計だった。返品したいが断られた。

（2011 年 10 月受付、30 歳代、男性、奈良県）

##### 【事例 3】

業者に電話して放射線測定器を購入。空間の放射線量を測定する機能のみで、私が必要としている累積放射線量を表示する機能が付いていないことに気づいた。私が必要としている機能が付いていない商品なので解約を申し出たが拒否された。

（2012 年 1 月受付、60 歳代、女性、福島県）

##### 【事例 4】

積算放射線量を測ることができる放射能測定器をネット通販で買ったが積算できない。返金してほしいがどうしたらよいか。

（2012 年 3 月受付、30 歳代、女性、福島県）

## 5. テスト対象銘柄

2012年1月に大手インターネットショッピングサイトである楽天市場、Amazon.co.jp、Yahoo!ショッピングにおいて「個人線量計」というキーワードで検索した際に上位に表示されていたものの中から積算線量を測定することが可能で、その測定値をデジタル表示で直接読み取ることができ、クリップやストラップ等により個人が装着して携帯可能なもの6銘柄を選び、テスト対象とした(表1参照)。

表1. テスト対象銘柄一覧

No.		銘柄名	
1		銘柄名	DoseRAE2 PRM-1200
		電源	USB 充電式
		製造者、販売者等	RAE Systems Inc.
		購入先	株式会社東洋メディック
		購入価格(税込み)	68,250 円
2		銘柄名	DP802i
		電源	単4 電池
		製造者、販売者等	Shanghai ergonomics detecting instrument Co., ltd
		購入先	株式会社太陽
3		銘柄名	PDM-122
		電源	リチウムコイン電池 (GR2450B)
		製造者、販売者等	日立アロカメディカル株式会社 セーラー万年筆株式会社
		購入先	セーラー万年筆株式会社
4		銘柄名	PM1621M
		電源	単3 電池
		製造者、販売者等	Polimaster Inc.
		購入先	たろうまる株式会社
5		銘柄名	RAD-30
		電源	単4 電池
		製造者、販売者等	RADSOS
		購入先	株式会社 Lolishop
6		銘柄名	SPD-9100
		電源	単3 電池
		製造者、販売者等	SFTechnology Co., Ltd ユタカ電気株式会社
		購入先	合同会社テラビッツ
		購入価格(税込み)	68,000 円

※購入価格は、2012年1~2月に当センターが購入した際の金額である。

※本テスト結果は、テストのために購入した商品のみに関するものである。

## 6. テスト結果

### (1) 積算線量の試験

#### 1) 個人線量計の校正方法に基づいた<sup>137</sup>Cs 由来の<sup>ガンマ</sup>γ線照射試験

テスト対象銘柄が積算線量を正しく測定できているか調べるため、<sup>137</sup>Cs 由来のγ線（セシウム137の校正用線源を使用）を用いた個人線量計の校正試験に準拠した方法（17 ページ参照）で照射試験を行った。国際放射線防護委員会（ICRP: International Commission on Radiological Protection）による公衆被ばくの年間線量限度<sup>(注7)</sup>も参考に、1000 μSv (=1mSv)の条件を上限として、50 μSv, 200 μSv, 1000 μSv の3つの条件で各3回照射を行い、平均値とばらつき（標準偏差<sup>(注8)</sup>）を求めた。校正定数の記載されている校正証明書が添付されていた（11 ページ参照）2銘柄（No. 3、6）については、平均値に校正定数をかけて補正した。

（注7）「ICRP Publication 103 国際放射線防護委員会の2007年勧告」によると、職業被ばくまたは医療被ばく、自然放射線による被ばくを除いた公衆被ばくは1年間で1mSvを線量限度としている。

（注8）分散の正の平方根のこと。データのばらつきを表す尺度。

#### 全銘柄ともばらつきは小さく、照射した線量に非常に近い積算線量を示す銘柄があった一方で、1000 μSv の条件において照射した値に対して、約半分の積算線量を示す銘柄もあった

図1に照射した線量に対してテスト対象銘柄で測定したときの平均値とばらつき（標準偏差）を示した。全銘柄とも3回測定でのばらつきは小さく、安定した測定ができていた。特に、4銘柄（No. 3、4、5、6）は3つの条件全てにおいて照射した線量に非常に近い値を示した。なお、記載されていた校正定数で補正した2銘柄（No. 3、6）は、補正したことで照射した線量により近い値になっていた。

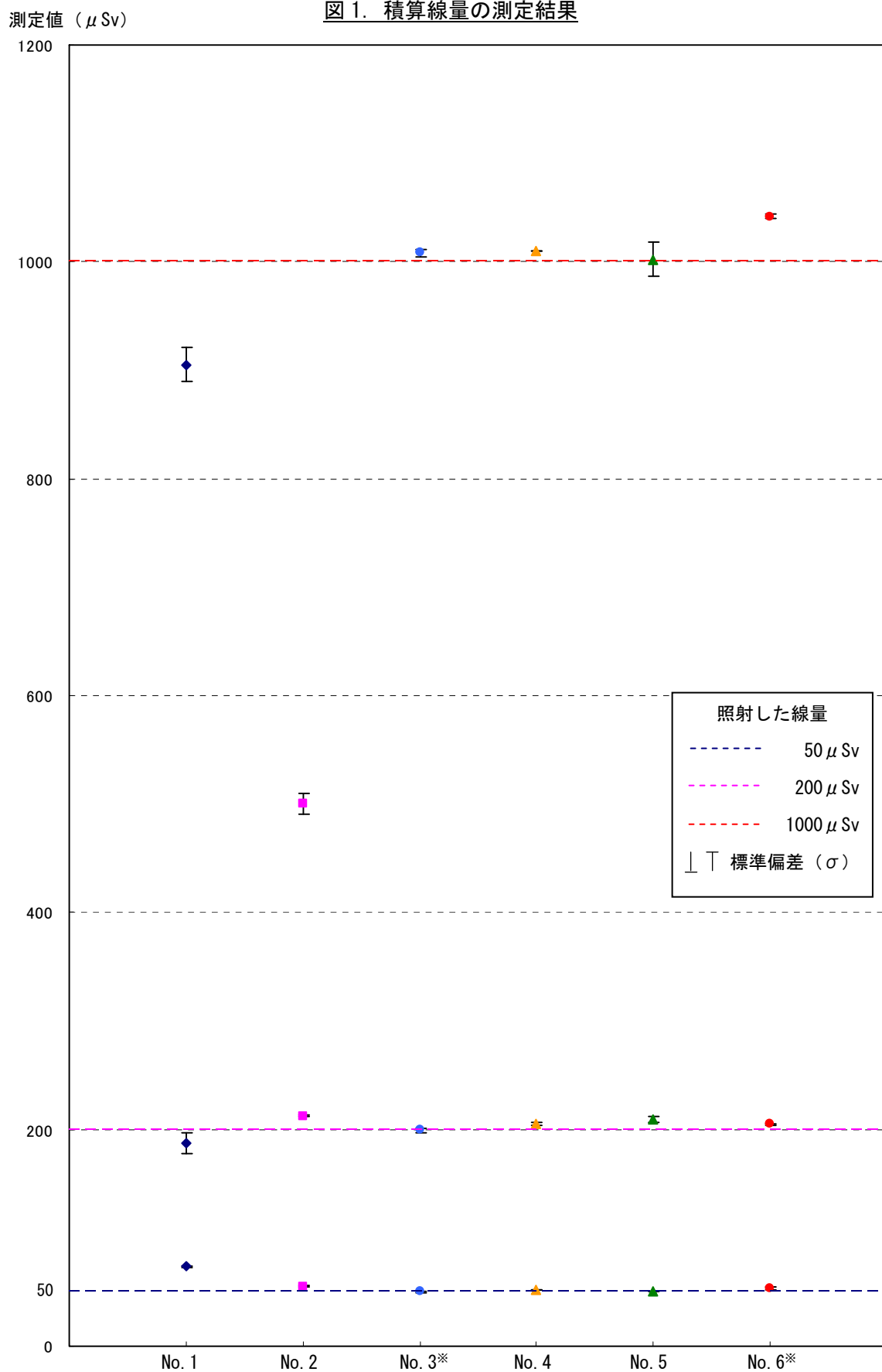
一方で、No. 1については、50 μSv の条件において照射した値に対して約1.46倍の値を示し、No. 2については、1000 μSv の条件において照射した値に対して約半分の値を示した。この2銘柄（No. 1、2）についてはそれぞれ上記の条件ではJIS Z 4312<sup>(注9)</sup>の許容する相対基準誤差の範囲（±15%）を超えた。

（注9）JIS Z 4312「X線、γ線、<sup>ベータ</sup>β線及び中性子用電子式個人線量計」。JISは任意規格である。

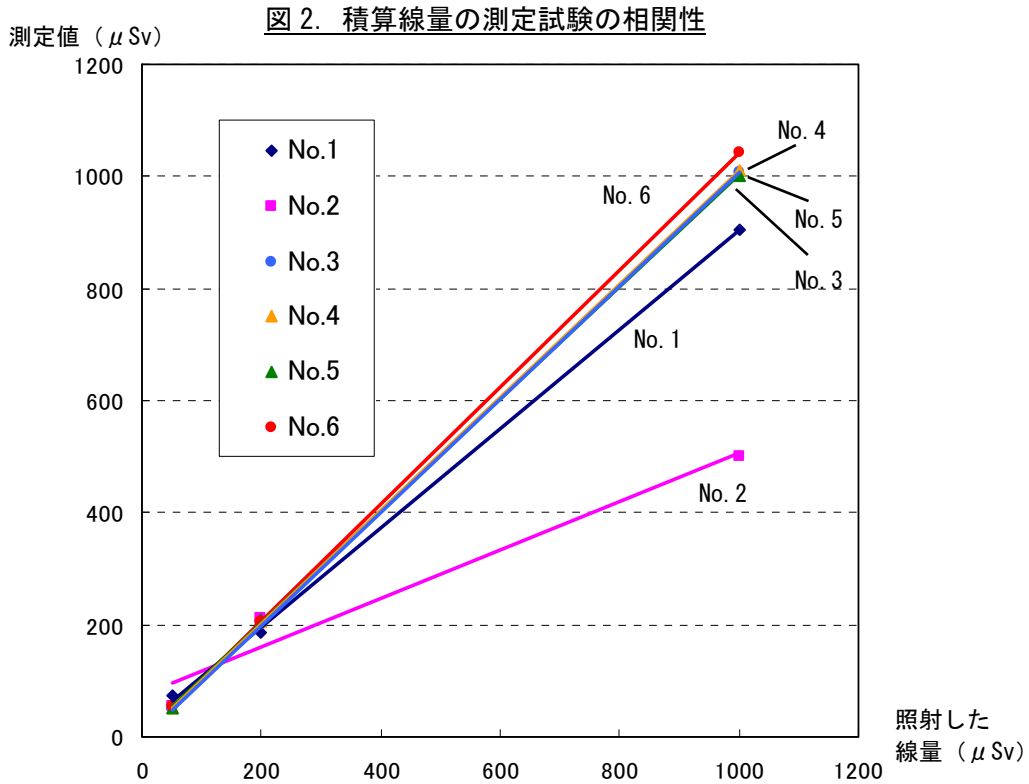
#### 全てのテスト対象銘柄で照射した線量との間により相関がみられた

図2にγ線の照射した線量と測定値の相関を調べたところ、全ての銘柄で相関係数0.97以上の相関を示し、No. 3、4、5、6に関しては非常によい相関（相関係数0.999以上）がみられた。

図1. 積算線量の測定結果



※No. 3、6については添付されていた校正証明書記載の校正定数をかけて補正した。

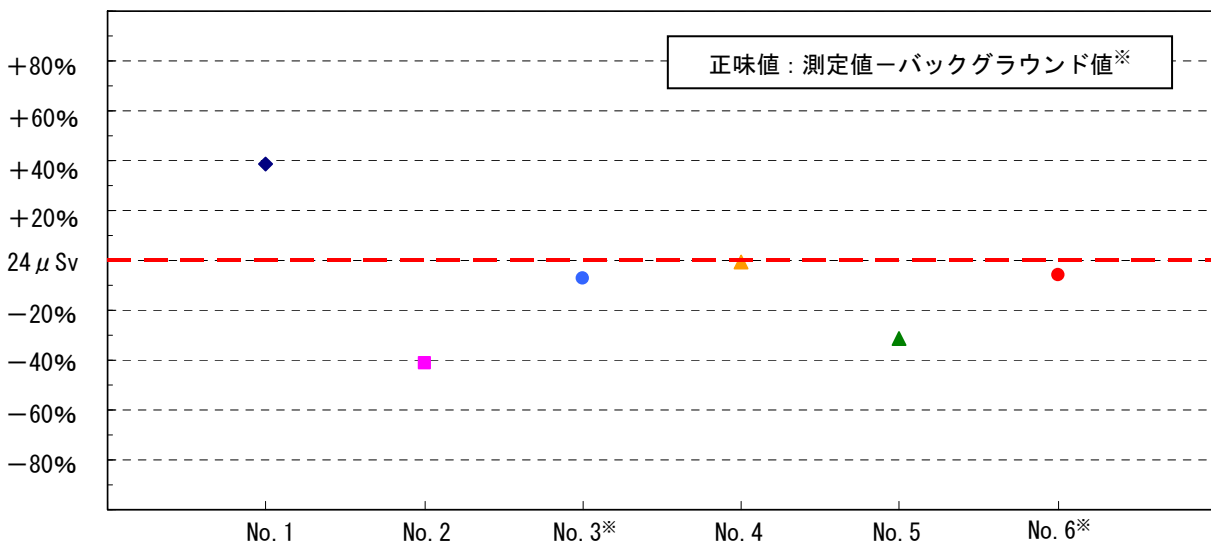


**2) 被災地の屋外環境に近い線量率での<sup>137</sup>Cs由来のγ線照射試験**

被ばくした積算線量の管理が義務付けられている放射線業務従事者が使用する環境と、一般消費者が生活の中で個人線量計を使用する環境は、異なると考えられる。そこで、被災地の屋外環境に近い1μSv/hで24時間の照射を行い、照射した線量(24μSv)に対する各テスト対象銘柄の正味値(注10)を調べた(図3)。

(注10) 積算線量の測定値から各テスト対象銘柄のバックグラウンド値を差し引いたもの

**図 3. 低線量率での積算線量測定結果**



※No. 3, 6については、それぞれ1μSv/h未満、0.1μSv/h未満の時間当たりの線量率は表示されないため、バックグラウンド値を差し引いていない。また、添付されていた校正証明書記載の校正定数をかけて補正した。

**被災地の屋外環境に近い線量率の条件では、照射した線量と正味値のずれが大きくなる銘柄があり、JIS が許容する誤差の範囲内に収まるのは3銘柄だけだった**

被災地の屋外環境に近い線量率の条件では、前述の照射試験に比べ、照射した線量に対する正味値のずれの割合が大きくなる銘柄があり、30%以上の誤差を示す銘柄が3銘柄(No. 1、2、5)あった。この3銘柄はJIS Z4312の許容する相対基準誤差の範囲(±15%)を超えた。

一方で残りの3銘柄(No. 3、4、6)の誤差は10%以下だった。

**50 μSv の試験結果を参考に正味値を補正してみると、取扱説明書等の誤差の範囲に収まる銘柄があった**

各テスト対象銘柄について、校正方法に基づいた積算線量の試験の結果から求めた校正定数をかけて、正味値を補正した値を図4に示した。校正定数は各テスト対象銘柄の校正定数(表2)のうち、値が最も近い50 μSvの試験結果から得られたものを用いた。

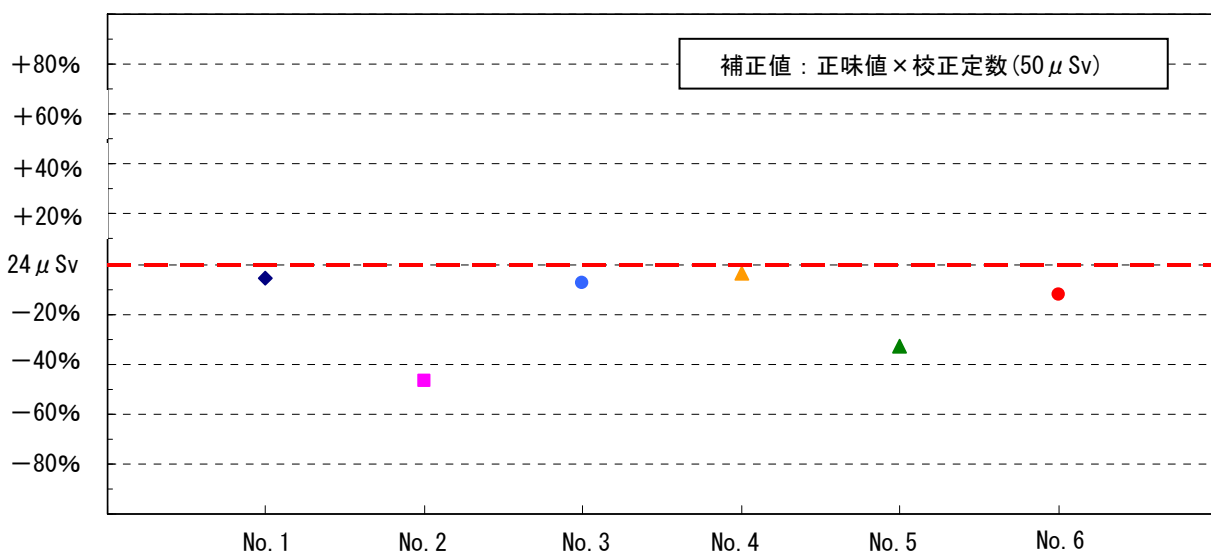
正味値では取扱説明書等の誤差の範囲を超えたNo. 1については校正定数による補正をすることで、照射した線量により近い値を示すようになり、±15%の誤差の範囲内になることがわかった。

表2. 積算線量試験の結果から得たテスト対象銘柄の校正定数

照射した値	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
50 μSv	0.68	0.91	1.01	0.97	0.98	0.91
200 μSv	1.07	0.94	1.02	0.98	0.96	0.95
1000 μSv	1.10	2.00	1.00	0.99	1.00	0.93
校正証明書記載の校正定数	—	—	1.01	—	—	0.97

※ — : なし

図4. 照射した線量と試験結果から得た校正定数によって補正をした値の比較





## (2) 表示について

### 1) 機器の製品分類、使用目的に関する表示

販売広告から個人の被ばく線量管理等を目的とした個人線量計であることが全銘柄で確認できたが、個人線量計そのものを知らない消費者にはどのような用途で使用できるかわからない銘柄もあった

表3にテスト対象銘柄の取扱説明書等及び購入先のインターネット Web サイトに記載されていた製品分類、使用目的に関する表示を示した。

5 銘柄 (No. 1、3、4、5、6) で販売広告に、「個人用放射線モニタリング電子線量計」(No. 1)、「電子ポケット線量計」(No. 3)、「個人用積算線量計」(No. 4)、「個人線量計」(No. 5)、「個人線量計」(No. 6)などの個人線量計に分類される製品であることがわかる記載がみられた。

また、4 銘柄 (No. 2、3、4、6) では販売広告に、「現在までどのくらいの量を被爆しているのかを確認することができます」(No. 2)、「個人被ばく(ガンマ線外部被ばく量)の測定に最適！」(No. 3)、「個人の被ばく量を測定する用途」(No. 6)などの記載がみられた。この4 銘柄については、消費者が個人線量計といった用語がわからなくとも、個人が被ばくした積算線量を測定するための用途に使用できることがわかると考えられた。

さらに3 銘柄 (No. 3、4、6) の販売広告及び取扱説明書等には「ホットスポット探しは絶対にしないでください」(No. 3)、「人体の外部被ばく量を積算することを目的に設計されています。」(No. 3)、「人間が身につけたときに、正しい線量となる 1cm 線量当量率を採用した被ばく管理のため」(No. 4)、「※表面汚染測定、内部被ばく量測定、核種分析などの用途にはご使用いただけません。」(No. 6)、「環境放射線のような低線量率帯での線量率リアルタイム測定の目的には適していません。」(No. 6)などの記載がみられ、個人が被ばくした積算線量を測定するための用途で設計されており、他の用途には適していないことがわかるような記載がみられた。

一方で、No. 5 については販売広告には「野菜の放射線濃度を計測」、「空気の放射線濃度を計測」といった個人線量計の用途としては不適切と思われる記載がみられたが、取扱説明書には用途や使用方法についての記載がなく、どのような用途に使用できるかわからなかった。

## 5 銘柄で放射性物質や X 線等を取り扱う施設において使用することを想定した製品である記載がみられた

販売広告では2 銘柄 (No. 3、No. 6) で、「プロ向けの実績と信頼(病院、医師、放射線技師向けに 20 年間の実績)」(No. 3)、「放射線の作業環境で作業者の被曝を最小化できる製品」(No. 6)といった記載がみられた。また、取扱説明書等では3 銘柄 (No. 1、2、4) で「原子力発電所、核燃料や核成分施設、核廃棄物処理施設、放射線源管理、核医学、環境モニタリング組織向けに特別に設計されています。」(No. 1)、「原子力発電所、加速器、アイソトープ応用、工業 X、 $\gamma$  無損傷測定、放射線治療、コバルト源治療、 $\gamma$  放射線照射、放射線実験室、核施設周辺環境観測などに適応」(No. 2)、「税関、国境サービス、ガンマ放射線の取扱職員、原子力施設、放射線とアイソトープ実験室、救急サービス、民間防衛、消防、警察などで働く人々で利用されています。」(No. 4)などの記載がみられた(表3)。

これら5 銘柄については、放射性物質や X 線等を取り扱う施設において業務従事者が使用することを想定した製品であると考えられた。

表 3. 使用目的に関する表示 (抜粋)

No.	表示内容	
	取扱説明書等	商品購入先のインターネット Web サイト
1	DoseRAE 2 パーソナル線量計は、X 線やガンマ線の線量当量と線量当量率を直接表示できる薄型電子モニターです。原子力発電所、核燃料や核成分施設、核廃棄物処理施設、放射線源管理、核医学、環境モニタリング組織向けに特別に設計されています。	DoseRAE2 個人用線量計、作業環境などでの危険をブザー音で警報、積算線量、線量率を測定でき、Cs1 フォトダイオードシンチレータにより素早い反応。 <sup>(注 11)</sup> 個人用放射線モニタリング電子線量計 DoseRAE2 は、コンパクトで直接表示型の、警報付き個人用電子放射線検知器です。
2	主に X、γ 線と β 線の放射性保護及び測定に使用されます。原子力発電所、加速器、アイソトープ応用、工業 X、γ 無損傷測定、放射線治療、コバルト源治療、γ 放射線照射、放射線実験室、核施設周辺環境観測などに適応し、早急に警報指示を発生し作業員の安全を確保します。	高性能ガイガーカウンター ■環境放射線量を測定 ■緊急警告アラーム搭載 ■被曝量積算メーター搭載 現在の放射線量を放射線数を数字で表示することが出来ます。また今まで浴びた放射線量も同時に表示が出来ます。 「DP802i」は環境測定タイプの放射線測定器です。空気中の放射線測定に使用できます この機器を携帯していれば、1 週間、1 年間でも受けた放射線の総合計を知ることが出来ます。つまり測定し始めた日から現在までどのくらいの量を被曝しているのかを確認することが出来ます。
3	放射線線量計 PDM-122 は、ポケットに差して使用できる高感度の γ (X) 線線量計で、デジタル表示の採用により容易に積算線量当量を読み取ることができ、個人被ばく (1cm 線量当量) の測定に最適です。また、線量当量率も表示可能です。  PDM-122-SZ は、半導体検出器を使用したペンシル型のスリムな室内向けの電子ポケット線量計です。 ※線量率表示は参考です。サーベイメータの代わりとして使用しないでください。	半導体検出器使用電子ポケット線量計 デジタル表示の採用により容易に積算線量当量を読み取ることができ、個人被ばく (ガンマ線外部被ばく量) の測定に最適！ 空間線量 (γ 線) も測定できます。 プロ向けの実績と信頼 (病院、医師、放射線技師向けに 20 年間の実績) ○ホットスポット探しは絶対にしないでください。 ※放射性物質でお客様の身体や線量計が汚染される危険性があります。※PDM-122 は人体の外部被ばく量を積算することを目的に設計されています。
4	ガンマ線に対しての積算線量計である PM1621 は、単 3 電池 1 本で 1 年近く動作する長期稼働モデルです。測定感度も、線量計の中では高く、カバンの中や、ポケットの中に入れておいても、利用者の被ばく量を正確に把握できます。  X 線やガンマ線、個人線量計 PM1621M。  この線量計は、単体で利用されます。また日常の場合から、緊急時まで幅広く利用できます。工場などで働く人々の被ばく管理にも利用できます。その他、税関、国境サービス、ガンマ放射線の取扱職員、原子力施設、放射線とアイソトープ実験室、救急サービス、民間防衛、消防、警察などで働く人々で利用されています。	持ち運びに便利な小型の積算線量計 放射線測定器と、エネルギー補償型の個人用のガンマ線の線量計の複合機種です。緊急時に必要なすべての機能を低コストに実現しています。線量当量 H*(10)、線量当量率 H*(10) を監視し測定できます。 感度の高い個人用線量計と、線源探索のための放射線測定機能を実現した低コストモデルです。今現在の放射線量と積算での被ばく量をパソコンで管理できる高機能線量計です。人間が身につけたときに、正しい線量となる 1cm 線量当量率を採用した被ばく管理のための個人用積算線量計です。感度が高く、エネルギー補償タイプの検出器を搭載し、毎時の被ばく量を正確に把握できます。また放射線源の探索機能を搭載し、線量計でありながら、放射線測定器の機能を実現。
5	(記載なし)	RAD-30 型携帯式個人線量計 X、γ 及び β 線測定 日常生活に使用：水源の放射線濃度を計測 野菜の放射線濃度を計測 果物の放射線濃度を計測 空気の放射線濃度を計測 衣服の放射線濃度を計測
6	個人の外部被ばく量を測定する用途の線量計のため、0.1 μSv/h 未満の低線量率のときは、リアルタイム表示は 0.000 μSv/h 表示のまま変わりません。累積線量では 0.001 μSv から積算されております。	※個人の被ばく量を測定する用途の線量計です。累積された外部被ばく量を測定する用途や、人体に影響を及ぼすレベルの高線量エリアに入ってしまった際の警告・作業時間管理などの用途に最適な商品になります。ご注文前のご使用用途をよくお確かめ下さい。※表面汚染測定、内部被ばく量測定、核種分析などの用途にはご使用いただけません。※0.1 μSv/h 未満の低線量率は、リアルタイム表示は 0.000 μSv/h で表示されます。また、人体に影響を及ぼす高い線量率をできるだけ正確に素早く検知することを目的とした仕様のため、環境放射線のような低線量率帯での線量率リアルタイム測定の目的には適していません。 【個人線量計通販】放射線測定器 小型高性能 SPD-9100 原子力発電所、非破壊検査 (NDT)、病院、テロ防止、産業界、レスキュー、国防分野、環境分野など、放射線防護の基本概念 (ALARA) を適用して、放射線の作業環境で作業者の被曝を最小化できる製品です。

(注 11) No. 1 の製造者の日本での新たな輸入代理店である日本レイシステムズ株式会社の web サイト (<http://nihonrae.com/index>) には、空間線量測定等には適していない、食品等の測定には使用できない旨について記載があった。(2012 年 5 月 7 日時点による確認)

## 2) 校正に関する表示

### 校正証明書が添付されていない銘柄があり、出荷前に校正が行われているかを消費者が確認できないと考えられた

表 4 にテスト対象銘柄の校正に関する添付書類と表示について示した。

4 銘柄 (No. 1、3、4、6) には校正証明書とみられる書面が添付されており、そのうち 2 銘柄 (No. 3、6) には校正定数が記載されていた。

No. 3 には日本語・英語表記の校正証明書が添付されており、校正定数の使い方についても記載されていた。No. 6 については、校正証明書は英語表記であったが、日本語の翻訳例が付属していた。この 2 銘柄については校正済みであること、校正定数について消費者が読み取ることができると考えられた。

一方で、No. 1、4 については、英語表記の校正証明書は添付されていたが、日本語訳や翻訳例などはなく、消費者が読み取ることが困難であると考えられた。

残りの 2 銘柄 (No. 2、5) については、校正証明書と思われるような書面は添付されていなかった。

表 4. 校正に関する添付書類とその表示内容について

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
校正証明書の添付	あり	—	あり	あり	—	あり
校正証明書の表記	英語	—	日本語・英語	英語	—	英語 (翻訳例添付)
校正定数	—	—	あり	—	—	あり
校正定数の使い方	—	—	あり	—	—	—
取扱説明書等の日本での問い合わせ先記載	あり <sup>(注 12)</sup>	—	あり	あり	—	あり

※ — : なし

### 校正サービスについての問い合わせ先が記載されている銘柄もあった一方で、日本での問い合わせ先がわからない銘柄もあった

個人線量計の校正には、国家計量標準と計量トレーサビリティが確保された機器や放射線に関する専門の設備・技術が必要なため、個人では校正が行えない。そこで、消費者が購入後に校正を依頼する場合の問い合わせ先について調べた。

No. 3 には製造者による校正サービスについての内容とその問い合わせ先を記載した案内が添付されていた。No. 4 には取扱説明書に定期的に校正を行う必要がある旨、校正機関で校正試験を実施する場合の条件・方法について、また修理を依頼するための問い合わせ先について記載があり、No. 6 には日本での問い合わせ先について記載があった。

No. 2 と No. 5 には取扱説明書等には記載がみられず、No. 1 については記載されている日本国内での問い合わせ先電話番号につながらなかった<sup>(注 12)</sup> (表 4)。

(注 12) No. 1 の製造者の日本での新たな輸入代理店である日本レイシステムズ株式会社の web サイト (<http://nihonrae.com/index>) には、対象銘柄に関する日本での新たな問い合わせ先が記載されていた。(2012 年 5 月 7 日時点による確認)

### 3) 誤差に関する表示

全銘柄で積算線量の誤差についての表示がみられたが、適用される測定範囲や条件が示されていない銘柄もあった

表5に、テスト対象銘柄の積算線量の誤差に関する表示を示した。

No.1については50 $\mu$ Svの照射試験において、No.2については1000 $\mu$ Svの照射試験において、表示されている誤差の範囲を超えた。

No.3、4に関しては適用される測定範囲について、No.5、6に関しては適用される線量率の条件について記載があった。一方で、No.1、2についてはそのような表示はみられなかったため、こういった範囲、条件における誤差なのかわからないものであった。

**表5. 積算線量(線量当量)の誤差に関する表示(抜粋)**

No.	表示内容	
	取扱説明書等	商品購入先のインターネット Web サイト
1	線量精度 $\pm 15\%$	線量 $\pm 15\%$
2	基本相対誤差 $\pm 10\%$	誤差 $\pm 10\%$
3	積算指示誤差 $\pm 10\%$ 以内(10 $\mu$ Sv $\sim$ 10Sv)	積算指示誤差 $\pm 10\%$ 以内(10 $\mu$ Sv $\sim$ 10Sv)
4	DE(線量当量)測定における許容可能な最大の測定誤差 $\pm 10\%$	$\pm 15\%$ (範囲 1 $\mu$ Sv $\sim$ 9.99 Sv)(100 $\mu$ R - 999 R)
5	相対基本誤差 $\leq \pm 10\%$ (20uSv/hの場合)	相対基本誤差 $\leq \pm 10\%$ (20uSv/hの場合)
6	精密度： $\pm 10\%$ (Cs-137, at 10mSv/h)	線量測定誤差 $\pm 10\%$ 以内(セシウム 137, 10mSv/h時)

### 4) 取り扱い上の注意に関する表示

温度・湿度等の使用条件について、取り扱い上の注意表示として記載されている銘柄もあった一方で、注意事項として明確に表示されていない銘柄もあった

表6にテスト対象銘柄の取扱説明書等に記載されていた取り扱い上の注意に関する表示を示した。

3銘柄(No.2、3、5)で「精密機器」(No.2、3)、「壊れやすいもの」(No.5)といった精密機器である旨について表示がみられた。

また、4銘柄(No.2、3、4、5)で「落下、衝撃にご注意ください」(No.2)、「強い振動を与えたり、落下させたりしないように御注意下さい。(クリップと首紐を使用して下さい)」(No.3)、「機器を衝撃や機械的損傷から保護してください。」(No.4)といった衝撃に関する注意表示がみられた。さらに「湿気の多い所・直射白光の当たる所、高温や低温になる所、急激な温度・湿度変化のある所・気圧の低い所・ほこりの多い所・室外等での使用、保管は避けて下さい。」(No.3)、「保存及び使用環境の乾燥度を必ず保持してください」(No.5)といった温度・湿度等の使用環境に関する注意表示もみられた。

一方で、製品仕様には耐衝撃性や温度・湿度に関して記載があったが、注意表示としては記載がみられない銘柄もあり、一般消費者には使用の際の注意がよくわからないものであった。

表 6. 取り扱い上の注意に関する表示(抜粋)

No.	取扱説明書等の表示内容
1	<p>1 操作前にお読みください 本機器の使用、保守、または整備の担当者、あるいは今後担当される予定の方は本マニュアルを必ずお読みください。本機器は、製造メーカーの指示に従って使用、保守、整備した場合にのみ、意図したとおりに機能します。</p> <p>2 警告 安全上の理由から、本機器の操作とサービスは、資格を持った要員のみが実施してください。また、操作またはサービスを開始する前には、ユーザーマニュアルをよく読み、内容を理解してください。</p>
2	<p>注意事項：DP802i は精密機器ですので取り扱いには十分に注意してください。以下文章は本機のメンテナンス及び使用寿命の延長に役立つアドバイスです。</p> <p>1 高温多湿の場所は故障の原因になり兼ねないため出来る限り日の当たらない乾燥した場所でご使用、保管ください。</p> <p>2 落下、衝撃、激しい運動などは避けてください。また長時間使用しない場合は電池を取り外し保管してください。</p> <p>3 メーターが正常に作動しない場合は代理店を通じ指定場所へ修理の依頼をしてください。</p> <p>3. メンテナンス 機器の表面は常に清潔にしてください。長時間ご使用にならない場合は、ホコリのない乾燥した場所にて保管してください。検出器は消耗品であるため、長時間ご使用にならない場合で、かつ累計放射線量の測定が必要ない場合は電源をお切りになり、電池を取り出して保管してください。</p> <p>4. 注意事項 精密機器ですのでお取扱い時の落下・衝撃にご注意ください。</p>
3	<p>1) 精密機器ですので強い振動を与えたり、落下させたりしないように御注意下さい。(クリップと首紐を使用して下さい) 2) 電池は必ず JIS または IEC 規格適合品のものを使用して下さい。3) 本機器は必ずキャップを付けて使用して下さい。4) 検出軸位置近傍(両面)に、金属のシールやテープなどを貼らないで下さい。5) 湿気の多い所・直射日光の当たる所、高温や低温になる所、急激な温度・湿度変化のある所・気圧の低い所・ほこりの多い所・室外等での使用、保管は避けて下さい。6) 電解や磁場の強い場所での使用は避けて下さい。また、磁気を帯びた物を身に付けて装置を使用することは避けて下さい。7) 本機器は、強い電波を放射されると誤計数することがありますので、下記の装置の近辺で使用する時は十分注意して下さい。①携帯電話②PHS③高出カトランシーバー④マイクロ波治療器⑤電子レンジ⑥レーダー⑦溶接機⑧火花、放電、強い電波を放出する装置等 8) 本装置に医療用×線等を直接照射して測定するようなことはしないで下さい。9) 電源スイッチが破損する為・尖ったもので電源スイッチを押さないで下さい。10) クリップを必要以上に開いたり、無理に押ししたりしないで下さい。クリップの破損の原因になります。11) 本機器を使用している時は電池を絶対に抜かないで下さい。12) 電池交換の時の電池は新品のものを使用して下さい。13) 電池を取り外して保管または廃棄する場合、ショートしないようプラス極とマイナス極にテープを貼り、絶縁して下さい。また他の金属製のものを電池と同じ容器に入れしないで下さい。ショートした場合・駅漏れ・発熱・破裂・発火する可能性があります。廃棄方法は、各国・各自治体の法令・条例等に従って下さい。14) 本体部分の汚れがひどい場合は・中性洗剤を含ませた布で汚れを落とす後、洗剤をよく拭き取って下さい。シンナーやベンジンなどは絶対に使用しないで下さい。変質や故障の原因になります。尚、本機器が汚染した場合、除染できない時は本機器を使用しないで下さい。15) 3ヶ月以上・本装置を使用しない場合は・電池を外して保管して下さい。電池を取り付けた状態では、電源を OFF しても電池が消耗します。16) 計測データに異常が無いことの確認のため、定期的な校正をお勧めします。(推奨：1年に1回。問い合わせ先：弊社またはご購入先)</p>
4	<p>機器を衝撃や機械的損傷から保護してください。毒性のある環境や、有機溶剤、直火には近づけないようにしてください。</p> <p>メンテナンスには、予防、電池交換、定期的な性能チェック(第2章)が含まれます。予防は、放射性物質による汚染が発生した場合に、粉塵や汚染除去などです。汚染除去のためにエタノールで湿らせた布を使用して、線量計のケースを拭きます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・線量計はホコリが少なく、ガスや腐食の原因となる物質がない場所に保管してください。</li> <li>・線量計をパッケージなしで保管する場合には、10°Cto35°Cの範囲で、湿度は25度で80%以下が望ましいです。</li> </ul>
5	<p><b>**使用上のご注意*</b> 本装置のセンサーは壊れやすいものであり、十分な保護を施してください。すべての使用、メンテナンス及び修理を行うとき、本取り扱い説明書をご覧頂く必要がある。生産メーカーの指示を元に操作いただく場合のみ、本装置は設計機能を達成することができる。長時間ご愛用いただけるために、以下の内容をよくお読みください。1、落下、叩き或いは激しい衝突を避けてください。検出器の損傷の原因となります。2、長時間使用しない場合、電池を取り外してください。3、保存及び使用環境の乾燥度を必ず保持してください。湿度が高いと、検出器の損傷になるので、ご注意ください。4、設備が正常に作業できない場合、指定する授權サービスセンターに修理依頼を行ってください。</p> <p>警告 安全の為、専門トレーニングに合格した人員しか操作しないでください。使用やメンテナンスを行う前に、操作マニュアルをよくご覧いただき、十分ご理解いただいでください。</p> <p>可燃性気体が存在する場合、点火火災が発生する可能性があり、メンテナンスを行う前に、必ず電源をオフにしてください。電池交換する時、陽極及び陰極のショートが発生しないようご注意ください。</p> <p>わが社以外のコンポーネントで測定器自体のコンポーネントを交換する場合、測定器の安全性を弱める可能性がある。未許可の取替えやメンテナンスは製品に損傷を引き起こす可能性がある。</p> <p>電源：AAA 電池をご利用ください。静電危険：湿らせた布で測定器を拭いてください。長期放置：測定器の安定動作は正常使用及びメンテナンスを前提となり、長期保管放置が必要となった場合、測定器をオフにし、バッテリーを取り出してから、防湿の場所に置いてください。</p>
6	<p>1. ご使用前に添付のマニュアルをよくお読みください。2. お買い上げになられた状態では、本体に乾電池は入っておりません。(内部の予備電池で動作している場合もございます) 同梱の乾電池か、市販されている単3型アルカリ乾電池を入れてご使用下さい。3. 長期間ご使用になられない場合は、乾電池を取り外して保管して下さい。4. 基準照射計器の設備がないところでは校正モード(マニュアル12項目)は使用しないでください。</p>

## 7. 消費者へのアドバイス

### (1) 個人線量計は個人の被ばく線量を測定・管理するために用いる機器である。購入する前に機器の用途をよく把握した上で購入、使用する

個人線量計は、ひとりひとりがそれぞれ自分の身体に装着して常に持ち歩き、自分の被ばく線量を測定・管理するために使用する機器である。そのため、空間の線量率測定や表面汚染検査など他の用途には適していない。また、元来は放射性物質やX線等を取り扱う施設において業務従事者が使用することを想定しているものであるため、一般消費者が取り扱うには個人線量計という機器に対する十分な理解が必要となる。購入前に使用用途についてよく確認し、どういった目的で使用するものであるかをよく理解した上で購入するとよい。

### (2) 個人線量計は校正された結果をもとに、自分で補正をすることで、より正しい値を得ることができる。購入する場合は校正済みの製品であるか、かつ校正定数が示されているかについて確認を行ってから購入、使用するとよい

今回の試験では添付の校正証明書に記載されていた校正定数や、試験結果から得られた校正定数を用いて補正をすることで、より正確な値となった銘柄があった。

購入する場合には校正済みの製品であるか、さらに、校正定数が示されているかを製造販売元へ問い合わせたり、添付の校正証明書で確認するとよい。また、より正確な値を得るためには、自分で校正定数をかけて補正する必要があることをよく理解した上で購入、使用する。

### (3) 個人線量計は被ばく線量の管理を目的にしているため、継続して使用を続けるには定期的に校正を依頼するなどの管理が必要である

個人線量計は経年劣化等の影響があるため、正確な測定をするためには、通常1年に1回程度校正等による定期的なチェックが必要となる。

購入後は定期的に製造販売元等に依頼して校正を行い、管理をしながら使用する。

## 8. 事業者への要望

### (1) 消費者が別の用途の機器と誤解することがないように、個人線量計であることや、その用途について販売広告等に明記することを要望する

個人線量計は個人の被ばく線量を測定・管理するための用途で設計及び校正されていることを販売広告等や取扱説明書に明記するほか、製品設計上意図しない用途で消費者が購入、使用することのないように、製品についての説明や注意表示などを充実させるよう要望する。

### (2) 個人線量計に不慣れな消費者が正しい用途に使用できるように、取扱説明書等を充実させるよう要望する

個人線量計は、元来放射性物質やX線等を取り扱う施設において業務従事者個人の被ばく線量を把握・管理する目的で使用されているため、今まで使用したことがない一般消費者にとってはなじみが薄く、正しく理解されていない場合がある。一般消費者に個人線量計を販売する場合には、取扱説明書等には機器の操作方法についてだけでなく、機器の身体への装着

方法、取り扱い方法や取り扱い上の注意などについても記載し、一般消費者でも使用方法について正しく把握できるように説明をわかりやすくするよう要望する。

**(3) 校正・試験や調整等を実施して、一般消費者に向けた品質管理を行うとともに、校正済みであることが消費者にわかるようにして販売するよう要望する**

個人線量計は使用者が測定値の正確さを判断することが難しく、校正されていることで、その正確さを確認することができる。また、一般消費者が個人線量計を使用する環境は放射線業務従事者のものとは異なると考えられる。

今回の試験では、総じてばらつきは小さかったが、条件によっては照射した値とのずれが大きい銘柄もあった。また、テスト対象とした6銘柄中4銘柄で日本語の校正証明書が添付されていなかった。

一般消費者が補正せずに簡単に正確な値がわかるように、比較的低い線量の条件でも校正し、校正定数が「1」に近づくよう機器の調整をするなど、一般消費者に販売する製品としての品質管理を行うことが望ましい。

また、校正済みの製品であることや校正定数について消費者がわかるように、校正定数を記載した日本語の校正証明書を製品に添付し、それを販売広告にも明記するなど、校正についての情報を充実させるよう要望する。

**(4) 日本国内の製品に関する問い合わせ先について明記し、消費者が購入した後の校正・修理等についてサポートするよう要望する**

個人線量計は経年劣化等の影響がある中で継続して使用を続けるには、定期的に校正を行うなどの使用者による管理が必要である。そのため、消費者は購入後、製品の校正等や故障した場合の修理等に関して問い合わせを行うことが必要になると考えられる。

今回のテスト対象銘柄の中には、日本国内での問い合わせ先について明記されていなかったり、取扱説明書等に記載されている問い合わせ先に連絡してもつながらない銘柄があった。

消費者が購入した後の校正・修理等についてサポートする体制を整備し、問い合わせ先を明記するよう要望する。

## 9. 行政への要望

**(1) 個人線量計で得られる数値の信頼性を担保するには、校正を実施することが重要である。購入した消費者があらかじめ校正済みの製品であることがわかるように、事業者への指導を要望する**

個人線量計は使用者が測定値の正確さを判断することが難しく、校正されていることで、その正確さを確認することができる。

今回の試験では、総じてばらつきは小さかったが、条件によっては照射した値とのずれが大きい銘柄もあった。また、テスト対象とした6銘柄中4銘柄で日本語の校正証明書が添付されていなかった。

購入した消費者が校正済みの製品であることがわかるように日本語の校正証明書等を添付した上で販売をするように事業者への指導を要望する。

(2) 消費者が適切に使用できるように個人線量計の使い方について啓発等を行い、周知するよう要望する

個人線量計は、元来放射性物質やX線等を取り扱う施設において業務従事者個人の被ばく線量を把握・管理する目的で使用されているため、一般消費者は個人線量計そのものについて知らない場合がある。そのため、一般消費者が購入した際に、使用上の注意への理解が不十分であったり、不適切に使用してしまうことが考えられる。

一般消費者も個人線量計の使用方法について正しく理解できるように個人線量計の使い方についての情報の啓発等を要望する。

○ 要望先

消費者庁 消費者政策課

○ 情報提供先

消費者庁 消費者安全課

文部科学省 科学技術・学術政策局 原子力安全課

文部科学省 スポーツ・青少年局 学校健康教育課

厚生労働省 労働基準局 安全衛生部 労働衛生課

経済産業省 産業技術環境局 知的基盤課

経済産業省 商務情報政策局 情報通信機器課

原子力災害対策本部 原子力被災者生活支援チーム

内閣官房原子力安全規制組織等改革準備室

消費者委員会事務局

公益社団法人日本通信販売協会

本件問い合わせ先

商品テスト部：042-758-3165



## 10. テスト方法

「6. テスト結果」の試験条件について以下に示す。

### (1) 個人線量計の校正方法に基づいた $^{137}\text{Cs}$ 由来の $\gamma$ 線照射試験

JIS Z 4312「X線、 $\gamma$ 線、 $\beta$ 線及び中性子用電子式個人線量計」及びJIS Z 4511「線量当量測定器の校正方法」の「ファントムを用いた個人線量計の校正」に準拠して、表7に示す試験条件で、 $^{137}\text{Cs}$ の $\gamma$ 線照射試験を行った。照射した線量(基準線量)が $50\mu\text{Sv}$ 、 $200\mu\text{Sv}$ 、 $1000\mu\text{Sv}$ となるように、線源とその設置位置(距離)、線量率、照射時間をあらかじめ設定した。この条件は国家計量標準と計量トレーサビリティが確保された標準器(電離箱式測定器)を用いて値付けされた線量により設定した。試験は各銘柄・各条件につき3回行い、それぞれの条件の照射値に対する各銘柄の指示値を読み取り、測定値として記録した。校正定数が記載されている校正証明書が添付されていた銘柄については、校正定数をかけて補正した。

表 7-1. 試験条件(JIS Z 4312 及び JIS Z 4511 に準拠)

室温	19.6-20.7°C
湿度	19.6-38.5%
気圧	987.7-1011.2hPa
線源	$^{137}\text{Cs}$ の校正済み基準線源由来の $\gamma$ 線(662keV)(線源の強度は基準線量によって選択)
設置位置	床から1.2m以上離れた位置に設置する
照射方向	取扱説明書等に記載のあるセンサー位置をもとに人体への装着を考慮して決定
距離	線源の中心とテスト対象銘柄間の距離2m以上で基準線量によって設定(表7-2)
照射・測定時間	基準線量によって設定(表7-2)
安定化時間	15分以上
使用ファントム	P-40(JIS Z 4331「個人線量計校正用ファントム」規定)

表 7-2. 照射した線量と条件の設定

照射した線量(基準線量)[ $\mu\text{Sv}$ ]	距離[m]	照射・測定時間	線量当量率
50	2.000	8分13秒	$365\mu\text{Sv/h}$
200	4.000	3分49秒	$3.144\text{mSv/h}$
1000	2.000	4分45秒	$12.63\text{mSv/h}$

### (2) 被災地の屋外環境に近い低線量率での $^{137}\text{Cs}$ 由来の $\gamma$ 線照射試験

上記と同様の手法で、 $1\mu\text{Sv/h}$ の低線量率の照射となるように、線源とその設置位置(距離)、照射時間を設定した条件(表8)で24時間(注13)の照射を行い、照射した線量に対する各銘柄の指示値を読み取り、測定値として記録した。各テスト対象銘柄のバックグラウンド値については、測定した時間当たりのバックグラウンド線量率を24倍したものをを用いた。

(注13) JIS Z 4312「X線、 $\gamma$ 線、 $\beta$ 線及び中性子用電子式個人線量計」の「7.2.8 線量率特性試験」によると10時間以上の照射を要する低線量率における高線量照射については除外してもよいとの記載があるが、今回は被ばく管理が必要な業務従事者とは異なる一般消費者が個人線量計を使用する環境で使用する場合を想定して実施した。

表 8. 照射線量と条件の設定

線量当量率	距離[m]	照射・測定時間	照射した線量(基準線量)[ $\mu\text{Sv}$ ]
$1.0\mu\text{Sv/h}$	4.572	24時間0分0秒	24.0

<title>デジタル式個人線量計のテスト結果</title>