

## 福島第一原子力発電所事故に対する 日本電気計測器工業会 放射線計測委員会の取り組み

中西 保之  
Nakanishi Yasuyuki

### 1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災から5年が経過した。この大震災で福島第一原子力発電所の事故が発生し、原子力発電所を中心に放射能汚染という過去に経験したことがない事態となった。そして、今まであまり身近ではなかった“放射線”、“放射能”という言葉が様々な場所で取り上げられるようになり、また、シーベルト (Sv)、ベクレル (Bq) という馴染みのない単位等が使用されるようになった。併せて、事故の影響が広範囲となったことにより汚染状況を測定するための放射線測定器が絶対的に不足し、様々な放射線測定器が海外から輸入されて使用されるようになった。本来、放射線測定器を使用するには、放射線の性質を知った上で適切な測定器を用い、かつ、校正された測定器を用いる必要があるが、測定に関する知識が十分とは言えない状態で測定されたため、測定値が測定器により異なる、測定値がばらつく等の事態が起り、大変な混乱が生じたことは記憶に新しい。

今回は、(一社)日本電気計測器工業会(以下JEMIMAという)の中にある放射線計測機器関連を製造している企業により構成された放射線計測委員会が、事故を通して放射線計測についてどのように取り組んだかを紹介する。

### 2. 震災直後

放射線計測委員会は、JEMIMA内に放射線関連で使用される放射線測定機器及び放射線応用機器を製造している企業で組織された委員会である。本委員会は放射線に関する普及のための広報活動や、放射線関連のJIS改正・制定、IECへの委員の派遣を行っている組織で、2016年度は11社が参加し、基本的に月1回開催している。

表1に本委員会及び会員企業が事故発生時から現在に至る5年間に取り組んだ活動を示す。平時は年に1つ程度実行するのが通例であるが、この期間は多くのことを実行していることがわかる。

本委員会は毎月の第2金曜日を定例日として東京

表1 放射線計測委員会が実施した活動一覧

年	月	内 容
2011	5	『工業製品の放射能汚染を確認する方法について』ガイドライン発行
		中小企業総合展2011 in KANSAIにて放射線技術紹介
	11	計測展にて測定器展示, “JEMIMA ステージ” 実施 NHK 番組 “おはよう日本” の取材と放送
2012	8	放射線測定器の増産 福島県内外での校正体制の増強 測定器の開発 (食品中の放射能測定器等) 福島県内の各種モニタリングポストの設置
		『簡易的な環境放射線の測定に関するガイドライン』発行
2013	3	『簡易的な環境放射線の測定に関するガイドライン』発行
		“放射線測定機器の性能チェックシート” 発行
2013	11	計測展にて測定器展示, “JEMIMA ステージ” 実施 “放射線測定機器の性能チェックシート” の講演会
		福島市除染プラザにて “放射線測定機器の性能チェックシート” 説明会実施
2015	12	環境計測器ガイドブックに放射線に関する説明追加
2016	—	JEMIMA HP の技術解説にある『放射線計測ガイド』を全面改訂作業中

にある計測会館で開催している。2011年3月11日はまさにこの開催中に地震が発生した。この地震により、日本各地から参加していた委員は多くの方と同様に帰宅することができず、計測会館で一夜を過ごすことになった。また、その後も帰宅できず、そのまま福島第一原子力発電所へ直行する委員もでた。

事故の直後、国内では、環境放射線の測定だけでなく、食品汚染の調査のための測定が急務となった。この測定については厚生労働省から『緊急時における食品の放射能測定マニュアル』<sup>1)</sup>が出されていたため、測定できる装置が少ないながらもその内容に則り測定を行うことができた。一方、海外からは、周辺地域だけでなく汚染されていない地域を含む“日本”で生産された工業製品に対して放射能汚染が懸念されるようになり、日本からの輸入に際して放射能汚染検査が必須となり、汚染されていないことの証明が必要となった。ところが、工業製品における汚染状態を測定するガイドライン等がなかったため、JEMIMA に対して、工業用製品に関して汚染状態を確認する方法に関する多くの問い合わせが寄せられるようになり、本委員会としてこの問題に取り組むことになった。そして、5月に工業製品に関する汚染検査方法のガイドラインとして『工業製品の放射能汚染を確認する方法について』<sup>2)</sup>を公表した。通常、汚染検査をする場合は、表面汚染計(単位:  $\text{min}^{-1}$ )等を用いるが、事故直後で表面汚染計を入手することは非常に困難であること、放出された放射性物質が放射性Csと放射性Iが主であることから $\gamma$ 線を測定できればよいと判断できるため、 $\gamma$ 線用の測定器を用いることを前提として作成した。IAEA-TECDOC-1162を参考にし、 $0.1 \mu\text{Sv/h} \sim 5 \mu\text{Sv/h}$ が測定できる測定器を用い、バックグラウンドを汚染が少ないと思われる場所にて高さ1 m付近で測定、工業製品の表面を2か所以上と上面部を測定し、これらを比較して工業製品の測定値がバックグラウンドの3倍を超えていなければ汚染されていないとした。併せて、測定器の校正の重要性も明記した。

### 3. 事故から半年

事故から半年が経過したにも関わらず、状況は混沌とした状態が続き、放射線を測定することについ

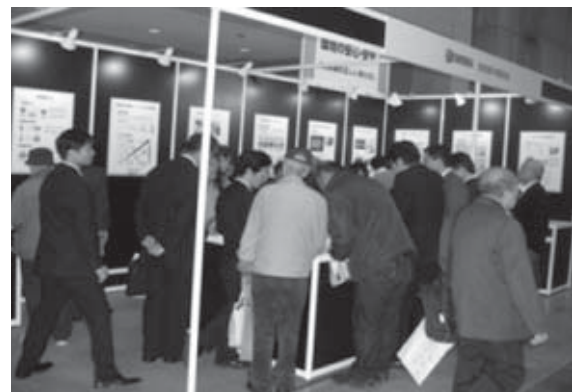


写真1 NHK取材と実機展示風景

ても十分に理解ができているとは言えない状態であることから、11月にJEMIMAが主催し東京で行われた“計測展”にて、本委員会の会員企業が製造している測定器を一堂に並べ、来場者が手に取って体験できる機会を設けた。併せて、JEMIMA ステージという場を借りて放射線の理解と安心・安全をテーマとした“放射線計測とは”という表題で放射線の基礎に関するトークショーを実施した。この企画をNHKの朝の番組“おはよう日本”が取り上げて全国放映されたことにより、計測展には計測に関する専門家だけでなく多くの一般の方が来場され、放射線に関する知識や測定器の使い方等を実機を使って体験をしていただくことができた。(写真1, 2)

### 4. 会員企業の取り組み

測定器を製造する会員企業は、汚染が広範囲となり、測定器が絶対的に不足する状態となったことを受け、経済産業省の支援を得ながら1台でも多くの測定器を供給するための増産体制を構築した。しかしながら、管理区域等の校正施設の確保が必要なこと、震災の影響による電子部品等の調達が困難であ



写真2 計測展でのパネル例



写真3 JEMIMA ステージ (2013年)

ることから急激な増産が思うように進まず、昼夜を問わず生産を続けたが、事故から1年程度は供給が需要に全く追いつかない状態が続いた。

一方、福島県内の放射線量を連続的に測定する必要性から、多くのモニタリングポストを迅速に設置する必要が生じた。このため、会員企業では発注からわずか数か月で福島県内の学校、公園、集会場の公共施設を中心に簡易モニタリングポストを約3,000か所、また、可搬式モニタリングポストを約500か所設置した。また、除染作業に従事する作業員や福島県民の一人一人の被ばく量を測定するための個人線量計の利用者が急増したため、福島県内を中心に新たな校正施設を設置して迅速に校正する体制を整えた。

### 5. 事故から1年

事故から1年が経過しても測定器が正しく使えていない場合があること、測定方法が統一されていない状態が続いた。

そこで、本委員会では測定器の種類、用途、測定方法、校正の重要性について具体的にわかりやすい内容で記載した『簡易的な環境放射線の測定に関するガイドライン』を2012年8月に公表した<sup>3)</sup>。11月に行なわれた計測展で2011年に続いて本委員会

の会員企業による測定器の展示とJEMIMAステージを継続開催した。

一方、食品中の放射能濃度を測定する必要性から、2011年以降、多くの企業が様々な方法による測定器を製品化し、食品中の放射能が測定できるようになった。しかし、厚生労働省のガイドラインには、Ge半導体検出器以外での測定については書かれていないため、他の方法が適用できないという不都合が生じていた。そのため、このJISを制定する委員会を2012年5月に発足し、発足から1年にも満たない翌年2013年3月に『シンチレーション式放射能測定器—食品中のγ線放出核種—JIS Z 4342:2013』を発行した。通常JIS制定には原案作成、内容審議等を経て数年後に発行されるが、今回は異例の速さである。

### 6. 事故から2年

事故から2年が経過し、市場にも測定器が十分に回るとなり、放射線に対する認識も向上したが、測定器を選択するという点については、まだ混乱している状態であった。そこで本委員会は、経済産業省から測定器の選択方法に関するガイドライン作成の委託を受けて“放射線測定機器の性能チェックシート”<sup>4)</sup>を作成し、2013年4月に公表した。この内容は、秋の計測展における講演会及び福島市内にある除染プラザにて説明会を実施した。事故から2年が経過したにも関わらず、計測展の講演会では約80名という方々が熱心に聴講され、放射線測定について関心の高さを印象付ける結果となった。また、計測展では引き続き測定器の展示と

JEMIMA ステージを実施した。

### 7. 放射線測定機器の性能チェックシート

ここで、“放射線測定器の性能チェックシート”について紹介する。

本チェックシートは、放射線計測器を選択する際にどのようなことを注意すればよいかを示したチェックシートである。放射線の専門家ではなく一般の方が利用できることを前提として作成した。最初に、放射線の基礎について示し、続けてサーベイメータの JIS である JIS Z 4333 (2006 年度版) に示された項目に従って具体的な数値等を示して選択する方式とした。

チェックシートの一覧を表 2 に示す。各項目の評価を A (適している) ~D (適さない) に分類した。全ての項目が A であることが望ましいが、選択した結果が B や C となった場合は、使用する際に注意する点を明確にすることとした。そして、D が一つでもある場合は測定には使用できないとした。このようにすることにより、放射線の知識が十分でない方でも、どのような測定器を用いればよいかを選択できる内容となった。ここで、本チェックシートは、今回の事故で放出された主な物質が放射性 Cs と放射性 I であるということを前提としているため、全ての放射能汚染に使用できるものではないことに注意が必要である。

なお、JIS Z 4333 は 2014 年に改正されたため、本チェックシートを使用する際は、現行規格の内容を確認して使用する必要がある。

### 8. 事故から 3 年以上以降

事故から 3 年以上が経過し、測定に関して周知されてきたものと考え、専門家向けの資料の追加や修正に着手することとした。2015 年は JEMIMA が発行した『環境計測器ガイドブック 第 7 版』<sup>5)</sup> に初めて放射線計測の項目を追加して、放射線測定が環境測定の一つであることを示すことができた。続いて 2016 年度は、JEMIMA のホームページ上の

表 2 チェックシートの一覧表

評価項目	詳細評価項目	規格	評価
測定線種		ガンマ, エックス線	A
		ガンマ, エックス線以外	D
校正基準線源		Cs-137	A
		Cs-137 以外	C
表示単位		μSv/h	A
		μSv/h 以外	C
相対基準誤差		±15%以内	A
		±15%より大きい	C
エネルギー特性	60 keV~1.5 MeV	0.85~1.15	A
	60 keV~1.5 MeV	0.70~1.3	B
	60 keV~1.5 MeV	0.20~5.0	C
	60 keV~1.5 MeV	0.50~2.5	C
	I-131, Cs-134, Cs-137 が測定可能 200 keV~1.25 MeV	0.5~3.0	C
方向特性	±90° ( <sup>137</sup> Cs にて)	±25%以内	A
		±25%より大きい	D
応答時間または時定数 (安定する時間が表記されていること。)		明記されている	A
		明記されていない	D
使用温度範囲		-10~40°C	A
		10~35°C	B
表示範囲		0.01 μSv/h~	A
		0.1 μSv/h~	C
		1 μSv/h~	D
購入時校正がされているか?	トレーサビリティが 取れた校正	校正されている	A
		校正されている	B
		校正されていない	D
購入後に校正ができるか?		できる	A
		できない	D
購入後に調整・校正ができるか?		できる	A
		できない	D
すべて A	環境測定に適している。		
B がある	環境測定に使用する際には特性を理解して使用すること。		
C がある	環境測定に使用する際には基準器との比較測定が必要。		
D がある	簡易測定器として使用不可		

技術解説にある『放射線計測ガイド』<sup>6)</sup>の全面改訂を行っている。

### 9. 日本アイソトープ協会と放射線計測委員会

今回の事故では測定器を製作するために多くの線源が必要となったが、(公社)日本アイソトープ協会から迅速に供給をしていただき、測定器の供給が滞るようなことはなかった。また、放射線関連法令の改正、及び線源の入手状況等の情報提供、並びに、本委員会からの要望を聞いていただくために、定期的に本委員会に参加いただいている。同協会と放射線計測委員会は、線源の供給をする側と線源を使用する側という関係にあるが、このように同協会は本委員会にとって非常に重要な存在となっている。

### 10. 今後の放射線計測委員会の活動について

前述の通り、本委員会の会員企業は、岩崎通信機(株)、(株)千代田テクノル、(株)東芝、長瀬ランダウア(株)、浜松ホトニクス(株)、(株)日立製作所、(株)日立製作所ヘルスケアビジネスユニット(旧日立アロカメディカル(株))、富士電機(株)、(株)堀

場製作所、三菱電機(株)、横河電機(株)の11社が参加している。

放射線計測器を製造する企業に、この場をお借りして本委員会への参加を呼び掛けたい。

また、利用者からも放射線計測に関する問い合わせや要望等を広く募集する。

最後に、これからも放射線計測に関連する企業の集まりとして、放射線計測分野に貢献していきたい。

### 引用文献

- 1) 平成14年3月：緊急時における食品の放射能測定マニュアル(厚生労働省発行)
- 2) <http://www.jemima.or.jp/press/pdf/news110524.pdf>
- 3) [http://www.jemima.or.jp/activity/radiation/smr\\_guide-line.html](http://www.jemima.or.jp/activity/radiation/smr_guide-line.html)
- 4) [http://www.jemima.or.jp/activity/radiation/sm\\_check-sheet.html](http://www.jemima.or.jp/activity/radiation/sm_check-sheet.html)
- 5) <http://www.jemima.or.jp/publication/report/kanguide7.html>
- 6) <http://tech.jemima.or.jp/>

((株)堀場製作所)