Radiation Safety Management Committee

主任者ニュース

2015
9
第21号

放射線安全取扱部会

CONTENTS

1.「福島放射線災害」に直面した植物・土壌肥料科学者達の活動
2. 線量計の校正とトレーサビリティ
3. 原子力規制庁による立入検査について

金沢駅 鼓門（提供：金沢市）

公益社団法人
日本アイソトープ協会
Japan Radioisotope Association

発行日　平成27年9月1日
発　行　公益社団法人 日本アイソトープ協会
（連絡先）企画運営本部学術振興部学術・出版課

「福島放射線災害」に直面した植物･土壌肥料科学者達の活動

神戸大学
大学院理学研究科
三 村　徹 郎

2011 年3 月の東日本大震災から、既に4 年以上の月日が経ち、新しい生活の中で奮闘されている方々もたくさんいらっしゃるであろう。

しかし、大震災から既に20 年が過ぎたこの神戸の地でも、なおあの時のことを忘れることができない場面は多々ある。私は阪神・淡路大震災の8 か月前に神戸の隣の姫路から東京に異動し、それから10 年が経った2004 年にこちらに移って来た身であるから、震災の本当のことは全く知らないのだが、六甲の町を歩いていて広い土地に新しい家が建っていれば、ここは震災でやられたのだろうなと思わざるを得ないし、大学では犠牲になった多数の学生さん達の慰霊祭が毎年行われている。

震災の記憶だけでも、このような長い年月を関係者にとっては風化せずに続く中で、東日本大震災においては、それに引き続く、東京電力㈱福島第一原子力発電所（東電福島第一原発）事故により、多量の放射性物質が環境に放出されるという未曾有の災害が生じた。ここでは、放出された放射性物質が、今なお福島の地に多数蓄積したままになっているという現実があり、この放射性物質の放射能は少しずつ減衰していくとしても、その変化は、人間一人の人生に比べれば限りなく小さいものであろう。

福島において周囲にまき散らされた放射性物質が、実際どのような影響を野外の植物や農作物に与えるのかは、当時、植物学者を自称している私にも全く分かるものではなかった。

震災から一月が過ぎた2011 年4 月初めのある会合の場で、日本の植物科学のリーダーの一人から、「我々植物科学者も、福島で何かを始めなければならないのではないか」と問い掛けられたのが、ここに報告する活動のきっかけである。

私は、理学系基礎植物科学者として、これまでも日常的に放射性物質を研究の手段として利用してきた。また、1986 年の夏に、まだチェルノブイリ事故の影響が色濃く残っているヨーロッパに留学し、事故の際に起こった出来事について色々話を聞くこともあった。しかし、実際に福島の地で、我々は何ができるのだろうと考えてみると、その時にすぐに具体化できる案を持っていた訳ではない。そこで、基礎植物科学のみならず、農学分野でも活躍している研究者、あるいは、今回の災害の前から、将来の様々な可能性を見据えて放射性物質に対する植物の生理機能の研究を進めていた研究者にも声を掛け、複数の国公私立大学あるいは公的機関に所属する十数名の有志によるグループが組織され、5 月から福島の各地で活動を開始した。

我々が活動を始めようとした時点で、既に様々な取り組みが公的機関あるいは民間のボランティアの手で行われ始めていたが、我々は、(1) セシウム吸収能の高い植物が既に複数明らかになっていることから、これまでのそのような研究成果を基盤に、福島の現地で実際の植物によるセシウム吸収に関するデータを取る。(2)

社会情勢から鑑みて、中立な立場でデータ取得を進め、得られた結果はできる限り早急に公表する。(3) 福島の現場の方達に有益となることを最優先とし、少しでも早く始められるところから始める、という立場で活動を開始した。活動の大きな柱は、

・福島の地での野生植物、海域での藻類の放射性セシウム吸収がどのようになっているのかを調べる。
・牧草や作物、野生植物を利用した放射性セシウム吸収能力の確認と、それによる除染の可能性を調べる。
・多様なイネ品種を用いた放射性セシウム吸収量の比較調査と、肥料や水田部材による栽培手法を検討することで、放射性セシウム吸収量を下げる具体的可能性を探る。

というものである。福島県福島市、本宮市、いわき市の各地で、農家の方々の協力を得て、作物やイネの栽培を進めるとともに、野外の各地、あるいは沿岸域での植物・藻類採集を行い、主に γ 線スペクトル測定とオートラジオグラムにより得たデータに基づいて検討を進めてきた。

その後の3年半にわたる測定から、野外に生育する植物・藻類では、放射性物質の放出時に展開していた葉には、大量のフォールアウトの付着が確認されたが､その後に展開した葉では、それに比べると少量の付着や吸収しか見出せなかった。**図1** に示すのは、福島市と本宮市の道路端で生育していたイチイとコナラの葉のイメージングプレートを利用したオートラジオグラム像である。3月の東電福島第一原発事故時に展開していた葉には、眼に見える大きさの多くのフォールアウトの付着があるが、その後に展開した葉では、そのような像は見出せない。**図2** は水田雑草のツメクサの放射性物質含量の経時変化を2年にわたって測定した例である。当初は、葉に付着したフォールアウトや土埃など

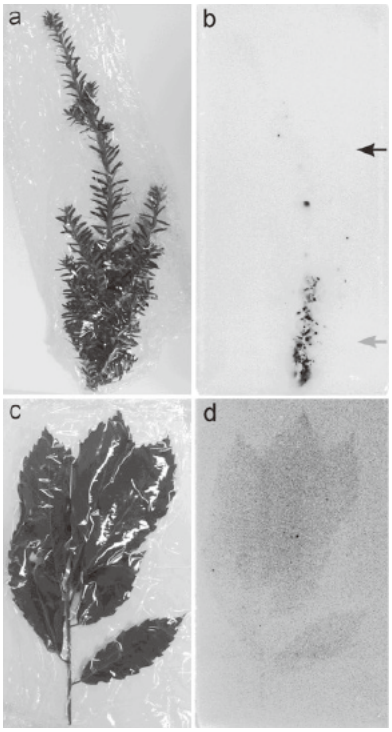

図 1

2011 年 6 月に本宮市で採取されたイチイとコナラの枝葉の写真（a, c）とオートラジオグラム像（b, d)。3 月の東電福島第一原発事故時に生育していた葉（灰色矢印）にはフォールアウトの付着が大きいが、新しい葉（黒矢印）にはほとんど見出せない。4 月以降に生育したコナラの全体の感光像は、放射性セシウムとともに自然放射性物質である ^{40}K からの放射線によると考えられる。(Mimura et al. Journal of Plant Research 127 (1) を改変)

により、極めて高い放射性物質の存在が測定されたが、その後は植物体内の含有量は急速に減っていることが分かる。このような現象は、他の植物でも確認されている。海藻や牧草でも、2011 年中はそれなりの放射能が検出されたものもあったが、2012 年に採取された多くの植物では、その吸収量は大きく減少し、植物自体が持っている自然放射性物質カリウム 40 (^{40}K) による放射能以下になっていた。ただ、海藻では、その後も低レベルながら長期に放射性セシウムが検出され、その蓄積量は東電福島第一原発からの距離に依存していた。その原因の一つ

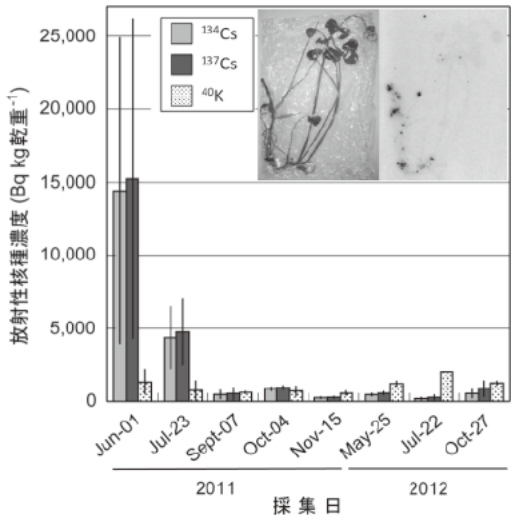

図 2

2011 年 6 月から 2012 年 10 月まで、福島市内で継続的に採集されたツメクサの放射性物質含有量の変化。内挿写真は 2011 年 7 月に本宮市で採取されたツメクサの一種の写真（左）とオートラジオグラム像（右）。根の黒い部分は土壌の付着による放射性物質の存在を示している。（Mimura et al. Journal of Plant Research 127 (1) を改変）

として、2013 年夏の東電の発表にあるような汚染水の海への漏出があったのかもしれない。これは、藻類を用いた継続的モニタリングにより、汚染状況の監視が可能であることを示している。

福島の各地区では、イネの多様な品種を用い、また栽培条件を様々に変えることで、イネを栽培し、そのセシウム吸収量が、品種や栽培法で大きく変動することを見出した。いずれの場合も、玄米への放射性セシウムの移行は小さいものだった。**図3** は、イネの放射性物質吸収状況を調べたものだが、玄米への放射性セシウムの移行が小さいことと、^{40}K によるオートラジオグラム像が明瞭に検出されている。更に、畑地において、多様な作物種への比較移行調査を行ったところ、作物によってセシウム吸収量に大きな差があることも明らかになった。

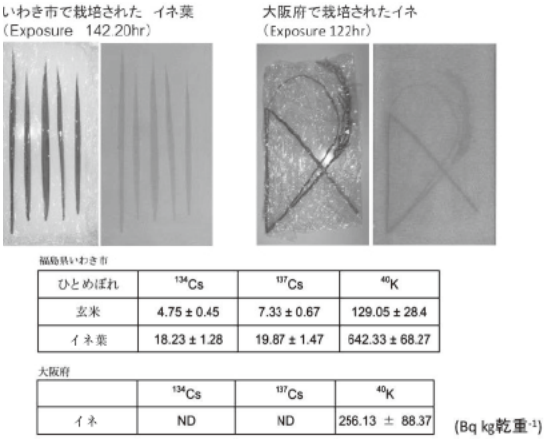

図 3

福島県いわき市と大阪府八尾市で栽培されたイネの写真とオートラジオグラム像。それぞれのイネの放射性物質の含有量。（Mimura et al. Journal of Plant Research 127 (1) を改変）

これまでの研究から、当初危惧したよりは、土壌から植物・作物への放射性物質の移行は小さいように見える。一方でそれは、植物を利用した土壌からの放射性物質の除去は、短期間ではあまり現実的な手法とは考え難いという結果でもある。事故当初に、ヒマワリによる除染を進めようとする活動などもあったが、我々の検証結果は、ヒマワリにはそのような高い除染効果は望めないというものになった。一方で、クローバーのようなマメ科植物が、比較的高いセシウム吸収能を示すという結果も得られたが、それらを用いても、現在求められているレベルでの除染を植物にさせることは困難であろう。

今回の研究を始めるに当たり、例えばイメージングプレートを使って放射性セシウムの存在を明らかにするようなオートラジオグラム像が取れるのかどうかも、全く手探りの状態であった。^{40}K の含有を示したオートラジオグラム像が、インターネット上に公開されていたので[1)]、それらを参考にしながら測定を行い、最初にフォールアウトに汚染された植物の葉がコンピュータの画面上に現れたときの衝撃は大きい

ものであった。一方で、^{40}Kによってもかなり短時間でオートラジオグラム像が出ることが分かり、当初は放射性セシウムによると考えていた像の多くが^{40}Kによりそうだということが分かってくると、このようなオートラジオグラム像が十分な知識やデータ抜きで流布することへの危険性を感じざるを得ない。

また、ゲルマニウム検出器を用いた測定も私自身は初めて行ったものであった。そもそも当時、利用可能なゲルマニウム検出器が神戸大学大学院海事科学研究科にあることも全く知らなかった中で、そのゲルマニウム検出器の利用を快くお認め頂き、更にサンプル測定を検証に耐えるものとするために、標準線源でのキャリブレーションや、IAEAの技能試験に参加することも全て指導して頂いたが、普段論文にするためにデータを取るということと、ここで取ったデータが社会に直接影響するかもしれないということのプレッシャーの違いを実感させられた。

この活動を始めた時に、実は日本では、複数の公的機関で、チェルノブイリ事故以降、既に植物を利用して放射性物質の吸収や分配がどのようになっているかを検討した優れた研究がいくつも進められていることを知った。我々の結果のいくつかは、それを追試した形になったが、例えばヒマワリには高い除染効果は望めないということも既に明らかになっていたことであり、当時の雰囲気の中では仕方のないことかもしれないが、科学的データを利用しながら活動をするということの重要性を改めて感じざるを得なかった[2)]。

現在、大量の放射性物質が今なお福島の地に存在する事実がある中で、文部科学省、農林水産省などの支援の下、放射性物質の動態や影響を調べる研究は活発に続けられている。また、仮に除染が進んだとしても放射性物質そのものは減衰以外には決して減らないことを考えると、科学者が、今後どのような貢献ができるかは、なお将来への大きな課題として残っている。特に、いまだ立ち入りが認められていない東電福島第一原発近くの地域では、植物への影響はどのようになっているのかなどは、今後時間を掛けて調べていくべき重要な課題であろう。

今回の多くの研究者の共同作業による成果は、これまでも学会等の場で発表してきたが、2014 年 1 月に、それまでのデータをまとめたものが、（公社）日本植物学会が発行しているJournal of Plant Research 誌に特集として掲載されている[3)]。また、その日本語抄訳を作成したものがある（神戸大学内海域環境教育研究センターのサイトでPDF ファイルのダウンロードが可能[4)]）。興味をお持ちの方は、是非そのデータを参照して頂きたい。

謝　辞

本研究を進めるに当たり、「三井物産環境基金」、「学術システム研究センター」、「科学研究費補助金 - 新学術領域」の支援を受けた。また、福島県内の農家の方々から、水田や畑地を提供頂いてデータを集めた。ゲルマニウム検出器の使用については、神戸大学大学院海事科学研究科の北村晃博士、小宮山千代さん、また研究基盤センターの宮本昌明博士あってのことであった。ここに深く感謝する次第である。

参考資料・文献

1）（公財）環境科学技術研究所ホームページ。（http://www.ies.or.jp/publicity_j/publicity305.html）
2）北海道大学大学院農学研究院植物栄養学研究室（http://www.geocities.jp/watanabe 1209 /Topics/CsSr.htm）
3）Journal of Plant Research 127（1）:1-98.（http://bsj.or.jp/jpn/JPR/summary/201401.php）
4）神戸大学内海域環境教育研究センター（http://www.research.kobe-u.ac.jp/rcis-kurcis/）

線量計の校正とトレーサビリティ

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
分析計測標準研究部門
放射線標準研究グループ

黒 澤　忠 弘

はじめに

“計測する”と一言でいっても、様々な量、測定器が存在している。測定手法に対する知識や、測定器を正しく使用することも重要であるが､測定器が校正されていることも大切である。同一の対象物を測定した際に、校正されていない異なる測定器を用いた場合には、異なる測定結果になる恐れがある。これではどの値が確かなのか判断できない。そこで測定器の“校正”と“トレーサビリティ”が重要となる。

測定のトレーサビリティ

計測器を用いてある量を測定する場合、その計測器の指示値が正しく値を示しているか確認する必要がある。そのために、既知の量（基準量）を用いて比較を行い、計測器の示す値と基準の値との関係を求める作業を行う。これが校正である。この校正を行うことにより、異なる測定器で得られた結果も同等となる。校正を行う機関（校正機関）にとって重要となる基準量（もしくは基準器）は、更に上位の校正機関によって校正されていることになる｡最終的には、国の最上位の標準（国家標準）に行きつく。これを測定のトレーサビリティという。日本国内では現在、線量の国家標準は国立研究開発法人産業技術総合研究所（以下、産総研（NMIJ））がその開発・維持・供給を行っている。**図1**に γ 線線量測定のトレーサビリティを示す。測定のトレーサビリティで重要なことが2つある。一つは切れ目のない比較（校正）の連鎖で、最終的に国や国際的な基準に繋がっていることである。またもう一つは、この校正結果について必ず不確かさが付記されていることである。不確かさは、測定の際の信頼性を示すものであり、ただ比較（校正）しただけで不確かさが記載されていなければ、その正しさを確認する術がないのである。

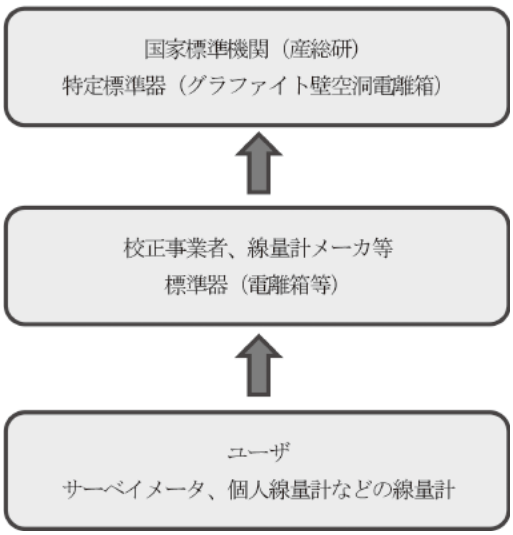

図１　γ 線線量のトレーサビリティ

光子線量に関する国家標準

産総研では、光子の線量標準として物理量である空気カーマを設定している。γ 線では、測定器としてグラファイト壁空洞電離箱を用いている（**図2**）。γ 線源として ^{60}Co, ^{137}Cs用い、

測定値としては、この空洞電離箱内の電離電流を測定している。この電離電流から様々な補正を行うことにより､空気カーマを評価している。この空洞電離箱は、荷電粒子平衡を成立させるため、数mm厚となっている。そのため、この壁によってγ線が減衰、また壁による散乱線が空洞内にエネルギー付与をすることになる。これらの壁による擾乱を補正する必要がある。次に、壁材のグラファイトと空洞内の空気の物質の違いを補正する必要がある。γ線の場合、電離電流を生成している電子は、そのほとんどが電離箱壁によって作り出されている。そこで空洞部分の空気に対してグラファイトの質量阻止能比を求め、グラファイトによる吸収線量を評価する。このグラファイトに対する空気のエネルギー吸収係数比を求めることにより、空気の吸収線量を導き出す。最後に吸収線量から空気カーマを求めるために、制動放射によるエネルギー損失の補正を行っている。

図２　グラファイト壁空洞電離箱

X線の空気カーマの設定には、自由空気電離箱を用いている（**図3**）。X線による二次電子の飛程は30 cm程度とγ線の数mに比べると短く、空気によって荷電粒子平衡を成立させることが容易であることから、直接空気によって生成された電子による電離電流を測定する。産総研では、軟X線と呼ばれる低エネルギーX線（10 kV～50 kV）から中硬X線と呼ばれる中エネルギーX線（50 kV～300 kV）のX線に対して空気カーマを設定し、標準の供給を行っている。

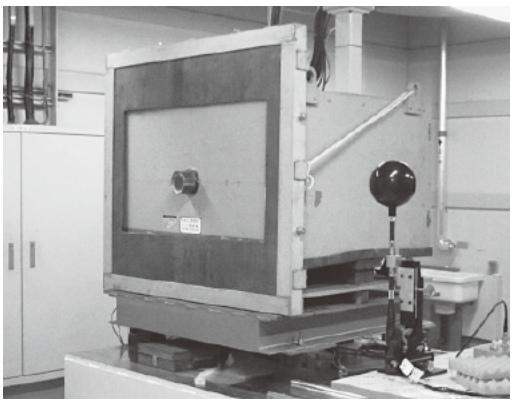

図３　自由空気電離箱

線量計の校正

サーベイメータなどの線量計の校正を行う際には、校正を行うある位置における線量をあらかじめ基準器によって測定しておく。設定した線量は、照射を行う放射線による線量を評価するのでバックグラウンド（BG）値は含まれていない。そのため線量計の校正を行う際にも、照射を行う前に線量計のBGの指示値を読み取っておく必要がある。校正定数は、線量計を照射した場の線量を、線量計の指示値（BGを除いた正味値）で割ることによって求める。

（校正定数）＝（照射位置での線量）÷
（照射時の指示値－BG指示値）

校正を行う際の主な注意点として以下に挙げる。

(1) 線量計の使用状況に合わせたファントムの使用

個人被ばく線量を測定する電子式個人線量計や積算型個人線量計は、身体に装着して使用する。そのため線量計を校正する際にも、人体を

模擬した水槽（水ファントム：厚さ15 cm× 高さ30 cm× 幅30 cm）の表面に設置して、校正を行う必要がある。また指に装着して使用するリングバッジなどは、指を模擬したアクリル製のロッドファントムに設置して校正を行うことになる。そのため使用の際にも、きちんと身体に装着して行うことが大切である。これらの線量計を空間の線量測定に用いると、誤った計測結果となることに注意が必要である。

(2) 散乱線低減のために校正位置周辺の空間を広くとる

個人線量計の校正でファントムを使用する以外は、なるべく線量計の周辺に散乱体となる装置等を配置しないよう考慮する必要がある。

(3) 低線量率での校正におけるバックグラウンド値の計測

低線量率での校正では、バックグラウンド（BG）の寄与率が無視できなくなる。校正の照射を行う前にBG時の指示値を繰り返し測定し、BG値を除いた正味の指示値に対して校正定数を求める必要がある。

測定の不確かさ

不確かさは1990 年代に入ってから利用されるようになった、測定データの信頼性を表すための尺度である。1993 年にISOから7 つの国際機関の共同編集による国際文書「Guide to the expression of Uncertainty in Measurement」（測定における不確かさの表現ガイド、GUMと呼ばれる）が発行された。GUMの中では、私たちが知りうることができる値は真の値ではなく、真の値にもっとも近いであろう推定値であると考える。測定値は、この推定値の近くでばらついていることになる。このばらつきを表しているのが「不確かさ」になる。トレーサビリティの項目でも述べたが、校正値に対して必ず不確かさが付記されている必要がある。これは校正定数に対して与えられており、この機器を利用して測定した値の不確かさではないことに注意する必要がある。測定したい値に対して、機器の特性や測定環境、測定対象物が原因となって、測定そのものがばらつくことになる。サーベイメータを用いて空間の線量を測定する場合には、主に以下のような不確かさの要因が考えられる。

（1）放射線量自体のばらつき
（2）検出部での放射線との相互作用
（3）校正定数の不確かさ
（4）エネルギー特性
（5）方向特性

これらの不確かさの項目を合算して、最終的に測定値の不確かさとなる。自ら測定している値については、どの程度の信頼性があるのか把握しておくことは重要であろう。

参考文献

初めての放射線測定，日本アイソトープ協会（2013）

原子力規制庁による立入検査について

公益社団法人日本アイソトープ協会
放射線安全取扱部会
広報専門委員会

1．はじめに

放射線取扱主任者は、放射線障害防止法令に基づき日々の放射線施設の安全管理に携わっている。対象は放射性同位元素の線源管理や発生装置の管理、施設の管理、人の管理、帳簿の管理など多岐にわたる。これらのまとめを年に一度、放射線管理状況報告書として原子力規制委員会に提出しているが、法令に基づき原子力規制委員会は放射線施設に対して立入検査を行うことができる。立入検査は、各放射線施設（現在7,000 を超える）に対して計画的に行われているが、その間に放射線取扱主任者や管理担当者が交代することもあり、立入検査を受けたことのない放射線取扱主任者や管理担当者にとって原子力規制庁の検査官による立入検査は、心配ごとであるという声も聞かれる。日常の安全管理を法令に則って行っていれば心配する必要は無いが、立入検査がどのように行われるのかを知ることは、日々の管理でどのような点がポイントとなるのかを知るうえでも重要と考えられる。今回、最近立入検査を受けた施設の一部にアンケートを行い、立入検査がどのように行われているのかについて調査した。なお、今回の調査の目的は決して「立入検査の傾向と対策」を立てるためではなく、日々の安全管理においてどのようなポイントが大切なのかを再確認するためである。また、原子力規制庁の担当官が各種講演で触れている立入検査の実施状況についても併せて紹介する。

2．立入検査を受けた施設のアンケート調査

2.1　方法と対象

ここ1-2 年の間に立入検査を受けた事業所にアンケートを依頼し、12 事業所から回答が得られた。全て国公私立大学で、内訳は非密封施設10、密封施設4、発生装置3、病院1 であった（**表**参照：重複あり）。これらの施設が立入検査を受けた時期は、2013 年8 月から2014 年12 月までであった。

2.2　結果

【立入検査の事前連絡と当日について】

事前連絡の時期は概ね検査の1 週間から10日ほど前で、連絡手段はファックスや電話がほとんど（12 施設中10 施設）であった（一部はメール）。事前に準備すべき事項や書類等が伝えられた。検査官は2-3 名で、立入検査の時間は概ね3 時間から6 時間であった。事前に求められなくても施設の状況を示す情報（開設から現在までの変更内容、利用状況の推移、前回の立入検査の指摘事項・改善事項、検査当日のRI の状況）を補足事項としてまとめ、説明すると良いというアドバイスが自由記述欄に記載されていた。施設の管理者である主任者が、常に施設のことをよく把握していることを示すうえでも大切であると考えられた。

【書類の検査について】

書類検査の対象となったものを**表**にまとめた。ほとんどの書類帳簿が該当している。項目ごとに寄せられたコメントを以下に引用する。

表　アンケート結果の集計

			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
施設	事業所		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	非密封		○		○	○	○	○	○	○	○	○		○
	密封						○	○					○	○
	発生装置		○	○									○	
書類の検査	RI関係	受入・払出	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		使用	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		保管	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		廃棄	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		所外運搬	○		○		○	○		○				○
	発置生関装係	使用	○	○									○	
		放射化物の保管											○	
	施設関係	場所の測定	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○
		汚染の測定			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		排気	○		○	○	○	○	○	○	○	○		○
		排水	○		○	○	○	○	○	○	○	○		○
		点検	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
	従事者関係	被ばく		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		教育訓練	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		健康診断		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		入退			○	○		○	○			○		
		外部従事者			○				○					
施設の検査	発生装置照射室		○	○									○	
	貯蔵施設						○		○		○		○	
	使用施設				○		○	○	○	○	○			
	廃棄施設				○		○		○	○				○
	排気				○		○	○	○	○				
	排水						○	○	○	○				
	管理区域外			○	○		○							

（RI 関係書類）

・使用目的、方法等を許可証や申請書どおりに帳簿にも記載すること
・個人名は氏と名の両方を記載すること
・1 日最大使用数量を超えない方法の確認
・密封線源の使用帳簿で、週、3 月間との比較できる様式になっているか否かの確認
・1 つの線源の受入から廃棄までの流れが容易に追えるよう（ドラム缶の特定、協会引渡日も）
・各種書類における主任者の確認印の確認

（施設関係書類）

・測定器の校正履歴記録の確認
・バックグラウンド値測定点の選定根拠の説明
・空気中濃度、排気中濃度の計算方法の説明
・検査を外注している場合も、測定方法、評価方法が説明できるか
・施設保守点検の対応記録の確認
・各種書類における主任者の確認印の確認

（従事者関係書類）

・内部被ばくの評価方法、本人交付方法の確認
・再教育訓練対象者の基準と教育訓練の内容、その根拠の説明
・放射線業務従事者数はその年度の延べ人数とすることの確認
・他施設から来た業務従事者の扱いの確認

【施設の検査について】

検査項目は施設によってバラツキがあった（**表**）。寄せられたコメントを以下に引用する。

・標識の位置（申請書どおりか）と経年劣化（主に退色）の状況の確認
・注意事項の掲示、場所の確認
・排気管のシールの確認
・配管の状況の確認（目視確認の徹底、埋設部分どこか）
・廃棄物保管施設の整理

【自由記述欄】

寄せられたコメントを以下に引用する。

・主任者が交代する場合は、施設の過去の履歴等を確実に引き継ぐよう指導された
・主任者が管理に大変な労力を負担している現状を監督官庁には理解していただきたい
・帳簿確認に多くの時間を費やした（4 施設のコメント）
・主任者が交代して初めての立入検査だったが、前任者の時代からの施設の運営に関わった教員も同席したお陰でスムーズに対応できた
・申請書、予防規程に書かれていることが忠実に守られているかの確認が行われた
・主任者が法令をきちんと理解して業務にあたっているかの観点からの質問が特に目立った

3．立入検査の実施状況

放射線安全管理に関わる各種学会･集会でも、原子力規制庁放射線規制室の担当官が立入検査について講演をしている。以下にその内容を許可を得て引用する。

(1) 平成 27 年度の立入検査の年間計画

・検査の方針

許可後3 年以上経過し立入検査を実施していない事業所、あるいは前回立入検査から10 年以上を経過している事業所等を選定（定期検査及び定期確認の対象である特定許可使用者の事業所等を除く）

選定した事業所等の周辺に、許可又は届出後3 年以上経過し立入検査を実施していない、あるいは前回立入検査から10 年以上経過している許可使用者の事業所等がある場合には、可能な範囲で併せて立入検査を実施

また、J-PARCハドロン実験施設の事故を受け、昨年度に引き続き、出力が大きな放射線発生装置を有する研究施設も、立入検査を実施

・年間実施事業所数　　約 200 事業所等
・重点確認事項

最近の法令報告の事象を踏まえ、排水設備を有する場合には、排水の記録、施設点検状況を重点的に確認

(2) 平成 26 年度の立入検査結果

実施事業所数は277 で、全体に対する不備の事業所数の割合は24.2％であった。機関別における不備項目の詳細は原子力規制庁ホームページに公開されている（http://www.nsr.go.jp/activity/ri_kisei/kiseihou/kiseihou 4 - 1 .html）。

(3) 立入検査における指摘事項の例

・立入前の教育訓練、健康診断の実施が確認できない
・法令改正、予防規程の変更があっても、教育訓練を省略している（法令遵守の未徹底、教育訓練そのものが形式化している）
・予防規程が実態と合っていない（点検項目が異なる、法令改正の反映･取り込みが不十分）
・内部被ばくによる線量測定が行われていない
・被ばく歴の有無について、問診していること

が確認できない
・測定の場所が適切でない（居住区域・病室、事業所境界での測定が行われていない）
・保管の帳簿が無い（長期間使用していない場合に多い）
・使用時間を週、3 月で集計していない（使用時間の管理ができていない）
・核種、数量、装置名、使用の場所の記載が無い（何の帳簿かわからない）

4．おわりに

今回のアンケート調査を集計してみると、以下のようなポイントが浮かび上がってくる。

○放射線施設が申請どおりに運用されているかどうかの確認
○放射性同位元素および放射線発生装置の使用が、許可された目的、方法で使用されているかどうかの確認
○人の管理（健康診断、問診、内部被ばくを含めた被ばくの記録と本人交付、アップデートされた教育訓練）がなされているかどうかの確認
○以上の記録が正しくなされ、放射線取扱主任者が確認をしているか、また第三者に適切に説明できるかの確認

考えてみると、これらのことは放射線施設を運用していくうえでの基本であり、立入検査が入らずとも担保されなければならない根本である。施設管理者は、コマゴマした日々の業務に紛れて、つい忘れてしまうことがあるかもしれないが、これらの原則をしっかり押さえておきさえすれば、万が一トラブルがあったとしても適正に対処できると考えられる。立入検査は施設が安全に運用されている確認である。

以前は、立入検査というと「検査をする側」と「検査を受ける側」の対決（お上からの査察？）の構図のように受けとめられることもあったかもしれないが、最近は検査官も「このことについて主任者はどのように考えていますか？」などと施設の事情に応じてどのように法令を遵守していくのか方策について質問をしてきたり、また逆にこちらから施設の現状を見てもらい運用上のアドバイスをもらえるようにもなってきていて、一緒に安全管理を考えてくれる姿勢が出てきたとも聞く。また、規制当局側からの指摘事項（文書であろうと口頭であろうと）には必ず応えなければならないので、もし施設の改善に反応が鈍い事務部門があれば、指摘によって施設の改善につながるので、立入検査を前向きに受けとめるということも重要である。

また一方で、立入検査で一部の施設の安全管理及び主任者のレベルの低下も指摘されている。立入検査で法令の理解が不十分な主任者が見られたり、前任者からの引継が十分になされずに管理が形式的になっていてベテラン主任者の知識や経験が十分に伝わっているのかが懸念される例があるとも聞く。本来、放射線施設の安全管理の要であるはずの主任者が、法令に十分な理解がないまま施設管理の初歩について放射線規制室に「最初から教えてください」と問合せをした事例があったとも聞いた。自身の施設の安全管理に何が必要なのか、どうしたら良いのか、法令や安全管理等に資する情報を積極的に収集し、主体的に考える姿勢が重要だと考えられる。日本アイソトープ協会主催のアイソトープ・放射線研究発表会、放射線安全取扱部会年次大会、各支部の研修会や放射線安全管理学会、大学等放射線施設協議会などの各種団体の研修会に参加して情報収集したり、所属組織あるいは近隣の組織の主任者と交流することによって情報交換したり、施設管理のノウハウを身につけていただきたい。

今回の調査の結果をきっかけとして、自身の施設の安全管理について再度振り返っていただけると幸いである。