



Photo K. Fukuda

Index

環境放射線モニタリングの今昔(福井県の原子力発電所周辺のモニタリングを中心として)	
第4回：敦賀事故、チェルノブイル事故がもたらしたもの	吉岡 満夫 1
～これから放射線管理の仕事に就かれる若人への道案内～	
全てのものは毒である。毒でないものは存在しない。毒になるか薬になるかは 適切な量であるかどうかである -パラケルス(16世紀)-	井原 智 6
[加藤和明の放射線一口講義]	
放射線安全管理の目標とリスク	加藤 和明 11
放射線障害防止法関係政省令の改正の要点	中村 尚司 12
日本保健物理学会第39回研究発表会	17
[テクニカルコーナー]	
線源事業部の紹介	18
[サービス部門からお願い]	
ご使用期間終了後のモニタはお早めに測定依頼してください	19

環境放射線モニタリングの今昔

(福井県の原子力発電所周辺のモニタリングを中心として)

第4回：敦賀事故、チェルノブイル事故がもたらしたもの



吉岡 満夫*

1 .はじめに(第4回の序に代えて)

「国の暁の発表」で多くの報道ヘリが飛び交う騒然とした朝を迎えた1981年4月18日(土)は、「敦賀事故」が明らかになった日である。一方、それから5年後の1986年4月29日(当時の天皇誕生日)朝6時のNHKニュースは、「チェルノブイル事故」発生を伝えたにも拘わらず、「影響が飛来する可能性はない」との国のコメントもあってか、5月3～4日の影響の到来までは比較的静かに推移した。事故の性格は別にして、両者はそれぞれ国内/国外で最大の放射能汚染をもたらした事故であるが、如何に報道によって世の中が左右されるかを示した対称的な例であろう。また、国内では両者でともに1,000Bq/kgを超す⁶⁰Coあるいは¹³¹I等が環境で検出され、しかもそれが長く続き、放射能汚染が「如何に長く尾を引くか」を示した例でもある。

前回は平常時の様々な施設寄与と検出状況の経緯・変遷を述べたが、今回は、その中では書き尽くせず本稿に繰り延べたこれら「敦賀事故/チェルノブイル事故(飛来影響)」にスポットをあて、それらが「もたらしたもの、残したもの」について記述してみたい。

2 .敦賀事故がもたらしたもの

【事故の特質】敦賀事故(敦賀発電所放射性廃棄物処理建屋放射能漏洩事故)は、環境モニタリング活動が発見したほぼ唯一とも言える事故例である。その特質は、第1回で示したように、管理区域内の漏洩水が処理されることなく予期しない出口から外部環境に流出したことであり、原子炉安全には直接係らない事故であった。「国際原子力事象(事故)評価尺度(INES)」制定前の事故であるが、仮にこれを適用した場合は「1」に相当するとされている。しかし、環境への放射能流出があり、ごく狭い海域とはいえ⁴⁰K等の天然放射能レベルを凌ぐ国内最高

の海洋汚染を引き起こした事故である。この事故の影響として観測された核種は⁶⁰Co、⁵⁴Mn、¹³⁷Cs及び¹³⁴Cs(構内試料のみ)であるが、ここでは、最も顕著で影響が大きかった⁶⁰Coを中心に記述する。

【事故判明の経緯】敦賀発電所は敦賀湾内の小さな入り江(奥行1.5km×幅約800m)の浦底湾に面し、そこから取放水している。稼働後約10年の経験や検出実績から、事故当時はボンダワラの放出応答性・指標性を重視し、毎月調査していた。事故前後約20年間の浦底湾内ボンダワラの⁶⁰Co濃度の推移を図4-1に示す。事故判明の発端は、この図に示すように80年までの検出濃度の推移から約0.4Bq/kg生程度が予想値(期待値)であったにも拘わらず、4月8日採取の定期調査地点のボンダワラからその45倍の18Bq/kgの⁶⁰Coが検出されたことである。事故判明前後の経緯は、⁷4/8試料採取 4/12測定結果取得 4/13測定の妥当性確認 4/15施設状況ヒヤリング・再現性確認現地調査 4/17夕・施設者の国への報告 4/18未明・国発表」と推移している。18Bq/kgの⁶⁰Coそのものは、稼働3～4年後と同等の低濃度であり環境安全上問題となるものではなかったが、国の発表の仕方が混乱を助長したとも言えるであろう。

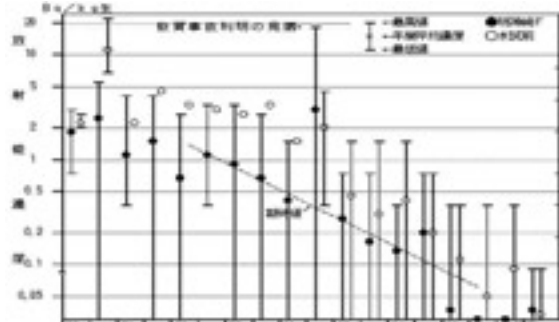


図4-1 浦底湾内ボンダワラのコバルト-60濃度の推移

* Mitsuo YOSHIOKA 福井県原子力環境監視センター 所長(「原子力施設等放射能調査機関連絡協議会(放調協)」会長)

【原因調査・事故発生時の状況】事業者の原因調査によれば、定期調査を1ヶ月遡る3月8日に廃棄物処理建屋内のフィルタースラッジ貯蔵タンクからオーバーフローが起き、その多くはウェス等で拭き取り回収したが、一部が壁・床の割目等から床下のマンホール・雨水等の一般排水路に流入、この排水路を通じて取水口横の一般排水口から流出したとされている。図4-2に流出経路及び立入調査で採取した一般排水路の土砂等の測定結果を、図4-3に流出口海底土の⁶⁰Co濃度分布を示す。流出口海底土の⁶⁰Coはきれいなコンターを描いており、流れ出した様子が読み取れる。構内土砂の⁶⁰Co最高値は 5×10^5 Bq/kgで、当時のRI定義量以上であり、約500gの試料ではGe検出器が窒息して測定できず、スプーン1匙分を分取して始めて測定が可能だったことが強く印象に残っている。当時の施設関係者が一般排水路への流入に気づかなかったことについては、「漏洩水を回収したとの思い込み・増

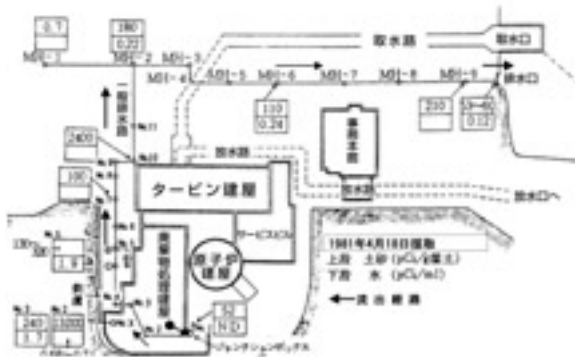


図4-2 敷地構内流出経路



図4-3 流出口の海底土Co-60濃度分布

築した廃棄物処理建屋下の一般排水路存在の継承不足・建屋壁床の隙間等の掌握不足」などによるものと推察され、如何に環境屋的視点が必要かつ重要かを教えている。

【事故判明後の経緯・状況】事故判明後は、『徹夜の臨時調査体制 迅速測定・安全確認と即日の結果発表 構内土砂・水の採取測定 類似事象の過去遡及調査 流出口調査 濃度分布調査 種々の種類の試料への波及調査 臨時報告書作成 臨時の県原子力環境安全管理協議会(安管協)開催・調査結果報告 経時変化追跡』と『海底土の水平・鉛直分布による蓄積総量調査 / 漂着ホンダワラ調査 / 海底土からの溶出調査 / 以後ほぼ4年に亘る追跡調査』等を実施している。特筆されるのは、事故判明から約1週間の流出口近傍の調査で、海底土から4,500Bq/kg、ホンダワラから4,200Bq/kgの⁶⁰Coが検出されたことである。仮に食用海藻でこの濃度が継続し、それを成人が年間摂取すると仮定した場合の当時の暫定評価によれば7mremとなり、軽水炉周辺の線量目標値5mremを超えるものであったが、濃度はその後急速に減少し(半減期約20日)、半年後にはそれまでの検出実績と同レベルで定常状態となった。浦底湾内ホンダワラの⁶⁰Co濃度分布を図4-4に、同じくホンダワラ⁶⁰Co等の濃度推移を図4-5に示す。100Bq/kgを超えた比較的高濃度の範囲は、岸壁や取水口と当時設置されていた汚濁防止フェンスに囲まれた40m×60mの極めて狭い海域に限られており、また、発表と説明が妥当だったためか、この高濃度検出についての報道は適切で、大きな騒ぎにもなっていない。ちなみに定常状態となった海底土の⁶⁰Coは、その後約3.8年の半減期で減少し、2004年



図4-4 浦底湾におけるホンダワラのCo-60濃度分布

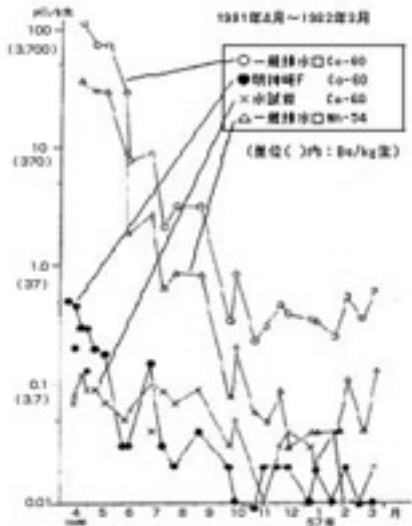


図 4-5 浦底湾ホンダワラのCo-60等の濃度の推移

秋にはついにNDとなっている。

なお、安全確認等のため持ち込まれた測定試料は、1日最大36件(18日)、週で83件に達したため、試料前処理なしで20~30分の迅速測定による安全確認を行った。迅速測定といえども検出下限値は0.4~0.7Bq/kgと十分な感度を持つものであり、その有効性を確認している。追跡調査を含めた年間の試料数は県263・事業者390に達する。以上の調査結果のまとめとそれに基づく今日の評価法による線量評価結果を表4-1に示すが、この事故による内部被ばく預託実効線量は約6μSvとそう大きなものではなかった。

3.チェルノブイル事故がもたらしたもの

【事故の特質】チェルノブイル事故は、インターロックや格納容器等の設備、自己制御性やフェールセーフ等の設計(思想)、無許可で違反の低出力運転等、あらゆる面で原子力発電施設の安全の根幹を侵し、世界を震撼させた事故であり、周辺および世界中に放射線・放射能影響をもたらした。30数名の防災関係者の人命損失とともに住民避難が実施され、過酷事故管理の必要性を惹起した事故となったが、事故の概要や施設近辺への影響を示すのが本題ではないので、ここでは我国への影響とそれへの対応に限定して述べる。この事故では、高濃度で¹³¹I、¹⁰³Ru、¹³⁷Cs、¹³⁴Csが飛来し、ほかに14核種がそれよりは格段に低い濃度で検出されているが、ここでは関心の高い¹³¹Iを中心に記述する。

【事故時調査の経緯】1986年4月29日朝の「26日事故発生」の報道を受け、福井県では直ちに調査体制に入った。国の「影響飛来の可能性なし」の見込みがはずれ、5月3日夕刻には関東の離島に影響が到来し、「天水ろ過飲用」の指示が出されたことから不安が広がり大変な混乱となった。福井では翌朝まで採取した浮遊じんから最初の影響が観測され、事業者とも協力して本格的な調査に入った。その後1ヶ月の臨時調査期間中は、敦賀事故時とほぼ同様の筋立てで調査を続行したが、「葉菜洗浄効果 / ¹³¹I存在形態」等の科学的調査も並行して実施している。臨時調査後も定期調査で追跡しており、¹³¹Iでは7月初旬、¹⁰³Ruで10月、¹³⁷Csで翌1月まで通常より高いレベルで検出され続けている。

表 4-1 敦賀発電所周辺の海洋モニタリング結果及び線量評価結果

地点	Co-60		Cs-137		Cs-134		Cs-137	
	検出	濃度	検出	濃度	検出	濃度	検出	濃度
一般調査(最高値)	70	8.5	..	..	..	4200	1400	15
現場調査(平均値)	8.1	1.0	..	..	..	320	97	0.18
一般調査(平均値)	8.9	1.9	0	..	..	21.21	31.21	1.23
現場調査(平均値)	18	8.0	..	0.1	0.02	15	10	0.18
一般調査(最高値)	1.5	0.3	..	0.1	0.11	10	15	0.21
現場調査(平均値)	1.24	0.24	0.5	..	0.17	34.11	61.57	26.57
高濃度水域の平均値	1.6	0.3	0.5	..	0.32	12	56	0.17
敦賀湾の平均値	4.25	0.11	0.5	..	0.17	19.75	120	61.75
敦賀湾の平均値	..	..	..	..	0.12	0.14	0.14	0.17
敦賀湾の平均値	..	..	..	..	0.17	..	0.17	0.17
現場調査(最高値)	1.12	0.17	0.17	..	0.17	7.24	1.25	1.75
現場調査(平均値)	..	..	..	..	0.17	0.17	10	15
高濃度水域の平均値	1.24	0.31	0.5	..	0.17	21.21	31.21	61.75
調査者(最高値)	1.1	0.17	..	..	0.17	10	15	0.17
全体の平均値	1.41	0.11	0.57	..	0.17	12.55	14.15	16.15

【調査結果】図4 - 6に各種試料中の¹³¹I濃度の月間推移を示す。葉菜・食用海藻は間欠採取結果しかないが、各試料に¹³¹I最大値が現れた時期は、「5/7降水物・ホンダワラ、5/8大気、5/9ヨモギ、5/14野外飼育原乳」であり、また大気・降水物を除きほぼ連日採取した試料の¹³¹Iレベルの高低は「ホンダワラ>ヨモギ>野外飼育原乳」の順となっている。ホンダワラ、ヨモギでは、それぞれ1,100、960Bq/kgが最高値である。飲食物のピークを見逃さないよう補完試料等に配慮する必要がある。大気中ガス状・粒子状¹³¹Iの割合は概ね同等であるが、期間の大半はガス状の方が多い。図4 - 7にチェルノブイル影響飛来時の大気中放射能濃度の短期変動を示す。4時間間隔の調査結果では1桁以上の濃度変動を示しており、大気モニタリングでは連続採取が必要なことを示している。この高濃度の4核種は比較的揮発性であることから、原子炉事故では何を対象とすべきかを示唆している。追跡調査を含めたこの事故に関する年間の試料数は県316、事業者368に達した。表4 - 2にこの調査期間中の調査結果の集約と今日の評価法での甲状腺線量評価結果を示す。この事故で飛来した核種の「年間の吸入・経口摂取による内部被ばく預託実効線量」は約6μSvで前節の敦賀事故と同等であった。各核種の寄与の比率は、¹³¹I:74%、¹⁰³Ru:0.9%、¹³⁷Cs:12%、¹³⁴Cs:6%、¹⁰⁶Ru:7%であり、不揮発性の⁹⁰Srは0.4%にすぎない。この事故の影響として^{110m}Agが貝類で3年間、¹³⁴Csが陸地で6年間残存しており、また、1986年度の全国各発電所の気体廃棄物には、換気系の吸排気による¹³¹I放出の寄与が現れている。

4 .寄せられた声

敦賀事故では『魚介類・海水浴場は安全か / 安全宣言をせよ / 漂流ホンダワラによる再汚染懸念 / 食物連鎖による一層の高濃度化懸念 /

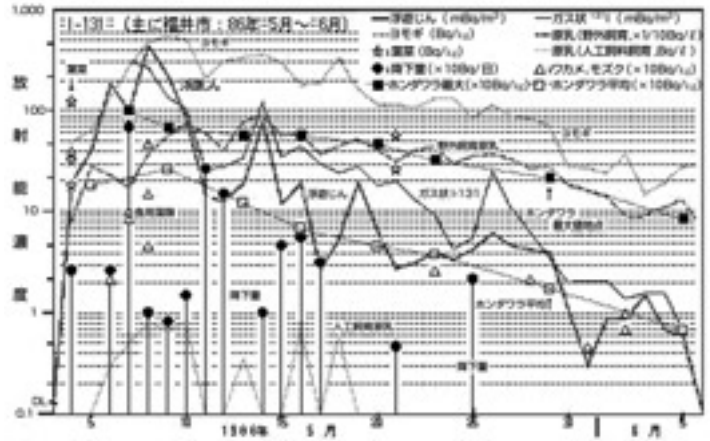


図4-6 チェルノブイル事故影響飛来時の各種試料中のI-131濃度の推移

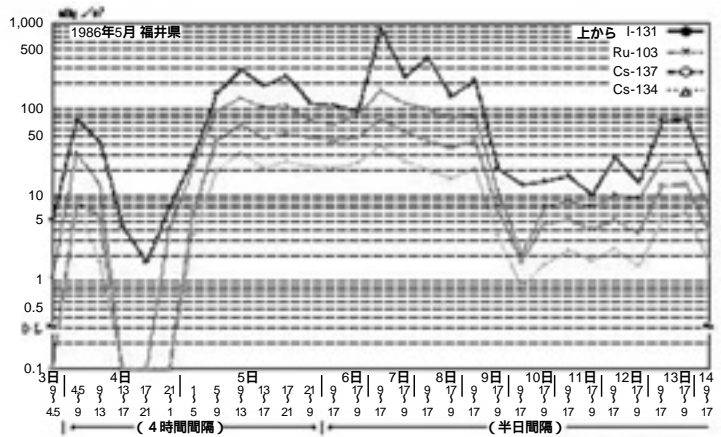


図4-7 チェルノブイル事故影響飛来時の浮遊じん中放射性核種の短周期変動

表4-2 チェルノブイル事故時のI-131濃度から計算した甲状腺等価線量

試料名	甲状腺等価線量 (μSv)		甲状腺線量 (μSv)	甲状腺等価線量 (μSv)		甲状腺線量 (μSv)
	吸入	経口		吸入	経口	
ヨモギ	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
ホンダワラ	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
大気	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
合計	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

他県産魚類の県内加工品の非汚染証明 / 一般排水口海底土の浚渫』等の声が寄せられている。この「浚渫要望」に対しては、当時の所属長が「食品でなく、また減少傾向からも安全上の問題はなく、むしろ環境動態解明のために残して欲しい」と答えたことが特筆され、筆者もかくありたいとの感慨を抱いた。

一方、この事故とともに起きたことでは、『魚介類・ワカメ等の買い控え / ワカメの岸壁山積み / 民宿キャンセル / ほぼ全ての大都市の中央市場からの海産物入荷拒否 / 約半年間の運転停止命令 / 風評被害補償 / 施設改修工事』等がある。中でも県内海産物の入荷拒否は痛手で、実害であり、約140億円近くの補償がなされている。また、これを上回る改修費も費やしており、いったんことがあれば、如何に損失が大きいかが示されている。

チェルノブイリ事故影響飛来の際は、『雨・プールでの遊泳・ヨモギ・山菜・牛乳・母乳・大都市の給水等に対する心配 / 野菜洗浄・簡易水道濾過方法・民家の気密性・ヨウ素剤服用等に対する問い合わせ / 海産物・脱脂粉乳等の測定要望』などの声が寄せられている。また、これとともに起きたこととして「取材攻勢 / 牛乳買い控え / 他の風評被害 / 葉菜・牛乳等測定試料提供拒否」があり、中でも試料提供拒否はモニタリング関係者にとっては厳しい教訓を残した。国は最初の飛来観測後、急遽、福井等4県に終日短時間間隔の詳細調査を指令し、ほかの委託各県へも測定指示を出した。しかし、集計は麻痺し、結局は全国をまとめた報告書は刊行されなかった。測定指示等では国との軋轢が生じ、相当厳しいやりとりが交わされた。また、上水では安全確認と不安拡大防止との相克等、立場の違いによる行政部門間の齟齬も生じた。線量評価では、国や一部の中央機関が現実的と称して指針とは異なる線量評価パラメータを用いた結果を発表したため、混乱を生じ、批判を呼んだ。委託県でない県からは測定体制拡充の要望が出され、その後の全県化に繋がっている。「放調協」では指示明確化や連絡システムの整備等の要望を国に提出、Fax網等は実現したが、全国MPオンライン収集システムの構想は国の意識が次第に風化し実現には至らなかった。

5 .科学的知見、調査から導かれるもの

科学的知見の半ばは既に第2～3節で述べてきたが、ほかには、敦賀事故では、『ホンダワラの洗浄試験で脱離が0～17%未満と殆どなかったことから流出物は可溶体と推定されること、海底土から海水への溶出試験では分配係数はおよそ 7×10^{-4}

⁴であること』等がある。浦底湾におけるそれまでの⁶⁰Co蓄積総量(約20mCi)に対する流出口付近の蓄積量は1～4mCiと推定されている。福井県ではこれが契機となり、「環境モニタリングにおける異常値対応基準」とそれに対する「行動規定」を定めている。

一方、チェルノブイリ事故では、「環境試料中の半減期、核種間比、洗浄効果試験、乾燥・灰化前処理による損失試験、イオン交換樹脂有効性試験、フィルタ補集効率試験、沈降速度、植物移行率」等の結果が得られている。原子炉事故特有の¹³⁴Csは¹³⁷Csに対し概ね0.48であった。葉菜・野草間比は間欠採取した葉菜への補完・換算係数として使え、除染係数(0.5)等とともに重要な評価パラメータとなる。最も大切な知見は、大気中で0.2Bq/m³の¹³¹Iが約1,000Bq/kgの植物中濃度をもたらしたことであり、緊急時を考える上で極めて重要な情報である。

2つの事故は様々な教訓を残した。その多くは前節まででアンダーラインを付け示したが、中でも「連続採取が必要なこと / 試料の前処理法次第では¹³¹Iが揮散すること / 緊急時でも売れ行きへの懸念から食用産物の試料提供拒否となる状況を想定しておく必要があること / 単にBq数だけで驚くのではなく実際に線量評価を実施し影響の大小を見ること / 濃度や評価の精度・確かさが何によって左右されるかを考えること」等の教訓は貴重である。

6 .むすび

環境放射線モニタリングは住民の付託で成り立っている。1978年頃までは環境での検出放射能に論議が集中し、発表・記者会見もそれが中心であったが、それも敦賀事故でほぼ終焉を迎え、以降は施設内のトラブル・故障の方が多くなった。その節目となった敦賀事故は、施設関係者の環境屋的視点のなさ、国係官の発表・対応のまずさが際立つ事件でもあった。見通しや定見のなさは、チェルノブイリ事故の国の初期対応や指令でも表れ、今また、一度は国が決めた「チェルノブイリ(リ)」という呼称の用い方の揺れにも表れ始めている。一方、市民に対しては、敦賀湾PCB汚染事件や敦賀事故等の魚介類が食卓に上らない事件・事故を経験した立場からは、「消費者自らが首を絞めることのないような受け止め方」を望みたい。

チェルノブイリ事故では、希ガス放射線影響はなかったが、地表蓄積した核種からの放射線が観測されている。今回は、このことも合わせ、空間放射線モニタリングの経緯・変遷について今昔を語りたい。

~これから放射線管理の仕事に就かれる
若人への道案内~

**全てのものは毒である。
毒でないものは存在しない。
毒になるか薬になるかは適切な量である
かどうかである**

- パラケルス (16世紀) -



井原 智*

大幅な法令改正が施行される今、新たに放射線管理に従事しようとする方々に対して、この方面で多少経験を積んできた先輩として、放射線管理の心得をお伝えしたい。放射線の利用が今日では多岐にわたっているので、私の経験が全てに通用するとは限らないであろうが、基本的なことは共通であると考えている。

1. 全てのものは毒である。

約一世紀前にレントゲンによってX線が発見されて以来、人類は天然レベルを超える放射線を積極的に利用してきた。固体を透過する能力の利用から始まり、その発生機序の研究から原子構造の解明、核エネルギーの発見と応用、放射線測定による微量分子の検出など放射線及びその利用による研究はこの約一世紀の間に大いに進展し、現在の医療や科学の分野では放射線を利用しなければ、福祉社会に貢献できなくなるようにまでになっている。しかしながら、その利用による利益とともに損害も明らかになってきた。利用初期の19世紀初頭には皮膚障害、白血病などの障害が発生することが知られるようになった。更に研究が進み、被ばくした個人だけの障害だけでなく、子孫に遺伝的影響もありそうだと考えられるようになった。

放射線の魅惑の光線という輝かしい面の裏には、放射線障害という暗い面がある。どちらの面を重視するかによって、放射線が好きか嫌いかわしくは安全か危険かの受け止め方

が違ってくる。一般的には、半世紀前の白人による無辜の有色人種非戦闘員大量殺戮に用いられた核爆弾の被害が全て放射線によるものと受け止められており、これが人々の放射線に対する恐怖心、不安感を強いものになっている。

2. 放射線感覚器がない

原爆被害の多くは大形爆弾破裂の際の爆風と熱風によるものであって放射線障害ではないのに、核兵器保有国が恐怖心を故意に煽るため放射線障害を誇大に発表させているという考察もあると聞く。それが事実でないとしても、核爆弾爆発のように放射線を大量かつ一時的に被ばくするような放射線利用の現場は少なく、本誌読者の大部分が職業被ばくとして受けている線量は自然放射線量と同程度か或いは僅かに超える程度であろう。それは個人線量測定機関協議会が発表する年間被ばく線量分布(表1)でも明らかである。ここに示されている(人工)被ばく線量は自然放

表1 平成15年度実効線量分布表
(個人線量測定機関協議会HPより改変)

年実効線量(mSv)	人数	%
検出限界未満	329,169	82.180
~ 5	68,235	17.036
~ 20	2,934	0.733
~ 50	195	0.049
50 ~	11	0.003
総計	400,544	100.000

*IHARA Satoshi 杏林大学 医学部講師

放射線による線量を差引いたものである。

自然放射線による被ばくは宇宙線、大地、建屋からの外部被ばく、空気中ラドン吸入や食物摂取による内部被ばくがあり、先月号菊地透氏の説明にあるように年平均で2.4mSv程度である。大地中の天然放射性核種は時代を遡れば更に放射線量が多い。悠久の昔、地球上に最初に発生した生命体の被ばく量は今より多かったのだから、放射線が生命を脅かすものなら、生命体は感覚器を備え放射線を防護したはずである。現在の地球型生命体が放射線感覚器を備えていないことは、自然放射線程度では全く危険がないことを表していると思われる。

3 . 規制は目的か結果か

放射線規制法令の目的は、放射線障害を防止するために放射性物質や放射線発生装置の取扱いを規制することにある。法令に盲従して放射線管理を行うとすれば、放射性物質等をできるだけ使いにくくさせることが、最良の管理ではないかとも思われる。

放射線管理担当者がある事業所は、放射線を利用すること及びそれによって得られる結果が事業の目的に合致し、役立つから利用しているのであって、故意に放射線障害を発生させようとしているのではない。

このような事業所で、放射線管理担当者は利用と規制のどちらを重視すべきであろうか。

既に述べたように、多くの事業所の放射線業務従事者の被ばく線量は少なく、従って周辺一般公衆までを考慮しても放射線障害が発生するおそれは極端に小さい。従って放射線障害発生防止のために放射性物質等の取扱いを規制する必要性はあまりないと思われる。いや、本当にそうだろうか、法規制が厳格に遵守されているからその結果としての低線量であり、一見管理しなくてもよいように見える、というのが正しい解釈であると私は考える。

放射線業務従事者は自らの放射線利用だけを重要視することが多いので、管理放棄又は杜撰管理の現場ではこのような低線量でないかと推察される。

放射線管理が確実にに行われているからこそ、放射線障害発生を気にしないで利用ができるのだから、放射線管理は放射線利用を支える重要な仕事である。

4 . 業務従事者とはお友達に

さて、それでは具体的にどのような管理を行えばよいのであろうか。

先ず一番重要であると私が考えるのは、意志の疎通である。

放射線管理者が放射性物質の利用を一方的に規制し、放射線業務従事者に対立する存在であると、従事者は放射性物質等をこっそり使うようになり些細な不都合は連絡してこなくなる。連絡してきたときは手に負えない程に汚染が拡大していたりする。

管理者は、利用者に対立するものではなく、利用者が安心して安全に放射性物質を利用できるように支援する立場であることをよく理解してもらうことが必要である。

お友達として何でも話し合える間柄にならなくてはならない。そういう親密な間柄になれば些細な出来事でも連絡してくれるようになり、利用現場に常に立会わなくても管理区域を把握できるようになる。

そうは言っても、対人関係は相手のあることだから難しい。私の経験では、以前の事業所で大分虐められたのが最初から喧嘩腰でくのがいた。そんな相手ににこやかに挨拶しているうちに、何とか親しくなることが出来た。心の中では「この豚野郎、さっさとくたばっちまえ」と思っはいても、笑顔でいられるような役者の素質も管理者には必要かも知れない。

5 . 個人管理

放射線業務従事者個人の管理は、被ばく線量測定、健康診断、教育訓練である。

被ばく線量測定に関しては、千代田テクノルのような外部専門機関に測定を依頼している事業所が大半だと思われる。毎月初に線量計を回収して千代田テクノルに送れば半月後には結果が戻ってくる。個人用報告書は当人

に配付する。四半期毎に送られてくる個人線量管理票は綴込み、年度が終われば線量分布を集計して、管理状況報告書に記入すればよい。

健康診断は、早期に放射線障害発生を発見するため業務従事前、従事後は定期的に行うことになっている。被ばく線量が年5mSvを超えていなければ「被ばく歴なし」としてよい。この場合には多くの放射線業務従事者は問診だけでよく、皮膚検診、血液検査、眼科検診を受ける必要はない。ただし、問診はどんな場合でも省略することはできない。また問診の結果を記録していない事業所が多いと聞くが、必ず記録しておかなければならない。電離則の様式では問診を記録する欄がないが、この様式は改変してよいことになっているので、改変して記録することをお勧めする。

教育訓練は、放射線業務従事者がよりよく安全取扱いするように行われる。不都合な事例等を例示して解説すると受講者も興味を持つようである。

知識は時間とともに減衰するので、定期的に講習会を開催して、放射線業務従事者の意識を日々に新たにできるように心掛けたい。多勢を一堂に集めての座学の講習だけでなく、特定個人に対しての利用現場での注意も教育の一貫であるから、教育訓練として記録しておく。

なお、本年施行された個人情報保護法では個人情報を取得する際には、その使用目的について了解を受け、目的以外には利用しないこととされている。従って健康診断結果、被ばく線量記録等の個人情報に関する記録の保管については十分な注意が必要である。放射線に関するこれらの個人記録は永久保存となっているので、今後は該当者が亡くなった場合は事業所に連絡してもらおう措置が必要になるかも知れない。

6．施設管理

日常管理で大事なものは施設管理である。まず、管理区域等の放射線量及び汚染状況の測定により利用方法が適切かどうかの判定ができる。利用者には利用の都度に測定するよ

う指導する。非密封放射性物質を利用すれば汚染は避けられない。管理区域はそのために設けられているが、汚染を放置したままでよい区域ではない。管理区域内の汚染を検出した場合は、利用した従事者を特定して呼び出して除染させ、今後は汚染を放置しないように注意する。口頭注意をしたことは記録し、放置が重なる場合は文書で指摘し、更に続けば、お友達だって利用を規制するなどの強硬措置を取る。そういう場合には法令の使用基準などの根拠条文により、法令違反を看過することはできないのでこのような措置を取ると明示する。法令は強い味方になってくれる。

次には設備の保守点検である。

排気設備はフィルタ静圧（プレ及びヘパ）、モータ電流値を定期的に記録する。ヘパ静圧が初期値の2倍になったらフィルタ交換時期である。

排水設備の槽の満タン間隔から排水システムの漏れが判明することがある。貯留槽が満水になったら放射線を測定し、排水限度値未満であれば放流する。排水モータの電流値、絶縁抵抗測定から劣化の程度が推定できる。2槽を交互に使用する場合は逆流防止のチャッキ弁が時に固着していることもあるので注意が必要である。

施設点検は通常は年2回程度行い、壁面や標識の劣化等に注意する。

放射線測定器や利用機器についても、定期的な保守点検が必要である。共同利用施設では個々の利用者が様々な機器を利用するが、常時使われない機器も多数あるのが普通である。休眠していた機器をいざ使おうとするときに動かなくなっていることもあるので、機器類は定期的に運転することが望ましい。

7．記帳記録

規制当局の立入検査では、法定の記帳記録が重要視されている。利用の実態を反映して記録されているはずだからである。記帳記録類が整備されていれば、管理が十分になされていると評価される。

ただし、法定は必要最小限の項目だけであ

るので、利用の実態を把握する補助項目も必要であろう。或いは実態を細かく記帳したのから、法定帳簿へ転記することの方が二重手間ではあるが楽なこともある。

法定記録については、必要項目を全て記入しなければならない。該当しない欄には斜線を引くなどして、該当しないことを明らかにする。空欄のままだと管理が行われていないと解釈されるおそれもあるので、注意が必要である。

法定ではないが機器類の点検記録は指標となる数値を記録し或いはグラフ化することで、経年変化による劣化の状態が明らかになることもある。また「異常なし」も立派な記録である。異常事態が発生したときに、何時までは正常であったかが分かればそれ以後について精査すればよいので、対処が楽になる。

同じように記録用紙の綴込みの表紙には一覧を付けておくとよい。多数の記録の中から該当するものを探し出すときに一枚一枚捲るよりは遥かに楽である。

幾つかの一覧表を更に組み合わせた一覧表を作成すると管理状況が一覧できることになる。とは言え、利用現場を反映する多数の記録を相互に参照して一覧表を作成するのは大変な作業である。管理業務が記録作成だけに終わってしまっただけではいけない。最近ではデータベースソフトによるパソコン管理が主流になっており、うまく利用すれば管理の手間は大分楽になる。

パソコン管理ではデータと画面がないと記録が見られないことが最大の難点である。細かな情報をいちいち入力する手間も大変であり、時に間違い入力して意味不明のものになっていることもある。更にパソコンが故障すると二進も三進も行かなくなってしまう。データは頻繁なバックアップが必要である。パソコン世代に乗り遅れている筆者は修正履歴も分かるので、まだ紙情報を重宝している。表2に筆者の事業所での記録類を示す。

8 . 孤独な管理者

放射線管理担当者は他の事業所の管理者と

接する機会が少なく、孤独であることが多いと思われる。自分の管理方法が必要十分であるかどうかを判定する機会もあまりない。ただ結果として平穩無事であれば管理は適正に行われていると思うだけのことが多い。管理に関する情報が少ないのもその原因の一つである。その点では本誌「放射線安全管理総合情報誌」が必要な情報を提供してくれていることは有り難い。

放射線安全管理に関する組織としては日本アイソトープ協会放射線取扱主任者部会、日本放射線安全管理学会、大学等であれば大学等放射線施設協議会などがある。「ISOTOPE NEWS」誌の主任者コーナー、安全管理学会誌で放射線安全管理に関する話題を取りあげているので役立つが、どちらかと言えば公式な表明であって現場の生の声が聞こえるわけではない。これらでは年次大会を開催しており、懇親会でいい人を見つければ有用な助言を得ることができる。

少数の管理担当者しかいない事業所では管理現場に縛り付けられているので、年次大会に出席することは難しいかもしれないが、これらに加入し年次大会に参加することをお勧めする。

また規制当局の意向は、原子力安全技術センター又は放射線障害防止中央協議会が定期的に開催する放射線安全管理講習会又は研修会で表明されるので、これにはできるだけ出席した方がよいと思われる。

千代田テクノルなどの放射線管理関連用品を扱っている企業の営業担当者からの情報も有用である。雑談の中にも、いや雑談の中にこそ役立つものがある。私もいろいろ教わって、放射線施設に関しては施設担当部署よりは知識があると自負している。

放射線に関する生の声は、発達しているインターネットでも聞く(見る?)ことができる。日本アイソトープ協会のJ - Forum、名古屋大学のRI - net(メーリングリスト)製薬関係であれば製薬放射線カンファレンスのPRC目安箱などで相談したいことに対して速やかに具体的な回答例が掲載されている。

表2 杏林大学医学部の放射線関連の記録

個人に関する記録		放射性物質に関する記録	
1	放射線業務従事者一覧	20	放射線作業計画書
2	個人管理登録票	21	アイソトープ購入届
3	放射線業務従事前健康診断表	22	アイソトープ注文書
4	放射線業務従事許可願	23	ラジオアイソトープ譲受届
5	電離健康診断個人票	24	ラジオアイソトープ譲渡届
6	電離健康診断調査票(問診票)	25	ラジオアイソトープ譲渡受連絡書
7	個人被ばく線量記録	26	密封線源装備機器保管譲渡記録
8	教育訓練記録	27	密封線源装備機器使用記録
9	放射線業務従事終了届	28	放射性物質管理記録票
10	健康診断結果通知書	29	管理区域内作業記録
11	被ばく線量算出通知書	30	放射性物質廃棄物記録票
12	電離放射線健康診断結果報告書	31	放射性廃棄物収納記録用紙
13	時間外作業届	32	核種別貯蔵使用日報
14	管理区域立入者記録	33	現在量確認書
15	管理区域立入時間集計(月計、年計)	環境に関する記録	
16	個人別使用核種数量集計(月計、年計)	34	排水記録
17	内部被ばく線量算出書	35	放射線量測定記録
18	管理区域一時立入記録	36	汚染状況測定記録
19	管理区域一時立入り時の注意事項	37	常時立入場所空气中濃度計算書
		38	排気中濃度計算書
		39	施設点検表
		運営に関する記録	
		40	学内配付記録
		41	放射性同位元素部門運営委員会記録
		42	放射性同位元素部門利用報告書

インターネットでROM(Read Only Member)化して欲しくないが、当座は見ているだけでも面白い情報が行き交っているの、そういう考えかたもあるのかと感心しきりであろう。

孤独な管理者は現場に縛られていても、このように広い世界を見渡すことができるようになったことは嬉しい限りである。

管理担当者の輪を広げ、放射線安全管理の知見を共有することで、放射線業務従事者の現在の低線量被ばくを堅持していかなくてはならない。

適正な管理の結果はただ平穩無事であることのみで、利用者のように華々しい成果が得られることは殆どない。放射線管理の苦勞が報われることが少ないことも事実であるが、

新しく赴任された方々はそれにめげないで欲しい。

管理もまたその厳しさが多くなれば、毒になる。薬となるような管理を行い、利用者に感謝される存在となられることを祈念して稿を終える。

プロフィール

杏林大学医学部放射性同位元素部門で研究用放射性物質の管理及び教育(核医学)
昭和46年放射線取扱主任者免状取得
平成7年科学技術庁長官賞受賞(放射線安全管理功勞者表彰) 平成15年東京消防庁消防総監表彰(危険物保安監督者)
アイソトープ協会主任者部会委員、大学等放射線施設協議会常議員等を歴任し、各種講習会で「放射線安全取扱法」を講演

放射線安全管理の目標とリスク

一般に、放射線が物体に入射すると（見方を変えて物体を放射線に曝すといってもよい）物体の構造や性質・機能に何らかの変化を齎す。この変化を影響と呼ぶ。影響の種類は多種多様であり、放射線の量だけでなく種類や性質、また物体の種類や状態、の違いによって、発現の様相を異にする。放射線防護（radiation protection）のシステムづくりは、様々の放射線が様々の物体に及ぼす様々の効果・影響の中から、特定の組み合わせ群に関心を集約し、因果関係を記述する原因の量としての線量を、同一の線量が、実用的に同一量の影響を生み出すと見なせるよう定めるところから始まる。

今日わが国が国策として用いている放射線防護のシステムはICRPが創出し勧告しているものに準拠したものである。ICRPは放射線防護をradiological protectionと表現していることから分かるように、防護の目的をヒトへの健康障害の防止に限定し、望ましくない影響として「確定的影響」deterministic effectと「確率論的影響」stochastic effect（probabilisticではない）の2種類を、いってみれば対等に取り上げている。すなわち、放射線の安全管理には複数の線量が導入され、それぞれに個別の管理基準が設けられているのである。

ICRPの設定した目標は、影響発現に線量閾値のある確定的影響については“発現を絶対的に阻止すること”、付随するリスクが線量の線形単純増加関数であって閾値がないとする〔LNT仮説〕確率論的影響については“付随するリスクを（ある一定の）限度内に抑制すること”であるが、後

者が要求を満たす限り前者の要求は満たされることが多い。そのため、放射線防護の目標は、實際上、“実効線量を限度内に抑制すること”となっている。

リスクという言葉は、今日社会の様々の分野で使われており、その概念規定（定義）も様々である。原子力安全nuclear safetyでは「（災害の）期待値」で、放射線防護radiation protectionでは「（生命損失という災害発生の）確率」が用いられている。

筆者は、放射線のリスクを確率で定義するときには「生命を維持する確率の減少」（通常年当りの確率で表現するが、確率そのものは時間について連続的に変化する）期待値で定義するときには「平均余命の短縮」を使用している。

ICRPが確率論的影響を表現する測度measureとして用いているのは確率であるが、上で述べたリスクそのものではない。難治性のがんは罹患＝致死とし非致死性のがんについては致死に1/10の加重係数を乗じて加算しているし、遺伝的障害についてもある種の換算関係を導入してリスクに加算しているので、強いて言えば“擬リスク”pseudo riskとでも呼ぶべきものである。

単位線量の齎すリスクをリスク係数と呼ぶ。ICRPのシステムでは単位量の実効線量当りのこの「擬リスク」に「名目確率係数」の名称を与えている。“名目”nominalは“公称”と訳されることも多い。

ICRPの設定した線量限度は「擬リスク」を職業人に対して年1/1,000、一般人（公衆の構成員）に対して年1/10,000に抑制することを旨としたものである。

放射線障害防止法関係 政省令の改正の要点



中村 尚司*

昨年6月2日に国際基本安全基準(BSS-9)の免除レベルの取り入れによる放射線障害防止法の改正が行われ、今年2月28日の放射線審議会で政省令改正の答申が出され、パブリックコメントを経て近く公布され、6月1日施行の予定である。

主要な改正点は

- (1) 規制対象下限値の国際標準と設計認証・特定設計認証制度の取り入れ
- (2) 定期確認制度、放射線取扱主任者の定期講習制度の取り入れと定期検査の対象の見直し
- (3) 廃棄物施設処分の規定整備

である。改正の概要を図1に示し、新しい規制体系の全体像を図2に示す。以下にその概要について述べる。

1) 規制対象下限値(規制免除レベル)の改正

これまででは密封線源の濃度が74Bq/g、数量が3.7MBq、非密封線源の濃度が74Bq/g、数量が4群に分かれて3.7MBqから3.7kBqとなっていたのを、密封、非密封の区別なしに、数量では1TBqから1kBqまで10群、濃度では0.1Bq/gから10MBq/gまで9群に分かれる。このため、一般に非密封線源の規制免除(法令の規制対象外とする)レベルは緩和され、特にトリチウムは3.7MBqから1GBqと1000倍近く緩和されるのに対し、密封線源は規制が3.7MBqから厳しくなるものがほと

んどであり、特に広く利用されている線源であるCo-60は100kBq、Cs-137やSr-90は10kBqと非常に厳しくなり、このままでは校正用線源や装備機器の利用に大きな障害が生じることになる。これを避けるために設計認証・特定設計認証制度の取り入れがなされた。なお、規制免除レベルは濃度と数量の両方が超えた時のみ、法令規制の対象となる数値である。

ただし、密封線源は1個又は1組ずつがこの下限値を超えた場合に規制対象となるが、非密封線源は使用する全核種について、各核種の数量の下限値に対する割合の総和が1を超えると規制対象となる点は現行法令と同じである。

また、今回の規制免除レベルの改正に当っては、排気・排水中の濃度限度は変更されないことになった。このため、例えばトリチウムの場合は規制対象下限値の濃度(1



図1 放射線障害防止法改正の概要
(文部科学省第93回放射線審議会 配布資料より)

*Takashi NAKAMURA 弊社顧問

規制の区分	許可届出使用者			表示付認証機器届出使用者	表示付特定認証機器の使用をする者	届出版売業者・届出賃貸業者	許可廃業者
	特定許可使用者	許可使用者	届出使用者				
許可・届出の別	許可			届出 (使用許可・届出とは別の届出)	不要	届出	許可
取り扱う放射性同位元素及びその行為	政令で定める数量を超える放射性同位元素の使用 ----- (表示付認証機器の認証条件に従った使用、表示付特定認証機器の使用を除く。)			表示付認証機器の認証条件に従った使用	表示付特定認証機器の使用	放射性同位元素の業としての販売又は賃貸(特定表示付認証機器の販売又は賃貸を除く)	放射性同位元素の業としての業
取扱いの基準の適用	使用の基準				-	-	-
	保管の基準				-	-	(許可届出使用者に委託)
	運搬の基準				(運搬物の基準は課さない)	(運搬物の基準は課さない)	
	廃棄の基準				(許可届出使用者、許可廃業者に委託)	(許可届出使用者、許可廃業者に委託)	(許可届出使用者、許可廃業者に委託)
測定、教育訓練等の義務				-	-	-	
放射線障害予防規程				-	-	-	
施設・定期検査、定期確認				-	-	-	
該当するものの例	ガンマナイフ、放射線発生装置、大量の非密封放射性同位元素等	非密封放射性同位元素	非破壊検査装置等	レベル計、密度計等(設計認証を設けなかった機器)	ガスクロマトグラフ用ICD、放射線計測器校正用線源等	イオン化式煙感知器、切換放電管等	-
放射線取扱主任者	1種	1種	2種	3種	不要	不要	3種
備考	販売・賃貸のために直接取り扱う場合を含む			認証条件に従った使用をしない場合は数量に応じて許可又は届出	認証条件に従った使用を行わない場合は所制限違反となり許可・届出が必要	所持の制限のため販売・賃貸の資格では運搬する場合を除き、所持できない	-

図2 放射性同位元素の新しい規制体系の全体像
(文部科学省第93回放射線審議会 配布資料より)

密封線源については1個ずつの線源の数量が規制対象下限値の1000倍以下の場合には使用の届出、1000倍を超える場合は使用の許可になる。

図3に示すように、密封線源は個々の線源毎に判断し、届出レベルの線源は何個使用しても加算はせずに届出となる。従って、設計認証機器(これには校正用密封線源も含まれる)に使用されている線源も加算されないの、何個使用しても表示付認証機器届出使用者(図2に示す)とみなされる。ただし、

MBq/g)と排水濃度限度(60Bq/g)との間には大きな違いが出るようになった。これについては、今後見直しが必要であろう。

2) 自然放射性物質(NORM)のサマリウム147の規制免除レベル

今回放射線審議会基本部会の「自然放射性物質の規制免除について」という報告書を受けて、始めてサマリウム147の規制免除レベルが導入された。サマリウムは携帯電話、ハードディスク等の磁石、セラミックスに利用されているが、この中に含まれている自然放射性物質であるサマリウム147の濃度の規制レベルを130Bq/gとする。ただし、製造工程等におけるガイドラインを示すことになった。

3) 使用の許可と届出の区分

非密封線源については、規制対象下限値を超える場合(複数核種を使用する場合は、各核種の使用数量の下限値に対する割合の和が1を超える場合)は使用の許可が必要であり、

一式又は一組として使用する場合は一式又は一組の合計数量で判断される。校正用線源が何個か入った1セットを持っている場合でも、使用するのは1個ずつであるから、1セットの数量ではなく、1個ずつの数量で判断される。

非密封線源は事業所で使用する核種すべてについて許可を取る必要があるが、使用数量が免除レベルの0.01倍以下の核種は数量の申請や被ばく評価は不要である。これは極めて少ない数量の核種まで含めて、多数の核種を許可申請する不合理をなくすために取り入れられた。

4) 設計認証、特定設計認証

今回の改正で、密封線源の規制が厳しくなり、これまで規制対象外であった線源や装備機器が規制対象になることを受けて、機器の利用実態と使用のリスクに応じた合理的な規制を構築するために新たに導入された。この認証を受けた放射性同位元素装備機器は表示

国際免除レベルの導入に伴い、許可対象となる数量の規定を明確化・合理化			
下欄値を超えているかどうかを判断する単位	許可・届出の区分	《現行》	《改正案》
密封線源 線源1個 (一式又は一組)の数量	免除レベルの1000倍を超えるもの:許可 免除レベルの1000倍以下のもの:届出	届出レベルの線源を複数使用する場合は加算して許可・届出を判断	個々の線源で判断。届出レベルの線源は、何個使用しても届出。 (一式又は一組として使用をする場合は、一式又は一組の数量で判断) 許可使用者が届出レベルの線源を追加する場合は、変更許可(従来どおり)
非密封線源 工場又は事業所の核種ごとの数量	免除レベルの1倍を超えるもの:許可(種類が複数の場合、免除レベルに対する割合の和が1を超えるもの)	割合の和が1を超える場合、割合が極めて小さい種類を除外する規定なし(極めて小さい数量のものを含め、百種類を超えて申請する例など)	事業所に存在する数量が免除レベルの0.01倍を下回る核種は、核種を申請するが、数量や放射性評価を要しない。

図3 規制対象、許可と届出の区分の明確化・合理化
(文部科学省第93回放射線審議会 配布資料より)

付認証機器、表示付特定認証機器となる。この設計認証は製造者や輸入業者が登録認証機関(制度は政省令で規定される)に申請して受けることになる。

特定設計認証機器は政令(告示)で指定され、煙感知器、切換放電管が指定される。これらは装置表面から10cmで1μSv/時を超えないことが必要である。製造者は販売に際し、表示を付け、使用条件や廃棄の方法を記載した取扱説明書を添付する。使用者は使用条件に従って使用し、不用になった時は、製造者か販売業者に引き渡せばよい。それ以外の規制は一切受けない。

設計認証機器は機器を指定せず、通常の使用状況で使用者の被曝線量が1mSv/年を超えないことが必要条件である。この評価は、ある人物が線源から50cmの位置で一定の年間使用時間使用したときの被曝する線量から算定される。これには校正用、講習実演用の密封線源も含まれ、年間使用時間(同一人物に対し)が25時間以上でJIS Z 4821-1に示された等級に相当する基準を満たすことが必要である。その他の装備機器については年間100時間以上の使用時間に対し、同じ基準を満たす必要がある。密封線源を含む放射性同位元素装備機器メーカーや輸入業者は、これ

らの基準を満たす機器の認証を登録認証機関から受けることが出来、取扱説明書に使用条件や廃棄の方法を記載して販売する。使用者は使用条件に従って使用し、購入後30日以内に使用の届出をする。不用になった時は製造者か販売業者に引き渡す。この届出は一般の線源使用許可・届出とは別である。なお、認証機器の使用を廃止する時は廃止届けをする。認証機器の保管は許可届出使用者の場合は貯蔵室、貯蔵箱又は「放射性」等の表示がある容器

で保管するが、表示付認証機器届出使用者の場合は「放射性」等の表示がある容器で保管すればよい。使用場所は特定されないのでもどこでも使用できるが、説明書に記載された使用条件に従って使用し、同一人物が年間使用時間を超える時間接近しないこと、運搬時には、L型またはA型輸送物の輸送規則に従って輸送すること、等が要求される。

5) 経過措置

新たに規制対象となる放射性同位元素装備機器については、平成19年3月末までに製造された機器については、廃棄だけを規制する。従って、これらの機器(現在使用している校正用等の密封線源も)は平成19年4月以降も届出等を出さずに、今まで通り管理区域外での使用も保管も出来る。

平成19年4月以降に製造され、設計認証等を受けなかった機器を使用する時は、変更の許可や届出が必要になる。廃棄する場合は製造者や販売者へ、線源の場合はアイソトープ協会への引渡しが必要である。

6) 下限数量以下の非密封線源の使用

図4に示すように、許可使用者以外の使用と許可使用者の使用とに区別される。許可使

用者以外の場合（届出使用者も含まれる、図2参照）は、事業所全体の数量（貯蔵量、汚染されている物に付着した数量の合計量）が下限数量以下の場合、許可・届出なしで使用でき、使用、保管、運搬、廃棄の基準は適用されない。許可使用者の場合は、予め許可を得た使用目的、方法、場所の範囲内で、一日当たり下限数量以下の数量を管理区域外で使用できる。障害予防規程にルール（管理区域外の数量が下限数量を超えない管理の方法、使用する数量が下限数量を超えないことの確認方法など）を定め、使用記録等を記帳する。使用者には業務従事者に準じた放射性同位元素取扱いの教育訓練が必要である。固体廃棄物の廃棄は、放射性廃棄物の廃棄の基準に従う必要があるが、排水・排気については規制しない。

事業所という概念をどうとらえて、対応するかの検討が必要である。

7) 施設検査・定期検査・定期確認・立入検査

図5に示すように、検査対象事業所を見直している。施設検査は施設の許可が下りて、使用開始前に行うもの、定期検査・定期確認は使用開始後定期的に行うものであり、いずれも登録機関（制度は政省令で規定される）が行う。定期検査は施設のハード面、定期確認は施設のソフト面（管理、記録など）の検査を行う。これまで定期確認に当たる検査は国の規制当局（文部科学省放射線規制室）が行う立入検査時に実施されてきたが、今後立入検査は問題のある事業所等に限って随時実施される。

施設検査・定期検査・定期確認は、非密封線源取扱事業所は下限

数量の10万倍以上の数量（貯蔵数量）を持つ事業所に対し3年に1回、密封線源取扱事業所は1個又は機器1台で10TBq以上の線源を持つ事業所と放射線発生装置を持つ全ての事業所に対して5年に1回行われる。

8) 放射線取扱主任者の選任区分と定期講習制度

図6に示すように従来の1種、2種に加え



図4 下限数量以下の非密封線源の使用 (文部科学省第93回放射線審議会 配布資料より)

施設検査・定期検査の対象を見直し、定期確認と定期検査は同時期に受けることが可能。

事業所種類	非密封線源取扱事業所		密封線源取扱事業所	
	対象内容	点検制度	事業所種類	点検制度
大規模許可事業所 (下限数量の 10万倍以上)	施設基準	・施設検査 ・定期検査 (3年に1回) ・立入検査	1個又は機器1台 で10テラベクレル 以上の線源	施設基準 ・施設検査 ・定期検査 (5年に1回) ・立入検査
	行為基準	・定期確認 (3年に1回) ・立入検査		行為基準 ・定期確認 (5年に1回) ・立入検査
その他許可事業所	施設基準	・立入検査	上記以外の線源、 機器を使用する許 可事業所	施設基準 ・立入検査
	行為基準				行為基準 ・立入検査
			届出事業所	施設基準 ・立入検査

施設基準：施設が許認可に適合しているかなど施設面の検査
行為基準：密着管理、教育訓練、監視が行われているかなど行為面の検査
注：放射線発生装置取扱事業所については、すべての許可使用者が施設検査及び5年ごとの定期検査・定期確認の対象。

図5 施設検査・定期検査・定期確認の対象者と期間 (文部科学省第93回放射線審議会 配布資料より)

て3種の主任者制度が導入された。1種は10TBq以上の密封線源使用者、非密封線源使用者、放射線発生装置使用者、許可廃棄業者などの事業者、2種は10TBq以下で下限数量の1000倍を超える密封線源の許可使用者、3種は下限数量の1000倍以下の届出使用者、届出版売業者、届出賃貸業者、の場合に選任される。3種の主任者は国家試験を課さず、講習の受講だけで資格が得られる。表示付認証機器（設計認証、特定設計認証を受けた機器）のみの使用者は主任者の選任は不要である。

これらの主任者は選任後1年以内、その後は3年以内(届出版売業者・届出賃貸業者は5年以内)に定期講習を受ける。これらの講習は登録機関が実施する。

9) 移動使用の拡大

許可を得ずに届出で移動使用ができる範囲を拡大した。

密封線源は、3TBqを超えない範囲で、A1値(A型輸送の規制値)以下の数量のものに対して、1種又は2種主任者免状所有者の指示の下で、地下検層、河床洗掘調査、実演(展覧、展示、講習のため)、機械又は装置等の更正検査及び調査であって、物の密度、質量、組成の調査の目的に、移動使用(使用場所の変更)が出来る。

放射線発生装置は、4MeV以下のエネルギーの直線加速装置は橋梁又は橋脚の非破壊検査の目的、15MeV以下のエネルギーの Cockcroft-Walton型加速装置は地下検層の目的、その他の加速器は文部科学大臣が指定するもの、に1種主任者免状所有者の指示の下で移動使用が可能になった。



図6 放射線取扱主任者の選任区分の改正
(文部科学省第93回放射線審議会 配布資料より)

施設事項4・5
使用施設及び廃棄施設の基準に関する変更内容

事項	改正前	改正後
自動表示装置の設置基準	A100GBq以上	370GBq以上
インターロックの設置基準	100TBq以上	1TBq以上
主要構造部を耐火構造又は不燃材料で造る義務の免除基準	密封線源 下限数量の1000倍 非密封線源 免除なし	密封線源 370GBq以上 非密封線源 第1種 370GBq以下 第2種 370GBq以下 第3種 100GBq以下 第4種 1TBq以下
主要構造部の設置義務の免除基準	設置された装置のみで使用	空間内または装置内での使用 下記の数量以下の使用 第1種 100Bq 第2種 1.7TBq 第3種 370Bq 第4種 10MBq
排気設備の設置義務の免除基準	免状状の放射性同位元素の発生 が空間内濃度のおそれがないこと かつ、設置が難しく困難な場合	下記の数量以下の使用 第1種 100Bq 第2種 1.7TBq 第3種 370Bq 第4種 10MBq

図7 使用施設の基準、廃棄施設の基準
(文部科学省第93回放射線審議会 配布資料より)

10) 設備の設置基準の見直し

図7に示すように、使用施設の基準である、自動表示装置とインターロックの設置基準、主要構造部を耐火構造又は不燃材料で造る義務の免除、廃棄施設の基準である、汚染検査室の設置義務の免除基準、排気設備の設置義務の免除基準が改定された。非密封線源の下

限数量が高くなったことから、廃棄施設の設置義務の免除がいずれもなくなったが、既存の施設については、変更許可申請があるまでは現行のままの状態を認められる。

11) その他の規制の合理化

(1) 放射線発生装置の管理区域に立入る者の特例として、工事、修理、点検により一定期間(7日間)以上装置を運転しない場合、使用許可を受ける時に予め申請した区域について、この区域に立入る者に対して、健康診断、被曝管理、教育訓練(最小限必要な教育は行う)の義務は課さない。障害予防規程にルールを定めて、立入記録等を記帳する。

(2) 放射線取扱主任者の選任は、放射線発生装置の設置、放射性同位元素の施設への運び込みの前に行うこと。

(3) 障害予防規程に、放射性同位元素の受入・払出に関する事項を追加し、記載事項に、受入・払出に係る放射性同位元素の種類・数量を追加する。

(4) 報告徴収の事項を明確化する。特に放射性同位元素の取扱いにおける計画外の被曝があったとき、業務従事者の被曝線量が5mSv、業務従事者以外の被曝線量が0.5mSvを超えるおそれがあるときのみ報告徴収の対象となる。

ここに書かなかった事項として、販売・賃貸業の届出制化、廃棄物埋設に関する基準の整備、合併・分割の手続きの合理化、登録機関制度、などがある。なお、医療分野における規制の整理については、厚生労働省の規制の制度が整備された段階で放射性医薬品の原材料、医療機関における治験薬、院内製剤などは、障害防止法の規制対象からはずされることになる。

経過措置として、1)従来の許可・届出は、数量に応じ新法の許可・届出とみなす、ただし、従来届出使用者で改正後の許可使用者になる事業者は、使用施設の位置等の届出を要する、2)従来が表示付ガスクロマトグラフ用ECDは、新法が表示付認証機器とみなす、3)従来指定機関は施行後6ヶ月間、登録機関とみなす、4)特定許可使用者の最初の定期確認は、施行後最初の定期検査を受ける時までに、あるいは同時に受ける、5)新たに定期検査が必要になった者は、最初の定期検査を平成17-19年度末までに受ける、6)最初の定期講習は平成17-19年度末までに受ける、7)予防規定の変更届は施行後1年以内に提出する、等の措置がとられる。

今後は、原子炉等規制法のBSS取り入れによる改正や、関係省庁の関連する政省令の改正が行われる予定である。また、現在クリアランス制度の導入についても検討が始まっている。



日本保健物理学会第39回研究発表会

会期：2005年6月30日(木)、7月1日(金)

会場：六ヶ所村文化交流プラザ スワニー

通常講演の他に特別セッション・講演が開催されます。

第1日目：特別セッション1 ICRPの新勧告

特別セッション2 放射線防護の最適化：ステークホルダーの役割(仮)

第2日目：特別講演 津軽の文明開化

テクノコーナー



●●●●● 線源事業部の紹介 ●●●●●

皆さんは「揺り籠から墓場まで」という言葉を覚えていますか。英国の社会福祉政策で、1945年直後に福祉国家を目指して掲げたスローガンです。千代田テクノは昭和33年の創業以来、フィルムバッジの提供を初め、放射線の安全利用に寄与すべく取り組んでまいりました。個人被ばく線量の測定、放射線防護用品の製造・販売、放射能測定器の販売、放射線利用施設の設計・施工、放射線作業の放射線管理業務・関連業務の実施、そして1996年にはガンの放射線治療装置mHDRの販売に至りました。しかし、放射線の業界で活躍を続けている会社でも、どうしても成し得ないことがありました。それは放射線源の提供でした。放射線の測定や防護に関しては大きな自信と実績ができましたが、放射線そのものに対する社会への貢献が不足していたのです。当社が放射線源を供給する機会は急激に訪れました。1999年に、英国アマーシャム社が放射性医薬品部門と工業用放射線部門とに分割し、日本における工業用放射線源の代理店を当社が行うことになりました。また、2000年に、日本原子力研究所の放射性同位元素の製造頒布が民間へ技術移転されましたが、その移転先を当社が引き受けました。放射線源を取り扱うことにより、当社の放射線利用に関する一連の流れが完成し、「線源製造から廃止まで」を行えるようになりました。(廃棄の業は日本アイントープ協会のみであり、当社は施設の廃止までに限定されます。)これは会社としては大きな技術的成長であり、放射線の安全利用への寄与を益々拡大することを意味しています。

前置きが長くなりましたが、線源事業部は、国産線源の製造・販売、海外線源の輸入・販売を担当しております。主な取り扱い商品は、標準線源やチェックソースなどの基準線源、厚み計やレベル計などに使われている工業用線源、ガンの治療などに使われる医療用線源、医療用具の滅菌に使われるコバルト大線源、PET用吸収補

正用線源などです。

線源事業部は、輸入・販売を行う営業グループと、国産線源を製造する線源製造グループから構成されています。

営業グループは、輸入・販売を担当し、海外メーカーとの仕様の打ち合わせを行い、国内における販売を行っております。主なメーカーは、AEAT社(英、独、米)、Reviss社(英)、SMP社(米)、Nucletron社(蘭)で、時差の関係もあり、連絡は主にE-mailで行っています。急を要する案件や重要事項については国際電話にて対応しております。当社が輸入したこれらの線源は、すべて日本アイントープ協会に納入し、所定の検査を行ってから最終ユーザーに納品されます。現在、供給量が増えているのはPET装置に用いられる吸収補正用線源で、PET装置の伸びとともに急激に増えています。今後、製薬会社によるFDGの供給が計画されており、サイクロロン施設を設けなくともPET検査ができるようになり、益々伸びていくと考えられます。人員は7名で対応しております。

線源製造グループは、日本原子力研究所東海研究所の建屋の一部とホットセルなどの製造施設を借り受け、大洗研究所の材料試験炉JMTRや東海研究所のJRR-3、JRR-4を利用して、当社の社員が線源製造を行っています。一番多く製造されているのが工業用イリジウムで、非破壊検査用に使われています。ここで製造された線源は、日本アイントープ協会に輸送され、協会では検査したあと、最終ユーザーに納品されます。製造における悩みは、地震や故障による原子炉の計画外停止で、すぐに再起動されれば影響は少ないのですが、再起動が遅れたりそのまま運転中止になると、線源の供給が止まってしまう。放射線源は半減期を持つため、言わば「生もの」で作り置きができず、また、使用しなくとも放射線量が減ってしまいます。そのため、海外製造のルートも持って対応しております。人員は5名で対応しています。

概略の説明しかできませんでしたが、ご興味があればお問い合わせください。

文京区湯島1丁目7番12号

線源事業部 TEL 03 - 3816 - 7965

サービス部門からのお願い

ご使用期間終了後のモニタは お早めに測定依頼してください

お客様から測定依頼されたモニタは測定センターで測定し、その結果をお客様へお届けしています。お客様は、報告書の測定結果をご覧いただき、放射線業務従事者の方々の放射線量が法令限度を超えないこと、また超える恐れがない事を確認していただいております。確認した結果、万が一法令限度を超えている場合は、即時の健康診断とともに監督官庁への届け出を行う必要がございます。

弊社は、お客様に放射線管理に関わる様々な「安心」をご提供させていただいております。そのためお客様から返却されたガラスバッジの測定結果を、1日でも早くお手元にお届けすべく全社員が一丸となって取り組んでおります。

お客様におかれましては、ご使用が終了したモニタはお早めに測定依頼いただきますようお願い申し上げます。

編集後記

今年の桜は、寒さが続いたために例年より開花が遅かったのですが、四月初旬には埼玉県で夏日を記録するなど、急激に暖かくなるという気候の急変で一気に満開を迎え、その後の寒の戻りと雨で、あっという間に散ってしまいました。年々慌ただしくなっている世の流れのテンポを象徴しているかのようです。

新年度に切り替わって早1ヶ月が過ぎました。新たに放射線取扱責任者に選任され、放射線管理を担当するようになって、とまどいを感じている方もいらっしゃるでしょう。放射線管理者として、どのようなことに注意すべきなのか、杏林大学医学部RI研究部の井原 智 氏に放射線管理の基本的考え方について解説していただきました。的確な放射線管理とスムーズな放射線利用のご参考にしていただければ幸いです。

また、今号でシリーズ4回目となる福井県原子力環境監視センターの吉岡満夫氏の「環境放射線モニタリ

ングの今昔」では、1981年の敦賀事故と1986年のチェルノブイル事故にスポットライトを当てて、環境放射能・環境放射線の測定の状況と、事故時の測定結果が「もたらしたもの、残したもの」について、述べられています。

既にこれまでに何回か解説記事を掲載してきました、国際基本安全基準（BSS-9）の免除レベル取り入れによる放射線障害防止法の改正法令も、いよいよ6月1日から施行される予定です。改正の要点を、放射線審議会委員でもある弊社顧問の中村尚司氏に解説してもらいました。「改正の概要」、「新しい規制体系の全体像」等を図表で示し、改正点とそれらに対する対応について、わかりやすく解説してあります。これを参考にし、法令改正への対応を遺漏無く実施して頂けることと期待しています。

(藤崎)

FBNews No.341

発行日 / 平成17年5月1日

発行人 / 細田敏和

編集委員 / 佐々木行忠 小迫智昭 中村尚司 久保寺昭子

加藤和明 寿藤紀道 藤崎三郎 福田光道 江崙巖 福田美智子

発行所 / 株式会社千代田テクノル 線量計測事業部

所在地 / 〒113-8681 東京都文京区湯島1-7-12 千代田御茶の水ビル4階

電話 / 03-3816-5210 FAX / 03-5803-4890

<http://www.c-technol.co.jp>

印刷 / 株式会社テクノルサポートシステム

- 禁無断転載 - 定価400円(本体381円)