

研修会報告

「平成11年度放射性同位元素等取扱施設 安全管理担当教職員研修」

金沢大学アイソトープ総合センター

森 厚 文

平成11年度の標記全国研修は、平成11年10月21日、22日に文部省との共催のもとに大阪大学ラジオアイソトープ総合センターにおいて開催されました。研修会のテーマは「トレーサビリティー放射線管理用測定装置の校正ー」と「空气中RI濃度測定」であり、科学技術庁放射線安全課放射線検査室長の講義と質疑応答とともに研修テーマに関連する講義と実習が行なわれました。安全管理実務に重要と思われる研修内容を要約して以下に記します。

講義Ⅰ：「最近の放射線事故と実効的な再発防止策」

講義Ⅱ：「日常の放射線安全管理の問題点」

講 師：飯塚裕久（科学技術庁放射線安全課放射線検査室長）

講義Ⅰは、放射線安全課長が講義する予定でしたが、東海村ウラン加工工場事故に関連して出席できなくなったため、急遽放射線安全室長が替わって講義が行われました。内容は大学等放射線施設協議会主催の「平成11年度大学等における放射線安全管理研修会」とほぼ同じなので省略し、講義Ⅱについて要点を記します。

1 科学技術庁による立入検査について

(1) 放射線障害防止法の目的

立入検査時に科学技術庁検査官と検査を受ける施設側と意見が相違することがあるが、放射線障害防止法の第1条(目的)に立ち帰ると自ずから答えがでてくるはずである。すなわち、放射線障害防止法の目的は「…、これらによる放射線障害を防止し、公共の安全を確保すること」であり、一般公衆の安全を主眼としている。

(2) 実施状況

平成10年度から立入検査回数を多くするため放射線施設技術参与制度(科学技術庁の検査官1人と臨時職員の放射線施設技術参与1人で立入検査を実施)が

導入されたが、使用事業所の事故等の影響で時間がさかれ、平成10年度の検査実施件数は従来と同じく約300件であった。

通常の立入検査は実施1週間前に通知を受け主任者の出席のもとに実施するが、平成9年度からは抜き打ち立入検査(数時間前に通知)も行うことになり、1年間で8事業所で実施した(大規模事業所と事故を起こした事業所で主に連絡通報体制について検査が行われた)。通常の立入検査では日常の管理状況を必ずしも把握できないので、今後は抜き打ち検査(原則として主任者がいなくても実施。大きな事業所は、複数の内容の理解できる主任者を選任して欲しい)もあり得ることを念頭に日常の安全管理業務を行って欲しい。

(3) 実施結果

平成10年度の実施結果は、良好事業所は14%と少なく、86%が不備事業所であった。事故・トラブルが多発したこと、情報公開法に基づき曖昧な指導を廃止して文書指摘(根拠法令を明示)とする等の措置を図ったことにより、指摘事項が多くなった。許可証(承認証)は各事業所毎に正本を置いておくこと(写しはダメである)。

① 記帳関係(153.5%)

法令で定める記帳項目が1つでも抜けていると指摘せざるを得ない。帳簿は年度末毎に閉鎖する必要がある。運搬の記録は事業所外だけでなく事業所内運搬の場合でも記録しておいた方がよい。なお、鉛筆書きはダメであり、ボールペン等の消えないような筆記用具で書くこと。

② 施設関係(88.3%)

- ・ 標識不備：例えば、緊急時、特に火災時に消防署員が管理区域か非管理区域かわからないと危険な事態が発生しうるので、きちんと正しい標識を付けること。
- ・ 壁床等の亀裂：最近は、従来よりも厳しくみている。

- ・ブラインド使用：流しの前のブラインド (RIを含む飛沫が付着し、汚染除去が困難)は撤去するように指導している。

- ・保管時の受皿不使用：許可(承認)申請書の記載内容を確認すること。

③ 測定関係 (70.9%)

- ・事業所境界等未測定：特に事業所内の病室、学生寮、職員寮等の居室の測定を忘れないこと。なお、キャンパス内に複数の事業所がある場合は、キャンパスの境界を事業所の境界とせず、事業所毎に事業所の境界を設定すること。

- ・内部被曝未測定：内部被曝の算定のため、空气中RI濃度測定を実施すること。

- ・測定方法不記載：測定方法を明記しておくこと。また、バックグラウンドをどこで、どのようにしたかを明記しておくこと。測定値が変動した場合は、変動した原因(汚染したのか、測定器が故障したのか等)を追求する必要がある。

④ 健康診断 (43.8%)

- ・問診未実施：問診に被曝歴が抜けていると未実施とみなされる。

- ・結果未交付：血液検査、眼、皮膚検査、問診(被曝歴)を医師が総合判断し、その結果を本人に交付する必要がある(個々の検査結果の交付は未実施とみなす)。

- ・従事者の一部未実施：省略理由がある場合は、「省略理由書」に記載すること。

⑤ 教育訓練関係 (32.1%)

- ・項目別時間数不足：項目毎の時間数を明記すること。1項目でも時間数が不足していると指摘事項となる。

- ・従事者の一部未実施：従事者は全員教育訓練を受けなければならない。省略理由がある場合は、「省略理由書」に記載すること。

2 放射線安全管理不備について

最近発生した事故の概要について東海村ウラン加工工場事故を含め説明があり、事故を発生させないように安全管理の徹底を図る必要がある。

3 放射線安全行政の最近の動き

3-1 行政を取り巻く環境

(1) 情報公開

① 許可申請書、変更許可申請書、事故報告書等の公文書については、情報公開の対象となっているので、請求があれば公開することとなった。

② 法令に基づく事故報告以外の軽微なトラブル等についても、大規模な事業所でおきたものについては、報告を求め、公表している。

(2) 手続きの透明性

① 立入検査の指摘事項については法令根拠を示した上で文書にて行っている。

② 従来の立入検査に加えて、大規模な事業所を対象に抜き打ちの立入検査も実施している。

③ 「放射線障害防止法に基づく安全管理ガイドブック」を発行して、基準を示した。しかし、まだ内容的に不十分であるため、より充実した内容の改訂版を発行する予定である。

(3) 対応の迅速性

特に、事故等が発生した場合には、科学技術庁に対し迅速な対応が強く求められており、事業所においても放射線安全課に対する速やかな通報連絡を願いたい。

その他、「行政の電子化・情報化」、「放射性有機廃液の焼却に関する安全指針」についての説明があった。

3-2 ICRP新勧告への対応

科学技術庁としては、平成12年4月1日、平成13年4月1日施行を目標に、政令、規則改正等の準備を進めている。

講義Ⅲ：「科学技術庁立入検査の指摘事項に見られる最近の傾向とその対応策」

講師：五十棲泰人(京都大学放射性同位元素総合センター教授)

京都大学の放射線施設における科学技術庁立入検査の経験を基に、最近の立入検査の傾向とその対応策等について解説があった。

1 検査官との意見調整

立入検査の結果は約1ヶ月後に事業所の長に公式文書として送付されてくる。指摘事項(法的根拠が明示)については、改善を確実に実行して結果を報告する義務がある。しかし、検査当日、提起された事案を指摘事項とするかどうかについて検査官と意見が相違することがある。この場合は、事業所側の事情や考え方を説明するとともに検査官の意見をよく聞き、双方納得の上で指摘事項とするかを定めることが大切である(検査後に送付されてきた公式文書が思っていたことと相違する場合も同様に話し合うことが必要)。

2 全学的に対応することになった具体的な指摘事項

(1) 健康診断の結果の記録に医師名が記載されていない。

- (2) 作業室の空气中濃度が行なわれていない。
- (3) 内部被曝に対する測定が行なわれていない。
- (4) 排気設備の排気口における空气中濃度の測定が放射線測定器を用いて行なわれていない。

3 指摘事項、口頭指導の最近の傾向と対策

(1) 許可証(承認証)、申請書の内容に、より忠実に

指摘事項とするかどうかの決め手になるのは、許可証(承認証)や変更許可(承認)申請時に提出した申請書の内容である。従って、主任者は許可証(承認証)はもちろん申請書の内容を理解しておくべきである。また、変更許可(承認)申請作成時には、必要でない内容は書き込まず、許される範囲内で必要項目の記載だけに止めておくことは賢明なことである。

(2) 法定帳簿としての体裁

法定帳簿には、法律に定められた項目を許可証(承認証)の内容と一致させて、その項目についてのみ正確に記載することが求められる。情報公開で提示を求められても対応できるように法律で定められた項目を最小限満たす帳簿を準備しておく必要がある。帳簿に定められた以外のことを実験ノートのように書きこまないこと。

(3) 安全よりも安心を

現場の放射線管理に携わる者にとっては、作業室及び排気口の空气中濃度は、使用数量や設備の状況から考えて濃度限度を超えることはなく、全く安全であるのに、費用も時間もかかる測定を要求するのは不合理である、という考えをどうしても抱いてしまう。しかし、近代科学が生んだ環境汚染に対する一般公衆の批判的な目は益々厳しくなると予想され、放射線施設からの放射能・放射線の問題も同じである。もし何か問題が起きた場合、我々がいくら「安全」だと説明しても恐らく納得してもらえないであろう。それよりは、測定が可能であるなら測定データを蓄積しておき、必要な時にいつでもそれを提示して「安心」してもらおう方がよいのではないか。

講義Ⅳ：「放射線安全管理の徹底のための計測器の制度維持の方策」

講師：大崎 進(九州大学アイソトープ総合センター教授)

測定器の精度維持は放射線安全管理の基本的な事項であるが、放射線障害防止法において校正及びトレーサビリティに関する条項は見当たらない。しかし、平成10年10月30日の放射線安全課長通知により、特定な例(管理区域の設定)ではあるが、その基準が

示された。すなわち、性能は日本工業規格等に適合しているか、同等の能力を有し、国家標準とのトレーサビリティのある基準測定器等で、1年以内に校正されたものを使用することになる。

なお、校正は「国家的に標準を決め、その標準から直接的、間接的に比較して、その精度を具体的に検証する作業」である。一方、トレーサビリティは「計測器により高位の標準機または基準測定器によって次々と校正され、一次標準につながる経路が確立されていること」をいう。

1 トレーサビリティ

サーベイメータ等の信頼性を維持するためには、それらが次々と校正されて最終的に国家標準(電子技術総合研究所)につながっていなければならない。放射線測定器は計量法上の特定計量器に指定されていないので、検定は義務づけられていない。しかし、平成5年に計量法が改正され、計量標準供給制度(トレーサビリティシステム)が誕生し、通産業者が指定した認定事業者は法的な標章をつけた校正証明書が出せることになった。

2 日本工業規格による校正方法と測定器の性能

校正は基準校正(二次基準測定器及び実用基準測定器を対象)と実用校正(実用測定器を対象)に分類される。

線量当量(率)測定器の校正定数を求め方には次のような3つの方法がある。

- (1) 置換法(照射装置によって測定器を校正する場合に適用)：同じ場所に置いた基準測定器との指示値の比較から計算する。
- (2) 線源法(基準 γ 線源によって測定器を校正する場合に適用)：基準 γ 線源の照射線量率から線量当量換算係数を用いて計算する。
- (3) 逆2乗推定法(照射装置または基準 γ 線源によって測定器を校正する場合に適用)：基準測定器が根付けした距離と被校正測定器までの距離の2乗に比例させる。

Z4333(X線及び γ 線用線量当量率用サーベイメータ)の指示誤差の許容範囲は電離箱式で $\pm 10\%$ 、GM式、シンチレーション式、半導体式で $\pm 20\%$ である。

3 ユーザーにおける校正、保守点検

(1) 簡易的な校正(感度偏差確認)

基準とするサーベイメータを認定校正し、この認定サーベイメータとの校正により、性能維持をはかる。

γ線サーベイメータの場合、購入時あるいは委託校正完了時に¹³⁷Csチェックソースを入手し、サーベイメータの検出中心から正確に数cm～数十cmの位置(チェックソースの放射エネルギーに依存)において基準線量率を求める。以後、上記とまったく同じ幾何条件でチェックソースの半減期を補正の上、基準線量率との偏差を定期的に測定して健全性の確認を行う。散乱体の変動による再現性防止のため、周辺2m以内には何も無い環境が理想である。

(2) 保守点検

1月1回程度の頻度でサーベイメータのバッテリーチェック、HVチェック、測定状態時のバックグラウンド測定で健全性が保たれる。

実習A：「放射線測定器の国家標準につながる精度維持の実際」

実習B：「安全管理業務としての空気中RI濃度評価の実際」

実習の詳細は、省略する。日常管理については、総合討論Ⅱを参照のこと。

総合討論Ⅰ：「安全管理と緊急時対策に関する総合討論」

コーディネータ：西澤邦秀(名古屋大学アイソトープ総合センター教授)

■緊急連絡網

緊急時(火災、地震等の自然災害、被曝、所在不明など)の学内・学外の連絡体制、周辺住民への対応(どのレベルまで、誰が知らせるのか、報道への対応など)を整備する必要がある。

連絡体制の例として、筑波大学の例の紹介があった。この連絡体制は、連絡方法、緊急判定会、文部省と科学技術庁への判定FAX用紙などから構成・運用される。緊急作業が終わった後で、発生後1時間以内に緊急判定会を開催する。緊急判定会の構成員は議長1名(法定責任者である主任者又は副主任者を議長とする。これらの者が不在の場合は、総括管理者、全学放射線管理委員長、全学放射線管理副委員長がこの順で代行する)と事務局の正副のいずれかの1名の合計2名を最小構成員とし、「非正常状態等事故の想定分類集」に従っていずれの分類に該当するかを判定し、それに従いFAX用紙(あらかじめ必要事項が印刷されている)に記入し送付する。

なお、火災時の連絡は、消防署に連絡する前に主任者に連絡し、主任者の指示に従うのが原則であるが、延焼のおそれがある場合は臨機応変に対応した

方がよい、という意見もあった。

■科学技術庁放射線安全課放射線検査室長の回答

(1) 火災時の対応について

火災時の対応として、人命・人身事故が第一であり、次に初期消火、それから連絡である。あらかじめマニュアルを作成し、訓練を実施するとよい。科学技術庁への連絡先は以下の通りである。

●科学技術庁電話番号

| | |
|------------|--------------|
| 放射線安全課(直通) | 03-3581-1281 |
| | 03-3581-1282 |
| | 03-3581-1283 |
| | 03-3581-1322 |
| | 03-3581-1326 |
| 当直室(時間外のみ) | 03-3581-2748 |
| 代表(24時間) | 03-3581-5271 |
| FAX番号 | 03-3581-0456 |

(2) 事業所の長、部局長への教育

「主任者への教育は大切であるが、主任者の上司の教育が本質ではないか。法律で主任者は誠実に職務を遂行する必要がある、と規定しているが、主任者は科学技術庁と上司との板ばさみになっている。特に教官の場合は主任者職務は職務とはみなされず、個人の利益にならない」という研修参加者からの質問に対する回答：主任者だけでなく事業主に対しても講習会を受講できるようにしたい。主任者の仕事は重要であるとPRしたい。また、放射線施設には予算がかかるということを事業主に対して理解してもらう必要がある。

総合討論Ⅱ：「実習結果総合討論」

コーディネータ：巻出義紘(東京大学アイソトープ総合センター教授)

森 厚文(金沢大学アイソトープ総合センター教授)

■実習A

校正方法として、JIS Z-4511に従ってトレーサビリティの保たれた線量(率)計もしくは線源を用いて校正すれば良いが、経済的に負担が大きい。従って、日常的な校正法として、トレーサビリティが保たれている校正用密封小線源を用いて原則として1年に1回各種サーベイメータの経年変化を確認する。あるいは、3年から5年に1回程度、1台の電離箱式サーベイメータ(各種サーベイメータの中で一番安定性が高い)を認定事業者(日本アイソトープ協会、放射線計測協会、千代田テクノル)に依頼して校正し、チェックソース(法定外校正用密封小線源)を用

いて電離箱式、シンチレーションカウンタ式、GM式などの各種サーベイメータの経年変化を確認するのが一般的であろう。

◆実習B

実習では、自然放射能(主に ^{214}Pb , ^{214}Bi)の空気中濃度をダストサンプラーで集塵し、GMカウンタにて経時的に測定し、内部被曝線量を算定した。汚染がない場合でも、ハンドフットクロスモニタにて衣服や発砲スチロールが異常値を示したり、加速器の部屋で異常値を示し汚染と間違えられることがあるが、時間的減衰のパターンから自然放射能による寄与であることがわかる。実際の空気中濃度の測定は自然放射能が減衰してから測定することになる(内部被曝線量の計算は自然放射能の寄与を除外して行う必要がある)。

最近、科学技術庁の立入検査にて「内部被曝測定、作業室の空気中濃度測定が実施されていない」という指摘がなされるようになってきている。内部被曝測定法には体外計測法、バイオアッセイ法及び計算法の3つの方法があるが、定期モニタリングとしては計算法が最も一般的である。特殊な場合として、平成9年の某大学におけるRI散布事件の際、科学技術庁より内部汚染の有無の検査を依頼され、尿を液体シン

チレーションカウンタで測定した事例の紹介があった。計算法は作業室の空気中濃度測定から内部被曝を計算する方法であるが、大学における使用量からは測定できるレベルの空気中汚染は考えられず、使用量から計算すればよいのではないかと、いう意見もある。しかし、最近の社会情勢から考えると、単に「安全である」という説明ではなく、一般公衆が「安心できる」材料やデータを示すことが重要となってきた。

従って、空気中濃度測定を少なくとも1回は実施する必要があると考えられ、本実習の意義は大きいといえる。討議時間が少なく、具体的な測定法の詳細について討議ができなかったのは残念である。ダスト状の場合の測定は、基本的にはJIS Z-4512(空気中浮遊粒子状物質の放射能濃度測定方法)に従って行えばよい。しかし、測定回数(すべての作業室で1月1回測定する必要があるのか)、捕集装置の種類、捕集時間、検出限界、採取方法(ろ紙の種類、流量、測定位置)、測定器の種類(γ 線、 β 線などの種類、使用核種の数、スペクトル分析の必要性などにより選択)、採取から測定までの時間などは、施設毎に異なると考えられるが、一般的ないくつかの事例におけるマニュアルの作成が望まれる。