解	説
---	---

国際放射線防護委員会 1977 年勧告の法令取入れに 関する基本的考え方および技術的事項の検討

浜 田 達 二^{*1}

(1987 年 7 月 28 日受理)

Policy and Technical Matters for the Application of ICRP 1977 Recommendations to Japanese Radiation Protection Regulations

Tatsuji HAMADA^{*1}

KEY WORDS : ICRP Recommendations, regulations, radiation protection

1. はじめに

国際放射線防護委員会 (ICRP) 1977 年勧告が出されてからすでに 10 年を経過し, 法令取入れの作業も大詰めに近づいて, 改正法令の公布も間近いといわれている。この時点でこれまでの経過を辿り, 取り入れ作業とその検討結果について振り返ってみたい。

2. 放射線審議会における検討

ICRP の主委員会の勧告は, ICRP 自身が述べているように, 適切な放射線防護方策の基礎となる基本原則に関するものであって, これを詳細な指針や法令等にあてはめることは, 別の国際団体あるいは国内団体に委ねられている。わが国の場合, この役目を負うのは放射線審議会であり, 基本部会が作業を担当することになっている。

さて, わが国の現行の法令は, 基本的には ICRP の 1958 年勧告 (1959 年修正, 1962 年改定, Publication 6) を取り入れており, その後に出された 1965 年勧告 (Publication 9) との間に若干の相違が生じていた。基本部会は昭和 48 年 2 月から 51 年 3 月までこの件について検討し, 同年 4 月に結果を会長に報告した。この報告

書のなかには, 次に示す事項が挙げられ, それぞれについて意見が述べられている。

I. 全般的事項

1. ICRP 勧告に関する基本的考え方
2. ICRP 勧告の取入れとその検討機関
3. 関係法令の用語等の斉一化

II. 主要事項

1. 被ばくする個人の 카테고리
2. 測定される量から線量当量への換算
3. 内部被ばくの算定
4. 皮膚の不均衡被ばくに対する計算方法
5. 職業上の被ばくの最大許容線量
6. 作業員の放射線防護
7. 計画特別被ばく
8. 18歳未満の者の職業上の被ばく
9. 公衆の構成員の線量限度
10. 集団の被ばく
11. 「AS LOW AS」
12. 医療被ばく
13. アクシオンレベル
14. 環境モニタリング

しかしながら, このときには ICRP が間もなく新しい勧告を出すということがすでにわかっており, 法改正は新勧告待ちという気分が支配的であったためか, この報

^{*1} (社)日本アイソトープ協会; 東京都文京区本駒込 2-28-45 (〒113)

Japan Radioisotope Association; 2-28-45, Honkomagome, Bunkyo-ku, Tokyo 113, Japan.

告を受けて改正されたのは告示の中性子フルエンスー線量当量換算表および許容濃度の表くらいのものであった。

新しい ICRP 勧告 (Publication 26) は昭和 52 年 1 月に主委員会によって採択された。基本部会は同年 3 月に ICRP 作業委員会を設置し、その内容の把握と法令への取り入れ方の検討を開始した。その後、昭和 53 年 7 月から検討の場は基本部会に移り、さらに審議が重ねられた。

昭和 55 年 1 月、基本部会はまず一部の法律の規定に関係する事項につき、中間的に総会に報告し、会長は関係行政機関の長に意見具中を行った。その概要は次のとおりである：

1. 放射線防護の目的 (9 項)

新勧告は「非確率的な有害影響を防止し、また、確率的影響の確率を容認できると思われるレベルにまで制限すること」をもって放射線防護の目的としている。これに対し、「放射線障害防止の技術的基準に関する法律」においては、「放射線を発生する物を取り扱う従業員及び一般国民の受ける放射線の線量を、これらの者に障害を及ぼすおそれのない線量以下とすること」とされている。「障害を及ぼすおそれのない線量」という表現は、「放射線被ばくによるリスクが社会的に容認できるような極めて低いレベルのもの」という趣旨であると解釈するのが最も妥当である。

2. 「正当化」および「最適化」(12 項)

「正当化」は放射線・原子力の導入・利用の基本的前提条件であるが、そのために行われる費用-便益分析の過程においては、放射線防護以外の要因も考慮する必要があり、それらのなかには定量化の困難なものもあるので、現行の法体系のなかで「正当化」を法令化することは適当でない。また「最適化」については「被ばくをできるだけ低く保つべきである」という精神規定にならざるをえない。しかし「最適化」は防護の基本原則の一つであるから、その考え方を行政上の指針、設計・管理目標の設定等に十分活用すべきである。

3. 公衆の個々の構成員に関する線量当量限度 (119, 126 項)

現行の法体系が事業所施設を規制対象としているため公衆構成員の線量当量限度を直接に規定することは困難であるが、長期的課題としてそのような方途を検討することが望ましい。そのため、公衆の個人および集団の現実的な線量推定に関して検討が必要である。

4. 施設等の検査および製品検定 (140, 141 項)

現在においても、新勧告のいう施設の計画段階での検

査はほぼ担保されていると考えられるが、施設の稼動開始に先立ち、承認された企画と合致していること等の確認は必ずしも十分ではないので、使用開始前の確認を行うべきである。

また、装備機器のうち一定の製品について構造基準を定め、検定制を採用して領布前に安全性をチェックすることが適当である。

5. 医学的サーベイランス (184 項)

ICRP はこの目的を、①作業者の健康評価、②作業への適合性を保証するための資料提供、③職業病が起こった場合の基礎情報の提供、としているのに対し、障害防止法では放射線障害者発見のための措置として位置づけていた。

従事者等の健康診断については「放射線作業従事者等健康診断検討会」の報告(昭和 53 年 6 月)があり、ほぼ ICRP 勧告に沿った内容となっている。上記の報告書に従って法令の改正等所要の措置を講ずることが適当である。

6. 医学的処置 (193, 194 項)

障害防止法においては医学的処置も健康診断の一つとして位置づけられているが、異常時の措置は、本来健康診断とは別の医学的処置と考えるべきであり、関係規定を見直すことが望ましい。

7. 授業における放射線源の使用 (237 項)

ICRP は授業を「科学の科目の一般授業」と「放射線とその利用に関する科目の特殊授業」とに分けてそれぞれ勧告を行っているが、前者については規制値以下の放射性同位元素を使用する場合であっても、Publication 13 に留意して行われることが望ましい。また、特殊授業については、現在わが国では 18 歳未満の者を対象にできないが、新勧告では作業条件 B での取扱いを禁じていないので、今後必要が生ずれば取扱いが可能となるような法令措置を講じて差し支えない。

昭和 55 年 5 月に障害防止法のかかなり大幅な改正があり、上記の意見具中のうち 4 に記された施設等の検査については、ある規模以上のものについて使用前の施設検査およびその後の定期検査が義務づけられることとなった。また、装備機器については、販売業者はその放射線障害防止機構の設計について国の承認を受け、さらにその機構について個々に確認を受けることができるようになった。

健康診断については、「放射線障害が発生しているかどうかを発見するために必要な措置を講ずる」が「健康診断を行う」に改められたほかは、とくに大きな変更はなされなかった。

意見具申のあと、昭和 55 年 4 月から ICRP 作業委員会は線量基準など具体的な技術基準等の国内制度への取入れの検討を開始し、基本部会はその結果をもとに審議を重ね、56 年 7 月に一応の結論を中間的に報告した。その後、基本部会はさらに検討を継続し、昭和 58 年 3 月に本報告を行い、審議の場は総会に移された。この報告に記された項目と検討結果は以下のとおりである：

1. 「線量当量」等の用語および新単位の採用 (18～20 項)

新勧告でいう「線量当量」に該当する用語についてはそのようにすることが望ましい。また「許容」という語については「限度」に置き換えることが適当である。単位については、長期的にみて導入が望ましいが、混乱が生じないように配慮が必要である。

2. 作業者に関する線量当量限度 (103～105 項, 116 項)

① 3 月間の許容被ばく線量および集積線量の制限を廃止すること。

② 実効線量当量限度を 5 rem/年とすること。

③ さらに、②の限度を満たす場合であっても、水晶体については 15 rem/年、その他の組織については 50 rem/年をこえないように制限すること。

④ 生殖能力のある女性および妊娠中の女性の職業上の被ばくについては、現行の制限によって新勧告の趣旨を満たしていると考える。

⑤ 内部被ばくの場合の線量当量は、預託線量当量の値とすることが適当である。

3. 線量当量指標の限度および年摂取限度(ALI) (107～109 項)

① 日常の管理としては、線量当量指標および摂取量を用いて管理を行うことで十分である。

② 実際の測定値からこれら補助限度に係る数値の評価法について、指針等で示すこと。

③ 線量当量指標および摂取量の値が補助限度をこえる場合には、実効線量当量等を評価する必要がある。その評価法についても指針等で示すことが適当である。

4. 計画特別被ばくおよび緊急時被ばく (113, 114, 191 項)

① 計画特別被ばくを適用する事例はほとんどないと思われるが、特例措置として適用の余地を残しておくことが望ましい。実際の運用には行政当局の十分な監督が必要である。

② 人命救助、事故の拡大防止を図るためには 10 rem 以上の被ばくがおりうるので、現行法令で緊急時の許容被ばく線量を設けていることは必ずしも適当でなく、

新勧告の条件を参考として、その場合の措置を検討することが望ましい。

5. 公衆の個々の構成員に対する線量当量限度 (119, 126 項)

① 基本的な法規制のあり方については、昭和 55 年 1 月の意見具申で述べた。

② 新勧告で示された値は妥当なものであり、それを担保するために施設周辺の線量、排気・排水濃度等を規制し、その限度を守るよう留意すべきである。

6. 防護の諸基準 (82, 148～150, 181, 178 項)

① 現行法令において誘導限度として定められている空气中濃度等の値は、新勧告およびそれ以後の ICRP 刊行物で示された値と違っているので、見直しが必要である。

② 施設管理者により決定された認定限度は、事業所における自主管理の指針として活用することが望ましい。

③ 記録レベルについては測定項目に応じて適切に設定し、指針等で示すことが望ましい。

④ 調査レベルは一律のレベルとして法令に取り入れず、各事業所の管理指針として設定することが適当である。

7. 作業条件による作業者の区分 (161, 162 項)

原則として、実際に予想される被ばく線量のレベルによって行うことが妥当であり、作業区域への立入りの程度等を十分勘案して区分することが必要である。

現行の放射線作業従事者と管理区域随時立入者のように、作業者の区分ごとに年線量当量限度を分けて定める必要はなく、区分に応じて管理上所要の措置を講ずればよい。

8. 作業場所の区分 (164, 168, 172 項)

監視区域の設定については、法令で強制する必要はなく、事業所の実態・管理の必要性に応じ設定することが適当である。

9. 被ばくのモニタリング (173 項)

作業者の区分に応じた個人モニタリングおよび環境モニタリングのあり方について、新勧告の趣旨を踏まえ、法令・指針等で具体的に示すことが望ましい。

10. 医学的サーベイランスの実施 (185, 186 項)

健康診断については、放射線作業従事者等健康診断検討会報告 (昭和 53 年 6 月) にしたがって、対象者、頻度、検査項目等につき、法令の改正等処要の措置を講ずることが適当である。

基本部会の報告から意見具申までにはさらに 3 年以上の歳月を要した。昭和 61 年 7 月に行われた審議会から

関係行政機関の長への意見具申の内容はおおむね 58 年の報告とおなじであるが、その間、ICRP のバリ会議の声明（1985）の取入れなど、いくつかの点で変更が見られる。上記の 10 項目のうち変更のあった項目のみを取り出して、変更点を述べることにする。

1. 「線量当量」等の用語および新単位の採用

前記バリ声明において、ICRP が中性子の線質係数を当面 2 倍とすることを勧告している。これについて、ICRP においても今後検討が続けられることから、わが国においてもその推移を見守ってゆくのが適当と考えるが、当面勧告に従うことを行政的に指導することが望ましい。

3. 線量当量指標の限度および年摂取限度

この部会の検討結果は次のように変更された：

放射線防護のための個人被ばくの管理としては、内部被ばくに関しては摂取量を用いて管理を行うことが適当であり、また、外部被ばくに関しては線量当量指標を用いて管理を行うことも可能である。

その場合には次の諸点に留意する必要がある。

(イ) 測定値から補助限度に係る数値の評価法については「放射線障害防止に関する技術指針検討会の中間報告（後述）を参考として、今後も検討を続けることが適当である。

(ロ) 核種毎の ALI の値については、Publication 30 の Part I ～Ⅲで示された値とすることが適当である。

下線を施した部分の修正は、線量当量指標よりも特定の深さ（たとえば 1cm）の線量当量のほうが実用的であることから、後者を採用する可能性について含みをもたせたものである。

4. 計画特別被ばくおよび緊急時被ばく

次のように大幅に変更された：

① 現段階では計画特別被ばくを導入するには及ばない。

② 緊急時であるという理由で、無制限の被ばくが許されるわけではないので、限度の設定が必要である。新勧告では「…年限度の 2 倍を超えたらば、その事例は適切な医学的検討の対象とすべきである。」（194 項）とされていることから、緊急時被ばくの限度を年限度の 2 倍とすることが適当である。

5. 公衆の個々の構成員に対する線量当量限度

バリ声明と関連して、次のように変更された：

(1) バリ声明で示された限度 1 mSv/年を取り入れることは妥当であり、これを規制体系の中で担保することが適当である。

(2) ただし、人の生涯平均で 1 mSv/年を超えない仕

組みができていれば、数年にわたり 5 mSv/年という補助限度を用いることも可能である。

③ 排気・排水の濃度の規制には、Publication 30 に示される ALI および DAC（サブマージョン核種のみ）をもとに公衆の誘導空気中濃度および水中濃度を算出して、これらを限度とすることが適当である。具体的算出方法は別途検討が必要である。

④ 上記の方法で一律に算出した濃度で規制することが著しく現実的でない場合には、線量評価の実施結果により規制する等、他の合理的な方法により規制することが望ましい。

6. 防護の諸基準

58 年報告のところで紹介した②および③がそれぞれ次のようになった：

② 認定限度は、最適化の手法に基づいて導き出されるべきものであり、今後とも引き続き検討されることが望ましい。

③ 記録レベルについては、個々の施設に応じた環境の状況または作業の状況等を適切に把握・評価する観点から、法令で一律に規定することは望ましくない。

7. 作業条件による作業者の区分

「…区分については、健康診断を適切に実施する目的に用いることも考えられる」という文章が追加された。

9. 被ばくのモニタリング

次のように変更された：

被ばくのモニタリングについては、適切な被ばく管理を行うために、管理区域に立ち入る作業者については、個人モニタリングの対象者をできる限り広くすることが望ましい。

10. 医学的サーベイランスの実施

これも次のように変更された：

健康診断については検討会報告書に示されたところであるが、これを主要な資料として参照しながら現行法令にも配慮しつつ所要の措置を講ずることが適切である。

3. 技術指針検討会における検討

昭和 58 年の報告から間もなく、科学技術庁原子力安全局は法改正にかかわる種々の技術的事項を検討する場として「放射線障害防止に関する技術指針検討会」を設けた。検討会は昭和 58 年 7 月に第 1 回会合を開き、60 年 5 月に主として実効線量当量および組織線量当量の評価法について述べた中間報告をまとめた。この中間報告は前記意見具申の 3(イ)に引用されている。さらに 62 年 6 月、中間報告の内容に表面汚染の基準および排気・排水濃度に関する基準（意見具申 5 の③に対応するもの）の検討結果を加えた本報告を局長に提出した。

1. 実効線量当量および組織線量当量の評価

改正法令において限度が定められることになっている実効線量当量および組織線量当量（水晶体および皮膚を含む）を、日常の管理においてどのように評価するかは、実務上大きな問題である。ICRP はこのことを十分承知し、外部被ばくにおいては深部および表層部線量当量指標、また内部被ばくにおいては摂取量を用いて管理することを提案している（108, 109 項）。これに対し、次の3点を考慮しつつ検討が行われた：

① 計測技術の実情を考慮し、一義的に決まる値であること。

② 日常管理を行う上で簡便であること。

③ 安全側の評価であること。

なお、事故時等特殊な事例における評価方法は別途とされた。

ICRU によって 1971 年に導入され、新勧告で採用された線量当量指標は、その後の考察の過程でいろいろな困難が見いだされ、それに代わるものとして「特定深さにおける線量当量」が浮上してきた。ICRP は Publication 35 においてこのことを認め（85 項）、また ICRU は 1985 年にこれに関する報告（Report 39, Determination of Dose Equivalents Resulting from External Radiation Sources）を刊行した。

これらの状況からみて、わが国においても外部被ばくの管理には「特定深さにおける線量当量」を用いるのが適当である。深さとしては、皮膚について 0.07 mm、水晶体について 3 mm、その他の組織の線量当量および実効線量当量について 10 mm とする。従来あるいは今後用いられる基準となる線量等（照射線量、空気カーマ、空気吸収線、量粒子フルエンス）とこれらの線量当量との関係は、放射線の種類およびエネルギーの関数として与えられるので、測定器の設計や性能評価には支障がない。ただ、現用の線量測定器は照射線量をなるべく忠実に指示するように作られているので、これまでは良好な測定器と考えられていた機種が今後はそうでなくなる懸念がある。しかし、散乱体である人体に着用する個人線量計については、あまり問題はないと考えられている。この場合、主照射方向の体表面に着用する必要があるが、多くの作業状況を調査した結果によれば、背面が主照射方向となる例はきわめて少ないので、そのような例外的場合を除き、従来どおり体幹部前面に着用して差し支えない。

体幹部（頭頸部、胸部上腕部、腹部大腿部）が不均等に被ばくし、複数の個人線量計を着用した場合には、各線量計の指示値に、ICRP の示す w_T から導かれた各部分の荷重係数を乗じて加算することにより実効線量当量を求める。

内部被ばく線量の評価は Publication 30 の ALI と摂取量を用いて行い、外部被ばくと複合するときはそれを合算する。ALI の値が DWY 別、 f_1 値別となっている核種については、そのうち適切なものを選択する。なお、粒径は $1 \mu\text{m}$ とし、補正は行わない。

摂取量の算定は、体外計測法、バイオアッセイ法および空気中濃度からの算定法のうちから適切な方法を選択して行う。

2. 表面汚染に関する基準

基準は、核種ごと、3 以上の群別、 α 線放出の有無による 2 群といったいろいろな区分について設定しようが、当面従来どおりで著しく不都合を生じるとは考えられない。しかし、IAEA 輸送規制（1985 年）の取入れ等国際的な基準との整合性を図る必要もあり、将来見直す必要もあろう。

3. 排気・排水中の放射能濃度に関する基準

パリ声明に示された公衆の線量限度 1 mSv/年 と Publication 30 の ALI とから、成人の呼吸・摂水量を用いて算出する。排気口・排水口における排気・排水を直接摂取するという現行の移行経路モデルは変えない。なお DWY 別、 f_1 値別を考慮する点は前とおなじである。

なお、サブマージョン核種については非確率的影響の限度（ 50 mSv/年 ）のほうが問題となることがあるので、両方の計算結果のうち低いほうを採用する。

以上、これまでの検討結果を駆け足で紹介した。記述を簡略にしたため、もとの報告書とちがったニュアンスで受け取られるおそれがないわけではないので、厳密を期するためにはどうか原文を参照していただきたい。