

国際放射線防護委員会（ICRP）2007 年勧告  
（Pub. 103）の国内制度等への取入れについて

－ 第二次中間報告 －

平成 23 年 1 月  
放射線審議会 基本部会

## 目 次

1. はじめに	1
1. 1 国際放射線防護委員会及びその勧告	1
1. 2 放射線審議会における 2007 年勧告の国内制度等への取入れに係る審議	1
2. 2007 年勧告の国内制度等への取入れに係る基本部会の提言	3
2. 1 国内制度等への取入れに係る検討項目について	3
2. 2 各検討項目に対する基本部会の提言	4
2. 2. 1 計画被ばく状況における職業被ばく（線量拘束値）	5
2. 2. 2 計画被ばく状況における公衆被ばく（線量拘束値）	6
2. 2. 3 緊急時被ばく状況（参考レベル）	8
2. 2. 4 医療被ばく	17
2. 2. 5 女性の放射線業務従事者に対する線量限度・測定頻度（「妊婦である放射線業務従事者に対する線量限度」を含む）	23
2. 2. 6 健康診断	32
2. 2. 7 実効線量係数・排気中又は空気中の濃度限度・排液中又は排水中の濃度限度等	42
2. 2. 8 その他	43
3. おわりに	49
用語解説	50
参考文献	52
参考資料 1 放射線審議会基本部会の委員名簿	54
参考資料 2 放射線審議会基本部会の開催日	55
別表 2007 年勧告の国内制度等への取入れに係る検討事項について	56
付録 2007 年勧告及び国内法令等並びに 1990 年勧告の比較について	64

## 1. はじめに

### 1. 1 国際放射線防護委員会及びその勧告

国際放射線防護委員会（International Commission on Radiological Protection；以下、「ICRP」という。）は、人が電離放射線にばく露することによって生じる確定的影響の防止及び確率的影響の低減、並びに環境の放射線防護について、これらの支援を目的とした活動を行う国際機関である。ICRPは、放射線防護に関連するあらゆる面について検討した結果を取りまとめた勧告を数多く公表してきており、その中でも、放射線防護体系の考え方を総括した結果を主勧告として、1977年勧告（Pub.26）及び1990年勧告（Pub.60）のような形で定期的に取りまとめている。先般、ICRPは、新しい主勧告として、「The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection（Publication 103. Annals of the ICRP, Vol.37, Nos. 2-4（2007）」（以下、「2007年勧告」という。）を2007年12月に公表した。

従来、我が国における放射線防護に関する技術的基準の考え方は、ICRPの主勧告における考え方を尊重してきており、現在の我が国の放射線安全規制は、放射線審議会が1990年勧告の放射線防護体系に関する考え方を国内制度に取り入れるために行った検討の結果に基づいた「ICRP1990年勧告（Pub.60）の国内制度等への取入れについて（意見具申）（平成10年（1998年）6月）」（以下、「1990年勧告の国内制度等への取入れに係る意見具申」という。）を基礎としている。

### 1. 2 放射線審議会における2007年勧告の国内制度等への取入れに係る審議

放射線審議会は、平成20年1月21日に開催した第104回総会において、2007年勧告の国内制度等への取入れについて、放射線審議会基本部会（以下、「基本部会」という。）で検討を実施することを決定した。この決定を受けて、基本部会は、2007年勧告の国内制度等への取入れに係る検討を第19回基本部会（平成20年3月13日開催）から開始し、以下の項目について検討を実施した。

- (1) 2007年勧告の内容の確認
- (2) 1990年勧告及び2007年勧告の内容の比較
- (3) 2007年勧告及び関連する国内法令等の規制内容との比較
- (4) 国内制度等への取入れに関連して検討すべき事項及び課題

基本部会は、これらの四つの項目について計11回の基本部会をとおして検討を実施し、その検討結果を「国際放射線防護委員会（ICRP）2007年勧告（Pub.103）の国内制度等への取入れに係る審議状況について－中間報告－（平成22年（2010年）1月）」（以下、「中間報告書」という。）として取りまとめ、放射線審議会の第109回総会（平成22年6月15日開催）において報告を行った。

中間報告書の取りまとめ以降、基本部会は、前述の項目（4）の国内制度等への取入れに関連して検討が必要と判断した事項の中で特に重要と考えられる事項を優先して、国内外の放射線防護に関する考え方の進展及び国内の放射線防護・管理システムの実情を踏まえた検討を行ってきた。

本報告書はこれらの検討をした結果を取りまとめたものであり、第二次中間報告書として位置付けるものである。また、本報告書の作成に関わった委員の名簿を参考資料 1 に、会議開催の経緯を参考資料 2 に示す。

## 2. 2007年勧告の国内制度等への取入れに係る基本部会の提言

### 2. 1 国内制度等への取入れに係る検討項目について

基本部会は、中間報告書において、2007年勧告の内容から国内制度等へ取り入れるべき事項の抽出結果を示した。これらは、1990年勧告及び現行の法令との比較、1990年勧告の国内制度等への取入れ以降の我が国における放射線障害の防止に係る管理状況を踏まえて決定された。ここで、抽出された検討すべき事項は、以下に示す15項目に関するものである。その詳細は、別表に示すとおりである。

- (1) 新しい概念の整理・適用
- (2) 正当化（正当化されない被ばく）
- (3) 計画被ばく状況における職業被ばく（線量拘束値）
- (4) 計画被ばく状況における公衆被ばく（線量拘束値）
- (5) 緊急時被ばく状況（参考レベル）
- (6) 現存被ばく状況（参考レベル）
- (7) 医療被ばく
- (8) 潜在被ばく
- (9) 妊婦である放射線業務従事者に対する線量限度
- (10) 女性の放射線業務従事者に対する線量限度・測定頻度
- (11) 監視区域
- (12) 管理区域から持ち出す物の基準
- (13) 健康診断
- (14) 実効線量係数・排気中又は空気中の濃度限度・排液中又は排水中の濃度限度等
- (15) 実効線量の使い方

基本部会では、上記の項目に関する検討に加え、1990年勧告の国内制度等への取入れに係る意見具申の中で残された検討項目である「監視区域」、「医療被ばくの最適化」、「最適化（線量拘束値）」、「潜在被ばく」、「ラドンに対する放射線防護」を考慮に入れること、さらに、現行の国内制度等で合理的ではなく改善が必要と考えられる事項についても今回の検討に含めることとした。

この他、ICRPは、2007年勧告の公表以降も、「環境の放射線防護」、「ラドンに関する放射線防護」、「眼の水晶体の放射線影響に基づく検討」などの放射線防護上で重要性の高い事項の検討を継続して行っているが、基本部会としては、これらの検討項目に関してICRPの検討の進展を踏まえたうえで検討を開始することとしたい。

なお、抽出された項目の検討を行うにあたっては、諸外国における2007年勧告の取入れの動向を注視するとともに、国際原子力機関（International Atomic Energy Agency；以下、「IAEA」という。）による「電離放射線に対する防護と放射線源の安全のための国際基本安全基準」（International

Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources ; 以下、「BSS」という。)の改訂作業の状況や、我が国の規制の国際的調和の観点も踏まえることが重要であると考え。

## 2. 2 各検討項目に対する基本部会の提言

基本部会は、第 2.1 節に示した 15 項目のうち、中間報告書の中で検討の方向性がまとまった項目を中心に、第 34 回以降の計 5 回の基本部会をとおして論点整理を行い、その結果を今回「基本部会の提言」として示した。さらに、提言を補完するため、基本部会における検討の結果を、本報告書では「解説」として掲載した。第 34 回基本部会以降で論点整理を行った項目は以下のとおりである。

- (1) 計画被ばく状況における職業被ばく (線量拘束値)
- (2) 計画被ばく状況における公衆被ばく (線量拘束値)
- (3) 緊急時被ばく状況 (参考レベル)
- (4) 医療被ばく
- (5) 女性の放射線業務従事者に対する線量限度・測定頻度 (「妊婦である放射線業務従事者に対する線量限度」を含む)
- (6) 健康診断
- (7) 実効線量係数・排気中又は空気中の濃度限度・排液中又は排水中の濃度限度等
- (8) その他

上記項目のうち「(8) その他」の項目で検討される事項は、第 34 回以降の基本部会での検討において新たに抽出した事項を取り扱っている。なお、新たに抽出した事項には、必ずしも 2007 年勧告と密接に関係していないものもあるが、基本部会が ICRP 主勧告をより包括的に検討するために必要である事項として取り上げたものである。

本報告書の中で検討を実施していない残りの項目については、引き続き過去の検討の経緯、1990 年勧告の国内制度等への取入れ以降の安全管理の状況を踏まえたうえで検討の方向性を示し、各項目についての取りまとめを継続して進めていくこととする。

## 2. 2. 1 計画被ばく状況における職業被ばく（線量拘束値）

（1-a） 職業被ばくの線量拘束値に係る基本的考え方について

### （基本部会の提言）

**現行の法令に基づく放射線業務従事者の線量管理の方策によって、放射線業務従事者の線量を線量限度以下に保つという線量限度遵守の目的が達成されている中で、線量拘束値を一律に制度として取り入れることは、個々の事業所により行われている柔軟で最適な管理方策の運用の妨げとなることから、線量限度に加えて線量拘束値を国内制度に取り入れる必要がない。**

### （解説）

線量限度は、ICRPにおいて、個人の管理に着目した個人関連の概念として位置付けられており、その値は計画被ばく状況のみを対象として規制された全ての線源からの被ばくに対する個々の放射線業務従事者の線量の上限值として設定されている。我が国においては、放射線業務従事者の線量を線量限度以下に保つという線量限度遵守の目的を確実に達成するための方策として、放射線業務従事者の線量管理が制度化されてきた。

個人関連の概念である線量限度に対し、線量拘束値は、線源毎の管理に着目した線源関連の概念として、ICRPにより位置付けられている。それは、社会的及び経済的な要因を考慮して、あらゆる被ばくを合理的に達成できる限り低く保つための方策として、防護の最適化のプロセスで用いられるものである。この線量拘束値を線源毎に設定する管理方策は、線量限度遵守を徹底するための方策としては有用であると考えられる。

しかしながら、現行の法令においては、管理区域内の人が常時立ち入る場所の線量限度として1 mSv/週を規定しており、さらに、原子力発電所等の多くの大規模事業所における管理として、場の線量当量率や空气中放射能濃度を判断規準とした立入制限や区画管理又は高線量区域に立ち入る者への作業時間の制限等が作業現場の状況に応じて柔軟に採用されている。

これらの事業所の作業現場毎に運用されている線源に着目した場の管理に関する方策は、線量拘束値を用いた管理方策と類似のものと考えられる。

以上のような管理方策を実施している大規模事業所に対して、取り扱う線源の種類や使用方法が複雑ではない小規模事業所においては、放射線業務従事者の線量管理が確実に行われていれば、線量限度遵守の目的を十分に達成できている事例が多く、大規模事業所と同じ管理方策を求める必要はないものとする。

以上のように、線量限度を遵守するための方策として線量拘束値と同等の効果が得られる管理方策が事業所毎に柔軟に運用されている現状においては、線量限度に加えて、線源毎の線量拘束値を用いた管理の制度化によって全ての事業者の管理方策を一律に制限することは、個々の事業所が最適な管理を行うための柔軟な管理方策の運用の妨げになるおそれ大きい。このため、基本部会では、線量限度に加えて線量拘束値を国内制度に取り入れる必要がないと結論付けた。

## 2. 2. 2 計画被ばく状況における公衆被ばく（線量拘束値）

（2-a） 公衆被ばくの線量拘束値に係る基本的考え方について

### （基本部会の提言）

公衆の被ばくに関連する管理基準を評価する際、代表的個人の考え方をを用いるような現実的なモデルによる評価を行う場合は、公衆の線量限度 1 mSv/年を遵守するため、評価対象となる線源以外からの放射線が公衆に与える線量の寄与を考慮し、線量拘束値を用いるべきである。ただし、従来の考え方である極めて保守的な状況の仮定やパラメータの設定によって管理基準を評価する場合は、評価対象となる線源以外からの放射線の寄与により現実的に線量限度を超える可能性は極めて低いことから、評価の規準としては、現行と同様に線量限度である 1 mSv/年を用いることが適切である。

### （解説）

公衆被ばくの線量拘束値は、一般公衆の線量限度 1 mSv/年の遵守を支援するための管理手法の中で、線源毎に用いられるべきものである。また、その拘束値は、防護の最適化を実現するために、公衆の放射線防護に関する方策を設計する段階で適用されるものである。ここで、2007年勧告の中では、公衆被ばくに関する線量拘束値として設定される線量は「状況に応じ 1 mSv/年以下で選択されること」とされ、国の規制当局により設定されることが示されている。公衆被ばくの線量拘束値で設定される線量は、公衆が複数の線源から被ばくする際にも 1 mSv/年に達することのない値として設定されるため、線量拘束値を国内制度等に採用した場合には、他の複数の線源からの線量の寄与を考察する必要はないと言える。

我が国においては、平成 22 年 1 月に基本部会が「放射性固体廃棄物埋設処分及びクリアランスに係る放射線防護に関する基本的考え方について」を取りまとめ、この報告書の中で線量拘束値を採用しており、「我が国における放射性固体廃棄物埋設地の管理期間終了後の公衆の線量規準については、線量拘束値である 300 マイクロシーベルト/年を上限とする値とすることが処分方法によらず妥当であると考え。」と示している。

線量拘束値を採用するにあたって、本報告書の（8-c）で述べる代表的個人の考え方をを用いるような現実的なモデルに基づいた管理規準の評価は、公衆の放射線防護に係る管理方策を設定する際に、極めて合理的な結論を導き出すことが知られている。ただし、ここで導出された管理規準は、そのモデルの現実性ゆえに、評価対象となる線源以外からの線量の寄与を評価の時点で現実的に普遍的に考慮することは困難であることから、評価対象となる線源以外からの寄与により公衆の線量限度 1 mSv/年を超えることがないよう、適切な線量拘束値を設定しておく必要がある。

なお、我が国における、公衆の線量限度を遵守するための線量拘束値の考え方と近い現行の公衆の線量限度遵守に係る方策として、線量限度から誘導された排気中及び排水中の放射性同位元素の濃度限度の遵守、工場又は事業所境界の線量限度（250  $\mu$ Sv/3 月。（ただし、原子炉等規制



法<sup>i)</sup>においては1 mSv/年) )の遵守が規定されており、これらの管理規準は、線量限度を規準の線量として、極めて保守的な状況の仮定やパラメータの設定に基づき導かれている。このような、公衆に対する管理規準の保守側の考え方は、評価対象となる線源以外の線源からの公衆の被ばくを合算したとしても公衆の線量限度1 mSv/年を超える可能性を極めて低くすることから、その評価に適用する規準の線量としては、これまでどおり線量限度を用いることが適切である。

---

i)：核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律

## 2. 2. 3 緊急時被ばく状況（参考レベル）

(3-a) 国際機関において推奨される緊急作業に従事する者に許容する線量と国際的調和について

### （基本部会の提言）

**緊急作業に従事する者に許容する実効線量を 100 mSv を上限値として設定する必要がないことが国際的にも正当化されている中で、その上限値を 100 mSv とする我が国の現行の規制は、人命救助のような緊急性及び重要性の高い作業を行ううえで妨げとなる。このため、我が国における緊急作業に従事する者に許容する線量の制限値について、国際的に容認された推奨値との整合を図るべきである。**

### （解説）

我が国では、緊急作業に従事する者の被ばく線量の上限値として、実効線量で 100 mSv、眼の水晶体及び皮膚の等価線量で、それぞれ 300 mSv 及び 1 Sv を規定している。一方、ICRP は、1990 年勧告において、緊急作業に従事する者に許容する線量の制限値として実効線量で 500 mSv、皮膚の等価線量で約 5 Sv を推奨している。しかしながら、例えば人命救助のような活動では、これらの制限値を超過することもあり得る。ICRP は、2007 年勧告において、表 1 に示すように、救助活動に従事する者に対する線量として 100 mSv 以下、緊急救助活動に従事する者の線量として確定的影響が発生することを回避するための線量である 500 mSv 又は 1000 mSv を推奨しており、救命活動のときには、他の者への便益が救命者のリスクを上回る場合に許容される線量に上限値を設けないこととしている。

また、IAEA の BSS に示されている緊急作業に従事する者に許容する線量の推奨値は、ICRP の考えとの整合が図られており、表 2 に示すように、大規模な集団線量の回避のための活動に従事する者に対する線量として 100 mSv 以下とすること、重篤な確定的影響の防護のための活動及び壊滅的状況への発展を防止するための活動に対する線量として 500 mSv 以下とすることが推奨されている。ただし、救命活動のうち 500 mSv を超える可能性がある活動については、当該活動に従事するための要件が付加されている。上記のように、ICRP の主勧告及び IAEA の BSS では、緊急性の程度に応じたいくつかの線量の制限値に基づいて緊急活動を実施することを提案している。

さらに、ICRP の主勧告及び IAEA の BSS では、一定以上の線量を受ける緊急作業に従事する者の要件を示している。ここで推奨されている緊急時に作業する者の要件は、その活動を行うことを志願する者とされ、その活動に従事することで発生する可能性のある健康リスクについて理解し、緊急業務に従事するための訓練を受けた者とされている。ただし、いずれの場合においても緊急作業に従事する者の健康リスクに対して他の便益が明らかに上回る状況であり、その作業の実施に正当性がなければならないとされている。

以上のような国際的状況を踏まえると、緊急作業に従事する者に許容する実効線量を 100 mSv

を上限値として設定する必要がないことが国際的にも正当化されている中で、その上限値を 100 mSv とする我が国の現行の規制は、緊急性及び重要性の高い作業を行ううえでの妨げとなるほか、国際的にも調和のとれた対応ができていないと難しいと考えられる。国内の放射線業務従事者が原子炉の保守などで、国際的な活動に従事する機会が増えてきたことも考慮すると、我が国における緊急作業に従事する者に許容する線量については、国際的に容認された推奨値との整合を図るべきである。なお、緊急作業が高線量の被ばくを受けたときの扱いについて、当該作業が緊急作業により受けた線量は平常の線量と区別されるべきであり、事業者は、生涯線量 1 Sv と緊急作業で受けた被ばく線量との関係により当該作業の将来の放射線取扱業務に大きな影響を与えないような措置を講ずるべきである。

表 1 2007 年勧告（表 8）における緊急作業従事者の線量の制限に係る推奨値

職業被ばく	介入レベル <sup>*1,*2,*3</sup>	参考レベル <sup>*1,*3</sup>
・救命活動（情報を知らされた志願者）	・線量制限なし <sup>*4</sup>	・他の者への利益が救命者のリスクを上回る場合は線量制限なし <sup>*5</sup>
・他の緊急救助活動	・～500 mSv； ～5 Sv（皮膚） <sup>*4</sup>	・ <u>1,000 又は 500 mSv</u> <sup>*5</sup>
・他の救助活動	・・・	・≤ 100 mSv <sup>*5</sup>

\*1：別に指定されていなければ実効線量

\*2：回避線量

\*3：介入レベルは、特定の対策に関する回避線量をいう。介入レベルは、防護戦略の計画のための参考レベルを補完するものとして、防護戦略の計画立案時に個々の対策の最適化に対し引き続き役立つ。これを残存線量という。

\*4：ICRP Pub.60

\*5：ICRP Pub.96。1,000 mSv 以下の実効線量は重篤な確定的影響を回避できるはずである。500 mSv 以下では、他の確定的影響を回避できるはずである。

表 2 国際原子力機関国際基本安全基準（改訂中ドラフト 4.0 附則IV-2）における緊急作業従事者の線量の制限に係る推奨値

行為	ガイダンス値 <sup>*1</sup>
救命活動	職業人の年線量限度の 10 倍 $H_p(10) \text{ }^{*2} < 500 \text{ mSv}$ この値を上回ることもあるかもしれない。緊急作業に従事する者のリスクより他の便益が明らかに上回る状況下で、緊急作業に従事する者がその活動を行うことに志願する者であり、このリスクを理解し受け入れる場合。
重篤な確定的健康影響の防護のための活動 及び 壊滅的状況への発展を防止するための活動	$H_p(10) < 500 \text{ mSv}$
大規模な集団線量の回避のための活動	$H_p(10) < 100 \text{ mSv}$

\*1：この値は、外部透過性放射線からの被ばくに対してのみ適用できる。非透過性外部放射線、摂取、皮膚汚染に起因する線量はあらゆる可能な手法によって防ぐことが必要である。これに実現可能性がないならば、受ける実効線量と組織の等価線量が表のガイダンス値に関連するリスクと一致するように個人への健康リスクを最小とするため制限する。

\*2： $H_p(10)$ は個人線量当量  $H_p(d)$ であり、ここで  $d=10 \text{ mm}$ 。

(3-b) 緊急時被ばく状況に適用する線量の制限値の意味合いについて

**(基本部会の提言)**

**緊急作業に従事する者に許容する線量の制限値は、あらゆる緊急被ばく状況に対して迅速な防護活動を実施できるように、緊急性の程度に応じたいくつかの線量の制限値として規定されるべきである。このような線量の制限値は、超えてはならない限度の位置付けであるべきではなく、低減すべき努力目標値の位置付けであるべきである。**

**(解説)**

放射線審議会は、ICRPの1990年勧告(Pub.60)の国内法洽等への取入れの検討の中で、「緊急作業に係る線量限度」として、実効線量で100 mSv、眼の水晶体及び皮膚の等価線量で、それぞれ300 mSv及び1 Svとすることが適当であると結論付けた。IAEAのBSSでは、作業者の線量は年線量限度(50 mSv/年)の2倍以下に保つよう努力を払うべきで、人命救助の場合には、年線量限度の10倍以下となるように努力を払うべきであるとしている。また、IAEAはBSSの中で、実効線量が100 mSv程度以下であれば急性の放射線影響に関する医学的検討を特段考慮する必要はないとしている。放射線審議会は、このようなIAEAの提言を踏まえ、実効線量で100 mSvという「緊急作業に係る線量限度」を敢えて変更する必要はないと判断してきた。また、眼の水晶体又は皮膚に関する年等価線量限度が緊急作業の遂行を制限する要因になることも考えられるため、緊急時における等価線量限度を年等価線量限度の2倍の値に設定した。また、放射性物質の大量の放出が生ずるか又はそのおそれのあるような重大な事故の場合、人命救助等であってやむを得ない場合については、上記の線量の限度を適用することが妥当でない場合もありえることから、この場合においては、1990年勧告やBSSを参考にしうえて、線量をできる限り低くする努力が必要であることを強調している。

しかしながら、現行の法令で「緊急作業に係る線量限度」として規定された「限度」としての線量規準では、救命活動や破壊的状況の発展への防止措置のような活動の実施を目的とした場合に、その状況によっては「限度」の遵守が極めて困難な活動も想定される。緊急性及び重要性が極めて高いこのような状況では、「限度」としての線量の取扱いはその活動を大きく制限する要因になる。特に、その線量規準を超えることを理由に救命活動等の行為が正当と見なされないことがあってはならないことから、限度という扱いにしないことが適切である。そのため、基本部会は、緊急作業に係る「線量限度」に代わる用語として「線量の制限値」を提案するとともに、線量の制限値を低減すべき努力目標値として位置付ける。

次に、緊急作業に従事する者に許容する等価線量について、ICRPは、皮膚に対して約5 Svを推奨しており、これは過剰なベータ線による皮膚への被ばくを避けるために設けられているものである。一方、ICRPは、眼の水晶体への被ばくに許容する線量について勧告では示していない。緊急の状況における線量計測の実行可能性を考えた場合に、眼の水晶体については直接計測できないことから、遡及的な線量評価しかできず、実時間で線量評価が必要な緊急時の線量の制限値を設けることは適切ではないと考える。

以上のように、緊急作業に従事する者の線量の制限値について、その線量を「限度」として規定することは運用面で適切ではなく、現実的には、線量の迅速な評価ができる項目について低減すべき努力目標値となる線量の制限値を適用することが適切である。現行の法令の「緊急作業に係る線量限度」は、ICRPの主勧告やIAEAのBSSを参考に、緊急性の程度に応じた段階的な線量の制限値とすることが適切である。

(3-c) 緊急作業に従事する者の要件について

**(基本部会の提言)**

**緊急作業に従事する者は、原則として緊急作業に志願した放射線業務従事者に限り、その者の要件は、「当該作業で発生する可能性のある健康リスクを理解し、それを受け入れる者」とするべきである。また、緊急作業に従事する放射線業務従事者以外の防災業務関係者の要件は、「緊急作業に志願し、教育等をとおしてその作業で受ける可能性のある健康リスクを事前に理解した者であって、緊急時対応の訓練を受けた者」とするべきである。**

**(解説)**

原子力施設及び放射線取扱施設等で発生した重大な事故や異常な事象に伴う救命活動又はその他の緊急救助活動において、これらの活動に従事する者は年線量限度を超えて被ばくする可能性がある。緊急作業に従事したことによる被ばくの結果から緊急作業の従事者の放射線障害を可能な限り低減するため、このような緊急作業に従事する者は一定の要件を満たすことが必要となる。この要件について、ICRPの主勧告及びIAEAのBSSは次のとおり要求している。

ICRP： ICRP Pub.96 の(85)では、年線量限度を超えるような緊急作業に従事する者は、志願者とするべきであり、発生する可能性のある健康リスクの事前説明や緊急業務に従事するための訓練を受けた者としている。

また、同勧告では、緊急時の初期対応手法の回避できない不確かさや、妊娠中又は授乳期間中の乳児をかかえる女性従事者に対し勧告する特別な防護策を考慮に入れ、このような状況下において、女性の放射線業務従事者は救命作業や放射線学的武力攻撃(radiological attack)が生じた場所での緊急作業に従事すべきではないことを提言している。

IAEA： BSSでは、緊急作業に従事する者の線量が500 mSvを上回る場合は、緊急作業に従事する者のリスクより他の便益が明らかに上回る状況に加え、緊急作業の従事者がその活動を行うことを志願する者であり、このリスクを理解し、受け入れることを条件として付している。

我が国においては、放射線障害防止法及び原子炉等規制法において、放射線業務従事者が緊急作業に従事することを原則としている。しかしながら、その他の法令では、放射線業務従事者以外の一般労働者も従事できるように規定されているものもあり(本報告書(8-d)の表5参照)、当該一般労働者について緊急作業に従事するための特別な要件は規定されていない。

基本部会は、(3-b)に関する提言の中で、緊急作業に従事する者に許容する線量の制限値は、緊急性の程度に応じたいくつかの線量の制限値として規定するべきであることを示した。この提言は、緊急性の程度によるものの、緊急作業に従事する者に対して確定的影響が生じる被ばくを、状況によっては容認するものとなる。そのため、基本部会は緊急作業に従事する者に一定の要件を要求するというICRPやIAEAの考えを支持する。緊急作業に従事する者は、その活動を行うこ

とを志願した放射線業務従事者（女子については、妊娠不能と診断された者又は妊娠の意思のない旨を事業者に申し出た者）であることを原則とし、当該作業で発生する可能性のある健康リスクを理解し、それを受け入れる者に限り妥当であると考えられる。また、重大な事故では、放射線業務従事者以外の者の支援が必要となる状況は往々にしてある。このため、放射線業務従事者以外の防災業務関係者が緊急作業に従事する場合の要件は、「緊急作業に志願し、教育等とおしてその作業で受ける可能性のある健康リスクを事前に理解した者であって、緊急時対応の訓練を受けた者」とするべきである。

（参考）

原子力安全委員会の防災に関する指針として、「原子力施設等の防災対策について（昭和 55 年 6 月 30 日原子力安全委員会決定、平成 22 年 8 月 23 日一部改訂）」があり、この指針の中で、以下の記載がある。

#### 5-2 防護対策

##### ⑦ 防災業務関係者\*の防護措置

原子力災害の応急対策及び災害復旧に関係する者であって、ある程度の被ばくが予想される防災業務関係者については、直読式個人線量計（ポケット線量計、アラームメータ等）を、また、防災業務に応じて、被ばくを低減するための防護マスクを配布するとともに、安定ヨウ素剤を予防的に服用させる。（中略）。

防災業務関係者の放射線防護に係る指標は、放射線業務従事者に対する考え方を参考にして、以下のとおりとすることを提案する。（中略）。

（イ） 災害応急対策活動及び災害復旧活動を実施する防災業務関係者の被ばく線量は、実効線量で 50 mSv を上限とする。

（ロ） ただし、防災業務関係者のうち、事故現場において緊急作業を実施する者（例えば、当該原子力事業所の放射線業務従事者以外の職員はもとより、国から派遣される専門家、警察関係者、消防関係者、自衛隊員、緊急医療関係者等）が、災害の拡大の防止及び人命救助等緊急かつやむを得ない作業を実施する場合の被ばく線量は、実効線量で 100 mSv を上限とする。また、作業内容に応じて、必要があれば、眼の水晶体については等価線量で 300 mSv、皮膚については等価線量で 1Sv をあわせて上限として用いる。

以上のことから、防災業務関係者のうち、事故現場において緊急作業を実施する者が、災害の拡大の防止及び人命救助等緊急かつやむを得ない作業を実施する場合の被ばく線量は、放射線業務従事者の緊急時に係る線量の制限値と同等の扱いができるものとみなされている。

※ 「原子力施設等の防災対策について（昭和 55 年 6 月 30 日原子力安全委員会決定、平成 22 年 8 月 23 日一部改訂）」において、防災業務関係者とは、具体的には以下の活動を実施する者



のことである。周辺住民に対する広報・指示伝達、周辺住民の避難誘導、交通整理、放射線モニタリング、医療措置、原子力施設内において災害に発展する事態を防止する措置等の災害応急対策活動を実施する者、及び放射性汚染物の除去等の災害復旧活動を実施する者。

(3-d) 緊急時における公衆被ばくに適用する参考レベルについて

**(基本部会の提言)**

緊急時被ばく状況における公衆に対する参考レベルに関して、ICRP が提案する線量（20～100 mSv）は、緊急時における防護措置の実施の要否、防護の最適化、及び更なる防護措置の必要性を判断するための総合的な戦略に関する指標として妥当であり、我が国においても防護活動計画の策定のためにこの指標を考慮すべきである。また、我が国でこれまでに提案された個々の防護措置（屋内退避及び避難、安定ヨウ素剤予防服用等）に関する基準は、個々の防護措置の実施の要否を判断するための初動値として継続して適用可能である。

**(解説)**

従来、緊急時における一般公衆に対する防護措置として、介入レベルの適用が推奨されてきた。ICRP Pub.63 では、防護措置の具体例として、立入制限、しゃへい、ヨウ素剤投与による予防、地表面の除染、物品・人の除染、防護衣の着用、屋内退避、一時的な避難、恒久的な移住、及び食糧制限が提案されている。この具体例のうち、介入レベルとして、ヨウ素剤投与による予防では甲状腺に対し 50～500 mSv、屋内退避では 5～50 mSv/2 日間、一時的な避難では 1 週間未満で 50～500 mSv、恒久的な移住では初年度に 100 mSv 又は 1000 mSv がそれぞれ示されている。我が国においても、原子力安全委員会が取りまとめた「原子力施設等の防災対策について（昭和 55 年 6 月 30 日原子力安全委員会決定、平成 22 年 8 月 23 日一部改訂）」の中で、屋内退避及び避難等に関する線量の指標、安定ヨウ素剤予防服用に係る防護対策の線量の指標、飲食物の摂取制限に係る飲食物中の放射性同位元素の放射能濃度の指標が提示されている。

従来の個別の防護措置を対象とした介入レベルに対し、2007 年勧告では、防護活動の総合的な戦略に関する最適化に焦点をあてた参考レベルを重視する考え方に変更された。緊急事象の発生における典型的な参考レベルは 20 mSv から 100 mSv の範囲で設定され、防護活動計画の策定にあたっては、この線量を超えない戦略を立案すべきであり、この線量を上回る戦略は除外すべきであるとしている。また、ICRP は、防護活動計画に基づき防護措置を実施した結果、被ばく線量が参考レベルを下回ったとしても、防護が最適化されたかどうかの判断や更なる防護措置の必要性について引き続き検討すべきであることを強調している。

ICRP が提案する緊急時被ばく状況における公衆被ばくに関する参考レベルは、防護活動計画を策定するための指標として妥当な線量レベル（20～100 mSv）を与え、緊急時における防護活動計画を策定するうえで有用な概念であると考えられる。また、個々の防護措置に対して我が国で提案されてきた介入レベルの値は、引き続き防護措置の実施の要否の判断のための初動値として有用と考えられる。

## 2. 2. 4 医療被ばく

(4-a) 医療被ばくに係る放射線防護で検討すべき事項の整理について

### (基本部会の提言)

医療分野における放射線安全規制の合理化を図るため、2007年勧告その他の関係勧告及び我が国の医療被ばくの実状の調査結果を踏まえて医療被ばくの対象者の放射線障害の防止に必要な基本的要件を明確化し、現在の医療被ばくに関連する国内制度を整理するための枠組みを設けるべきである。その枠組みのうち、医学的手法の正当化、診断参考レベル、線量拘束値、品質保証、放射線治療における事故防止などの主要な項目については、医療被ばくの対象者に対する防護の基本的事項として、必要に応じて、国内法令に取り入れていくべきである。また、診断参考レベル等の具体的な数値規準は、医療及び放射線防護に精通する関係省庁と関連学会等の関係機関により共同で設定されることが適切である。

### (解説)

2007年勧告の(322)では、医療被ばくの対象者の被ばくについては、以下のとおり定義されている。

- (1) 診断、IVR (interventional radiology)、及び治療目的のための個人の被ばくで、妊娠あるいは授乳中の患者の医療被ばくの間における胚/胎児又は乳児の被ばくを含む；
- (2) 診断又は治療を受けている患者の病院あるいは家庭のいずれかで支援と介助に役立つ家族や親しい友人のような、個人が承知の上で進んで受ける（職業被ばく以外の）被ばく；
- (3) 志願者には直接の便益がない生物医学研究プログラムの一部として、その志願者が受ける被ばく。

これらの考え方は1990年勧告から大きく変更されていないことから、1990年勧告の国内制度等への取入れ時の放射線審議会の検討結果を踏まえ、2007年勧告で定義される医療被ばくの対象者は妥当であると言える。

近年、放射線を利用した診断及び治療の技術が進展してきたことに伴い、必要となる規定も益々複雑化してきていると言える。このような状況の中で、医療分野におけるより合理的な放射線安全規制を実施するためには、規制の内容をより理解しやすいものとすることが重要であると考えられる。医療分野における放射線安全規制の合理化を図るためには、2007年勧告及びICRP Pub.105等の関係勧告や我が国の医療被ばくの実状の調査結果を踏まえたうえで、医療被ばくの対象者の放射線障害の防止に必要な基本的要件を明確化し、現在の国内制度を整理するための枠組みを設けるべきである。ここで、医療分野における放射線防護についての勧告であるICRP Pub.105は、2007年勧告を補完するために作成されたものである。また、国内制度等で検討すべき医療被ばくに係る放射線防護に関する事項の範囲の骨子の案を図1に示す。この検討範囲や医療被ばくの放射線防護に必要な概念は、医療及び放射線防護に精通する関係省庁や学会等の関係機関により共同で設定されることが適切である。また、医学的手法の正当化、診断参考レベル、線量拘束値（た

だし、介助者・介護者・生物医学研究の志願者を対象とする。) 、品質保証、放射線治療における事故防止等の主要な項目については、それらの位置付けを標準若しくはガイドライン又は法令等のいずれに規定することが適切なのかについての方向性を示すべきである。同様に、「診断参考レベル」のような医学的状況に依存した具体的な数値規準等の選定についても、医療及び放射線防護に精通する関係省庁や学会等の関係機関により共同で検討されることが適切である。

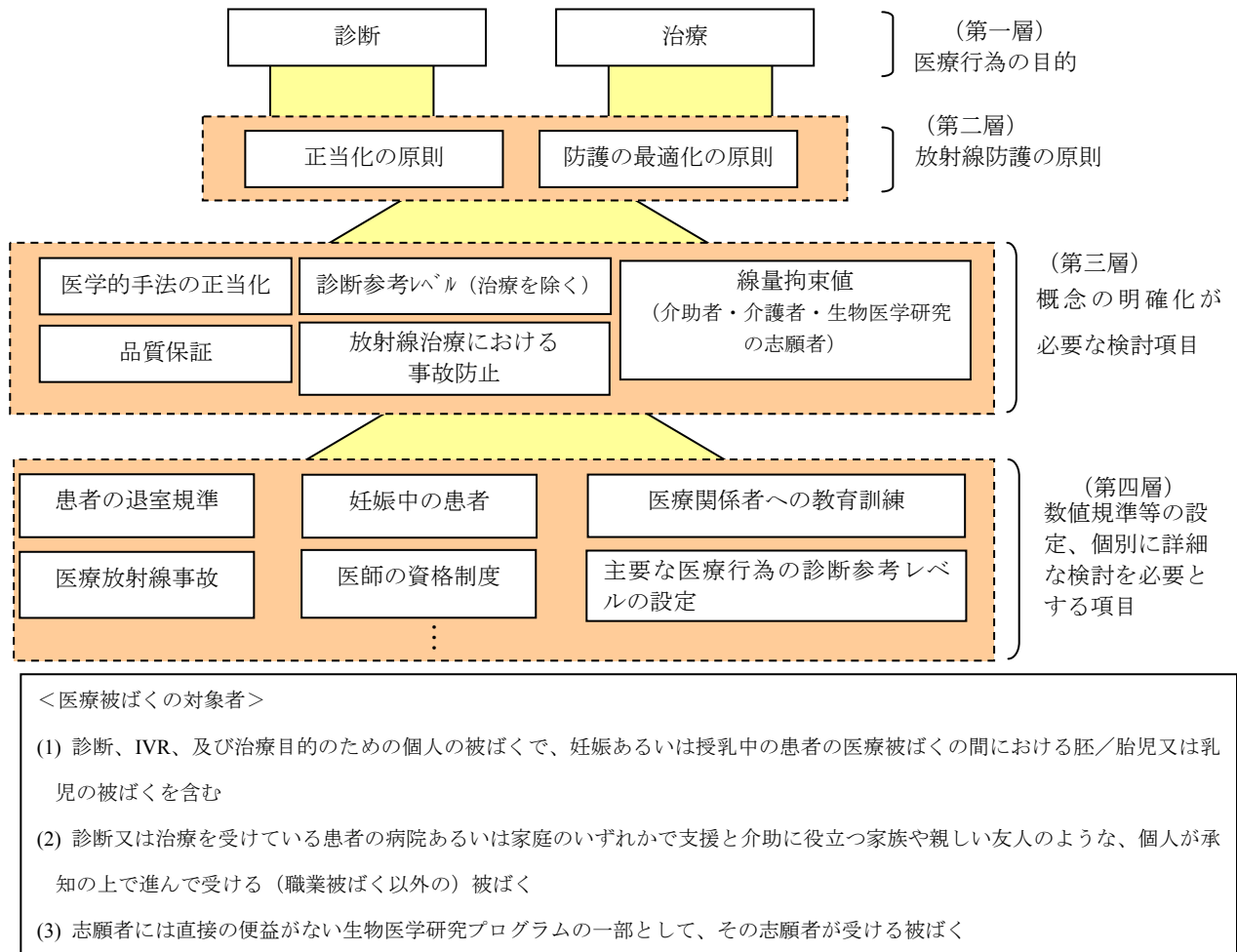


図 1 医療被ばくの検討項目の範囲に係る骨子の案

(図 1 の説明事項)

医療被ばくの検討項目の範囲は、医療被ばくに関する概念の重要度に応じた階層構造を基本とする。医療被ばくの対象者は、(1) 診断、IVR、及び治療目的のための個人の被ばくで、妊娠あるいは授乳中の患者の医療被ばくの間における胚/胎児又は乳児の被ばくを含む、(2) 診断又は治療を受けている患者の病院あるいは家庭のいずれかで支援と介助に役立つ家族や親しい友人のような、個人が承知の上で進んで受ける（職業被ばく以外の）被ばく、(3) 志願者には直接の便益がない生物医学研究プログラムの一部として、その志願者が受ける被ばく、である。

### (第一層) 医療行為の目的

医療被ばくに係る放射線防護は、その被ばくが患者に直接の便益と損害を伴うものとされることから、通常の計画被ばく状況とは異なるアプローチを必要とし、区別される。例えば、ICRP 主勧告の(324)では「診断」、「治療」に関する医療被ばくについて、「診断と IVR の手法においては、これは不要な被ばくを避けることを意味し、一方、放射線治療においては必要な線量を治療体積に与え、健常組織の不要な被ばくを避けることを求めている。」と記されている。「診断」及び「治療」の性質の違いを踏まえると、「診断」と「治療」とでは、医療被ばくの対象者となる患者への放射線防護の要求が異なることから、これらを区別する。

### (第二層) 放射線防護の原則 (対象者に対し線量限度の適用はなし)

放射線防護の原則の「正当化の原則」及び「防護の最適化の原則」が医療被ばくに適用される。「正当化の原則」は、放射線被ばくの状況を変化させるいかなる決定も害より便益を大きくするべきこととして定義される。「防護の最適化の原則」は、被ばくする可能性、被ばくする人の数、及びその人たちの個人線量の大きさは、すべて、経済的及び社会的な要因を考慮して、合理的に達成できる限り低く保たれるべきであるものとして定義される。放射線防護の原則のうち、「個人の線量限度の原則」は患者に対して適用されない。その理由は、医療被ばくが患者の診断又は治療を目的としていることによる。すなわち、個々の患者への線量を制限することによって、その医療行為の目的が達成されず有害無益化することは避けるべきであるという考えに基づく。医療被ばくにおける線量を抑制するための概念として、「診断参考レベル」や介護者及び介助者並びに生物医学研究における志願者に適用する「線量拘束値」などが設けられている。

### (第三層) 概念の明確化が必要な検討項目

医療被ばくの国内制度等を整理する上で、概念の明確化が必要な事項を挙げる。

- ①「医学的手法の正当化」 医学的手法は、医療専門家の責任で正当化されるべきであり、患者に対し害よりも便益が多く与えられることが考慮されるべきである。正当化は医学における放射線利用の三つのレベルに区分することができ、それは以下のとおりである。第一のレベルでは、医療における放射線利用は患者に対し便益が害より多く与えられることで正当化される。第二のレベルでは、特定の目的を持つ特定の放射線医学的手法が定められ、正当化される。このレベルでは、当該放射線医学的手法が診断又は治療を一般的に向上させるかどうか、あるいは被ばくした個人について必要な情報を提供するかどうか判断される。放射線医学的手法の正当化は国内の及び国際的な専門団体が扱う事項であり、これらは国の保健・放射線防護当局とこれに対応する国際機関と係わりあう。第三のレベルは、個々の患者に対する正当化された放射線医学的手法の適用が正当化されるべきである。複雑な診断や IVR のような高線量を伴う検査に対しては、個々の正当化が特に重要であり、正当化をする際には全ての利用可能な情報を考慮すべきである。
- ②「診断参考レベル」 この概念は、診断と IVR の医学的手法からの被ばくにおける放射線防護の最適化のツールとして、ICRP により推奨されている。診断参考レベルは、医学画像を目的とした手法の結果、患者の受ける放射線被ばくに対して適用されるものであり、放射線治療には

適用されない。また、診断参考レベルの線量は、ICRP の線量限度あるいは線量拘束値の数値とは直接関係しない。ICRP は、診断参考レベルについて、国の保健・放射線防護当局と共同して、専門的な医学団体によって選択されるべきであることを強調している。

- ③「線量拘束値」 放射線治療を受けた患者の介助者及び介護者、又は自らの被ばくを伴う生物医学研究における志願者に適用されるべきものであり、放射線診断や治療を受ける患者に対しては適用されるべきものではない。現行の国内制度では、厚生労働省医政局指導課長通知「放射性医薬品を投与された患者の退出について（医政指発第 1108 第 2 号、平成 22 年 11 月）」及び同省医薬局安全対策課長通知「診療用放射線照射器具を永久的に挿入された患者の退出について（医薬安第 0313001 号、平成 15 年 3 月）」のそれぞれの別添の指針により介護者の抑制すべき線量の規準が設けられている。
- ④「品質保証」 品質保証計画は実行される全ての機能において意図された標準を維持するための基本であることが ICRP Pub.105 の（111）中で述べられている。品質保証計画は放射線利用計画と安全に関する事項を含み、品質保証、監査計画、及び関係当局による検査が、より健全な放射線防護の状態を確実にものにする。このような計画は、診療機器の使用前試験、性能試験、新しい画像表示装置の技術の適用や放射線治療手順の認可などを含む。
- ⑤「放射線治療による事故防止（深層防護）」 多重防護の使用によって得られるアプローチは、装置の故障とヒューマンエラーを防止し、もしそれらが生じた場合に、その結果を軽減するために有用である。

#### （第四層） 数値規準の設定、個別に詳細な検討を必要とする項目

患者の退出規準、妊娠中の患者、主要な医療行為の診断参考レベルの設定等については、個別の数値規準の設定等の詳細な検討が必要とされる。上記の第一から第三層の概念を踏まえ、医療被ばくの対象者の放射線防護に関する事項が考慮されるべきである。これらの一部は、「患者の退出規準」のように医療被ばく対象者だけでなく一般公衆の放射線防護も含めて考慮すべき項目もある。

(4-b) 介助者と介護者、生物医学研究の志願者に対する線量拘束値の基本的考え方について

**(基本部会の提言)**

放射性物質の投与や放射線源の挿入等の治療を受けた患者が放出する放射線から、介助者及び介護者を防護するために線量拘束値を設けるべきである。医療被ばくに適用する線量拘束値は、限度として設けられるべきではなく、また、線量拘束値の設定が放射性物質や放射線を用いた診断又は治療を制限し、患者の便益を損なうことのないように設定されるべきである。生物医学研究の志願者に対する線量拘束値には、ICRPの考え方を参考とし、社会への便益の程度を考慮に入れた線量拘束値が設定されるべきである。このような、医療被ばくに適用する線量拘束値は、医療及び放射線防護に精通する関係省庁と関連学会等の関係機関により共同で選定されることが適切である。

**(解説)**

放射線審議会による1990年勧告の国内制度等への取入れに係る意見具申の結論では、生物医学研究の志願者及び診断又は治療を受けている患者の介助者の被ばくに対する基本的考え方として、「試験・研究の現状並びに診断や治療の実態、又は在宅医療の将来を考えたとき、今後志願者や介助者が自発的に被ばくする機会は増加するものと思われ、このような医療被ばくについても被ばく線量の低減化に努めなければならない。このため、線量拘束値の具体的数値を含め今後検討する。」と提言することに留め、その国内制度等への導入の要否については明確に言及していない。

ICRPは、1990年勧告の公表以降、介助者及び介護者についての線量拘束値の推奨値を提案してきている。その推奨値は5 mSvであり、直接的に介助と介護に係る個人（若年の子供と乳幼児以外）に対し、1事例当たり（治療後の1回の解放が継続する間）に適用される値としている。また、医療被ばくに適用する線量拘束値は柔軟に用いるべきであり、厳密な限度として用いるべきでないことを示している。例えば、重篤な病気の子供（患者）の親（介護者）などの状況は、5 mSvを超える線量拘束値が妥当であるとしている。また、生物医学研究の志願者に対する線量拘束値について、ICRPは、社会への便益の程度により区分した目安値を推奨している。その区分は、社会への便益の程度が「少ない（0.1 mSv未満）」、「中間（0.1～1 mSv）」、「それほど大きくない（1 mSv～10 mSv）」、「大きい（10 mSvを超える）」とされている。

医療被ばくに適用する線量拘束値の考え方に相当するものとして、いくつかの国内制度では、介護者を対象とした抑制すべき線量の規準が設けられている。これらの国内制度には、厚生労働省医政局指導課長通知「放射性医薬品を投与された患者の退出について（医政指発第1108第2号、平成22年11月）」及び同省医薬局安全対策課長通知「診療用放射線照射器具を永久的に挿入された患者の退出について（医薬安第0313001号、平成15年3月）」のそれぞれの別添の指針がある。一方、これまでに生物医学研究の志願者に係る線量拘束値を国内制度に適用した例はない。

介助者及び介護者に対する線量拘束値に一律な値を適用することによって、それが診断又は治療を制限し、患者の便益を損なうようなことがあってはならない。医療被ばくに適用する線量拘

束値は ICRP の考え方を参考に設定されることが望ましく、これらは個別の診断及び治療の手法や患者のおかれる周辺状況等の考察が加えられたものであるべきである。また、生物医学研究の志願者に対する線量拘束値については、ICRP の考え方を参考とし、社会への便益の程度を考慮に入れた値が設定されるべきである。このような、線量拘束値の数値に関する具体的な指針等は関係省庁と関連学会により共同で作成されることが適切である。



2. 2. 5 女性の放射線業務従事者に対する線量限度・測定頻度（「妊婦である放射線業務従事者に対する線量限度」を含む）

（5-a）現行の法令で性別により区別されている放射線業務従事者の線量限度の斉一化について

（基本部会の提言）

**現行の法令で、性別により区別して規定されている放射線業務従事者の線量限度は、斉一化すべきである。**

（解説）

我が国では、現行の法令における放射線業務従事者の線量限度について、以下の内容が規定されている。

- （1）平成13年4月1日以後5年毎に区分した各期間につき100 mSv
- （2）4月1日を始期とする1年間につき50 mSv
- （3）女子（妊娠不能と診断された者、妊娠の意思のない旨を許可届出使用者又は許可廃棄業者に書面で申し出た者及び次号に規定する者を除く。）については、（2）に規定するほか、4月1日、7月1日、10月1日及び1月1日を始期とする各3月間につき5 mSv
- （4）妊娠中である女子については、（1）及び（2）に規定するほか、本人の申出等により許可届出使用者又は許可廃棄業者が妊娠の事実を知ったときから出産までの間につき、人体内部に摂取した放射性同位元素からの放射線に被ばくすること（以下「内部被ばく」という。）について1 mSv

上記（3）に示すとおり、妊娠の可能性のある女性の放射線業務従事者に対しては、男性の放射線業務従事者に比べて厳しい線量限度が定められている。これは、女性の放射線業務従事者に対して、当該従事者が妊娠に気づかない期間の胎児に対する防護を確実にするため、上記（1）の実効線量限度（100 mSv/5年間）を3月間に均等に割り振るという考え方に基づいたものとなっている。また、この考え方は、放射線審議会の1990年勧告の国内制度等への取入れに係る意見具申において示された、「女性の職業被ばくに対する線量限度」に関する1990年勧告の内容の取入れにあたっての基本的考え方を踏まえたものとなっている。

1990年勧告の（166）では、職業被ばくに対する実効線量の限度について「いかなる1年間にも実効線量は50 mSvを超えるべきではないという付加条件つきで、5年間の平均値が年あたり20 mSv（5年間に100 mSv）という実効線量限度を勧告する。」ということが示されており、女性の放射線業務従事者の防護として特別な線量限度は勧告されていなかった。一方、同勧告の（177）においては、「妊娠しているかもしれない女性の作業時の防護の方法は、いかなる受胎産物に対する防護の基準も、一般公衆の構成員に対し与えられているものとほぼ同等であるようにすべきである。」との考え方も示されていた。放射線審議会としては、これらの内容について検討を行い、上記の職業被ばくに対する線量限度の考え方に基づいた規制の下では、法令上は、妊娠に気づかない時期の女性の放射線業務従事者が50 mSvまで被ばくすることが起こりうることとなり、

胎児が一般公衆の防護基準を大きく超えて被ばくするおそれを否定できないという結論に至った。また、この他にも、女子に対するあらゆる形態の差別の撤廃に関する国連条約において、母性を保護することを目的とする特別措置をとることは差別と解してはならないということが明文化されていた。これらのことを踏まえて放射線審議会は、1990年勧告の国内制度等への取入れにあたって、妊娠の可能性のある女性の放射線業務従事者に対しては受胎産物に対する防護の考え方を尊重した防護措置を取る必要があるとの考えを示した。

しかしながら、ICRPは、先般の2007年勧告においても、放射線業務従事者の線量限度の考え方について、職業被ばくの管理目的のためには男性と女性とで線量限度を区別する特別な理由はないという一貫した主張を示している。国際的に認められているICRPの主勧告を尊重するという我が国のこれまでの考え方に基づけば、本来、ICRPの推奨する放射線業務従事者の実効線量限度の勧告値（50 mSv/年及び100 mSv/5年間）を、女性の放射線業務従事者に対しても適用することを視野に入れた検討が行われるべきである。そこで、今回の2007年勧告の国内制度への取入れに係り、女性の放射線業務従事者の線量限度について国際的な基準との整合を図ることについて検討するために、現行の規制の下での線量管理の実態を把握するとともに、四半期毎の線量限度の意義について検証することとした。そのため、現在の基準である四半期毎の限度を廃止した場合に放射線防護が適切に実施されるかどうかについて、現在の女性の放射線業務従事者の線量記録から検討を行った。

第35回基本部会（平成22年8月3日開催）では、個人線量測定機関協議会から、同協議会が集計した放射線業務従事者個人の被ばく線量データの一例として、同協議会に所属する個人被ばく線量測定会社が保有する放射線業務従事者の被ばくデータのうち、平成18年度から20年度の3年間における業種別及び性別毎の放射線業務従事者の実効線量分布に係る集計データが報告（資料第35-3-3号）された。これによると、いずれかの四半期で5 mSvを超えた測定結果は、一般医療分野（歯科医療及び獣医療を除く）に集中している。女性の放射線業務従事者について、その3年間の平均人数が約91人であったのに対して、年間の線量が20 mSvを超えた平均人数は約7人であった。一方、男性の放射線業務従事者についても、四半期の線量が5 mSvを超えた平均人数が約1015人であったのに対して、年間の線量が20 mSvを超えた平均人数は35人であった。いずれかの四半期に5 mSvを超える者の人数が年間線量20 mSvを超える者の人数を大きく上回っているという傾向は、性別を問わず同じであった。さらに、現行の5 mSv/3月の線量限度の規制の下で、女性の放射線業務従事者が短期間に1 mSvを超えた人数は、女性の放射線業務従事者全体の0.02%程度の割合であることから、妊娠の可能性のある女性の放射線業務従事者が妊娠を認知していない期間に胚/胎児が公衆の線量限度を超える可能性はさらに低いものと考えられる。

現行の放射線障害防止法施行規則では、放射線業務従事者は性別を問わず、3月間に1度の頻度で個人線量の評価を実施することとしており、放射線業務従事者の線量が年線量限度に達することがないように仕組みが制度化されている。このような制度の下、適切に放射線管理が実施され計画的な範囲内に被ばくが制限されている限り、女性の放射線業務従事者も短期間のうちに年線量限度を超えるような被ばくを受ける可能性は極めて低く、さらに、本人が妊娠に気づかない間に、胚/胎児に身体的影響が発生するおそれのあるレベル（100～200 mGy）に達し、また、それが著しく確率的影響を増加させるような状況に至ることは考えられない。このような状況の中

で、妊娠に気づいていない期間を考慮した特別な線量限度に基づいた現行の規制は、被ばく管理を煩雑としており、さらに女性の就労権を制限することにつながる可能性があることから、現行の法令で性別により区別して規定されている放射線業務従事者の線量限度は、斉一化するべきである。

(参考)

1990年勧告以降に公表された「妊娠と医療放射線」を取り扱ったICRP Pub.84では、妊娠期間中の胚／胎児の放射線リスクについて以下のような結論が示されている。

「妊娠期間を通して放射線に関連したリスクが存在し、それは、妊娠のステージと胎児の吸収線量に関係する。放射線のリスクは、器官形成期と胎児期の初期が最も顕著であり、第2トリメスターでは幾分小さくなり、第3トリメスターでは最低になる。」

#### 【確定的影響の発生リスク】

胚／胎児の放射線被ばくによる影響は、100～200 mGyあるいはそれ以上のしきい値が存在し、胎児線量がこのレベルを超える場合には、胎児に障害が発生するおそれがあり、その大きさと種類は、線量及び妊娠ステージによって異なるとの見解を示している。2007年勧告の付属書A(A82)では、胚発生に着床前期における致死的影响に関する動物研究の結果から、数十 mGyの線量では、致死的影响は極めて稀であり、検討されたデータが、出生後に発現する有意な健康へのリスクが存在すると信じる理由を与えないことを示している。

#### 【白血病及び小児がんのリスク】

妊娠の全期間をとおして、胚／胎児は小児とほぼ同程度に、放射線の潜在的がん誘発効果のリスクがあることが想定される。ICRP Pub.84の(38)では、約10 mGyの胎児線量でのがん自然発生率に対する相対リスクは1.4程度かこれより低い。小児がんの自然発生率が約0.2～0.3%と極めて低いことから、子宮内被ばく後における個人レベルでの小児がんの発生確率は約0.3～0.4%と極めて小さい。

- (5-b) 放射線業務従事者の線量限度の斉一化を行ううえで胚／胎児の放射線防護を適切に実施するための基本的要件について

**(基本部会の提言)**

**放射線業務従事者の線量限度の斉一化は、胚／胎児の放射線防護が確実に履行されることを基本として図られるべきであり、そのためには以下に示す管理方を講ずるべきである。**

- 1) 女性の放射線業務従事者に対しては、胚／胎児を含めた放射線防護の重要性に関する教育訓練の徹底が必要であり、また、事業者に対しては、放射線防護の最適化の重要性について認識させるとともに、線量測定結果の従事者個人への交付を徹底させる。
- 2) 事業者が女性の放射線業務従事者の申告により妊娠の事実を知ってから出産までの間、事業者は、胚／胎児に対しては1 mSvを超えないよう追加の線量管理の方策を講ずる。

**(解説)**

現行の線量管理制度の下、適切に放射線管理が実施され計画的な範囲内に被ばくが制限されている限り、放射線業務従事者が短期間のうちに年線量限度を超えるような被ばくを受ける可能性は極めて低く、また、妊娠に気づかない女性の放射線業務従事者の胚／胎児の線量が、身体的影響が発生するおそれのあるレベルに達し、それが著しく確率的影響を増加させるような状況に至ることは考えられない。このことから、(5-a)では、「現行の法令で、性別により区別して規定されている放射線業務従事者の線量限度は、斉一化するべきである。」との提言を示した。

しかしながら、(5-a)の解説に示したとおり、個人線量測定機関協議会により報告された放射線業務従事者の被ばくデータを踏まえると、一般医療分野においては、他の分野（歯科医療、獣医料、一般工業、非破壊検査、研究・教育の分野）に比べて線量限度を超える人数の割合が男女共に高くなっている。これは、個々の放射線業務従事者に線量測定結果を認識させるなどの線量限度を遵守するための管理方策が、医療機関によっては、うまく機能していないためと考えられる。このような状況において、この一般医療分野では、放射線業務従事者の線量が線量限度を超えることを防止し、かつ合理的に達成できる限り低く抑えるための最適化を常に優先して考慮することが男女の線量限度の斉一化に際して重要である。そのためには、適切に放射線防護を実施するための個人線量の管理を徹底する必要がある。以上のことから、女性の放射線業務従事者の線量限度について国際基準との整合を図る際、妊娠の可能性のある女性の放射線業務従事者に対しては、胚／胎児を含めた放射線防護の重要性に関する教育訓練の徹底が必要であり、また、事業者に対しては、放射線防護の最適化の重要性について認識させるとともに、線量測定結果の従事者個人への交付を徹底させるなどの管理方策を講ずるべきである。

さらに、現行の線量限度の斉一化を図ったとしても、胚／胎児を放射線業務従事者と同等の線量限度で管理する正当性は存在しないことから、事業者が女性の放射線業務従事者の申告により妊娠の事実を知ってから出産までの間、事業者は、胚／胎児に対しては一般公衆と同等の1 mSvを超えない追加の線量管理の方策を講ずるべきである。

また、事業者は申告がない限り、胚／胎児の放射線防護を目的としたこの追加の線量管理を実

施することができない。そのため、胚／胎児の防護に対する第 1 の責任を有している妊娠が確認された女性は、妊娠の事実が確認された後は直ちに事業者はその事実を申告する必要があることを事業者は徹底すべきである。申告を受けた事業者は、胚／胎児に対する追加の線量管理を実施する際、妊娠した女性の被ばく条件を注意深く調べることにより、胚／胎児への防護を確実に実現する措置をとる必要がある。

(5-c) 妊娠の事実を事業者に申告した後の、妊娠期間中の胚／胎児への追加の線量管理の管理方策について

**(基本部会の提言)**

**女性の放射線業務従事者が妊娠の事実を事業者に申告してから出産までの期間における、胚／胎児の線量が1 mSvを超えないことを確実にするための追加の線量管理の方策については、放射線防護に精通する関係省庁と関連学会等の関係機関により共同で検討が行われることが適切である。**

**(解説)**

妊娠が確認された女性は、胚／胎児の防護に対する第1の責任を有していることから、妊娠の事実が確認された後は直ちに事業者はその事実を申告するべきである。申告を受けた事業者は、胚／胎児に対する追加の線量管理を実施する際、妊娠した女性の被ばく条件を注意深く調べることにより、胚／胎児への防護を確実に実現する措置をとる必要がある。ICRPは、2007年勧告の(187)において、このような胚／胎児の放射線防護を目的とした線量の制限は、妊娠中の女性が放射線又は放射性物質を取り扱う作業を完全に避ける必要があるとか、また事業者が当該女性に対し、管理区域に入るか又は管理区域内で作業を行うことを禁止すべきであるという意味ではないことを強調している。

ICRPは、1990年勧告において、妊娠した女性が妊娠に気づいてから出産までの期間中の補助的な等価線量として女性の腹部表面で2 mSv、放射性核種の摂取について年摂取限度(ALI)の1/20を推奨している。

また、ICRPは、1990年勧告以降に公表した勧告であるICRP Pub.73の(76)で、妊娠した女性の受胎産物への厳密な線量限度の適用に実務上の問題があることを認識し、妊娠初期については、職業人の通常の防護で十分であるとした。この他に、妊娠の事実が雇用主に申告されてから出産までの間、胚／胎児に対する放射線防護のための追加の等価線量として、一般公衆の線量限度と同等の1 mSvを超えないようにすべきとの見解を示した。この考え方は、2007年勧告においても継続されている。

我が国では、既に、胚／胎児を防護対象とした管理方策についての規制として、1990年勧告で示された内容を踏まえ、妊娠した女性の放射線業務従事者が事業者はその事実を申告してから出産までの期間中に補助的に用いられる等価線量及び放射線核種の摂取量の限度が規定されてきた。しかしながら、上述のとおり胚／胎児の管理の考え方は進展してきている。これを踏まえ、今後、妊娠した女性の放射線業務従事者に対する上述の限度の規制から、胚／胎児に対する追加線量1 mSvという限度の規制に変更する際には、胚／胎児に対する1 mSvの追加線量を遵守するための管理方策を注意深く検討する必要があると考える。このような胚／胎児に対する管理方策は、ICRPが提供する情報を参考に、放射線防護に精通する関係省庁や学会等の関係機関により共同で検討されることが適切である。

(参考)

ICRP は、ICRP Pub.84 の (144) において、妊娠した医師の個人線量と胎児の線量との関係について触れている。同勧告では、「放射線診断の作業者が着用する個人線量計は、胎児線量を 10 倍又はそれ以上に過大評価する可能性があり、鉛入りエプロン等の防護衣を着用した場合は 100 倍の過大評価もあるとしている。核医学や放射線治療にあたる作業者は、通常は鉛エプロンを着用せず、より高い光子エネルギーに被ばくすることになる。それでも、胎児への線量が個人線量の測定値の 25 %を超えることはありそうにない。」と結論付けている。

(5-d) 母乳からの放射性核種の移行を経路とした乳児の被ばくに対する防護措置について

**(基本部会の提言)**

母乳を移行経路とした乳児の被ばくは、放射線業務従事者の内部被ばくを規制することによって、間接的に管理されているとみなすことができる。しかし、国内における母乳からの放射性核種の移行による乳児の被ばくの実態調査はこれまで行われていないことから、これらに関する実態調査が行われるべきであり、その結果を踏まえて、我が国の実状を反映した授乳期の乳児に対する防護措置を行うための制度整備の要否を検討することが適切である。

**(解説)**

ICRP は、1990 年勧告の公表以降に ICRP Pub.95 を取りまとめ、その中で母乳中の放射性核種の移行で生じる乳児の内部被ばくに関する検討を行い、この検討結果を踏まえ、2007 年勧告の (188) では乳児に対する防護について以下のような内容を示している。

「Publication 95 に、母乳授乳中の母親の放射能摂取による、授乳中の乳児の放射線量に関する情報を示した。考察されたほとんどの放射性核種について、経口摂取された母乳中の放射性核種による乳児の線量は標準女性の線量に比べて小さいと推定される。」

現行の法令では、母乳を移行経路とした乳児の被ばく状況の直接的な管理は行われていないものの、放射線業務従事者の内部被ばくを規制することによって間接的に乳児の被ばくは管理されているものと考えられる。ただし、我が国では、放射線作業に伴う内部被ばくに起因し、あるいは治療のための放射性同位元素の投与に起因した母乳中に含まれる放射性核種の乳児への移行について調査した事例はこれまでにない。このため、今後、我が国における授乳に起因した乳児の被ばく状況の実態調査が行われるべきであり、その結果を踏まえて、国内状況を反映するよう授乳期の乳児に対する防護措置の制度整備の要否を検討することが適切である。



(5-e) 妊娠した、又は妊娠するかもしれない女性の放射線業務従事者の緊急時対応者からの除外について

**(基本部会からの提言)**

**妊娠している女性及び妊娠するかもしれない女性の放射線業務従事者を緊急作業に従事させるべきではない。また、授乳中である女性の放射線業務従事者の緊急時対応者としての扱いに関する規定の要否については、今後の検討課題とすべきである。**

**(解説)**

緊急時被ばく状況が発生した場合に緊急作業に従事する者は、(3-a)でも言及したとおり、年線量限度を超えて被ばくする可能性がある。

胚／胎児への放射線影響が発生するおそれが生じるしきい線量は、放射線感受性の高い器官形成期において、100～200 mGy とされているものの、緊急時における個人線量測定が不確実性を有していることから、妊娠中である放射線業務従事者は、上記しきい線量を超えて被ばくする可能性がある緊急時作業に従事すべきではないと考える。また、妊娠する可能性のある女性の放射線業務従事者についても、妊娠に気づいていない可能性があることから、妊娠中の放射線業務従事者と同等の扱いにすることが妥当であると考え。

緊急作業に従事できる女性の放射線業務従事者は、現行の放射線障害防止法施行規則において、

- (1) 妊娠不能と診断された者
- (2) 妊娠の意思のない旨を事業者に書面で申し出た者

に限られており、これは妥当である。

一方で、ICRPは、胚／胎児又は乳児の防護の観点から、妊娠の事実を申告した又は授乳中の女性の放射線業務従事者は高線量を受ける緊急作業に従事する者とすべきではないことを強く勧告している。母乳中の放射性核種の移行により生ずる乳児の被ばくに関する研究が国際的に進展し、乳児を対象とした被ばく評価手法の開発も進展していることを踏まえ、(5-d)と同様、今後の新しい課題として、乳児の被ばくを防止するという観点から、授乳中の女性に対する緊急作業対応者としての扱いについて検討を行うべきである。

## 2. 2. 6 健康診断

- (6-a) 異常な被ばくの事実の発見及び放射線作業環境の欠陥の発見を目的とした定期の特殊健康診断の意義について

### (基本部会の提言)

**放射線防護・管理システムが進展した現在において、異常な被ばくの事実の発見及び放射線作業環境の欠陥の発見を定期の特殊健康診断に求めるべきではない。**

### (解説)

現在、法令に基づいて実施されている定期の特殊健康診断は、放射線障害防止法に基づく規制が開始された当初から導入されているものであるが、当時としては、作業環境の異常な被ばくの実事や放射線作業環境の欠陥を発見する手法とされていた。

ICRP の 1990 年勧告の国内制度等への取入れに関する検討に際し、基本部会の下に設置された「放射線業務従事者に係る健康診断ワーキンググループ」は、作業環境の異常又は作業状況の欠陥を検知する手段としての放射線業務従事者に対する特殊健康診断の有効性について、以下のようない見解を示している。

「かつて、放射線健康診断によって、作業環境・作業状況における有害要因の発見と排除のための有用な情報が提供され得ることも、その意義の一つと考えられていた。しかしながら、放射線管理技術が進歩し整備された現在では、健康診断における放射線を原因とする身体異状の発見を契機として、異常被ばくの実事が発見されたり、放射線防護・管理システム上の欠陥が指摘される等のケースはあり得ないことであり、もはやそのような意義を放射線健康診断に期待すべきではない。」

この見解が示されて以降、放射線防護・管理システム及び放射線障害防止に係る法規制は益々進展し、労働安全衛生法に基づく作業環境の定期的な評価によって放射線業務の作業環境も改善されており、特殊健康診断で放射線防護・管理システム上の欠陥が発見されるような異常な事例は、無いが極めて稀であると言える。また、仮に放射線防護・管理システム上の欠陥が存在したとしても、放射線業務従事者の個人線量の評価によって、その発見が可能である。このような状況から、この無いが極めて稀な事例のために定期の特殊健康診断を実施する意義は極めて少なく、放射線防護・管理システム上の欠陥の発見を定期の特殊健康診断に求めるべきではない。

(6-b) 個人の線量測定の実施による放射線障害の防止の予防的効果

**(基本部会の提言)**

**放射線業務従事者個人の線量測定が適切に実施され、その測定結果を基に評価された線量が実効線量限度を超えていないこと、及び眼の水晶体や皮膚についての等価線量限度を超えていないことが明らかである場合、当該放射線業務従事者に確定的影響が発生することはないことから、定期的特殊健康診断の実施は不要である。**

**(解説)**

労働安全衛生法施行令第22条に規定されている健康診断を行うべき有害な業務の中で、放射線業務については、他と異なり個人の線量管理により、放射線によるばく露の状況が管理できるという有利な特徴がある。

放射線業務従事者の線量限度は、放射線業務従事者の身体に確定的影響が発生することを防止するとともに確率的影響が発生する可能性を低く抑えるために、法令に規定されている。また、放射線業務従事者の線量を線量限度以下に保つことを遵守するための個人の線量管理も、既に国内制度として整備されている。これらの規制に基づいた放射線管理が適切に行われることによって、過剰な被ばくが発生していないことが明らかであれば、放射線業務従事者に確定的影響が発生することはなく、個人の線量管理は確定的影響の発生を防止するうえでも予防的に働いていると言える。

一方、特殊健康診断の目的は、確定的影響の発生の有無を確認することである。その内容については、法令で明確に規定されている。上述のように、放射線管理により、身体に確定的影響が発生しないように個人の線量管理が適切に実施されている現状において、個人の線量測定とは別に追加的に定期的特殊健康診断を実施しても、放射線障害やその兆候の発見は不可能である。

このことから、特殊健康診断を定期的に実施する意義は極めて少ない。

(6-c) 特殊健康診断の機会について

**(基本部会の提言)**

**放射線業務従事者に対する特殊健康診断は、次の三つの機会を実施することが有効である。**

**1) 初めて放射線業務に就く前、放射線業務の職を終了するとき。**

ただし、「放射線業務の職を終了するとき」に関しては、放射線業務に従事した期間中に実効線量限度（50 mSv/年又は100 mSv/5年）又は等価線量限度を超えた場合に限る。

**2) 実効線量限度又は等価線量限度を超えて被ばくしたとき。**

**3) 線量評価に大きな不確実性があったときなど、放射線業務従事者が所属する組織の線量管理に責任を有する者が特殊健康診断の必要性を認めたとき。**

**(解説)**

特殊健康診断は以下の機会を実施することが有効である。

- (1) 初めて放射線業務の職に就く前、及び放射線業務の職を終了するときであって当該放射線業務への従事期間中に実効線量限度又は等価線量限度を超えたとき。
- (2) 実効線量限度又は等価線量限度を超えたとき。
- (3) 潜在的に過大被ばくを伴う蓋然性が高い作業の場合で、線量評価に不確実性があったときなど、当該従事者が所属する組織の線量管理に責任を有する者が特殊健康診断の必要性を認めたとき。

上記(1)に示した初めて放射線業務の職に就く前に実施する特殊健康診断は、被ばく前の個人の基礎情報を提供し、線量限度を超えた時の検査結果と比較することを目的とする。また、放射線業務の職を終了する時は、線量管理に責任を有する者が、当該放射線業務の従事期間中の被ばく状況を考慮し、特殊健康診断が必要であると判断したときに限る。ここで、その判断規準は、数値の根拠、保守性、及び運用面から、実効線量限度（50 mSv/年又は100 mSv/5年）を超え又は眼の水晶体及び皮膚の等価線量限度を超えた場合が妥当である。

また、線量測定の欠陥や線量評価モデルの精度の不足などにより線量評価の結果に大きな不確実性があったときや、線量限度に近い線量を受けた放射線業務従事者が特殊健康診断の実施を事業者に願い出た場合は、線量管理に責任を有する者は当該従事者に対し特殊健康診断を受けさせるものとする。

(6-d) 特殊健康診断の検査項目（血液検査、眼の検査、皮膚の検査）について

#### (基本部会の提言)

**眼の水晶体又は皮膚について、等価線量限度を超える被ばくが生じた場合の検査項目については、眼の水晶体の検査又は皮膚の検査とする。**

**実効線量限度を超える被ばくが生じたときの検査項目は、眼の水晶体の検査及び皮膚の検査に加え、末しょう血液中の色素量又はヘマトクリット値、赤血球数、白血球数及び白血球百分率の血液の検査を含めることが妥当である。**

#### (解説)

ICRPは、職業被ばくの実効線量限度として50 mSv/年及び20 mSv/年（定められた5年間の平均）、眼の水晶体及び皮膚・手足の等価線量限度としてそれぞれ150 mSv/年及び500 mSv/年を推奨している。1990年勧告の(S29)では、実効線量限度の他、眼の水晶体及び皮膚・手足の等価線量限度を設けることの妥当性について以下のように示している。

「実効線量の制限により、実効線量が限度値で長期間続いたと仮定しても、実効線量に寄与しない眼の水晶体と局所的な被ばくとなることの多い皮膚とを除く全ての組織・臓器に確定的影響を起こさないことは確実である。眼の水晶体と皮膚については、それぞれの線量限度が必要であり、その年限度は、眼の水晶体に対しては150 mSv、皮膚に対しては、被ばくの面積に係わりなく、任意の1 cm<sup>2</sup>にわたり平均して500 mSvである。」

基本部会は、特殊健康診断の要否に係る規準について、数値の根拠、保守性、及び運用面から、実効線量限度(50 mSv/年又は100 mSv/5年)又は等価線量限度とすることと結論付けた。これらの規準と特殊健康診断の検査項目との関連は次のとおりとすべきである。

放射線業務従事者の受けた線量が眼の水晶体及び皮膚の等価線量限度を超えた場合には、現行の検査項目のうち(1)被ばく歴の有無、問診、(2)白内障に関する眼の検査、(3)皮膚の検査を検査対象とすることが妥当である。また、放射線業務従事者に実効線量限度を超える被ばくが生じた場合には、短期間のうちにその影響が発現する血液像の変化を含めて対象とすることが妥当である。

血液検査について、現行の法令では、(4)白血球数及び白血球百分率、及び(5)赤血球数及び色素量又はヘマトクリット値が検査項目とされている。放射線による血液像の変化の医学的監視の観点から、実効線量限度を超える被ばくが生じた場合には、(4)及び(5)を検査対象とすることは妥当である。

放射線業務の職に就く前には、被ばく前の個人の情報を残し、また線量規準を超えた時の検査結果と比較することを目的として、(1)から(5)の検査を実施するべきであると考えられる。

表3に2007年勧告の線量限度と国内法令における検査項目、表4に問診及び検査又は検診の実施時期と検査項目との関係を示す。

なお、従前の定期的特殊健康診断の項目のうち、被ばく直後に急激な変化が生じない赤血球数とヘマトクリット値の検査を検査項目として残すことについては、第75回放射線審議会基本部会

(平成9年12月25日開催)で議論が行われ、その内容は以下のように要約される。

「血液検査では、白血球と赤血球は医学的に一緒に考えるもので、白血球だけを特別視するべきではなく、一緒に検査するべきである。赤血球数、血色素量及びヘマトクリット値の検査について、労働安全衛生法上の定期健康診断のうちの、貧血検査でこれら項目の検査の義務が課せられている。しかしながら、全年齢層の職業人に対し実施されることはないことから、赤血球に関する検査は、一般の定期健康診断で補うことができない。そのために、白血球数及び白血球百分率に加え、赤血球及び血色素量又はヘマトクリット値の検査は特殊健康診断の検査項目として残すべきである。」

表 3 国際放射線防護委員会 2007 年勧告と国内法令等の健康診断の検査項目

ICRP2007 年勧告 (Pub.103)		放射線障害防止法施行規則	電離放射線障害防止規則
計画被ばく状況	規定された 5 年間の 平均 20 mSv/年	・放射線の被ばく歴の有無	・被ばくの有無の調査及びその 評価
・眼の水晶体	150 mSv/年	・末しょう血液中の血色素量又は ヘマトクリット値、赤血球数、 白血球数及び白血球百分率	・白血球数及び白血球百分率の 検査
・皮膚	500 mSv/年	・眼	・赤血球数の検査及び血色素量 又はヘマトクリット値の検査
・手と足	500 mSv/年	・皮膚	・白内障に関する眼の検査
・妊娠女性(申告後、 残りの妊娠期間)	胚/胎児に対し 1 mSv	・その他文部科学大臣が定める部 位及び項目	・皮膚の検査

表 4 問診及び検査又は検診の実施時期と検査項目との関係

問診及び検査又は検診の実施時期	検査項目
・初めて放射線業務に就く前	① 末しょう血液中の血色素量又はヘマトクリット 値、赤血球数、白血球数及び白血球百分率 ② 眼 ③ 皮膚
・放射線業務の職を終了するときであって当該放射線 業務への従事期間中に実効線量限度又は等価線量 限度を超えたとき	上記①、②、③及び④放射線の被ばく歴の有無*
・実効線量限度を超え又は等価線量限度を超えて被ば くしたとき	上記①、②、③のうち当該放射線業務従事者の線量管 理に責任を有する者が必要と認めた項目、及び④*
・放射線業務従事者が所属する組織の線量管理に責任 を有する者が特殊健康診断の必要性を認めたとき	上記①、②、③のうち当該放射線業務従事者の所属す る組織の線量管理に責任を有する者が必要と認めた項 目、及び④*

※ 眼の水晶体の等価線量限度を超えた場合は眼の検査、皮膚の等価線量限度を超えた場合は皮膚の検査、そして  
実効線量限度を超えた場合は眼、皮膚、血液の検査の全てを実施すること

(6-e) 白内障の発生に関する最近の研究成果の特殊健康診断への反映について

(解説)

眼の白内障については、ICRP でも、将来にわたって議論が行われる予定である。2007 年勧告の (249) では次のように言及されている。

「実効線量の限度に加え、Publication 60 には眼の水晶体と皮膚の局所的区域について、これらの組織は組織反応に対し実効線量限度によって必ずしも防護されないであろうという理由で、限度が定められた。適切な値は等価線量で設定された。これらの線量限度は引き続き変更されていない。ただし、視力障害に関する眼の放射線感受性についての新しいデータが期待されている。委員会は、これらのデータ及び眼の水晶体の等価線量限度の考えうる意義について、データが利用できるようになった時点で考察するであろう。このリスクに関連する不確実性のゆえに、眼が被ばくする状況における最適化は特に強調されるべきである。」

基本部会としても、眼の水晶体の放射線障害に関する最新の研究成果、又は ICRP の今後の動向を注視していくとともに、眼の水晶体の等価線量限度の規準や考え方に変更があった場合には、これらの規準や考え方の国内制度等への取入れについて十分検討する必要があると考える。

(6-f) 問診及び検査又は検診の要否の判断の実施者について

**(基本部会の提言)**

**特殊健康診断の要否の判断規準を法令に定めることにより、組織の線量管理に責任を有する者が特殊健康診断の要否について判断できるようにすべきである。**

**(解説)**

現行の法令では、放射線業務従事者に、線量限度を超える被ばくが生じたとき若しくは放射性同位元素の身体への取込み又はそのおそれが生じたときのような計画被ばく状況を逸脱した状況では、当該従事者の特殊健康診断の実施が必要であるとしている。その具体的な状況とは、以下に示すとおりである。

- イ. 放射性同位元素を誤って吸入摂取し、又は経口摂取したとき。
- ロ. 放射性同位元素により表面密度限度を超えて皮膚が汚染され、その汚染を容易に除去することができないとき。
- ハ. 放射性同位元素により皮膚の創傷面が汚染され、又は汚染されたおそれのあるとき。
- ニ. 実効線量限度又は等価線量限度を超えて放射線に被ばくし、又は被ばくしたおそれのあるとき。

我が国では、放射性核種の摂取による内部被ばくを特別に扱い、上記項目のうちイ、ロ、ハの状況が生じた際には、特殊健康診断を実施することとなっている。しかしながら、基本部会は、今回の2007年勧告の国内制度等への取入れに係る検討の中で、特殊健康診断の判断規準を、「実効線量限度又は等価線量限度を超えたとき」とすべきであると結論付けた。その理由は、微量の内部被ばくが身体に確定的影響を発生させる根拠がないためである。このような結論から、内部被ばくの発生に起因して特殊健康診断が必要となる状況を示した上記イ、ロ、ハは不要であると考えられる。しかしながら、本報告書の(6-g)で述べる「調査レベル」を超える有意な内部被ばくが作業者に生じた場合には、放射性物質を体外へ排出するための措置、皮膚・創傷面の除染等の措置に関して、特殊健康診断とは別の医学的監視、又は保健指導を必要とする可能性があり、その判断は医師に委ねるべきである。

眼の検査、皮膚の検査、及び血液の検査の受検の要否に係る判断は、現行の法令において医師が行うものと定められている。ただし、実効線量限度又は等価線量限度を超えていない状況において、その判断基準に関する明確な規定はない。そこで、既に(6-c)で提言したように特殊健康診断の受診の判断規準を実効線量限度又は等価線量限度とすることで、各事業所において組織の線量管理に責任を有する者(事業主、放射線取扱主任者等)が、学会等のガイドラインに基づき、検査の受検又は検診の受診の要否に関して判断できる仕組みを構築すべきである。これにより、特殊健康診断の手続きの合理化につながるものと考えられる。

なお、現行の上記イ、ロ、ハの規定については、上述の線量限度に代わる判断規準として「調査レベル」を採用し、放射線業務従事者に「調査レベル」を超える、又はそのおそれのある内部



被ばくが生じたときには、前述の組織の線量管理に責任を有する者が当該放射線業務従事者に、医師による医学的監視又は保健指導を受けさせた上で、内部被ばくの低減に関する適切な措置の判断を医師に委ねるべきである。

(6-g) 内部被ばくの線量評価に係る調査レベルの適用について

**(基本部会の提言)**

**調査レベルは、放射線業務従事者に有意な線量の内部被ばくが生じた場合に、その被ばくの原因調査及び内部被ばく線量の精密な評価等の初動対応をとるための概念として適用することが有効である。**

**事業者は、放射線業務従事者の内部被ばく線量が調査レベルを超えた場合、当該従事者に医師による医学的監視又は必要な保健指導等を受けさせる措置を講ずるべきである。また、記録レベルは、有意な内部被ばくの線量を記録するうえで有用な概念である。このような調査レベル及び記録レベルについては、医療又は放射線防護に精通する関連学会等の関係機関によりその運用方法及び参考値の提示が行われることが適切である。**

**(解説)**

現行の法令において、内部被ばくを理由とした特殊健康診断の受診の要否に関する判断規準は、「①放射性物質を誤って吸入摂取し、又は経口摂取したとき、②放射性同位元素により表面密度限度を超えて皮膚が汚染され、その汚染を容易に除去することができないとき、③放射性同位元素により皮膚の創傷面が汚染され、又は汚染されたおそれのあるとき」と規定されている。このため、現状では、微量な内部被ばくが生じた場合には、特殊健康診断を受けることとなっている。しかしながら、このような内部被ばくには、放射線学的に問題のない微量な内部被ばくの例も含まれている。このような例が含まれてしまう第一の理由は、上記の判断規準としていずれも線量規準が示されていないためである。既に(6-c)で提言したように、特殊健康診断の受診の要否は外部被ばく線量と内部被ばく線量の合算値である実効線量限度との比較によって決定されるべきである。

内部被ばくの管理には、ICRPが開発した概念である「調査レベル」が有効であると考えられる。1990年勧告では、測定される量について、それを超えた場合に、ある決められた対策又は意思決定が行われるような値を定めることは操業管理に対して有効とし、対策を要するレベルの一つに調査レベルの使用を推奨している。調査レベルは、それを超えたらその結果の原因又は意味合いが調査されるべきレベルとして整理されている。

我が国において、放射線業務従事者に有意な内部被ばくが生じた可能性がある場合に、初動対応をとるための概念として調査レベルを適用することは有効であるとする。事業者は、調査レベルを有意に評価可能な線量として、あるいは全身カウンタによる体外計測の計測値、バイオアッセイ試料の測定値、又は作業環境測定における空気中の放射性物質濃度のような誘導値として、設定することができる。また、事業者は、放射線業務従事者の内部被ばくの程度について評価を行い、その評価結果が調査レベルを超え、又はそのおそれがあるとみなしたときに、作業環境の調査や従事者の作業手順の確認等によるその被ばくの原因調査や内部被ばく線量の精密な評価をすることによってその線量測定の結果の妥当性を検証するべきである。そして、事業者は、その検証によって得られた当該作業者の内部被ばく線量に基づき、外部被ばく線量と含めた実効線量

を評価したうえで実効線量限度との比較を行い、特殊健康診断の受診の要否を決定すべきである。また、事業者は、調査レベルを超える有意な内部被ばく線量を受けた放射線業務従事者に対して講じるべき措置として、放射性物質を体外へ排出するための措置、又は皮膚・創傷面の除染等の要否を、特殊健康診断とは別に医師に委ねるべきである。

調査レベルとして設定する値は、例えば線量限度のように許容可能な線量の上限值を表さない概念であるため、そのレベルは一意的な値ではなく現場毎に設定することが可能である。また、調査レベルについては、医療又は放射線防護に精通する関連学会等の関係機関により運用方法の検討や参考値の提示が行われることが適切である。

この他、内部被ばくによる線量の測定についても同様に、「有意に」評価可能な線量について行うこととし、「記録レベル」を超え、又は超えるおそれのある場合に実施すべきである。記録レベルは、調査レベルと同様に ICRP によって定義され、「それを超えたらその結果が記録されるべきであり、それより低い値は無視される」というレベルとして用いられるものである。この記録レベルを国内制度等へ適用することが、内部被ばく線量の測定及び測定結果を記録として保管することに合理的な意味を与える。記録レベルについては、測定対象核種やその測定に適用する放射線測定器の検出下限値の違いにより、一律に規定することが困難であると考えられるため、調査レベルと同様に、関係機関による参考値の提示が必要であると考えられる。

## 2. 2. 7 実効線量係数・排気中又は空気中の濃度限度・排液中又は排水中の濃度限度等

(7-a) 実効線量係数 (mSv/Bq)、排気中又は空気中の濃度限度 (Bq/cm<sup>3</sup>)、排液中又は排水中の濃度限度 (Bq/cm<sup>3</sup>) の更新について

### (解説)

2007年勧告では、1990年勧告からの変更点として、放射線加重係数、組織加重係数がそれぞれ見直されている。また、重要な変更点として、新たに医学診断画像に基づく標準ファントムが導入され、実効線量を計算する際に、従来の数式ファントムの代わりに適用することとなった。

外部放射線に係る実効線量換算係数について、ICRP及び国際放射線単位・測定委員会 (International Commission on Radiation Units and Measurements ; ICRU) は、外部放射線に対する放射線防護に用いるための換算係数を示したICRP Pub.74及びICRU レポート 57の改訂作業を合同で実施している。この改訂された報告書は2011年に公表される予定である。我が国では、放射線障害防止法の「放射線を放出する同位元素の数量等を定める件 (平成12年10月 科学技術庁告示第5号)」の第26条において、外部放射線の種類に応じた実効線量への換算に関する事項が規定されており、新しい報告書が刊行された際には、これらの規定の更新について検討するべきである。

また、ICRPは、放射性核種の体内動態モデルの開発や体内における放射線の吸収割合に関するデータの評価等を継続して行っている。新たに評価されるこれらのデータは、上記告示の別表第二における、実効線量係数 (吸入摂取 (第2欄) 及び経口摂取 (第3欄))、空気中濃度限度 (第4欄)、排気中又は空気中の濃度限度 (第5欄)、排液中又は排水中の濃度限度 (第6欄) の技術的な基準の変更につながるものである。そのため、これらの基準についての変更は、ICRPから新しいモデルやデータが公表された際に、それらの変更に伴う社会への影響の程度を評価したうえで行われるべきである。

## 2. 2. 8 その他

(8-a) 職業的保健サービスとしてのカウンセリングについて

### (基本部会の提言)

**放射線業務従事者は、自身の放射線被ばくについて不安を抱いた場合には、放射線業務従事者の特殊健康診断とは別に、医師による特別なカウンセリングを受ける機会が与えられるべきである。**

### (解説)

ICRP Pub.75 の (279) ～ (281) では、放射線業務従事者に対する職業的保健サービスとしてのカウンセリングについて以下のように言及している。

(279) 次の二つのタイプ作業員には、時には専門家の支援を受けて、産業医の特別なカウンセリングが必要かもしれない (Pub.60 (260) ～ (262) 項)

- ① 妊娠しているか若しくは妊娠するかもしれない女性、及び
- ② 線量限度をかなり超過して被ばくしたか、あるいは被ばくしたかもしれない、個々の作業員。

上に加えて、作業員が放射線被ばくに不安を抱いているならば、それらの作業員には被ばくレベルに関係無く、特別なカウンセリングが必要かもしれない。

(280) ある女性が妊娠していると管理者が知らされたならば、健康管理医はその妊娠作業員の作業条件に関してとるべき特別の予防措置または手順の必要性について管理者に助言する立場に在るべきである。医師はまた、妊娠している女性に、その作業に伴う受胎産物へのリスクについて情報を与え、また特に、その女性が抱いているかもしれないいかなる心配についても対処できるべきである。

(281) 事故被ばくまたは過剰被ばくの場合、被ばくの重篤度を評価するための全ての適切な手はずが実行されることを確実にするため、管理者と医師との間に十分な連絡があるべきである。

ICRP が言及しているカウンセリングは、放射線業務従事者の特殊健康診断とは直接関連付けるべきではない。また、医師によるカウンセリングの結果、放射線障害又はその可能性が指摘された場合には、その放射線業務従事者の線量管理の責任者は、当該放射線業務従事者に対して、必要な措置を講ずるべきである。

(8-b) 放射線業務従事者の線量管理のあり方について

(解説)

ICRPは、1990年勧告の(162)において、「毎年ほぼ均等に被ばくしたとして全就労期間中に受ける総実効線量が約1 Svを超えないように、そしてそのようなレベルに線量限度を定めるべきであり、また放射線防護体系の適用によってこの値に近づくことは稀にしかないようにすべきである」と言及し、現在の線量管理のあり方に至った。

我が国においてもICRPの主勧告の考え方を参考に線量限度が設けられており、この線量限度を遵守することにより、放射線業務従事者に対する確定的影響の発生が防止されるとともに、LNT仮説に基づいた確率的影響(がん及び遺伝的な影響)の発生確率の低減化が図られている。

線量限度遵守の目的のために、現行の法令においても個人の線量管理が規制されているものの、いくつかの問題点が指摘されている。例えば、原子力安全委員会の第9回放射線障害防止基本専門部会(平成14年2月5日開催)においては、放射線障害防止法による規制の対象に入らず、就労者を規制する電離放射線障害防止規則で規制されるエックス線発生装置からの被ばくは、就労者以外の者を対象としていないことから、線量管理体制に不備があることが指摘されている。また、第35回基本部会(平成22年8月3日開催)では、歯科医療の分野及び規制が整備されたばかりの獣医療の分野において適切な線量管理が行われていない可能性があることが、個人線量測定機関協議会の線量統計データを用いて示唆された。

本報告書で検討が行われた「女性の放射線業務従事者に対する線量限度・測定頻度」、「妊婦である放射線業務従事者に対する線量限度」、及び「健康診断」の内容については、線量管理のあり方と密接に関連しており、これらの項目について基本部会が提言する内容は、線量管理が適切に実施されることが前提条件となる。また、線量管理データは、放射線業務従事者及び妊婦である放射線業務従事者に係る胚/胎児に対し、放射線障害を確実に防止し、かつ、それらへの線量を合理的に達成できる限り低くする最適化を図るために、必要不可欠な基礎情報として活用されるべきである。

以上のようなことから、放射線業務従事者の線量管理は、放射線障害の防止の根幹であり、放射線業務従事者及び事業者に対して、関係省庁が注意喚起を行うとともに、線量管理の重要性に係る教育訓練や線量評価結果の個人への交付等の管理方策の徹底等を継続して行うべきである。

(8-c) 代表的個人の公衆の線量評価への適用について

**(基本部会の提言)**

「代表的個人」は、公衆の放射線防護の検討において、公衆を代表する線量を評価するために有効な概念であり、現実的なモデルに基づいた公衆の線量評価に代表的個人を用いることは妥当である。ただし、代表的個人を考慮した線量評価が困難である場合には、従来の考え方である保守的な状況の仮定やパラメータの設定に基づく公衆の線量評価を行うべきである。また、代表的個人の考え方を様々な状況に適用していくために、放射線防護に精通する関係学会により、その具体例等の検討や提示が行われることが適切である。

**(解説)**

公衆の放射線防護のための線量評価は、公衆に関連する線量拘束値が遵守されていることの判断及び被ばくの管理レベルについての決定、並びに被ばく低減のための管理方策の設定のために必要なプロセスである。しかしながら、これらのために全ての公衆を直接測定によるモニタリングで監視することは現実的ではなく、また計算によって全ての公衆の線量を評価することも極めて大きな困難を伴う。そこで、公衆の放射線防護のための線量評価は、ある特定の放射線源から最も高い被ばくを伴う仮想的な公衆のグループを定義付け、そのグループの生活様式を特徴付ける適切な条件設定を行うことによって実施されてきた。

ICRP は、上述の手法を古くから取り入れ、仮想的な公衆のグループを「決定グループ」として取りまとめている。決定グループとは、公衆の線量評価のためのグループであり、ある線源がそのグループに最も高い線量を与える経路（決定経路）を考えた場合に、そこで生活習慣を同じくする小集団のことをいう。この決定グループに対して、保守的なパラメータの設定の下に線量評価を行うことにより、公衆全体の線量が保守側で評価される。ここで、この線量評価の対象となる個人は「成人」である。また、この手法により導出した線量は、決定論的な方法に基づいたものであることから、放射線の量、放射能の移行経路、人々の生活習慣、集団のサイズなどの多くの要素に依存する。そのため、全ての被ばく経路の中でも最も高い被ばくを受けると予想されるグループが選定されることになる。

ICRP は、決定グループの考え方を最初に導入した ICRP Pub.7 以降、ICRP Pub.43、1990 年勧告でも上記の考え方を支持してきた。我が国においても、この考え方に基づく公衆の線量評価が適用されているが、時として必要以上に保守側の仮定となることがある。

近年、計算機や計算コードの高度化が進み、精度の高い線量評価が可能となったこと、及び公衆の線量評価に関する知見が蓄積されてきたことから、線量を確率論的に推定することが可能となった。

このようなことから、ICRP は、2007 年勧告において、従来の考え方である「決定グループ」の代わりに「代表的個人」を用いる線量の評価手法を推奨した。また、代表的個人の概念及びこれを用いた線量評価の方法については、ICRP Pub.101 に示されている。この代表的個人を用いた公衆の線量の評価手法は「現実的なモデル」を考慮するものであり、放射線や放射能の移行経路

を空間的な広がりの中でとらえ、小集団の線量分布を作成し、95パーセンタイル値<sup>ii</sup>で被ばくする個人を代表させるものである。この線量評価では生活習慣を現実的に代表させるだけでなく、年齢分布を「幼児（0～5歳）」、「子供（6～15歳）」及び「成人（16～70歳）」の三つに区分したうえで、それぞれの線量評価を行い、公衆を代表させる。この線量評価手法は、統計論的な手法を効果的に利用している点で優れており、公衆に対する極めて合理的な放射線防護を実現する。

これらの状況を踏まえ、基本部会は、現実的なモデルに基づいた公衆の線量評価の手法に代表的個人を適用することは妥当であると考え。ただし、本手法の直接的な導入が場合によっては困難であることから、その際は、従前からの考え方である保守的な状況の設定やパラメータの仮定を考慮した決定グループの考え方をを用いた線量評価の手法を適用すべきである。

また、代表的個人は公衆の放射線防護の検討における有効な概念として国際的に認識されているものの、この概念がICRP Pub. 103で公表されてからの期間が短いことから、国際的にもそれを適用した経験が浅いと考えられる。そのため、代表的個人の考え方を様々な状況に対し適用していくために、放射線防護に精通する関係学会等によりその具体例等の検討や提示が行われることが適切であると考え。

---

ii): 「パーセンタイル値」とは、評価対象とする数値の群を大きさの順に並び変えたとき、ある値a以下の割合がb%の場合、aをbのパーセンタイル値と呼ぶ。



(8-d) 放射線障害防止法施行規則、その他規則における表現及び考え方の斉一化について

**(基本部会の提言)**

各種法令に規定されている放射線障害の防止に関する内容についての表現及び考え方は、当該法令等の規制を受ける事業者がその内容を誤って解釈することのないよう、放射線障害防止に係る技術的基準に関する法律に定められている機能に基づき、原則として、放射線障害防止法を基本として斉一化が図られるべきであるとする。

**(解説)**

放射性同位元素及び放射線発生装置が工業、医療、研究、及びの農業等の数多くの分野で利用されるようになったことから、これらを利用する事業者の規制及びこれらの利用に伴って必要となる一般公衆の放射線障害の防止を目的とした規定が各種関係法令において整備されてきた。しかし、関係法令における放射線障害の防止に関する規定の内容についての表現及び考え方に斉一化が図られていない場合には、これらの法令等の規制を受ける事業者が関係法令に規定される内容を誤って解釈し、混乱を生じることが考えられる。このような混乱を回避するために、放射線障害防止法を基本として、規定の内容についての表現及び考え方について斉一化が図られるべきであるとする。なお、放射線障害の防止に係る法令は、別表で取り扱ったものの他、特別職国家公務員に係る防衛省訓令等で規定されている場合もある。

表 5 では、放射線障害防止法施行規則及び電離放射線障害防止規則における表現の違いに関する一例を示す。

**表 5 放射線障害防止法施行規則及び電離放射線障害防止規則における表現の違い（一例）**

番号	規定する内容	放射線障害防止法施行規則	電離放射線障害防止規則
(1)	女性の放射線業務従事者を男性の放射線業務従事者と同等の扱いにするための要件	妊娠不能と診断された者および妊娠の意思のない旨を許可届出使用者又は許可廃棄業者に書面で申し出た者	妊娠する可能性がないと診断された者
(2)	緊急作業に従事する放射線業務従事者以外の労働者	放射線業務従事者にあつては	放射線業務従事者以外の男性及び妊娠する可能性がないと診断された女性の労働者で、緊急作業に従事する者
(3)	健康診断の頻度	1年を超えない期間ごと	6月以内ごとに1回
(4)	健康診断の省略規定	医師が必要と認める場合に検査又は検診を実施	医師が必要でないとき健康診断の項目の一部又は全部を省略
(5)	健康診断における問診	問診、放射線の被ばく歴の有無。被ばく歴を有する者については、作	被ばく歴の有無 被ばく歴を有する者については、作業の

		業の場所、内容、期間、 <u>線量</u> 、放射線障害の有無、その他放射線による被ばくの状況	場所、内容、期間、放射線障害の有無、 <u>自覚症状の有無</u> 、その他放射線による被ばくに関する事項の調査及びその評価
(6)	測定頻度の評価期間（最も短い期間について）	全ての放射線業務従事者に対し <u>三月</u>	女性（妊娠する可能性がないと診断されたものを除く。）について <u>一月</u>
(7)	内部被ばくの測定頻度	1回/1月を超えない期間(以下の者) ① *****  ② 本人の申出等により許可届出使用者又は許可廃棄業者が妊娠の事実を知ることとなった女子にあつては、出産までの間	1回/1月以内（以下の者） ① <u>一月間に受ける実効線量が 1.7 mSv を超えるおそれのある女性</u> （妊娠する可能性がないと診断されたものを除く。） ② 妊娠中の女性

### 3. おわりに

基本部会は、平成 20 年 3 月から 2007 年勧告の国内制度等への取入れに係る検討を開始し、平成 22 年 1 月に取入れに関連して検討が必要な項目等を中間報告書として取りまとめた。

その後、基本部会では中間報告書で検討が必要な項目として抽出したものの中でも、特に重要と考えられる項目を中心に検討を進め、今般、現時点までに審議された結果を第二次中間報告書として取りまとめた。

今後、中間報告書で検討が必要な項目として抽出された項目のうち、検討がなされていない残りの項目については、引き続き過去の検討の経緯、1990 年勧告の国内制度等への取入れ以降の安全管理の状況を確認し、我が国における今後の放射線防護体系のあり方について検討を進める。また、今回取りまとめた項目についても、現時点では、我が国の国内制度等への取入れに係る検討に不可欠な ICRP からの技術報告書が一部しか刊行されていないということなどもあり、審議を完結するには尚早と考えられることから、今後の国際機関の動向や諸外国の状況等も踏まえ、必要に応じて見直しを行い、残りの検討事項とあわせて 2007 年勧告の取入れに係る基本部会としての最終報告書の取りまとめを行うこととする。

なお、本報告書では、ICRP の 2007 年勧告における過去の勧告からの用語の考え方の変更点及び社団法人日本アイソトープ協会から出版されている ICRP の勧告の翻訳を参考として作成されたことを踏まえて、過去の放射線審議会の報告書と同様の意味であっても用語の表現、意味合いが若干異なることにご留意していただきたい。

## 用語解説

### (緊急時被ばく状況 (参考レベル) )

- ・「線量の制限値」の用語の適用について

現行の法令に規定される表現である「緊急時に係る線量限度」について、その表現は、緊急作業に従事する者に適用される線量の上限值を定める規定となっている。緊急作業に係る「線量限度」としての扱いは、救命活動のような重要度の高い緊急被ばく状況に対して、迅速な対応をとるための妨げとなる。そのため、基本部会は、「線量の制限値」の用語を提案する。ただし、ICRPはこの用語を主報告の中で実際に使用していない。本報告書では、線量の上限值を表す「限度」のような表現を避け、線量の「制限値」として、緊急作業に従事する者に適用する低減すべき努力目標値として位置付けた用語を用いる。

- ・介入と緊急時被ばく状況の概念の整理

2007年勧告の放射線防護体系の新しい枠組みとして、「計画被ばく状況」、「緊急時被ばく状況」、「現存被ばく状況」という放射線を伴う状況を基本とした区分が用いられることとなった。ICRPは、2007年勧告の(176)で、「緊急時被ばく状況」について、以下のように述べている。

「緊急時被ばく状況とは、計画された状況を運用する間に、若しくは悪意ある行動から、あるいは他の予想しない状況から発生する可能性がある好ましくない結果を避けたり減らしたりするために緊急の対策を必要とする状況である。」

これまでの放射線防護体系の一般原則は、「行為」と「介入」という放射線活動を伴う人間活動の特性を基本とした枠組みの中で適用されてきた。「行為」は放射線源、被ばく経路及び個人の組の新規導入によるものの他、既存の放射線源から人に至る被ばく経路を変更し被ばく環境を変えることで、人の放射線被ばくを増加させる行為である。「介入」は既に存在する放射線源を撤去したり、被ばく経路の変更をしたりすることによって、放射線による被ばくを被る個人の数や線量を全体として低減する活動をいう。ICRPは、2007年勧告において、「行為」の用語の使用を、放射線被ばくあるいは放射線被ばくのリスクの増加を生じさせる活動を意味する用語として引き続き使用することとしている。また、「介入」の用語の使用については、被ばくを低減する防護「対策」の記述に限定することとし、一方で、「緊急時被ばく」又は「現存被ばく」という用語を、被ばくを低減するためにそのような防護対策を必要とする放射線の被ばく状況を記述するために使用することが適切であるとしている。即ち、2007年勧告では、被ばく状況とその状況（ここでは、緊急時被ばく状況）で用いる防護「対策」とを明確に区別し、整理した考えとなっている。

### (医療被ばく)

- ・医療被ばくにおける線量拘束値について

ICRPは、介助者、介護者又は生物医学研究の志願者を対象とした線量拘束値を適用することを推奨している。これは、職業被ばく及び公衆被ばくに適用される線量拘束値とは異なり、線量限度を遵守することも目的として定められるものではなく、介助者又は介護者に対しては放射性物

質の投与や放射線源の挿入等の治療を受けた患者が放出する放射線から防護するため、生物医学的研究の志願者に対してはその者に対する適切な放射線防護を行うために、実効線量の制限値として示される。また、医療被ばくにおける線量拘束値は、限度として用いられるものではなく、その値は、診断又は治療に影響を与えず、患者の便益を損なうことがあってはならないように選定されるべきものである。

#### (健康診断)

##### ・記録レベル及び調査レベル

ICRP は、1990 年勧告の (257) で操業管理に有効な概念として、記録レベル及び調査レベルを以下のように示している。

「測定される量について、それを超えた場合に、ある決められた対策又は意思決定が行われるような値を定めることは操業管理にしばしば有効である。これらの値は一般に参考レベル※と呼ばれる。これらには次のようなものがある：

記録レベル：それを超えたらその結果が記録されるべきであり、それより低い値は無視される；

調査レベル：それを超えたらその結果の原因または意味合いが調査されるべきである；

介入レベル：それを超えたらある救済措置が考慮されるべきである。

これらのレベルを使用することにより、不必要な又は非生産的な仕事をなくすことができ、また、資材の効果的な活用に役立つ。もしも記録レベルを使用するならば、記録されていない結果が記録レベルを超えなかったという事実を明確にすべきである。」

記録レベルは、その値を超えたら線量記録として正式に残すことに十分意味があるレベルであり、有意な測定量として得られるほどの実効線量又は摂取量として定められるべきである。調査レベルは、その値を超えたら、その値が得られた理由を過去にさかのぼって調査するために用いられるべきであり、測定可能な量として設定されるべきものである。

※ ここでの参考レベルは、2007 年勧告で定義される参考レベルとは異なる概念であることに注意すべきである。

## 参考文献

### (ICRP 原文)

- ICRP Publication 7: Principles of Environmental Monitoring related to the Handling of Radioactive Materials, PERGAMON PRESS (1966)
- ICRP Publication 26: Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Annals of the ICRP, Vol. 1, No 3 (1977)
- ICRP Publication 43: Principles of Monitoring for the Radiation Protection of the Population, Annals of the ICRP, Vol. 15, No. 1 (1985)
- ICRP Publication 60: 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Annals of the ICRP, Vol. 21, No. 1-3 (1990)
- ICRP Publication 63: Principles for Intervention for Protection of the Public in a Radiological Emergency, Annals of the ICRP, Vol. 22, No. 4 (1991)
- ICRP Publication 73: Radiological Protection and Safety in Medicine, Annals of the ICRP, Vol. 26, No. 2 (1996)
- ICRP Publication 75: General Principles for the Radiation Protection of Workers, Annals of the ICRP, Vol. 27, No. 1 (1997)
- ICRP Publication 84: Pregnancy and Medical Radiation, Annals of the ICRP, Vol. 30, No. 1 (2000)
- ICRP Publication 95: Doses to Infants from Ingestion of Radionuclides in Mothers' Milk, Annals of the ICRP, Vol. 34, Nos. 3-4 (2004)
- ICRP Publication 96: Protecting People against Radiation Exposure in the Event of a Radiological Attack, Annals of the ICRP, Vol. 35, No. 1 (2005)
- ICRP Publication 101: Assessing Dose of the Representative Person for the Purpose of Radiation Protection of the Public and The Optimisation of Radiological Protection: Broadening the Process, Annals of the ICRP, Vol. 36, No.3 (2006)
- ICRP Publication 103: The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Annals of the ICRP, Vol. 37, Nos. 2-4 (2007)
- ICRP Publication 105: Radiological Protection in Medicine, Annals of the ICRP, Vol. 37, No. 6 (2007)

### (ICRP 翻訳本)

- ICRP Publication 7 : 放射性物質の取り扱いに関連する環境モニタリングの諸原則, 社団法人日本放射性同位元素協会・財団法人仁科記念財団 (1967)
- ICRP Publication 26 : 国際放射線防護委員会勧告, 社団法人日本アイソトープ協会・財団法人仁科記念財団 (1977)
- ICRP Publication 43 : 公衆の放射線防護のためのモニタリングの諸原則, 社団法人日本アイソトープ協会 (1986)
- ICRP Publication 60 : 国際放射線防護委員会の 1990 年勧告, 社団法人日本アイソトープ協会

(1991)

- ICRP Publication 63：放射線緊急時における公衆の防護のための介入に関する諸原則，社団法人日本アイソトープ協会（1994）
- ICRP Publication 73：医学における放射線の防護と安全，社団法人日本アイソトープ協会（1997）
- ICRP Publication 75：作業者の放射線防護に対する一般原則，社団法人日本アイソトープ協会（1998）
- ICRP Publication 84：妊娠と医療放射線，社団法人日本アイソトープ協会（2002）
- ICRP Publication 101：公衆の防護を目的とした代表的個人の線量評価／放射線防護の最適化：プロセスの拡大，社団法人日本アイソトープ協会（2009）
- ICRP Publication 103：国際放射線防護委員会の2007年勧告，社団法人日本アイソトープ協会（2009）

(IAEA 原文)

- IAEA Safety Series No.115: International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources (1996)
- IAEA Draft Safety Requirements DS379: International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources (2010) (draft version 4.0)

(IAEA 翻訳本)

- IAEA 安全シリーズ No.115：電離放射線に対する防護と放射線源の安全のための国際基本安全基準，財団法人放射線影響協会（平成16年度原子力発電施設等放射線業務従事者等に係わる疫学調査委託事業成果）

(放射線審議会)

- ICRP1990年勧告(Pub.60)の国内制度等への取入れについて(意見具申)(1998年6月)，放射線審議会
- 国際放射線防護委員会(ICRP)2007年勧告(Pub.103)の国内制度等への取入れに係る審議状況について－中間報告－(2010年1月)，放射線審議会基本部会
- 放射性固体廃棄物埋設処分及びクリアランスに係る放射線防護に関する基本的考え方について(2010年1月)，放射線審議会基本部会

(その他)

- 原子力施設等の防災対策について(昭和55年6月30日原子力安全委員会決定、平成22年8月23日一部改訂)，原子力安全委員会

放射線審議会基本部会の委員名簿  
(平成 23 年 1 月現在)

(審議会委員)

- 石樽 信人 名古屋大学 医学部保健学科 教授
- 甲斐 倫明 大分県立看護科学大学 人間科学講座 環境保健学研究室 教授
- 小佐古敏莊 東京大学大学院 工学系研究科 原子力専攻教授
- 鈴木 良男 東京電力株式会社 福島第一原子力発電所 副所長  
(第 25 回基本部会より)
- 中村佳代子 社団法人日本アイソトープ協会 医療連携室 室長  
(第 19 回～24 回基本部会までは専門委員)
- ◎ 中村 尚司 東北大学 名誉教授
- 吉川 進 東電環境エンジニアリング株式会社 原子力事業部長  
(第 19 回基本部会から第 24 回基本部会まで)

(専門委員)

- 池内 嘉宏 財団法人日本分析センター 企画室長  
(第 19 回基本部会から第 24 回基本部会まで)
- 大野 和子 京都医療科学大学 医療科学部 教授
- 川上 博人 独立行政法人原子力安全基盤機構 技術参与  
(第 24 回基本部会より)
- 神田 玲子 独立行政法人放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター  
規制科学総合研究グループ リスクコミュニケーション手法開発チーム  
チームリーダー
- 木村 英雄 独立行政法人日本原子力研究開発機構 安全研究センター  
廃棄物安全研究グループ 研究主幹  
(第 24 回基本部会より)
- 杉浦 紳之 近畿大学 原子力研究所 教授
- 長岡 和則 財団法人日本分析センター 分析業務部ガンマ線・ラドングループ  
グループリーダー  
(第 25 回基本部会より)
- 藤川 陽子 京都大学 原子炉実験所 准教授  
(第 25 回基本部会より)
- 細野 眞 近畿大学 医学部放射線医学教室 教授
- 山本 英明 独立行政法人日本原子力研究開発機構 東海研究開発センター  
原子力科学研究所 放射線管理部 次長
- 米原 英典 独立行政法人放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター  
規制科学総合研究グループ グループリーダー

◎ : 部会長 ○ : 部会長代理 (50 音順)



放射線審議会基本部会の開催日※

第 19 回	平成 20 年 3 月 13 日
第 20 回	平成 20 年 5 月 28 日
第 21 回	平成 20 年 7 月 7 日
第 22 回	平成 20 年 8 月 12 日
第 23 回	平成 20 年 10 月 30 日
第 24 回	平成 21 年 1 月 13 日
第 25 回	平成 21 年 2 月 19 日
第 26 回	平成 21 年 3 月 16 日
第 27 回	平成 21 年 4 月 27 日
第 32 回	平成 21 年 10 月 6 日
第 33 回	平成 22 年 1 月 19 日
第 34 回	平成 22 年 7 月 8 日
第 35 回	平成 22 年 8 月 3 日
第 36 回	平成 22 年 10 月 1 日
第 37 回	平成 22 年 12 月 7 日
第 38 回	平成 23 年 1 月 12 日

※ 2007 年勧告の国内制度等への取入れに係る検討を実施した会議に限る。

## 2007年勧告の国内制度等への取入れに係る検討事項について

検討事項	ICRP2007年勧告 ※[ ]内は該当するパラグラフ番号	現在の国内制度等	検討内容
新しい概念の整理・適用	<p>[176] 本勧告は、すべての線源及び考えうる事象を扱う以下の3つのタイプの被ばく状況において放射線に被ばくする個人に適用される。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・計画被ばく状況</li> <li>・緊急時被ばく状況</li> <li>・現存被ばく状況</li> </ul>	<p>現在の放射線防護体系において、3つの被ばく状況に該当すると考えられるものの例は、以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・計画被ばく状況 →許可、届出等【障防、炉規、医療、薬事、獣医】</li> <li>・緊急時被ばく状況 →1)原子力災害対策特別措置法 2)原子力施設の防災対策について：原子力安全委員会</li> <li>・現存被ばく状況 →1)自然放射性物質の規制免除について(2004年7月 放射線審議会基本部会) 2)航空機乗務員の宇宙線被ばくに関するガイドライン(2006年4月放射線審議会)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3つの被ばく状況の考え方に基いて、放射線防護体系を整理することが必要。</li> </ul>
正当化 (正当化されない被ばく)	<p>[203] 正当化の原則：放射線被ばくの状況を変化させるようなあらゆる決定は、害よりもより多くの益を生じるべきである。</p> <p>[208] 正当化を判断する責任は、通常は政府又は国の当局(national authorities)にある。</p>	<p>－ ただし、正当化に該当し得るものとして、以下のものが考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・施設の設置許可申請の際に、安全に係る要件以外の要件(「原子力の開発及び利用の計画的な遂行に支障を及ぼすおそれがないこと」等)への適合性についても審査される。 【炉規】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・正当化の概念の整理、国内制度への取り入れ方等についての検討が必要。</li> <li>・(正当化されない行為を個別に規制する場合は) 正当化されない具体的な行為について検討が必要。</li> </ul>

検討事項	ICRP2007年勧告 ※[ ]内は該当するパラグラフ番号	現在の国内制度等	検討内容
防護の最適化 計画被ばく状況における職業被ばく (線量拘束値)	<p>[230] 線量拘束値は、計画被ばく状況において一つの線源から受ける個人線量に対する、予測的(prospective)かつ線源関連(source-related)の制限値で、その線源に対する防護の最適化における予測線量の上限値(upper bound)として機能する。</p> <p>[231] 線量拘束値を目標値(target value)として扱うだけでは不十分。</p> <p>[257] 線量拘束値は運用上のレベル(at the operational level)で設定することが通常は適切。</p> <p>[256] 拘束値は、その運用に係る計画被ばく状況の設計段階で設定すべき。</p> <p>[257] 大規模な組織の場合は、独自の拘束値を設けることが多い。小規模な組織の場合は、専門家団体又は規制当局からガイダンスを求めてもよい。</p> <p>[240] 線量拘束値は1 mSv よりも高いが20 mSvを超えない。</p>	<p>— ただし、類似のものとして以下のものが考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>管理区域内の人が常時立ち入る場所の線量限度(1 mSv/週)【障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、人事、獣医】</li> </ul> <p>また、最適化を促す数値として以下のようなものがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「1日の外部被ばく線量が1 mSvを超えるおそれのある労働者については、外部被ばくによる線量の測定結果を毎日確認しなければならない。」【電離】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>線量拘束値の概念の整理(線量限度や既存の基準値等との違いの整理)が必要。</li> <li>線量拘束値を用いた最適化をどのように行うのかについて検討が必要。</li> </ul> <p>(方向性)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>職業被ばくへの線量拘束値の国内制度への取入れは困難である。</li> <li>線量拘束値は、線量限度を守り、最適化するために線源関連に最適化の目標値として取扱う。</li> <li>線量拘束値は、規制当局の関与、値の設定を対応する必要はない。</li> </ol>
計画被ばく状況における公衆被ばく (線量拘束値)	<p>[233] 線量拘束値とは、一般公衆が、特定の管理された線源の計画的な使用から受ける可能性のある年間線量の上限値(upper bound)である。</p> <p>[259] 通常は(typically)、国の規制当局(national regulatory authorities)により設定される。</p> <p>[239] 線量拘束値は1 mSv以下。</p> <p>[259] 代表的個人(representative person)という概念が、より高く被ばくする個人(more highly exposed individuals)を代表するために用いられるべき。</p> <p>&lt;廃棄物&gt;</p>	<p>— ただし、類似のものとして以下のものが考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>排気又は空気中の濃度限度【障防、炉規、医療、薬事、臨床検査、人事、獣医】</li> <li>廃液又は排水中の濃度限度【障防、炉規、医療、薬事、臨床検査、人事、獣医】</li> <li>工場又は事業所境界の線量限度(250 <math>\mu</math>Sv/3月)【障防、医療、薬事、臨床検査、獣医】、(1 mSv/年)【炉規】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>線量拘束値の概念の整理(線量限度、排気/排水濃度限度、事業所境界の線量限度等との関係の整理)が必要。</li> <li>線量拘束値の具体的な値について検討が必要。</li> <li>代表的個人を用いた最適化の方法(代表的個人の設定方法、代表的個人の線量評価の方法等)について検討が必要。</li> <li>線源をどのように考えるのか検討が必要。</li> </ul>

検討事項	ICRP2007 年勧告 ※[ ]内は該当するパラグラフ番号	現在の国内制度等	検討内容
防護の最適化 計画被ばく状況における公衆被ばく (線量拘束値)	[260] 廃棄物処分による公衆被ばくの管理については、年間約 0.3 mSv を超えない拘束値が適切。	・施設周辺の公衆の受ける線量についての目標値(50 $\mu$ Sv/年)【発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針：原子力安全委員会】 ・獣医療で放射性医薬品を投与された動物の退出規準【2008 年 1 月 放射線審議会答申】 <廃棄物> 放射性固体廃棄物埋設地の管理期間終了後の公衆の線量規準(線量拘束値である 300 マイクロシーベルト/年を超えない値)【2010 年 1 月 放射線審議会基本部会】	(方向性) 1) 保守的な安全評価がされているならば、現状の線量限度や放射能濃度の上限値であって問題ない。 2) なお、現実的なモデルによる評価を行うのであれば、それが線量限度を担保するために拘束値として用いることを検討する。
緊急時被ばく状況 (参考レベル)	[234] 参考レベルは、これを上回る被ばくの発生を許す計画の策定は不適切であり、防護対策が計画され最適化すべき線量又はリスクのレベルを表す。 [278] 総合的な防護戦略について予想される残存線量は、その防護戦略の適合性を最初に評価する際に参考レベルと比較される。残存線量を参考レベルより下に低減できないような防護戦略は、計画段階で排除すべき。 [300、Table 8] 参考レベルの値 <職業被ばく> ・救命活動の場合：無制限 ・他の緊急救助活動:1000 又は 500 mSv ・他の救助活動：100 mSv 以下 <公衆被ばく> (計画では状況に応じて) 20~100 mSv	職業被ばくについては、線量限度として法令に規定があるが、公衆被ばくについては法令に規定はない。 <職業被ばく> 緊急作業に係る線量限度 (放射線業務従事者の線量限度) 【障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、人事、獣医】 実効線量：100 mSv 等価線量(水晶体)：300 mSv 等価線量(皮膚)：1 Sv (放射線業務従事者以外の線量限度) 【電離、人事、船員】 上記従事者と同様。 <公衆被ばく> 屋内退避及び避難等の指標【原子力施	・現行の線量規準や指標の位置付け(参考レベルに該当するか否か)について整理が必要。 ・2007 年勧告の示す参考レベル値を取り入れるか否か、取り入れるならどのような形で取り入れるのかについて、IAEA の安全基準文書や食品に関する国際食品規格 (Codex Alimentarius) も踏まえた検討が必要。 ・消防士等の防災業務関係者について、現行どのような考え方なのか、国内、国際的な考え方を整理。 (方向性) ・職業被ばくについては、2007 年勧

検討事項	ICRP2007年勧告 ※[ ]内は該当するパラグラフ番号	現在の国内制度等	検討内容
緊急時被ばく状況 (参考レベル)		設等の防災対策について:原子力安全委員会】 予測線量 10~50 mSv: 自宅等への屋内へ退避 予測線量 50 mSv 以上: コンクリート建家の屋内に退避又は避難	告の参考レベルの考え方に基づき検討。 ・公衆被ばくについては、2007年勧告の考え方を取り入れるかどうかの検討が必要。
現存被ばく状況 (参考レベル)	[284] 管理についての決定が必要となる時点で既に被ばくが存在している状況 (例: ラドン、自然起源の放射性物質等) ・どのような構成要素が管理になじまないかの決定には、規制当局の判断が必要 [286] 最適化プロセスの目的は、...個人線量を参考レベルより下に引き下げること。 [286] しかし、参考レベルを下回る被ばくも無視すべきではない。...最適化プロセスの最終目標(endpoint)は先験的に決めるのではなく、防護の最適化レベルは状況次第で決まる。 <非常に高い自然バックグラウンド放射線、事故後の復旧段階を含む被ばく状況> [240] 参考レベルは、1~20 mSv <ラドン> [294] 参考レベルの上限値は、 ・職場: 1500 Bq/m <sup>3</sup> (10 mSv/年) ・住居: 600 Bq/m <sup>3</sup> (10 mSv/年) [295] 国独自の参考レベルを設定し、その国の防護の最適化プロセスにこれを適用することは、他の線源と同様、適切な国の当局 (appropriate national authorities) の責務 [296] 国の当局は、参考レベルを定期的に見直すべき	- ただし、以下のような定めがある。 <自然起源の放射性物質> 自然放射性物質の規制免除について (2004年7月 放射線審議会基本部会) ウラン又はトリウムを含む原材料、製品等の安全確保に関するガイドライン (2009年6月 文部科学省) <ラドン> ラドンについては、核原料物質の鉱山におけるラドン被ばくに関する規定がある。 ・従事者の空気中濃度限度【鉍保】 ・周辺監視区域の外側における空気中濃度限度【鉍保】 <航空機乗務員被ばく> 事業者が設定すべき管理目標値(5 mSv/年)【航空機乗務員の宇宙線被ばくに関するガイドライン(2006年4月放射線審議会)】	・ラドンについては、ICRP や UNSCEAR での議論を踏まえ、参考レベルの国内制度等への取り入れ方法について検討が必要。 (例) 1)対象とするラドン被ばく状況(職場、建物等)は何か。 2)法令で規制するか、ガイドライン等で定めるか。 3)参考レベルの値をいくつに設定するか。

検討事項	ICRP2007年勧告 ※[ ]内は該当するパラグラフ番号	現在の国内制度等	検討内容
医療被ばく	<p>[322] 医療被ばくは以下の3つ。</p> <p>(1)診断、IVR、治療目的のために個人が受ける被ばく</p> <p>(2)診断又は治療を受けた患者の支援と介助をする家族などの個人が承知の上で自発的に受ける被ばく</p> <p>(3)生物医学研究プログラムの一部として志願者が受ける被ばく</p> <p>[335] ((1)について)診断参考レベルは医療画像を目的として行われる手法による患者の被ばくに適用し、放射線治療による被ばくは適用しない。[Table 8]((2)、(3)について)医療被ばくの線量拘束値は、</p> <p>(2)介助者及び介護者：1事例当たり、5 mSv</p> <p>(3)社会に対しての利益が、            少ない(minor): &lt; 0.1 mSv            中間(intermediate): 0.1 - 1 mSv            それほど大きくない (moderate): 1 - 10 mSv            大きい(substantial): &gt; 10 mSv</p>	<p>—</p> <p>ただし、以下のような定めがある。</p> <p>左欄(1)の診断、IVRについては、学会等が診断参考レベルに関するガイドラインを定めている。</p> <p>左欄(2)については、厚生労働省の課長通知が、抑制すべき線量の規準(公衆に対し 1 mSv/年、介護者につき 5 mSv/行為)を定めている【放射性医薬品を投与された患者の退出について(2010年11月 医政指発第1108第2号)、診療用放射線照射器具を永久的に挿入された患者の退出について(2003年3月 医薬案第0313001号)】</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>診断参考レベル、機器の設計、品質管理など、医療被ばくの防護の最適化について、現状を踏まえた検討が必要。</li> <li>志願者が直接利益を受ける患者の場合もあることに考慮が必要。</li> </ul> <p>(方向性)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>医療被ばくの放射線防護について基本的な考え方を検討。</li> </ul>
潜在被ばく	<p>[262] 計画された運転手順からの逸脱、事故(放射線源の管理喪失を含む)、悪意ある事象に伴い生じる高線量被ばく(計画的に起こるわけではないが、その状況について計画されている被ばく)は、潜在被ばくである。</p> <p>[265] 潜在被ばくは、以下の3タイプの事象を広く含んでいる。</p> <p>(1)潜在被ばくが計画被ばくを受ける個人に主に影響を及ぼすような事象</p> <p>(2)潜在被ばくはより多数の人々に影響を及ぼし、土地の汚染管理などを伴うような事象</p>	<p>—</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物処分に係る潜在被ばくも含め、潜在被ばく概念の整理が必要。</li> </ul>

検討事項	ICRP2007年勧告 ※[ ]内は該当するパラグラフ番号	現在の国内制度等	検討内容
防護の最適化 潜在被ばく	(3)深層処分場での固体廃棄物処分など、遠い将来に被ばくが生じうる、かつ長期にわたり被ばくが伴う事象 [268]リスク拘束値は、同じ線源に対応する線量拘束値と同様の健康リスクと同じ。 [268]リスク拘束値は線源関連の数値であり、職業被ばくについては、年間 $2 \times 10^{-4}$ (年間被ばく線量 5 mSv に関連付けられる致死がんの確率に対相当)、公衆被ばくについては、年間 $1 \times 10^{-5}$ である。		
線量限度 妊婦である放射線業務従事者に対する線量限度	[186] 妊娠を申告した後の妊婦の労働条件は、妊娠の残りの期間中に受ける被ばく線量は、胚又は胎児への追加的な線量が約 1 mSv を超えないようにすべき。	妊娠中の女子について、出産までの間につき、 ・実効線量限度：内部被ばくについて 1 mSv ・等価線量限度：腹部表面について 2 mSv 【障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、人事、獣医】	・現行の規準を変更する必要があるか否かについて検討が必要。
女性の放射線業務従事者に対する線量限度、測定頻度	[244] 計画被ばく状況での職業被ばくの限度 実効線量 20 mSv/年 (定められた5年間の平均) 50 mSv/年 (1年) (女性の放射線業務従事者について、特別な線量限度の要求なし)	放射性業務従事者の実効線量は、 ・5年ごとに区分した各期間につき 100 mSv ・1年につき 50 mSv ・女性は、5 mSv/3月 【障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、人事、獣医】	・1990年勧告の取り入れの際の検討内容や、現状の問題点なども踏まえて放射線業務従事者の線量限度の管理方法も含めて検討することが必要。  (方向性) ・線量限度に男女の性差を考慮する必要性はないと考えられるが、1990年勧告時の取入れの考え方、取入れ以降の管理の状況を踏まえて検討。

検討事項	ICRP2007年勧告 ※[ ]内は該当するパラグラフ番号	現在の国内制度等	検討内容
監視区域	[184] 管理区域の他に監視区域（作業条件が常に調査の対象とされるが、通常は特別な防護手法が必要とされない区域）を規定。	— ただし、ICRP の定義する「監視区域」とは概念が異なるが、「周辺監視区域」の規定がある【炉規】	<ul style="list-style-type: none"> <li>・管理区域の他に監視区域を導入する必要があるか否かについて検討が必要。</li> <li>・監視区域の定義、管理区域との違いの整理が必要。</li> <li>・現場に与える影響等を考慮することが必要。</li> </ul>
管理区域から持ち出す物の基準	—	放射性同位元素等によって汚染された物で、その表面の放射性同位元素の密度を超えているものは、みだりに管理区域から持ち出さないこと。【障防、炉規、電離、医療、薬事、船員、人事、獣医】	<ul style="list-style-type: none"> <li>・管理区域から持ち出す物の基準については、クリアランスとの関係を踏まえて考え方の整理が必要。</li> </ul>
健康診断	[185] 職場の管理区域内の作業者は、時折 (occasionally)、特別な健康診断 (medical surveillance) を受けるかもしれない。	放射線業務従事者に対する定期的な特殊健康診断を義務づけている【障防、電離、薬事、船員、人事】	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現状の問題点、現行の制度を変更した場合の影響などについて検討することが必要。</li> <li>・現行制度での内部被ばくした場合の医師の診察・処置の必要性について規準の設定を含めて検討することが必要。</li> </ul> <p>(方向性)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・線量限度が担保されていれば、定期的な健康診断は、特に必要ない。</li> </ul>
実効線量係数 (mSv/Bq)、排気中又は空気中の濃度限度 (Bq/cm <sup>3</sup> )、排液中又は排水中の濃度限度 (Bq/cm <sup>3</sup> )等	[112] 放射線加重係数 ※( )内は 1990 年勧告の数値 <ul style="list-style-type: none"> <li>・陽子 2 (5)</li> <li>・荷電パイ中間子 2 (-)</li> <li>・中性子 連続関数 (階段関数)</li> </ul>	1990年勧告の放射線加重係数及び組織加重係数を用いて算出された実効線量係数等を法令に取り入れている【障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、人事、獣医】	<ul style="list-style-type: none"> <li>・規準への取り入れ方(取り入れの時期、内容等)について検討が必要。</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)放射線加重係数及び組織加重係数の変更のみを、まず規準に取り入れるか。</li> <li>2)体内動態モデル（呼吸気道モデ</li> </ol>



検討事項	ICRP2007年勧告 ※[ ]内は該当するパラグラフ番号	現在の国内制度等	検討内容
実効線量係数 (mSv/Bq)、排気中又は空気中の濃度限度 (Bq/cm <sup>3</sup> )、排液中又は排水中の濃度限度 (Bq/cm <sup>3</sup> )等	[112] 組織加重係数 ※( )内は 1990年勧告の数値 ・生殖腺 0.08 (0.20) ・骨髄,結腸,肺,胃 0.12 (0.12) ・膀胱 0.04 (0.05) ・乳房 0.12 (0.05) ・肝臓,食道,甲状腺 0.04 (0.05) ・皮膚,骨表面 0.01 (0.01) ・唾液腺 0.01 (—) ・脳 0.01 (—) ・残りの組織・臓器 0.12 (0.05)		ル、消化管モデル、組織系動態モデル)や数学ファントム等の変更に伴い ICRP では、2011年から2014年にかけて公衆や作業者の線量係数を算出する予定であり、それが刊行されてから規準に取り入れるか。
実効線量の使い方	「実効線量は標準人 (reference person) の線量である」と定義	外部被ばく線量による実効線量は 1 cm線量当量を使用	・概念の整理が必要

注1) 表中の[ ]内の番号は、ICRP Publication103 のパラグラフ番号である。

注2) 国内法令の略語は以下の通り。

障防：放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律、  
 炉規：核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律、  
 電離：労働安全衛生法（電離放射線障害防止規則）、  
 医療：医療法、  
 薬事：薬事法、  
 臨床検査：臨床検査技師等に関する法律、  
 船員：船員法（船員電離放射線障害防止規則）、  
 危貯：船舶安全法(危険物船舶運送及び貯蔵規則)、  
 人事：国家公務員法(人事院規則)、  
 獣医：獣医療法、  
 鉱保：鉱山保安法

注3) ICRP2007年勧告の内容は、理解しやすいように、適宜、意識としている。

## 2007 年勧告及び国内法令等並びに 1990 年勧告の比較について

## 1. 2007 年勧告の特徴及び主な内容について

ICRP 主委員会は、2007 年勧告を 2007 年 3 月 21 日に採択した。2007 年勧告は 1990 年勧告に代わる重要な勧告であり、ICRP が 1990 年勧告及びそれ以降に発行されたガイダンスを統合し、またこれらを整理したことによって、従来の放射線防護体系がさらに発展したものとなっている。ICRP は、2007 年勧告の策定にあたって、1990 年勧告時には実施しなかった国際的な意見聴取（パブリックコメント）を 2004 年、2006 年の 2 回にわたり実施し、透明性及び利害関係者の関与を図っている。2007 年勧告の詳細な内容については、原文に譲るものとし、ここでは、放射線防護場重要な進展があった事項、2007 年勧告と 1990 年勧告との内容の比較、また関係する国内法令との関係について触れる。

## 1. 1 全体の構成

2007 年勧告は、1) 緒言、2) 勧告の目的と適用範囲、3) 放射線防護の生物学的側面、4) 放射線防護に用いられる諸量、5) 人の放射線防護体系、6) 委員会勧告の履行、7) 患者、介助者と介護者、生物医学研究志願者の医療被ばく、8) 環境の防護の 8 章から成る本文と、A 電離放射線の健康リスクに関する生物学的及び疫学的情報、B 放射線防護に用いられる諸量の 2 つの付属書によって構成されている。

## 1. 2 2007 年勧告の特徴及び主な内容

## 1) 等価線量と実効線量の評価に使用する放射線加重係数と組織加重係数の更新

## ・放射線加重係数

新たに荷電パイ中間子の放射線加重係数が 2 として追加された。1990 年勧告の放射線加重係数からの変更点、陽子について 5 から 2 へと変更されたこと、中性子についてエネルギーに応じたステップ関数から連続関数で定義されるようになったことが挙げられる。なお、その他の光子、電子、ミュー粒子、アルファ粒子に関する放射線加重係数は変更されていない。

## ・組織加重係数

新たに唾液腺 (0.01)、脳(0.01)の組織加重係数が追加された。また、主な組織加重係数の変更点として、乳房 (乳がん) が 0.05 から 0.12 に、生殖腺 (遺伝的疾患) が 0.20 から 0.08 に変更された。

## 2) 低線量における直線反応を仮定すると、過剰のがんと遺伝的影響による損害は、1990 年勧告に引き続き 1 シーベルト当たり約 5%と変更はない。

この推定値に含めた固形がんに対する線量・線量率効果係数（DDREF）の使用における値は、2のままである。

また、がん以外の疾患におけるデータについては、リスクに関する情報を提供するには不十分であると判断されている。

### 3) 放射線防護の3つの基本原則（正当化、最適化、線量限度の適用）の維持

#### ・正当化の原則

放射線被ばくの状況を変化させるいかなる決定も、害より便益を大きくすべきである。

#### ・防護の最適化の原則

被ばくする可能性、被ばくする人の数、及びその人たちの個人線量の大きさは、すべて、経済的及び社会的要因を考慮して、合理的に達成できる限り低く保たれるべきである。

#### ・線量限度の適用の原則

患者の医療被ばくを除く計画被ばく状況においては、規制された線源からのいかなる個人の総線量も、委員会が勧告する適切な限度を超えるべきではない。

### 4) 職業被ばく、公衆被ばく、及び患者（及び介助者、介護者及び生物医学研究の志願者）の医療被ばくの3つの被ばくカテゴリーは、1990年勧告から引き続き区別して用いられている。

### 5) 放射線防護のアプローチを「行為」と「介入」の区分による「プロセスに基づくアプローチ」から、以下の3つの区分による「状況に基づくアプローチ」に変更されている。

#### ・計画被ばく状況

線源の計画的な導入と運用を伴う状況である。計画被ばく状況は、発生が予想される被ばく（通常被ばく）と発生が予想されない被ばく（潜在被ばく）の両方を生じさせることがある。

#### ・緊急時被ばく状況

計画された状況を運用する間に、若しくは悪意ある行動から、あるいは他の予想しない状況から発生する可能性がある好ましくない結果を避けたり減らしたりするために緊急の対策を必要とする状況である。

#### ・現存被ばく状況

管理についての決定をしなければならない時に既に存在する、緊急事態の後の長期被ばく状況を含む被ばく状況である。

なお、放射線防護の原則である正当化と最適化については、上述の3つの状況に適用されることとなる。線量限度の適用については、計画被ばくの状況の結果として、確実に受けると予想される線量に対してのみ適用される。

### 6) 計画被ばく状況におけるすべての規制されている線源からの実効線量と等価線量に対す

る個人線量限度の維持

ただし、女性の作業者が妊娠を申告した場合は、胚または胎児に対して、公衆の構成員と同等の防護レベルを達成するために、追加の管理を考慮する必要がある。

- 7) 個人線量やリスクの制限によって、すべての被ばく状況に対し同様の方法で適用できる防護の最適化原則の強化
- (a) 計画被ばく状況における線量拘束値及びリスク拘束値
  - (b) 緊急時被ばく状況及び現存被ばく状況における参考レベル

上記の制限値は、放射線防護のための方策を決定する際に、予測的に適用されるものである。この制限値より高い線量になる結果をもたらす選択肢は、計画段階で却下されるべきである。

8) 環境の放射線防護の枠組みを策定するためのアプローチ

ICRP は、環境の防護の重要性を認識しており、1990 年勧告に引き続き、一般公衆を防護するために必要な環境管理の規準が、他の生物種がリスクにさらされないことを保証するものであると信じる。2007 年勧告では、全ての被ばく状況における、環境の防護の枠組みを提供するために、標準動物及び標準植物の使用が提案された。

## 2. 2007 年勧告及び国内法令等並びに 1990 年勧告の比較について

現在の放射線障害防止に関する諸法令は、放射線審議会が 1990 年勧告の内容を国内制度等へ取り入れるための検討を行った結果である「ICRP1990 年勧告 (Pub.60) の国内制度等への取入れについて (意見具申)」を踏まえて取り入れたものである。ただし、必ずしも 1990 年勧告で述べられている内容をそのまま取入れたものではなく、国内の実状も踏まえた検討を実施している。

今回、2007 年勧告の内容を国内制度等へ取り入れるためには、2007 年勧告と 1990 年勧告の内容の比較を行い、放射線防護の考え方が進展した点、1990 年勧告以降考え方が変更された点を整理するべきである。また、我が国の情勢等を踏まえて検討された事項もあるため、国内法令の状況についても整理をする必要がある。

そこで、2007 年勧告の国内制度等への取入れを検討するにあたっては、下記の 8 つの項目に着目して整理を行い、1990 年勧告との比較を行った。

- (1) 勧告の目的と適用範囲
- (2) 放射線防護の生物学的側面
- (3) 放射線防護に用いられる諸量
- (4) 人の放射線防護体系
- (5) 委員会勧告の履行
- (6) 患者、介助者と介護者、生物医学研究志願者の医療被ばく

- (7) 環境の防護
- (8) 防護の基準

これを次の別表の形にまとめた。

2007年勧告(Pub.103)及び国内法令等並びにICRP1990年勧告(Pub.60)の比較について

ICRP2007年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鉱保）等	ICRP1990年勧告(Pub.60)
<p>1. 勧告の目的と適用範囲</p> <p><u>(1)目的</u></p> <p>(26) 被ばくを伴う活動を過度に制限することなく、放射線被ばくの有害な影響から人と環境を適切なレベルで防護すること</p>		<p>(10) 適切な放射線防護の基礎となりうる基本原則を提供すること</p> <p>(16) 人を防護するのに必要な環境管理の基準は、他の生物種をリスクにさらさないことを保証</p>
<p><u>(2) 防護体系の基礎と構成</u></p> <p>(38) 3つの防護の基本原則（正当化、防護の最適化、線量限度の適用）を維持</p> <p>(42) 防護の最適化の強調</p>		<p>(112) 放射線防護体系（行為の正当化、防護の最適化、個人線量限度）</p>
<p><u>(3) 勧告の適用範囲</u></p> <p>(44) すべての電離放射線（放射線）被ばくに適用</p> <p>(47) 行為と介入から計画、緊急時、現存被ばく状況に基づいたアプローチに移行</p>		<p>(14) 電離放射線に対する防護に限定</p> <p>(106) 行為と介入</p>
<p><u>(4) 除外と免除</u></p> <p>(52) ・ 除外：規制手段で制御することがなじまないため、規制できない</p> <p>・ 免除：制御する努力が関連するリスクに比べて大きすぎるため、規制の必要がない</p> <p>(53) ・ 除外の例示として体内にある K-40、地表で</p>	<p>下限数量及び濃度(障防、電離、医療、薬事、臨床検査、人事、獣医)</p> <p>「使用の許可を要しない核燃料物質の種類及び数量（炉規）」</p>	<p>(285) 規制上の規定が不要な場合については免除を認めたり、規制手段の範囲から完全に除外するような規定もある。</p> <p>(291) 地表における宇宙線被ばく及び体内の K-40</p>

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈇保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
<p>の宇宙線による被ばくがある</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自然放射性物質等の制御がなじまない被ばくについては、立法者の判断が必要</li> </ul>		<p>のような本質的に制御不可能な線源は、除外という方法で扱うのが最も適用</p>
<p>2. 放射線防護の生物学的側面</p> <p><u>(1) 確定的影響(有害な組織反応)の誘発</u></p> <p>(60) 吸収線量が約 100 mGy の線量域まででは臨床的に意味のある機能障害を示すとは判断されない</p>		<p>(58) 何年もの期間にわたり放射線被ばくをした場合、約 0.5 Gy 以下の年線量では重篤な影響は起こりそうもない</p>
<p><u>(2) 確率的影響の誘発</u></p> <p>(がんのリスク)</p> <p>(65) LNT(直線しきい値なし)モデルを維持</p> <p>(73) DDREF（線量・線量率効果係数）は 2 を維持</p> <p>(遺伝的影響のリスク)</p> <p>(79) 第 2 世代までの遺伝的リスクの推定値は、1 Gy 当たり約 0.2 %</p> <p>(名目リスク係数)</p> <p>(81) 名目リスク係数は個人ではなく、集団に適用</p> <p>(83) 低線量率の確率的影響に関する名目リスク係数(<math>10^{-2} \text{Sv}^{-1}</math>)</p> <p>がん 全集団：5.5、成人：4.1</p>		<p>(71)バックグラウンドを超えるやや高い線量では、線量の増加と有害影響の発生確率の増加について、比例関係を想定することは妥当な近似</p> <p>(74)0.2 Gy 以下の吸収線量及び線量率が 1 時間あたり 0.1 Gy 以下の場合、DDREF は 2</p> <p>(83) 確率的影響についての名目確率係数(<math>10^{-2} \text{Sv}^{-1}</math>)</p> <p>致死がん 全集団：5.0、成人：4.0</p> <p>非致死がん 全集団：1.0、成人：0.8</p>

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈹保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
遺伝的影響 全集団：0.2、成人：0.1 合計 全集団：5.7、成人：4.2 (87) 全体の致死リスク係数（1 Sv 当たり約 5%）は引き続き放射線防護の目的として適用		遺伝的影響 全集団：1.3、成人：0.8 合計 全集団：7.3、成人：5.6
<u>(3) 胚及び胎児の放射線影響</u> (95) 奇形の誘発は 100 mGy 前後にあると判断され、100 Gy を十分下回る子宮内被ばくでは、奇形発生の発生リスクは期待されない (96) 100 mGy を下回る子宮内被ばくでは、知能への影響は実質的な意義はない		(90) 形態異常が出るしきい値は、動物実験の推定から、約 0.1 Gy (93) 0.1 Sv の線量では、知能の一般的な分布に影響はない
3. 放射線防護で用いられる諸量 <u>(1) 様々な線量</u> (放射線加重係数) (112) 光子 1 電子及びミュー粒子 1 陽子及び荷電パイ中間子 2 α 粒子、核分裂片、重イオン 20 中性子 (連続関数)	(実効線量への換算(障防、炉規、電離、医療、薬事、人事、獣医)) (空气中濃度限度(障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、人事、獣医)) (排気中又は空气中の濃度限度(障防、医療、薬事、臨床検査、人事、獣医)) (周辺監視区域外の空气中濃度限度(炉	(26) 光子 1 電子及びミュー粒子 1 中性子 エネルギー10KeV 未満のもの 5 エネルギー10KeV 以上 100KeV まで 10 エネルギー100KeV を超え 2MeV まで 20 エネルギー2MeV を超え 20MeV まで 10 エネルギー20MeV を超えるもの 5 反跳陽子以外の陽子 5 エネルギー2MeV を超えるもの



ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈹保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）																												
$2.5+18.2e^{-[\ln(E_n)]^2/6} \quad E_n < 1\text{MeV}$ $5.0+17.0e^{-[\ln(2E_n)]^2/6} \quad 1\text{MeV} \leq E_n \leq 50\text{MeV}$ $2.5+3.25e^{-[\ln(0.04E_n)]^2/6} \quad E_n \leq 50\text{MeV}$ <p>（組織加重係数）</p> <table border="0"> <tr> <td>(112) 【組織】</td> <td><math>w_T</math></td> <td><math>\sum w_T</math></td> </tr> <tr> <td>骨髄、結腸、肺、胃、乳房</td> <td>0.12</td> <td>0.72</td> </tr> <tr> <td>残りの臓器</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>生殖腺</td> <td>0.08</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td>膀胱、肝臓、食道、甲状腺</td> <td>0.04</td> <td>0.16</td> </tr> <tr> <td>骨表面、脳、唾液腺、皮膚</td> <td>0.01</td> <td>0.04</td> </tr> </table> <p>（実効線量の決定）</p> <p>(134) 実効線量は、標準人を用いて、標準男性及び標準女性の組織が受ける平均の等価線量に基づいて推定されたものであり、特定の被ばく条件は考慮されるが、個人の特徴は考慮されない</p>	(112) 【組織】	$w_T$	$\sum w_T$	骨髄、結腸、肺、胃、乳房	0.12	0.72	残りの臓器			生殖腺	0.08	0.08	膀胱、肝臓、食道、甲状腺	0.04	0.16	骨表面、脳、唾液腺、皮膚	0.01	0.04	<p>規)</p> <p>(排液中又は排水中の濃度限度(障防、医療、薬事、臨床検査、人事、獣医))</p> <p>(周辺監視区域外の水中の濃度限度(炉規))</p> <p>(吸入摂取した場合の実効線量係数(障防、炉規、薬事、人事))</p> <p>(経口摂取した場合の実効線量係数(障防、炉規、薬事、人事))</p> <p>(※)</p>	<p><math>\alpha</math> 粒子、核分裂片、重原子核      20</p> <p>(27) 【組織】      <math>w_T</math></p> <table border="0"> <tr> <td>生殖腺</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>骨髄、結腸、肺、胃</td> <td>0.12</td> </tr> <tr> <td>膀胱、乳房、肝臓、食道、甲状腺</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>皮膚、骨表面</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>残りの組織・臓器</td> <td>0.05</td> </tr> </table> <p>(28) 実効線量は、身体のすべての組織・臓器の加重された等価線量の和</p>	生殖腺	0.2	骨髄、結腸、肺、胃	0.12	膀胱、乳房、肝臓、食道、甲状腺	0.05	皮膚、骨表面	0.01	残りの組織・臓器	0.05
(112) 【組織】	$w_T$	$\sum w_T$																												
骨髄、結腸、肺、胃、乳房	0.12	0.72																												
残りの臓器																														
生殖腺	0.08	0.08																												
膀胱、肝臓、食道、甲状腺	0.04	0.16																												
骨表面、脳、唾液腺、皮膚	0.01	0.04																												
生殖腺	0.2																													
骨髄、結腸、肺、胃	0.12																													
膀胱、乳房、肝臓、食道、甲状腺	0.05																													
皮膚、骨表面	0.01																													
残りの組織・臓器	0.05																													
<p>(2) 放射線被ばくの評価</p> <p>（職業被ばく）</p> <p>(144) 外部放射線による被ばく線量については、</p>	<p>測定（障防、炉規、電離、医療、薬事、</p>	<p>(266) 線量算定は、個人が受ける線量をモニタリン</p>																												

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈹保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
<p>H<sub>p</sub>(10)を測定し、実効線量を評価 (141) 預託線量の期間は 50 年</p> <p>（公衆被ばく） (150) 実効線量については、直接的な測定ではなく、環境測定、人の生活習慣データ、モデル化により決定 (141) 成人の場合、預託線量の期間は 50 年 幼児及び小児の場合、預託線量の期間は 70 歳まで</p> <p>（患者の医療被ばく） (151) ・被ばく計画及びリスク便益評価に関する量は、照射組織への等価線量又は吸収線量 ・実効線量は、様々な診断手法間の線量の比較、異なる病院や国における同様の技術及び手法の使用等に用いられる</p> <p>（実効線量の適用） (153) ・防護計画と最適化のための予測的な (prospective)線量評価 ・線量限度の遵守を実証するための遡及的な</p>	<p>臨床検査、船員、人事、獣医)</p> <p>(実効線量への換算(障防、炉規、電離、医療、薬事、人事、獣医))</p>	<p>グすることで可能 (269) 預託線量の期間は 50 年</p> <p>(273) 線量算定は、線源と被ばくする個人を結ぶ経路を代表するモデルに依存</p> <p>(274) 子供の場合、預託線量の期間は 70 歳まで</p> <p>(32) リスク評価を含め、放射線防護において使用するための量</p>

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈹保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
<p>(retrospective)線量評価、あるいは線量拘束値（参考レベル）との比較</p> <p>（集団実効線量）</p> <p>(161) 最適化を行う際の手段</p>		<p>（集団線量）</p> <p>(34) 集団等価線量及び集団実効線量を定義</p>
<p><b>4. 人の放射線防護体系</b></p> <p><u>(1) 線源の定義</u></p> <p>(174) 線源は、人に対して潜在的に定量可能な放射線被ばくをもたらす物理的な線源、施設、手法（例：核医学検査手法）又は類似の特性を持つもの（例：バックグラウンド又は環境放射線）である</p>	<p>定義（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、人事、獣医、危貯、鈹保）</p>	<p>(102) 線源は、必ずしも物理的な線源とは限らず、被ばくの源を示す</p>
<p><u>(2) 被ばく状況の種類</u></p> <p>(176) すべての線源及び考えうる事情は、3つの被ばく状況において、被ばくする個人に適用できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・計画被ばく状況 線源の意図的な導入、その運用を伴う状況であり、通常の被ばくと潜在被ばくの両方を生じられることがある</li> <li>・緊急時被ばく状況 計画された状況において、悪意のある行動及</li> </ul>		<p>(106) 行為と介入</p>

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈇保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
<p>び予測しない状況から発生する好ましくない結果を回避又は減少するための緊急の対策を必要とする状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現存被ばく状況           <p>被ばく管理に関する決定が必要となる時に、既に存在する被ばく状況であり、事故後に長期間受ける被ばくも含む</p> </li> <li>・ 行為は、計画被ばく、緊急時被ばく、現存被ばく状況の起源(origin)となり得る</li> <li>・ 患者の医療被ばくは、計画被ばく状況</li> <li>・ 計画被ばく状況の防護原則は、現存被ばく状況及び緊急時被ばく状況に関連して職業被ばくにも適用される</li> </ul>		
<p><u>(3) 被ばくの種類</u></p> <p>(177) 職業被ばく、公衆被ばく、患者の医療被ばく</p> <p>（職業被ばく）</p> <p>(178) 仕事の結果、作業者が被るすべての放射線被ばく</p> <p>(179) 雇用主及び許可事業者は作業者の放射線防護に責任を持つ</p>		<p>(109) 職業被ばく、医療被ばく、公衆被ばく</p> <p>(134) 操業管理者の責任であると合理的にみなせる状況の結果として、作業時に受ける被ばくに限定</p>

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈹保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
<p>（公衆被ばく）</p> <p>(180) 職業被ばく、患者の医療被ばく以外の全ての被ばくであり、妊娠している作業者の胚と胎児の被ばくも含む</p> <p>（患者の医療被ばく）</p> <p>(181) 診断、IVR、治療により受ける個人被ばく</p>		<p>(140) 職業被ばく、医療被ばく以外の全て</p> <p>(139) 診断、治療により受ける個人被ばく</p>
<p><u>(4)被ばくした個人の同定</u></p> <p>（作業者）</p> <p>(183) ・作業者とは、雇用主に雇用され、放射線防護に関連する権利及び義務を認識している人</p> <p>・医療従事者の被ばくは、職業被ばくに含まれる</p> <p>(184) ・管理区域</p> <p>通常被ばくの管理、通常の作業条件中の汚染の拡大防止のため、又は潜在被ばくの広がりを防止又は制限するために、特別な防護手段及び安全規定が必要な定められた区域</p> <p>・監視区域</p> <p>作業条件が常に調査の対象とされているが、特別な手法が通常では必要でない区域</p> <p>(185) ・管理区域に入る作業者には、情報を提供し、訓練をすべき</p>	<p>管理区域(障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、人事、獣医)</p> <p>教育訓練(障防、炉規、電離、人事、獣医)測定（障防、炉規、電離、医療、薬事、</p>	<p>(252) ・管理区域</p> <p>被ばくの管理を特定の目的とし、確立された手順と慣行に従うことが作業者に要求される区域</p> <p>・監視区域</p> <p>作業条件が監視のもとにあるが、特別な手順を必要としない区域</p> <p>(260. 261. 262) 健康管理医は、以下の3つの特別なカテゴリーの作業者に対するカウンセリング</p>

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈹保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
<ul style="list-style-type: none"> <li>・作業者は、常時被ばく線量の測定を受ける</li> <li>・必要に応じて、特別な医学的監視を受けてもよい</li> </ul> <p>（妊娠中又は母乳授乳中の作業者の被ばく）</p> <p>(186) ・職業被ばくを管理目的ために、両性を区別する理由はない</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・女性作業者が妊娠を申告した場合、胚又は胎児を防護するために追加の管理を考慮</li> <li>・胚又は胎児に対する防護レベルは公衆とほぼ同じ</li> <li>・妊娠中の女性が妊娠の残りの期間（妊娠申告後～）中に受ける被ばく線量は、胚又は胎児への追加線量が 1mSv を超えないようにすべき</li> </ul> <p>(187) 高線量被ばくを伴う緊急時対策には、妊娠を申告した又は授乳中であることを申告した女性を含めるべきではない</p>	<p>臨床検査、船員、人事、獣医)</p> <p>健康診断(障防、電離、薬事、船員、人事)</p> <p>実効線量限度(障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、人事、獣医)</p> <p>航空機乗務員の宇宙線被ばく管理に関するガイドライン（平成 18 年 放射線審議会）</p>	<p>を求められるかもしれない</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・妊娠している女性、又は妊娠するかもしれない女性</li> <li>・線量限度をかなり越えて被ばくした者又は潜在的に危険な状態に巻き込まれたかもしれない者</li> <li>・生物医学プログラムの一部として故意の被ばくを志願しようと考えている者</li> </ul> <p>(176) ・妊娠していない女性の職業被ばくの管理は、男性と同じ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・妊娠している女性又は妊娠しているかもしれない女性は、追加的管理が考慮される</li> </ul> <p>(177) 妊娠しているかもしれない女性の作業者及び胎児に対する防護の基準は一般公衆とほぼ同じレベル</p> <p>(178) 妊娠残余期間(妊娠申告後～)中、女性腹部の表面は 2 mSv の等価線量限度、放射性核種の摂取は ALI(年間摂取限度)の約 1/20 に制限されるべき</p>

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈇保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）				
<p>（航空と宇宙での被ばく）</p> <p>(189) ・ジェット機の運航及び宇宙飛行により受ける宇宙線被ばくは、職業被ばくの一部</p> <p>・頻繁利用客の被ばくは職業被ばくとして扱う必要がない</p> <p>(190) 宇宙旅行は特別な状況として扱う</p> <p>（公衆の構成員）</p> <p>(191) 公衆とは、職業被ばく及び医療被ばく以外の被ばくを受ける個人</p> <p>(193) 決定グループの代わりに代表的個人 (representative person)を用いて線量を評価</p> <p>（患者）</p> <p>(195) 患者とは、診断、IVR、治療の手段により被ばくを受けた個人であり、線量限度及び線量拘束値は患者に適用しない</p>	(※)	<p>(136) 自然放射線源による職業被ばくの一部（ジェット機の運航、宇宙飛行）</p> <p>(140) 公衆被ばくとは職業被ばく、医療被ばく以外の全て</p> <p>(273) 決定グループを用いて評価</p> <p>(182) 医療被ばくには線量限度を適用すべきでない</p>				
<p><u>(5) 放射線防護のレベル</u></p> <p>(197) 線源関連のアプローチを強調</p> <p>(198) 線源関連の制限</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">計画被ばく状況</td> <td>線量拘束値</td> </tr> <tr> <td>潜在被ばく</td> <td>リスク拘束値</td> </tr> </table>	計画被ばく状況	線量拘束値	潜在被ばく	リスク拘束値		<p>(121) 線量拘束値は、最適化の過程の中で個人線量についての線源関連の制限として用いられる</p> <p>(121) 潜在被ばくの場合は線源関連の制限としてリスク拘束値を提案</p>
計画被ばく状況	線量拘束値					
潜在被ばく	リスク拘束値					

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈹保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）						
<p>緊急時被ばく状況 参考レベル  現存被ばく状況 参考レベル  ・拘束値及び参考レベルの概念は、最適な防護レベルを保証する最適化のプロセスの重要な部分</p> <p>(202)</p> <table border="1" data-bbox="277 619 860 959"> <tr> <td data-bbox="277 619 524 671">線量限度</td> <td data-bbox="524 619 860 671">拘束値及び参考レベル</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="277 671 860 762">個々の作業者の職業被ばくからの防護及び代表的個人の公衆被ばくからの防護</td> </tr> <tr> <td data-bbox="277 762 524 959">計画被ばく状況におけるすべての規制された線源からの被ばく</td> <td data-bbox="524 762 860 959">すべての被ばく状況におけるある線源からの被ばく</td> </tr> </table>	線量限度	拘束値及び参考レベル	個々の作業者の職業被ばくからの防護及び代表的個人の公衆被ばくからの防護		計画被ばく状況におけるすべての規制された線源からの被ばく	すべての被ばく状況におけるある線源からの被ばく		
線量限度	拘束値及び参考レベル							
個々の作業者の職業被ばくからの防護及び代表的個人の公衆被ばくからの防護								
計画被ばく状況におけるすべての規制された線源からの被ばく	すべての被ばく状況におけるある線源からの被ばく							
<p><u>(6) 放射線防護の諸原則</u></p> <p>(203) ・1990 年勧告では、介入及び行為に分け、別々の防護原則を適用</p> <p>・本勧告では、計画被ばく状況、緊急時被ばく状況及び現存被ばく状況に適用する一連の防護原則を提案</p> <p>(線源関連であり、すべての状況に適用)</p> <p>・正当化</p>		<p>(108) 委員会の防護体系は行為と介入に区別</p> <p>(112) ・正当化</p>						



ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈹保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
<ul style="list-style-type: none"> <li>・防護の最適化</li> </ul> <p>(個人関連であり、計画被ばく状況のみに適用)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・線量限度の適用</li> </ul> <p>(204) 線量限度は、規制当局が定め、計画被ばく状況の作業人や公衆に対して適用</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・防護の最適化</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・線量限度</li> </ul>
<p><u>(7) 正当化</u> (正当化の原則の適用)</p> <p>(208) 正当化の判断の責任は、通常は、政府又は国内当局</p> <p>(正当化されない被ばく)</p> <p>(210) ・放射性物質を故意に添加したり、放射化により食品、飲料、化粧品、玩具、装飾品などの商品の放射能を高めること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・臨床とは関係なく、業務上、健康保険上、又は法的な目的で放射線検査すること（健康、犯罪捜査の支援の上で有用の場合は除く）</li> <li>・症状のない集団に対して集団検診を行うこと（個人及び集団の利益が、損失を相殺するのに十分な場合は除く）</li> <li>・</li> </ul>		<p>(115)利用しうる選択肢のうち何が最善の選択かは、通常、放射線防護機関の責任を超える仕事</p>

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈹保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）																
<p><u>(8) 防護の最適化</u></p> <p>(211) 防護の最適化は、計画被ばく状況、緊急時被ばく状況及び現存被ばく状況のすべてに適用</p> <p>(212) 防護の最適化は、線源に関連のプロセス</p> <p>(218) 最適化をやめるべき線量レベルを予め決めることは適切ではない</p>		<p>(120) 防護を最適化するプロセスは本質的に線源関連である</p>																
<p><u>(9) 線量拘束値と参考レベル</u></p> <p>(229)</p> <table border="1" data-bbox="277 762 907 1098"> <thead> <tr> <th>状況</th> <th>職業被ばく</th> <th>公衆被ばく</th> <th>医療被ばく</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>計画被ばく</td> <td>線量限度 線量拘束値</td> <td>線量限度 線量拘束値</td> <td>診断参考レベル<sup>c</sup> (線量拘束値<sup>d</sup>)</td> </tr> <tr> <td>緊急時被ばく</td> <td>参考レベル a</td> <td>参考レベル</td> <td></td> </tr> <tr> <td>現存被ばく</td> <td>適用しない b</td> <td>参考レベル</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>a)長期間の復旧作業は、計画された職業被ばく</p> <p>b)長期間の復旧作業又は長期雇用による被ばくは、計画された職業被ばく状況</p> <p>c)患者</p> <p>d)付添者、介護者及び研究の志願者</p>	状況	職業被ばく	公衆被ばく	医療被ばく	計画被ばく	線量限度 線量拘束値	線量限度 線量拘束値	診断参考レベル <sup>c</sup> (線量拘束値 <sup>d</sup> )	緊急時被ばく	参考レベル a	参考レベル		現存被ばく	適用しない b	参考レベル			
状況	職業被ばく	公衆被ばく	医療被ばく															
計画被ばく	線量限度 線量拘束値	線量限度 線量拘束値	診断参考レベル <sup>c</sup> (線量拘束値 <sup>d</sup> )															
緊急時被ばく	参考レベル a	参考レベル																
現存被ばく	適用しない b	参考レベル																

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈇保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
<p>(線量拘束値)</p> <p>(230) ・線量拘束値は、計画被ばく状況において 1 つの線源から受ける個人被ばく線量に対する予測的かつ線源関連の制限であり、その線源に対する防護の最適化における予測線量の上限值</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・線量拘束値は、線量限度以下の値</li> </ul> <p>(233) 線量拘束値は、規制機関が定めた規制上の限度として用いない</p> <p>(参考レベル)</p> <p>(234) ・参考レベルは、緊急時被ばく状況及び現存の制御可能な被ばく状況に適用され、そのレベルより上では、最適化すべきと判断されるような線量及びリスクのレベルを示す</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・その値は、被ばく状況をとりまく事情に依存</li> </ul> <p>(線源関連の線量拘束値と参考レベルの選択に影響を与える因子)</p> <p>(236) ・100 mSv より高い線量では、確定的影響の増加、がんの有意なリスクがあるため、参考レベルの最大値は年間 100 mSv</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・100 mSv を超える被ばくの正当化は、被ばくが避</li> </ul>		<p>(144) ・最適化手順の中で考察される選択肢の範囲を制限するためのもの</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・拘束値は、規制機関が定める限度及び管理者による特定作業への制限として用いられない</li> </ul> <p>(257) 参考レベルは、操業管理において対策又は意思決定をするために有用な値</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・記録レベル（結果が記録されるべき値）</li> <li>・調査レベル（結果の原因又は意味合いが調査されるべき値）</li> <li>・介入レベル（救済措置が考慮されるべき値）</li> </ul>

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈹保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
<p>けられない、人命救助、最悪の事態を防ぐ状況の場合</p> <p>(237) 拘束値及び参考レベルは3つのバンドで示される</p> <p>(239) 1mSv 以下 計画被ばく状況に適用され、被ばくした個人に直接的な利益はないが、社会にとって利益があるかもしれない状況（例：計画被ばく状況の公衆被ばく）</p> <p>(240) 1～20 mSv 以下 個人が直接、利益を受ける状況に適用（例：計画被ばく状況の職業被ばく、異常に高い自然バックグラウンド放射線及び事故後の復旧段階の被ばくを含む）</p> <p>(241) 20 mSv～100 mSv 以下 被ばく低減に係る対策が崩壊している状況に適用（例：緊急事態における被ばく低減のための対策）</p> <p>(242) 線量拘束値、参考レベルは、被ばくの種類、個人と社会の被ばく状況等から特徴付け、さらに国、地域の属性を考慮に入れ、国際的な指針等を考慮した最適化プロセスによって策定</p>		

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈇保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
<p>(10) 線量限度</p> <p>(243)線量限度は、計画被ばく状況のみに適用され、患者の医療被ばくには適用されない</p> <p>(244) 計画被ばく状況での職業被ばくの限度 実効線量 年間 20mSv（決められた5年間の平均） 年間 50mSv（1年）</p> <p>(245) 計画被ばく状況での公衆被ばくの限度 実効線量 年間 1 mSv（特別な状況のみ年間 1 mSv を超えることも許容されるが、5年間の平均で 1 mSv を超えない）</p> <p>(246) 実効線量限度は、外部被ばく線量と内部被ばく線量の預託線量との合計に適用。</p> <p>(247) ・線量限度は、緊急時被ばく状況（ボランティアで人命救助活動に参加する場合、破滅的な状況を防ぐことを試みる場合）には適用されない ・緊急被ばく状況の後期段階で、回復及び復旧を行う作業者の被ばくは、職業被ばくとしてみなされ、線量限度を越えてはならない</p> <p>(248) 非密封放射性物質による治療した患者の介護、介助を行う者については、公衆被ばくの線</p>	<p>職業被ばくの実効線量限度(障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、人事、獣医)</p> <p>公衆被ばくの実効線量限度（船員、危貯）</p> <p>緊急作業に係る線量限度(障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、人事、獣医)</p>	<p>(147,188) 線量限度は、職業被ばく及び公衆被ばくに適用</p> <p>(182) 線量限度は、医療被ばくに適用すべきでない</p> <p>(166) 職業被ばくの線量限度 実効線量 20 mSv/年（規制機関が定める5年平均） 50 mSv/年（1年最大）</p> <p>(192)公衆被ばくの線量限度 実効線量 1 mSv/年（特別な状況のみ 1mSv を超えることも許容されるが、5年平均で 1mSv を超えない）</p> <p>(131)介入の必要性又はその規模の決定に、線量限度を適用しない</p> <p>(225)緊急事態が制御されれば、救済作業の被ばくは職業被ばくとして扱う</p>

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈇保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
<p>量限度を適用すべきでない</p> <p>（職業被ばくの年等価線量限度）</p> <p>(249) 眼(水晶体)：年間 150 mSv、皮膚：年間 500 mSv、 手足：年間 500 mSv</p> <p>（公衆被ばくの年等価線量限度）</p> <p>(249)眼(水晶体)：年間 15 mSv、皮膚：年間 50 mSv 眼の放射線感受性については、新しい知見が得られる予定</p>	<p>職業被ばくの等価線量限度(障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、人事、獣医)</p> <p>公衆被ばくの等価線量限度(船員)</p>	<p>（職業被ばくの年等価線量限度）</p> <p>(172、173、194)目(水晶体)150 mSv/年、皮膚 500 mSv/年 年手足：500 mSv/年</p> <p>（公衆被ばくの年等価線量限度）</p> <p>(194)目（水晶体）：15 mSv/年、皮膚：50 mSv/年</p>
<p><b>5. 委員会勧告の履行</b></p> <p><u>(1) 計画被ばく状況</u></p> <p>(253) 被ばくが生じる前に放射線防護を計画することができ、被ばくの大きさと範囲を合理的に予測できる状況</p> <p>（職業被ばく）</p> <p>(256) 線源関連の拘束値以下での最適化の手法と線量限度の使用により管理すべき</p> <p>(257) ・線量拘束値は、運用レベルで設定することが適当であり、確実に線量限度を超えないよう</p>		<p>(145) 線量拘束値は、通常、国レベル又は地方レベルで定めることが適切</p> <p>(146) 防護の最適化は、原則として、実際の被ばくと潜在被ばくの両方を考慮すべき</p>

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈹保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
<p>設定すべき</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大規模な組織の場合は、独自の拘束値を設けることが多い</li> <li>・小規模な組織の場合は、専門家団体又は規制当局からガイダンスを求めてもよい</li> <li>・拘束値の総合的な責任は、作業者の被ばくについて責任を有する者にある</li> </ul> <p>（公衆被ばく）</p> <p>(259) ・線源関連の拘束値以下での最適化の手法と線量限度の使用により管理すべき</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・代表的個人の概念を用いるべき</li> <li>・拘束値は、線量限度より低くすべきであり、通常、国の規制当局により設定される</li> </ul> <p>(260) 廃棄物処分については、年間約 0.3 mSv を超えない線量拘束値が適切</p> <p>（潜在被ばく）</p> <p>(262) 計画被ばく状況で、計画された手順の逸脱等の起こることが計画されていないが、その状況について予測できる被ばく</p> <p>(264) 計画被ばく状況の導入時に考慮すべき</p>		<p>(239) 大部分の操業では、線量限度によってではなく、拘束値を組み込んだ最適化プロセスによって防護基準が定められる</p> <p>(186) ・拘束値を組み込んだ最適化手順及び線量限度の使用により管理される</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・線量拘束値は、防護を最適化しようとしている線源からの決定グループ内での平均線量に適用されるべき</li> </ul> <p>(195) 行為に適用される防護体系の一部としてまず対処すべきであるが、被ばくが実際に起きた場合には、介入に至る可能性がある</p> <p>(203) 個人リスク限度、又は線源関連及びシーケン</p>

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈹保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
<p>(265) 事象の種類</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・計画被ばくを受ける個人に影響を及ぼす事象</li> <li>・多数の人々に影響を及ぼし、土地の汚染管理などを伴う事象</li> <li>・深層処分場での固体廃棄物処分など、遠い将来に被ばくが生じうるかつ長期にわたり被ばくが伴う事象</li> </ul> <p>(268) ・リスク拘束値は、同じ線源に対応する線量拘束値と同様の健康リスクと同じ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・リスク拘束値は線源関連の数値であり、職業被ばくについては、年間 <math>2 \times 10^{-4}</math>（年間被ばく 5 mSv に関連付けられる致死がんの確率に相当）、公衆被ばくについては、年間 <math>1 \times 10^{-5}</math></li> </ul>		<p>ス関連の個人リスク拘束値によって防護の最適化がなされる</p> <p>(204,205) リスク限度とは、ある決まった事故シナリオの確率の推定値であるが、まだ勧告していない</p>
<p>(2) 緊急時被ばく状況</p> <p>(274) 急を要する防護対策及び長期的な防護対策も履行されることが要求されるかもしれない不測の状況</p> <p>(276) 防護の戦略を正当化し最適化することの重要性と、最適化のプロセスは参考レベルにより導かれることを強調</p> <p>予測線量：何の防護対策を講じなかった場合に生じる総合的な被ばく線量</p>	<p>(※)</p> <p>緊急作業に係る線量限度(障防、炉規、電</p>	<p>(221) ・回避される個人線量についての可能な介入レベルの値にはある範囲があり、その範囲内に最適化レベルがある</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・この最適化レベルでの正味の便益がプラスであれば、その種類及び機関の介入は正当化される</li> </ul> <p>(222) すべての経路から受ける線量の介入レベルを、計画段階において選定すべき</p>



ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈹保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
<p>残存線量：防護戦略を講じた後に生じる被ばく線量</p> <p>回避線量：各々の防護方策により回避できる被ばく線量</p> <p>(278) 最大残存線量のための参考レベルは、予測線量 20 から 100 mSv のバンド内</p> <p>(280) 防護方策の計画は、代表的個人の被ばくに基づくべき</p> <p>(283) 緊急時被ばくの結果生じる長期にわたる汚染の管理は、現存被ばくとして扱う</p>	<p>離、医療、薬事、臨床検査、船員、人事、獣医)</p>	
<p><u>(3) 現存被ばく状況</u></p> <p>(284) ・管理についての決定がなされる時点で既に被ばくが発生している状況</p> <p>・どのような構成要素が管理になじまないかの決定は、規制当局の判断が必要</p> <p>(286) ・最適化プロセスの最終目標は先験的に決めるのではなく、防護の最適化レベルは状況次第で決まる</p> <p>・最適化の目的は、個人線量を参考レベルより下げること</p> <p>・特定の状況を管理するために行う参考レベルの法的位置付けを決めるのは、規制当局の責任</p>		<p>(215) 介入が考慮されようとする状況の多くは被ばくが長期間続いているものであって、緊急の措置を必要としない状況</p>

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鉱保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
<p>(287) 参考レベルは、通常、予測線量 1 mSv から 20 mSv のバンドに設定</p> <p>(住居内及び職場内のラドン 222)</p> <p>(294) ・職場については、参考レベルの上限値 1,500 Bqm<sup>-3</sup> (10 mSv 相当)</p> <p>・住居については、参考レベルの上限値 600 Bqm<sup>-3</sup>(10 mSv 相当)</p> <p>(295) 国独自の参考レベルを設定し、その国の防護の最適化プロセスにこれを適用することは、他の線源と同様、国の関係当局の責務</p> <p>(296) 国の当局は、参考レベルを定期的に見直すべき</p> <p>(298) 作業時のラドン被ばくが国の参考レベルを上回る場合は、職業被ばくの一部とみなすべき</p>	<p>核原料物質の鉱山</p> <p>・吸入摂取した場合の実効線量係数(鉱保)</p> <p>・従事者の空气中濃度限度(鉱保)</p> <p>・周辺監視区域の外側における空气中濃度限度（鉱保）</p>	<p>(217) 既存の住居に対する救済措置をどのようなときに要求し又は助言するかを決定する際に役立つ対策レベルの使用を勧告</p>
<p>6. 患者、介助者と介護者、生物医学研究志願者の医療被ばく</p> <p>(322) 医療被ばくは以下の3つが対象</p> <p>・診断、IVR、治療目的のために個人が受ける被ばく</p> <p>・診断又は治療を受けた患者の支援と介助をする家族などの個人が承知の上で自発的に受ける被</p>		<p>(139) ・医療被ばくは以下の3つが対象</p> <p>・診断又は治療の一部として受ける被ばく</p> <p>・診断又は治療中の患者の付添及び介護する人が、承知の上で自発的に受ける被ばく</p> <p>・生物医学研究プログラムの一部として志願者が受</p>

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈹保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
ばく ・生物医学研究プログラムの一部として、志願者が受ける被ばく		ける被ばく
<u>(1) 医学的手法に対する正当化</u> (330) 放射線の医学的利用の正当化は、医療専門家の責任であり、他の計画被ばく状況と同様に正当化されるべき (331) 正当化の原則は3つのレベルに適用 ・医学における放射線利用 ・特定の目的を有する特定の手法 ・個々の患者に対する手法の適用		(179) 他のどんな行為の正当化とも同じように扱うべき
<u>(2) 医療被ばくにおける防護の最適化</u> (334、335) 診断参考レベル ・防護の最適化を目的とするが、個々の患者の線量の拘束値を意味しない ・医療画像を目的として行われる手法による患者の被ばくに適用し、放射線治療による被ばくは適用しない ・数値は、国の保健及び放射線防護当局と関連する専門的な医学団体によって選択される		(180) 適切な職業的機関又は規制機関により選定された線量拘束値又は調査レベルの使用を考慮すべき
<u>(3) 妊娠している患者の被ばく</u> (346) 胚又は胎児に対する吸収線量が 100 mGy 未		(184) 妊娠していると推定される女性の腹部に被ば

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈹保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
満の被ばくは、妊娠中絶の理由として考えるべきではない		くをもたらす診断行為と治療行為は、有力な臨床的適応がない限り避けるべき
<p><u>(4) 放射性核種による治療を受けた患者の介護者及び介助者の防護</u></p> <p>(351) 子供及び幼児は 1 mSv/年</p> <p>・介助及び介護に係る個人は、治療後の 1 回の解放が継続する間(1 事例)に、5 mSv の線量拘束値</p> <p>(353) 治療後の患者の退出又は入院の決定は、体内の残留量、患者の希望、家族への配慮、ガイドランス、規制などを考慮</p> <p>(356) 密封線源を埋め込んだ状況で死亡した患者を火葬する場合には、特別な措置が必要（I-125 であれば、1 年後に火葬の許可）</p>	<p>放射性医薬品を投与された患者の退出について(平成 22 年 11 月 厚生労働省医政指発第 1108 第 2 号)</p> <p>診療用放射線照射器具を永久的に挿入された患者の退出について(平成 15 年厚生労働省医薬安第 0313001 号)</p>	
<p><u>(5) 生物医学研究の志願者</u></p> <p>(358) 生物医学研究の志願者が受ける被ばくは、社会が受ける利益の程度に応じて、拘束値を考慮すべき</p>		(181) 志願者が受ける被ばくについても、拘束値を考慮すべき
<p><b>7. 環境の防護</b></p> <p><u>(1) 環境の放射線防護の目的</u></p> <p>(361) 生物多様性を維持し、種の保全を保証するとともに、自然の生息環境と群集及び生態系の健全性と状態を保護すること</p>		

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈹保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
<p>(2) 標準動物及び標準植物</p> <p>(366) 主要な環境に特有の数種類の生物を対象とした標準動物及び標準植物について、その被ばくと線量の関係等を理解するための体系的なアプローチの基礎の形成</p>		
<p><b>8. 防護規準(表 8 参照)</b></p> <p>(1) 計画被ばく状況</p> <p>(回復作業を含む職業被ばくの実効線量限度)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・規定された 5 年間の平均 20 mSv/年(いかなる 1 年においても 50mSv を超えるべきではないという付加条件つき)</li> </ul>	<p>職業被ばくの実効線量限度(障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、人事、獣医)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・規定された 5 年間の平均が 20 mSv/年(いかなる 1 年においても 50 mSv を超えるべきではないという付加条件つき)</li> </ul>
<p>(回復作業を含む職業被ばくの妊娠中の女性（申告後、残りの妊娠期間）)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実効線量限度：胚又は胎児に対して 1 mSv</li> </ul>	<p>職業被ばくの実効線量限度(障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、人事、獣医)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実効線量限度：放射性核種の摂取 1mSv</li> <li>・等価線量限度：腹部表面 2mSv</li> </ul>
<p>(回復作業を含む職業被ばくの年等価線量限度)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・眼（水晶体）：150 mSv/年</li> <li>・皮膚：500 mSv/年</li> <li>・手足：500 mSv/年</li> </ul>	<p>職業被ばくの等価線量限度(障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、人事、獣医)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・眼（水晶体）：150 mSv/年</li> <li>・皮膚：500 mSv/年</li> <li>・手足：500 mSv/年</li> </ul>
<p>(公衆被ばくの実効線量限度)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1 mSv/年</li> </ul>	<p>公衆被ばくの実効線量限度（船員、危貯）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1 mSv/年</li> </ul>

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈹保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
（公衆被ばくの等価線量限度） ・眼（水晶体）：15 mSv/年 ・皮膚：50 mSv/年	公衆被ばくの等価線量限度(船員)	・眼（水晶体）：15 mSv/年 ・皮膚：50 mSv/年
（職業被ばくの線量拘束値） ・20 mSv/年以下		・20 mSv/年以下
（公衆被ばくの線量拘束値） ・一般：状況に応じて1 mSv/年以下で選択 ・放射性廃棄物処分：0.3 mSv/年以下 ・長寿命核種廃棄物：0.3 mSv/年以下 ・長期被ばく：<~0.3 mSv/年及び<1 mSv/年(線量拘束値は1mSvより小さくするべきであり、約0.3 mSvを超えない値が適切) ・長寿命核種：0.1 mSv/年以下（遵守を保証するために線量評価方法がない場合に考慮）	放射性医薬品を投与された患者の退出について(平成22年11月 厚生労働省医政指発第1108第2号)	・一般：— ・放射性廃棄物処分：0.3 mSv/年以下【Pub.77】 ・長寿命核種廃棄物：0.3 mSv/年以下【Pub.81】 ・長期被ばく：<~0.3 mSv/年及び<1 mSv/年(線量拘束値は1 mSvより小さくするべきであり、約0.3 mSvを超えない値が適切)【Pub.82】 ・長寿命核種：0.1 mSv/年以下（遵守を保証するために線量評価方法がない場合に考慮）【Pub.82】
（医療被ばくの線量拘束値） 生物医学研究の志願者 社会に対しての利益が ・少ない：<0.1 mSv ・中間：0.1-1 mSv ・それほど大きくない：1-10 mSv ・大きい：>10 mSv 介助者及び介護者：1事例当たり5 mSv	放射性医薬品を投与された患者の退出	生物医学研究の志願者 社会に対しての利益が ・少ない：<0.1 mSv【Pub.62】 ・中間：0.1-1 mSv【Pub.62】 ・それほど大きくない：1-10 mSv【Pub.62】 ・大きい：>10 mSv【Pub.62】 介助者及び介護者：1事例当たり5 mSv

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鈇保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
	について(平成 22 年 11 月 厚生労働省医政指発第 1108 第 2 号)	【Pub.94】 【Pub.98】
<p><u>(2) 緊急時被ばく状況</u> (職業被ばく) 参考レベル（残存線量参照）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・救命活動（情報を知らされた志願者）：救命者のリスクより利益があれば、制限なし</li> <li>・緊急救助活動：500 mSv 又は 1000 mSv</li> <li>・救助活動：100 mSv 以下</li> </ul>	<p>緊急作業に係る線量限度(障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、人事、獣医)</p>	<p>介入レベル（回避線量、残存線量参照）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・救命活動（情報を知らされた志願者）：制限なし</li> <li>・緊急救助活動：～500 mSv；～5 Sv（皮膚）</li> <li>・救助活動：-</li> </ul>
<p>(公衆被ばく)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・食料：-</li> <li>・安定ヨウ素の配布：-</li> <li>・屋内退避：-</li> <li>・一時的な避難：-</li> <li>・恒久的な移住：-</li> <li>・1つの全体的な防護戦略に統合されたすべての対策：計画を立てるときに、状況に応じて 20 mSv から 100 mSv の間</li> </ul>	<p>(※)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・食料：10 mSv/年 【Pub.63】</li> <li>・安定ヨウ素の配布：50-500 mSv(甲状腺) 【Pub.63】</li> <li>・屋内退避：2日間で 5-50 mSv 【Pub.63】</li> <li>・一時的な避難：1週間で 50-500 mSv 【Pub.63】</li> <li>・恒久的な移住：最初の年に 100 mSv 又は 1000 mSv 【Pub.63】</li> <li>・1つの全体的な防護戦略に統合されたすべての対策：-</li> </ul>

ICRP2007 年勧告(Pub.103)	国内法令（障防、炉規、電離、医療、薬事、臨床検査、船員、危貯、人事、獣医、鉱保）等	ICRP1990 年勧告（Pub.60）
<p><u>(3) 現存被ばく状況</u> （ラドン） 参考レベル（残存線量）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・住居内：&lt;10 mSv/年(&lt;600 Bq/m<sup>3</sup>)</li> <li>・作業場内：&lt;10 mSv/年(&lt;1500 Bq/m<sup>3</sup>)</li> </ul>	<p>核原料物質の鉱山</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・吸入摂取した場合の実効線量係数(鉱保)</li> <li>・従事者の空气中濃度限度(鉱保)</li> <li>・周辺監視区域の外側における空气中濃度限度（鉱保）</li> </ul>	<p>対策レベル【Pub.65】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・住居内：3 - 10 mSv/年(200-600 Bq/m<sup>3</sup>)【Pub.65】</li> <li>・作業場内：3 - 10 mSv/年(500-1500 Bq/m<sup>3</sup>)【Pub.65】</li> </ul>
<p>（NORM、自然バックグラウンド放射線、人間の居住環境中の放射性残渣） 参考レベル 状況に応じ 1 mSv/年及び 20 mSv/年の間</p>		<p>一般参考レベル【Pub.82】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・介入が正当化できそうにない：&lt;~10mSv/年【Pub.82】</li> <li>・介入が正当化できるかもしれない：&gt;~10 mSv/年【Pub.82】</li> <li>・介入がほとんど常に正当化できる：100 mSv/年まで【Pub.82】</li> </ul>

注1) 表中の（ ）内の番号は、ICRP Publication103 及び ICRP Publication 60 のパラグラフ番号である。

注2) 国内法令の略語は以下の通り。

障防：放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律、炉規：核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律、電離：労働安全衛生法（電離放射線障害防止規則）、医療：医療法、薬事：薬事法、臨床検査：臨床検査技師等に関する法律、船員：船員法（船員電離放射線障害防止規則）、危貯：船舶安全法(危険物船舶運送及び貯蔵規則)、人事：国家公務員法(人事院規則)、獣医：獣医療法、鉱保：鉱山保安法

注3) ICRP2007 年勧告及び ICRP1990 年勧告の内容は、理解しやすいように、適宜、意識としている。

参照) ※：内閣府原子力安全委員会の「安全審査指針類」又は「防災・環境に関する指針類等」に関連する記述がある。





