



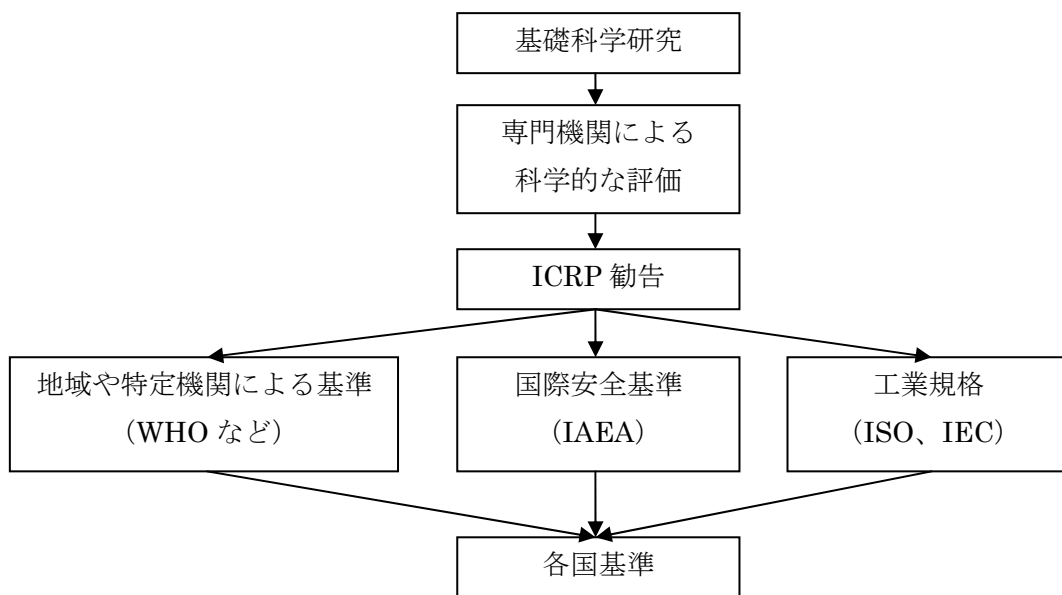
平成 23 年 5 月 9 日 10 時 00 分改

被曝による健康への影響と放射線防護基準の考え方

社団法人 日本原子力学会

1. 放射線防護基準の成り立ち

放射線防護の基準は、放射線被曝による健康への影響等に関する最新の科学的知見が反映された ICRP（国際放射線防護委員会）からの勧告（Recommendation）に基づいて、最終的に各国の基準として運用されます。



2007 年発行の ICRP 勧告（Publication 103）が基本勧告としては現在の最新版ですが、日本の現行の基準は 1990 年版の基本勧告（Publication 60）に基づくものであり、2007 年版を日本の基準にどのように反映していくかについて議論されているところです。

ICRP 勧告は、（１）正当化（Justification）、（２）防護の最適化（Optimization）および（３）線量限度（Dose Limit）の三原則に基づく放射線防護体系を基本としており、この原則は 1990 年版でも 2007 年版でも変わっていません。2007 年勧告の序文では、1990 年勧告を基礎とした放射線防護制度に対して大幅な変更を求めるものではないと記載されていますので、現在の日本の基準も有効なものといえます。

- （１）正当化：いかなる行為も、その導入が正味でプラスの利益を生むものでなければ採用してはいけない。（放射線等の利用によりリスクを上回る便益があること。）
- （２）防護の最適化：すべての被曝は、経済的及社会的な要因を考慮に入れながら合理的に達成できる限り、低く保たなければならない。（合理的な範囲で被曝を低減するこ



と。)

- (3) 線量限度：医療被曝を除く、すべての計画被曝状況では個人の被曝は線量限度を超えてはならない。(医療被曝については、基本的に放射線被曝を受けることによるリスク以上の便益(病気を発見する、病気を治療するなど)があると考えられるため、お医者さんの判断に基づいて管理されています。)

2. ICRP 勧告における健康被害を与える線量の考え方

2007年勧告では、広島・長崎の原爆やチェルノブイリの原子力発電所事故の追跡調査の結果などを含む、最新の科学的知見に基づいて、線量限度を定めています。その結果、100mSv(ミリシーベルト)以下の被曝では確定的影響(*1)は発生しないとしています。一方、100mSv未満の被曝であっても、がんまたは遺伝性影響の発生確率が、等価線量の増加に比例して増加するであろうと仮定するのが科学的にもっともらしいとしています。これを確率的影響(*2)と呼んでいます。

100mSv未満での確率的影響については、リスクがあるかどうかは明確には検出されていないレベルであり、たとえリスクがあったとしても以下に示す程度といわれています。

- ・ICRPが勧告するがん死に対するリスク係数は、1Svあたり約5%である。
- ・これに基づけば、100mSvの被曝により、がんで死亡する確率が約0.5%増える。
- ・日本人の約20~30%ががんで死亡していることを考えると20%が20.5%になる程度である。
- ・この変化は生活習慣の違い(食事、喫煙など)による変動の幅に埋もれてしまう程度である。

3. ICRP 勧告における被曝状況と線量限度

2007年勧告では、上記の三原則に基づいて、被曝の状況や対象者によって異なる線量限度が設定されています。被曝の状況については、計画被曝状況、緊急時被曝状況、現存被曝状況の3つに分類され、対象者については、正当化の原則に基づく業務に従事する方を対象とする職業被曝とそれ以外の一般の方を対象とする公衆被曝に分類されています。それぞれの被曝状況、対象者に対する線量限度は表1および表2に示すとおりです。

表1

	職業被曝	公衆被曝	医療被曝
a) 計画被曝状況	[線量限度(*3)] 決められた5年間の 平均値として年間2 0mSv未満。どの1 年においても、 50mSvを超えない	[線量限度] 年間1mSv未満	[診断参考レベル]



	こと。		
b) 緊急時被曝状況	[参考レベル(*4)]	[参考レベル]	—
c) 現存被曝状況	—	[参考レベル]	—

*3：基準値を超過してはならない。超過しないように管理する。

*4：参考値であり、状況に応じて基準を設定する。表2参照。

表2

枠（バンド） （予測実行線量mSv） （急性又は年線量）	適用例
①20～100	放射線事故などで非常時に設定する参考レベル （予想または残余線量）
②1～20	・計画被曝状況での職業被曝拘束値 ・家屋内でのラドンに対する参考レベル ・非常状況での退避参考レベル
③1未満	計画状況での公衆被曝に設定する拘束値

上記のように、計画被曝状況（放射線源を使用する施設において、一般の方が近づける場所での放射能が基準値内に収まるように敷地の境界線を定めるなど）における公衆被曝の限度は年間1mSv未満であり、これ以下では確定的影響は発生しないとされる100mSvよりも十分低い線量限度が設定されています。これは、防護の最適化の原則に基づいて、合理的に達成可能と考えられる最低限の被曝量を基準としているからです。

一方、現在の福島第一原子力発電所の事故は、緊急時被曝状況に相当すると考えられますが、現行の国内基準のもとになっている1990年勧告ではこのような分類が明確ではなかったこともあり、政府や関係省庁等では、2007年勧告の計画被曝状況に相当する線量限度（公衆被曝年間1mSv未満等）を拠り所として、国際基準よりも厳しい対応をとっていると推察されます。2007年勧告では、緊急時被曝状況に対して、表3の基準を設けています。

表3

	介入レベル	参考レベル
職業被ばく		
一救命活動 （情報を知らされた志願者）	線量制限なし	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
一他の緊急救助活動	～500mSv	1,000又は500mSv



	～5Sv（皮膚）	
－他の救助活動	－	≦100mSv
公衆被ばく		
－食料	10mSv/年	
－安定ヨウ素の配布	50～500mSv（甲状腺）	
－屋内退避	2日で5～50mSv	
－一時的な退避	1週間で50～500mSv	
－恒久的な移住	初年度に100mSv又は1,000mSv	
－1つの全体的な防護戦略に統合されたすべての対策		計画では、状況に応じ一般的に20mSv/年から100mSv・年の間

このような福島第一原子力発電所の事故の対応に関連し、ICRP は以下の対応を日本政府に推奨する声明を公表しています。

ICRP 文書（2011年3月21日付、ICRP ref:4847-5603-4313）の要点

- ・ICRP は日本の状況について深い同情の念を表明するとともに、我々の考えを述べる。
- ・我々の最近の勧告が役に立つことを望むとともに以下を推奨する。

緊急時の公衆の防護のために、計画される最大の残存線量（防護措置が完全に履行された後に被ると予想される線量）に対する参考レベルを20～100mSvのバンド内で政府が設定すること。

- ・線源が管理できるようになれば、汚染は残っていても、人々がその土地を放棄するのではなく、生活を続けられるようにするため、必要な防護策を取ることになる。この場合1～20mSv/年のバンド内のレベルを選び、最終的には1mSv/年の目標に向けて進む。
- ・緊急事態の作業者は生命を守るために、500～1000mSvの限度を守ること。
- ・生命救助の作業者は志願者を充て、線量限度は設けないこと。

ICRP の文書では、今回のように線源が制御できない場合、表2の①のレベルを採用し、まだ汚染が残っているが、線源が管理できるようになれば、②のレベルに移行する。最終目標は③のレベルであり、それに向かって努力するのがよいとしています。つまり①、②のレベルは好ましくはないが、住民に大きな困難を負わせたり、住民が住みなれた土地を放棄するなどの事態にならないよう、一時的な限度を適用するという考え方です。

特に②のレベルは、住居内のラドンが高い地区居住者、及び放射線医薬品による治療を



受けた患者の介護者にも適用されるものであり、通常状態で適用されている場合もあります。また放射線作業者にも常時適用されており、健康上の問題のないレベルです。ただし①、②のレベルを適用する場合は、健康状態に問題のある人、乳幼児、妊婦などに対しては特別な配慮が必要になります。

ICRP は、100mSv 以下の線量では確定的影響は起きないこと、確率的影響のリスクは十分低いことから、正当化・最適化が考慮されれば上記の考え方を適用可能としています。

- *1 確定的影響：ある程度の高い線量によって起こり、その影響が発生する最小線量となるしきい値のある影響。
- *2 確率的影響：しきい線量がないと仮定し、被曝線量が低くてもその線量に応じたある確率で癌や遺伝的影響等が発生するかも知れない影響。低線量被ばくによる人体への影響に下限があるかどうかについては現在では諸説あり、検証が進められている。