



# ICRP TG84 レポートに思う —越えるべきもの—

丹羽 太貴

*Niwa Ohtsura*

## 1 はじめに

ICRP TG84 レポートの解説の依頼であったが、思うところ多く随想となってしまった。編集委員会にお伺いを立てたところ、それもまた良し、と懐の深い裁定を得た。皆さんと放射線防護について考える一歩となればと願いながら記す。

私事にわたるが、2011年3月11日の福島第一原子力発電所の事故に始まるこの2年間は、事故関連の様々な問題に追われる毎日であった。まず2011年2月半ばに放射線審議会がメンバーを改めて発足し、私は一番年長であったため、会長をおおせつかってしまった。その直後に福島で津波に続く福島第一原発事故があり、最初の、しかも緊急の審議は、厚労省、経産省、人事院からの“放射線作業員の線量限度を250 mSvとする諮問”についてであった。発足早々の審議会にとっては、最初から大変な審議をすることになったが、何とか終えて、答申を出した。

また審議会が関係する事項ではなかったが、4月19日に文部科学省は、学校や校庭の利用判断基準について、ICRPの2007年勧告にある現存被ばく状況での参考値である年間1~20 mSvの上限の年間20 mSvを提案した。その3

日後に、国はICRPの緊急時被ばく状況での参考値である年間20~100 mSvの下限値の20 mSvを計画避難の線引きラインとして用いた。同じ数値が一方で日常的な学校生活の基準として、もう一方では避難という異常事態の基準として用いられたことになる。

放射線防護におけるミスマッチはその後も続き、9月に環境省は、福島を除染は年間1 mSv以上の地域を対象とすると発表した。これはすぐにIAEAにより批判を受けたが、その後、環境省の除染ガイドラインに組み入れられ、審議会の場に登場し、困難な審議の下にこれを是とする答申を行った。食品の安全基準については、事故後に年間5 mSvの内部被ばくを前提に計算された暫定基準が定められていた。しかし2011年12月の暮れも押し詰まってから、年間1 mSvを前提に計算された基準が登場し、その審議は困難を極めたが、何とか答申までこぎつけて、新しい暫定基準が2012年4月から機能を始めた。国が年間1 mSvを基準にしたことは、その後もいろいろな形で、福島における事故からの回復と復興に影響を及ぼすことになる。

前記は事故以降に筆者が公的に、また私的に関わった国内の放射線防護に関する動きの一部である。このような日本の動きの中で、国際放

放射線防護委員会（ICRP）は、事故直後の2011年4月にソウルで主委員会を開催し、そこで福島第一原発事故について内部報告書の作成を決定した。事故についてみると、福島第一原発事故はチェルノブイリ原発事故とは様々な点で異なっている。そのため、今回の福島に学ぶべく、ICRPはアベル・ゴンザレス氏を委員長とするタスクグループ84（TG84）を置いた。TG84は2年足らずで報告書をまとめ、2012年10月29日～11月2日に福島市で開催された主委員会に提出した。

## 2 TG84 レポートの構成

TG84 レポートは、「日本の原子力発電所事故で明らかにされたことと、放射線防護システムの改善への提言」というタイトルである。福島第一原発事故にICRPの防護体系を応用する上での教訓をまとめたものである。

TG84 レポートでは、以下の18の問題が取り上げられ、議論されている。

### 1) 「放射線リスクについての判断」

ICRPの名目リスク係数についての一方的な報道の誤りについて。

2) 「低線量被ばくによる影響の放射線起因性」  
ごく少ない放射線量での疾病発症についてその放射線起因性が問えないことについて。

### 3) 「放射線を定量する」

我が国でいろいろな混乱を引き起こしている放射線量の単位について。

### 4) 「内部被ばくの重要性」

内外いずれの被ばくでも線量が同じなら影響とその程度も同様であること。

### 5) 「緊急時における危機管理」

事故直後の緊急時における危機管理について国際的なガイダンスの必要性。

### 6) 「救援者とボランティア」

緊急時の救援活動を行う放射線作業者と平常時の放射線作業員、事故後に地域へ入ったボランティアの放射線防護上の扱い。

### 7) 「医療支援への対応」

今回の事故で明らかになった放射線緊急医療の専門医の必要性。

### 8) 「必要ではあるが障害をもたらす防護対策の正当性」

緊急避難の行為そのものにより多くのお年寄りが亡くなったことなどの評価。

### 9) 「緊急時から現存時への移行」

この2つの状況についてより明確な勧告の必要性。

### 10) 「避難地域の再興」

被ばく状況の区分とそれにより生じる問題解決が困難なこと。

### 11) 「事故による公衆被ばくの分類」

緊急時被ばく状況における公衆の被ばくの位置づけが明確でなかったこと。

### 12) 「公衆の個人線量の制限」

1 mSv, 20 mSv, 100 mSv, などの線量限度や参考値の意味するところが公衆に分かりにくいこと。

### 13) 「幼児と子どものケア」

子どもに特化したICRP勧告がないこと。

### 14) 「妊婦と胎児および胚」

胎児期の放射性物質の取り込みとその動態を明らかにする必要性について。

### 15) 「公衆の防護のモニター」

事故後の公衆の線量モニターの意義と、継続の重要性について。

### 16) 「地域、瓦礫と焼却灰、消費財の汚染の扱い」

様々なものの汚染がもたらす問題について。

### 17) 「心理的影響」

チェルノブイリ原発事故以来問題になっていた長期避難生活がもたらす深刻な鬱状態や差別の問題。

### 18) 「情報共有の促進」

今回の事故でコミュニケーションが最重要の問題であること。

そして最後に11の提言が記載されている。

このTG84レポートの要約はICRPのホーム

ページに掲載されており<sup>1)</sup>、日本語訳もこのほど公開された<sup>2)</sup>。また、報告の詳細は学术论文の形でまとめ、放射線関連の国際科学雑誌に投稿される予定である。

### 3 TG84 レポートで明らかになった問題

前述のように、TG84 レポートでは、ICRP の放射線防護に関していろいろな問題が明らかになった。これらのすべてをここで議論することは行わない。それより問題がなぜ生じたかについて論じたい。

この問題を一言でいえば、ICRP の放射線防護システムが理解しにくい、という点に尽きる。理解しにくい理由には大きく2つあり、その第1は、ICRP の放射線防護体系が“放射線防護”の専門家を対象として書かれており、この分野での技術用語や暗黙の前提に基づいた極めて不親切な記述からなる点が挙げられよう。第2の理由、そしてより本質的な理由には、放射線の防護体系が科学のみで成り立つものではなく、生活や社会の価値基準を加味して構築されていることがある。このため放射線防護は、複雑にならざるを得ず、この分野に縁がなかった人たちには理解しがたい部分がある。これらについて見直してみたい。

### 4 分かりにくい防護体系—その背景

ICRP の放射線の防護体系は、ずいぶん長い歴史を持つ。その初期では、放射線による確定的影響を避けることが防護の最大の目的であった。すなわち、このころ分かっていたのは、放射線の影響はある線量までは全く生じず、その境（閾値）を超えると、脱毛や不妊、白内障などの影響が明確に出ることであった。1950年までの放射線防護は、これらの“確定的”影響が出ないようにと、もっぱらその閾値線量をもとにした防護であったといえよう。閾値線量は、それまでの経験則に基づいて知ることがで

きたので、その意味で初期の放射線防護は、科学的な防護であった。

しかし1945年に原爆が投下され、その後、放射線の影響についての研究も始まったことが大きな転機になった。当時シヨウジョウバエを用いた実験から、放射線が線量に応じ直線的に突然変異の発生頻度を上昇させるという結果が得られた。また1960年代には、原爆被爆者にがんの頻度の上昇が見られることが明らかにされ、遺伝的影響とがんは、線量に応じて影響の出る確率が高まるタイプの影響であるとの考え方が定まった。この“確率的”影響というのは、放射線を受けない自然状態でも発生のリスクはゼロではない。そこに放射線の被ばくが加わると、元々あったリスクが線量に応じて上昇する。このようなメカニズムが明らかになってきた。

ICRP における放射線防護には、2つの基本がある。その第1はここまで述べてきた科学である。放射線防護では、まず確定的影響と確率的影響を避けねばならない。確定的影響は、自然状態ではその発症はほぼゼロであり、一定の閾値線量を超えると発症する。そのため放射線防護では、線源からの線量を閾値線量以下にする努力を行う。一方、確率的影響は、自然状態でも一定の頻度で生じているもので、放射線によりその頻度が更に増加する。そのため放射線防護では、確率的影響を限りなく小さくする努力を行う。原爆被爆者の長期追跡健康調査や被ばく線量推定という疫学研究的これまでの成果に照らせば、確定的影響の閾値はおおむね500 mSv とされている。また、確率的影響であるがんについては、100 mSv 以下であるかぎり、頻度の上昇は、統計的有意性をもって検出できないとされている。すなわち、自然状態での頻度なのか、何らかの原因による頻度上昇なのか、見極めがつかないのである。それゆえ100 mSv は、確定的影響が出ない線量で、かつ確率的影響があったとしても自然状態との区別が難しい線量であるとして、放射線防護のいろいろ

るな局面で使われている。これらの線量についての数値は、科学の所産である。

一方、科学だけでは放射線防護は成立しない。生活する上で、また社会で生きてゆく上での価値を勘案して、初めて放射線防護となる。この社会生活上の価値基準が、第2の基本である。初期の放射線防護は医学、理工学、農学などの専門分野に限って考えれば十分であったため職業上の被ばくの制限に重点が置かれていたが、その後、原子力・放射線の利用が広い範囲に及ぶに至って放射線防護においても社会の中で生活する様々な人々や、1人の人間の様々な生活の側面を考えるようになり、この視点が組み込まれた。

今回 TG84 が論じている安全と危険の境としての 1 mSv の問題は、健康リスクのみに注目した議論である。しかし大規模事故における放射線の防護は、人々の生活全体のバランスの中で考えなければならない。

## 5 家族のいる生活を防護のことで語ると？ —参考レベル、最適化、名目リスク係数

現在、我が国の放射線防護関係法令は ICRP が 1990 年の勧告で示した考え方を取り入れた内容となっているが、ICRP は 2007 年に新しい勧告を刊行した<sup>3)</sup>。その内容について我が国はどのように考えて国内の防護に活かすべきかを検討している段階で福島第一原発事故が起きた。このたびの事故への対応では、2007 年勧告と、そしてその考え方を今回のような放射線緊急事態について詳述した 2 つの助言が目された<sup>4,5)</sup>。

ICRP は、2007 年勧告において、前記の科学的判断を基本に置き、さらに社会の価値基準をも考慮した上で、3 つの被ばく状況に基づく公衆の放射線防護の体系を構築した。“計画被ばく状況”、“緊急時被ばく状況”、“現存被ばく状況”の 3 つの状況に分けて考えたのである。そ

の考え方を簡単にまとめてみたい。

“計画被ばく状況”，すなわち平常時においては、あらかじめ立てた計画どおりに線源を厳しく管理することは容易であり、年 1 mSv の線量限度を用いて公衆の防護を行う。

“緊急時被ばく状況”，事故のような緊急時には、線源が平常時のようには管理できなくなり、そのため、屋内退避や避難などで線源から距離をとる努力を行うが、時にはやむを得ずある程度被ばくする場合がある。そのような時でも、その現実の中で可能なやり方で被ばくを抑えながら緊急事態の収束に動く。それが緊急時の参考レベルであり、例えば数日とか数週間といった短期間だけ公衆の被ばくを年 20~100 mSv の参考レベルを目安として管理することがある。この目安で、確定的影響は必ず避け、確率的影響については増加があるとしても検出できない程度に抑える。同時に緊急時には必ず生じる放射線以外の種々のリスク（避難に伴う混乱も含む）を避けながらの対応活動を可能にする。

線源の管理がある程度可能になった“現存被ばく状況”となった段階では、除染などを通じて線源に介入をしつつ、被ばくを年 1~20 mSv の参考レベルを目安として管理する。この時点では復興に向けて生活の立て直しが急務となるが、幅を持った目標値である参考レベルで管理することで、より自由度のある活動が可能になる。

緊急時被ばく状況と現存被ばく状況での防護を参考レベルで行うのは、これらの状況では線量の厳密な管理が困難なためである。そして線量低減のための努力目標である参考レベルを使うことにより、現実に即した線量管理を行いながら段階的に平常時を目指すことができる。

参考レベルの下での管理に重要な役割を果たす考え方が、“最適化” (optimization) である。例えば、緊急時被ばく状況や現存被ばく状況に置かれた人々の集団で最も注意を払われるべきは、科学的に放射線感受性が高いことが知られ

ている子ども（特に乳幼児）や胎児であろう。しかしICRPは、子どもに特化した放射線防護ではなく、子どもから大人までをまとめて考えて平均化した“名目リスク係数”をもって防護を行っている。これでは一般の方々が、ICRPの防護システムに疑義をはさむのは誠に無理からぬことと思われるが、最適化の考えは、このような場面で力を発揮する。防護において家族やコミュニティをまず考え、そこから最適化の考えに基づいて、家族やコミュニティの中で最も弱者である妊婦、胎児、子どもに優先的に配慮をするのである。このように考えることで、ICRPは特定の人々を家族やコミュニティから切り離すことなく、一緒に生活をしながら格別の措置を講じるという現実的な対応を推奨している。

家族という生活の単位を1つ取って考えても、参考レベル、名目リスク係数、そして最適化は、生活や社会のリスクを避けるための方策として工夫されたものであった。しかし現行のICRPの放射線防護体系には、このようなきめ細かな対応については、全く記述がない。専門家でもなければ、このような考え方が日々の生活との関わりで防護上どのような役割を果たすのか、なかなか理解しづらいかもされない。

## 6 TG84 を越えて

冒頭に述べた福島第一原発事故後の我が国の放射線防護対応の悪さには、ICRPの放射線防護システムが不親切であったところに1つの原因があるといえる。実際、今回のTG84では、ICRPの防護システムの分かりにくさを随所で強調している。そしてICRPは今後この不親切さについて真摯に対応し、防護の専門家だけでなく、一般の生活人（公衆）にも理解しやすい放射線防護の勧告を目指していく必要がある。

しかし同時に、マスコミやインターネットで、放射線のリスクについて一部の専門家も巻き込み、これまでの科学の積み上げをないがし

ろにする意見が氾濫したことも、問題ではなかったか。

放射線の健康リスクについては、10万人以上を対象に、50年以上継続して行われている原爆被爆者の疫学調査が、健康影響について様々な知見をもたらしめている。原爆の放射線はごく短時間で被ばくしたのに対し、低線量率での長期被ばくについてはヒト疫学と動物実験による膨大な研究の蓄積がある。さらに、我が国で問題になった内部被ばくによる健康リスクについても、ヨウ素131によるヒト甲状腺癌の誘発、トロトラスト注入を受けた患者の肝臓癌の誘発、プルトニウム吸入による肺癌の誘発などのデータの蓄積があり、動物実験もヒトの知見を補完している。

これらの長年の吟味を経た科学的知見に対して、十分な検討もなされていない研究が一部のメディアで大きく報道されたことが、混乱に輪をかけた。その渦中で、放射線の影響をこれまでこつこつ研究してきた一部の研究者がマスコミやインターネットで標的になった例もある。いわれのない中傷を受ける後進の名を見るのは辛いものだ。80年以上営々と構築されてきたICRPの放射線防護についても、公共放送であるNHKで脚色された事実に基づく放送まであった<sup>6)</sup>。冷静な検証を伴わない情報の氾濫は、人々の不安をより深める方向に働いた。このことは、何とも残念である。このような世間の流れの中で、国も方向を失ったのではないだろうか。

さてそれでは、この状況にどのように立ち向かえば良いのであろうか。幸いマスコミであれインターネットであれ、質の良い科学や質の良い放射線防護を見抜くものも見られる。福島復興を考える上で、大変心強い。TG84の指摘した数々の問題には、それぞれの対応が必要である。それに加えて、質の良いマスコミやインターネットの取組みをより容易にするため、専門家の方も質の良い情報を提供する必要がある。そして、科学情報の質を見分けるための考

え方を発信していく必要があるだろう。人々の生活の全体を見守る放射線防護でありたい。地道に防護の考え方を説明し、皆さんと足りない部分を考えてゆくことによって、福島が復活があるものと信じている。

#### 参考文献

- 1) <http://new.icrp.org/docs/ICRP%20TG84%20Summary%20Report.pdf>, ICRP TG84 報告の要約レポート
- 2) [http://www.icrp.org/docs/TG84%20Summary%20Report%20\(Japanese%20translation\).pdf](http://www.icrp.org/docs/TG84%20Summary%20Report%20(Japanese%20translation).pdf), 上掲の要約レポートの日本語訳
- 3) ICRP, The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103, *Ann. ICRP*, **37**(2-4) (2007). 邦訳：「ICRP Publ. 103 国際放射線防護委員会の2007年勧告」, 日本アイソトープ協会 (2009)
- 4) ICRP, Application of the Commission's recommendations for the protection of people in emergency exposure situations. ICRP Publication 109, *Ann. ICRP*, **39**(1) (2009). 邦訳：「ICRP Publ. 109 緊急時被ばく状況における人々の防護のための委員会勧告の適用」, 日本アイソトープ協会 (2013)
- 5) ICRP, Application of the Commission's Recommendations to the Protection of People Living in Long-term Contaminated Areas After a Nuclear Accident or a Radiation Emergency. ICRP Publication 111. *Ann. ICRP*, **39**(3) (2009). 邦訳：「ICRP Publ. 111 原子力事故または放射線緊急事態後の長期汚染地域に居住する人々の防護に対する委員会勧告の適用」, 日本アイソトープ協会 (2012)
- 6) <http://icrp-tsushin.jp/files/20120614.pdf>  
(福島県立医科大学)