

東日本大震災後の放射線と防護の基準をめぐる議論 —福島第一原子力発電所の事故を受けて—

井上 佐知子

目次

はじめに	2	2007年勧告 (Publication 103)
I 公衆の被ばくに関する規制の概要	3	低線量被ばくの影響に関する議論
1 用語の説明と放射線防護に関わる機関	III	福島第一原子力発電所の事故を受けて
2 放射線審議会	1	原子力安全委員会の考え方
3 指針等の形で運用されている基準	2	実際の基準と規制値の運用
II 放射線防護に関わる国際基準	3	放射線審議会での議論
1 ICRPとその勧告	おわりに	

はじめに

福島第一原子力発電所の事故を受けて、放射線やそれを発する放射性物質に関わる多くの規制が実施され、その基礎となる基準や放射線防護の考え方への関心が高まっている。今後長期間にわたって放射線による影響が続くことが懸念され、除染をはじめとした様々な対策を行っていく上で、放射線防護についての基礎的な知識が必要となる。

本稿は、特に公衆の放射線被ばくに関する基準や放射線防護の考え方に関して、我が国の安全規制の概要と国際的な考え方を整理し、事故後の動向を概観することで、今後の議論に資することを目的とする。なお、職業上の被ばくや医療現場における被ばくも非常に重要な問題であるが、これまでも多くの検討が行われてきたところであり、本稿では取り上げない。

I 公衆の被ばくに関する規制の概要

1 用語の説明と放射線防護に関わる機関

(1) 放射線、放射性物質と規制

放射線とは「波長が短い電磁波」及び「高速で動く粒子」⁽¹⁾で、人間が放射線に被ばくすると一定の確率で細胞やその中にあるDNAが傷つく。自然界にはもともと一定の放射線が存在

(1) (独)放射線医学総合研究所「放射線Q&A」〈<http://www.nirs.go.jp/rd/faq/radiology.shtml>〉

法律上の「放射線」の定義は「核燃料物質、核原料物質、原子炉及び放射線の定義に関する政令（昭和32年政令第325号）」第4条等による。

するため、そのような傷を治す能力も生物に備わっている。しかし、一度に多量の放射線を浴びると多数の細胞が死ぬことによって臓器が機能しなくなるという形で健康に影響を及ぼすことになり、これを「確定的影響」と言う。また、傷が完全に修復されないまま残った細胞が、放射線を浴びてから時間をおいてがん等の問題を引き起こすことがあり、これを「確率的影響」という⁽²⁾。

そのため、放射線あるいは放射線を発する「放射性物質」を何らかの形で利用するにあたっては、公共の安全を目的として⁽³⁾、その取扱いに対する規制が行われる。人間の体の外からの放射線による被ばくを「外部被ばく」、空気、水、食物などを摂取することにより体内に取り込んだ放射性物質が発する放射線による被ばくを「内部被ばく」と呼んで区別する⁽⁴⁾。

放射線量の限度を定める場合には、組織や臓器が吸収するエネルギーの量「Gy(グレイ)」に放射線の種類に応じた影響度合いを加味した「Sv(シーベルト)」という単位が用いられる⁽⁵⁾。同じSvで表される量でも、特定の組織や臓器が受ける放射線量についてみる場合は「等価線量」、人体の様々な組織に受けた放射線を全体として評価する場合は「実効線量」という⁽⁶⁾。「m(ミリ)」「μ(マイクロ)」といった記号が前についた場合はそれぞれ千分の1、百万分の1を表し、「Sv/時」のように単位時間あたりに受ける放射線量を表現することもできる。例えば、放射線業務を行う事業の事業者は外部放射線による実効線量と空気中の放射性物質による実効線量との合計が三か月につき1.3mSvを超えるおそれのある区域を標識によって明示しなければならない⁽⁷⁾とされている。

放射性物質の量に基づいて規制を実施する場合には、1秒間に何個の原子が放射線を出すかをあらわす「Bq(ベクレル)」⁽⁸⁾という単位が用いられ、主に重量や体積あたりの濃度で示される。食品に含まれる放射性物質のように体内に取り込むことを想定する場合、取り込んだあと一定期間にその放射性物質から受ける被ばくの量を計算して、BqをSvに換算することができる。

(2) 放射線防護の考え方と基準

規制で限度として示す放射線量や放射性物質の量を定めるにあたっては、まず人が受ける放射線の量を全体としてどの程度に抑えるか決めなくてはならず、体系だった放射線防護の考え方と基準が必要となる。

放射線防護について検討する国際的な任意団体として国際放射線防護委員会(International Commission on Radiological Protection: ICRP)があり、防護の考え方を示す多くの勧告を行ってきた。様々な国際組織と各国の規制当局がICRPの勧告を受けて放射線防護の基準を定めている⁽⁹⁾。原子力安全分野で国際的な安全基準を作成する国際原子力機関(International Atomic En-

(2) 『きちんと知りたい原発のしくみと放射能』(ニュートン別冊)ニュートンプレス、2011、pp.70-71

(3) 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(昭和32年法律第166号)第1条及び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(昭和32年法律第167号)第1条

(4) サイエンスライターズ・クラブ著・林一監修『ニュースを正しく理解する放射能キーワード70—知っておくべき用語をわかりやすく解説』ソフトバンククリエイティブ、2011、pp.88-89、94-95。

(5) 同上、pp.30-31。

(6) 広瀬研吉『わかりやすい原子力規制関係の法令の手引き』大成出版社、2011、p.28。

(7) 電離放射線障害防止規則(昭和47年労働省令第41号)第3条第1項第1号

(8) サイエンスライターズ・クラブ 前掲注(4)、pp.26-27。

(9) 国際放射線防護委員会(日本アイソトープ協会訳)『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、p.ix。(原書名: ICRP, *The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection (ICRP Publication 103)*, 2007.)

ergy Agency: IAEA) は、世界保健機関 (WHO)、国際労働機関 (ILO) 等の国際機関と共同で策定した基本安全原則⁽¹⁰⁾において、ICRPの勧告を考慮するとしている。

我が国では、放射線障害の防止に関する技術的基準の斉一を図ることを目的として放射線審議会が文部科学省に置かれており⁽¹¹⁾、審議にあたってはICRP勧告が示す放射線防護の考え方や基準が尊重されてきた⁽¹²⁾。具体的には、ICRP勧告が出されるとまず放射線審議会が国内制度等への取入れについての基本方針を示し、関係省がその基本方針に基づいた関係法令等の技術的基準を策定し、改めてそれを放射線審議会に諮問して確認を得るという流れで、同一の基準に基づく規定が複数の法令に置かれる形となる⁽¹³⁾。平成21年4月1日時点で、5省と人事院の所管する13の法規で放射線障害の防止に関する技術的基準が定められている⁽¹⁴⁾。

これに加えて「原子力委員会及び原子力安全委員会設置法 (昭和30年法律第188号)」に基づいて内閣府に置かれる原子力安全委員会が、中立的な立場で国による安全規制についての基本的な考え方を決定し、行政機関ならびに事業者を指導する役割を担っている⁽¹⁵⁾。原子力安全委員会の定める指針類には、原子炉施設の設置等の審査に関する「安全審査指針類」の他に、「防災・環境に関する指針類等」があり⁽¹⁶⁾、その策定にあたってはICRP及びIAEAの定める基準等を参考としている⁽¹⁷⁾。また、原子力災害にあたって設けられる災害対策本部では、原子力安全委員会が避難の解除等の決定に対して意見を述べ、また技術的事項について助言を行うとされている⁽¹⁸⁾。

2 放射線審議会

(1) 現在の規制体系の基礎

平成10年、放射線審議会は、ICRPによる1990年の勧告⁽¹⁹⁾を国内の法体系に取り入れるために行った検討の結果に基づいて『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)』⁽²⁰⁾を示し、これが現在の我が国の放射線安全規制の基礎となっている⁽²¹⁾。この意見具申の中で、公衆被ばくに関する年実効線量限度を1mSvとする⁽²²⁾勧告に従い、「公衆の被ばくに関する限度は、実効線量については年1mSv、… (中略)…とし、これを規制体系の中で担保することが適当である。」としている。これを受けて、「核原料物質、核燃料物質及び原子

(10) 国際原子力機関 (原子力安全基盤機構訳) 『基本安全原則—日本語翻訳版』 (IAEA安全基準) 原子力安全基盤機構, 2008, p.2. (原書名: IAEA, *Fundamental safety principles*, 2006.)

(11) 放射線障害防止の技術的基準に関する法律 (昭和33年法律第162号) 第1条

(12) 放射線審議会基本部会 『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ついて—第二次中間報告—』 2011.1, p.1.

〈http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/toushin/_icsFiles/afldfile/2011/03/07/1302851_1.pdf〉

(13) 広瀬 前掲注(6), p.23.

(14) 文部科学省『放射線審議会について』 2009.4.1. 〈http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/gaiyou/1283235.htm〉

(15) 原子力安全委員会『原子力安全委員会について』 〈<http://www.nsc.go.jp/annai/tsuite.htm>〉

(16) 原子力安全委員会『原子力安全委員会安全審査指針集』 〈<http://www.nsc.go.jp/shinsashishin/anzen.htm>〉

(17) 原子力安全委員会『原子力施設等の防災対策について』 1980.6. (2010.8. 一部改訂), p.89.

〈<http://www.nsc.go.jp/shinsashishin/pdf/history/59-15.pdf>〉

(18) 原子力災害対策特別措置法 (平成11年法律第156号) 第15条第4項等

(19) 国際放射線防護委員会 (日本アイソトープ協会訳編) 『国際放射線防護委員会の1990年勧告』 日本アイソトープ協会, 1991. (原書名: ICRP, *1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection (ICRP Publication 60)*, 1991.)

(20) 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)』 1998.6.

〈http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/sonota/81009.htm〉

(21) 放射線審議会基本部会 前掲注(12), p.1.

(22) 国際放射線防護委員会 前掲注(19), p.55.

炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号）」に基づく複数の原子炉の設置、運転等に関する規則等⁽²³⁾によって、周辺監視区域の外側（公衆が立ち入る可能性のある場所）における実効線量の限度が、年間1mSvと定められている。

注意を要するのは、ICRPは公衆被ばくに対する線量限度の適用範囲を「行為」の結果受けるものに限定している点である。「行為」とは被ばく量を増加させる人間活動で⁽²⁴⁾、意図的に施設から放射性物質を放出することは「行為」として扱われる⁽²⁵⁾。この場合「行為」を規制することによって、被ばく線量の増加を防ぐことになる。これに対して既に環境中に存在する自然又は人工の放射性物質からの線量は、線源となる物質の撤去のような被ばく量を減少させるための人間活動である「介入」によってしか影響を与えることができないため、線量限度の範囲外とされている⁽²⁶⁾。このため、事故等の緊急時の対応も含む「介入」に対しては、前述の線量限度年1mSvとは別に何らかの基準が必要となる。具体的な基準となる介入レベルについては、続く勧告⁽²⁷⁾で示されており、意見具申にあたってはその内容も含めて検討された。

介入レベルについて、意見具申では「現行法令では、公衆の防護のための介入レベルについては特に定めていない。」とし、直接的に基準を示してはいない。代表的な例である原子力緊急事態については「緊急時対応の技術的事項については、防災指針に示されており、これらが地方公共団体が策定する原子力防災計画の中に反映されている。」とし、「介入レベルは法令で規定する性格のものではなく、現行通り防災指針で定めるのが適当である。」との考え方を示している。ここで言う防災指針とは原子力安全委員会の定める指針「原子力発電所等周辺の防災対策について（昭和55年6月。平成12年5月に「原子力施設等の防災対策について」に名称変更）」⁽²⁸⁾であり、その具体的内容については、法令として放射線審議会の審議を経ることはない。また、国際貿易に係る食品の介入レベルについても「国際的動向を考慮しつつ対応を検討すべきである。」とだけ記されている。

(2) ICRP新勧告の取入れへ向けた検討

ICRPは2007年に新たな勧告⁽²⁹⁾を行っており、この勧告の国内制度等への取入れについて平成20年から検討が開始された⁽³⁰⁾。平成22年1月に行われた中間報告⁽³¹⁾では勧告の内容から国内制度等へ取り入れるべき15項目が示され、平成23年1月の第二次中間報告⁽³²⁾では、そのうちの7項目と追加で抽出された事項について論点整理が行われ、基本部会の提言が示されてい

⁽²³⁾ 例えば、試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則（昭和32年総理府令第83号）及び試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則等の規定に基づき、線量限度等を定める告示（昭和63年科学技術庁告示第20号）。試験研究用、実用発電用など、原子炉の種類ごとに規則や告示が定められている。

⁽²⁴⁾ 国際放射線防護委員会 前掲注(9), p.33.

⁽²⁵⁾ 同上, p.55.

⁽²⁶⁾ 同上

⁽²⁷⁾ 国際放射線防護委員会（日本アイソトープ協会訳）『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』日本アイソトープ協会, 1994.(原書名：ICRP, *Principles for Intervention for Protection of the Public in a Radiological Emergency* (ICRP Publication 63), 1992.)

⁽²⁸⁾ 原子力安全委員会 前掲注(17)

⁽²⁹⁾ 国際放射線防護委員会 前掲注(9)

⁽³⁰⁾ 文部科学省『放射線審議会（第104回）議事録』2008.1.21.

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/gijiroku/1266545.htm

⁽³¹⁾ 放射線審議会基本部会「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—」2010.1.

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/sonota/_icsFiles/afldfile/2010/02/16/1290219_001.pdf

⁽³²⁾ 放射線審議会基本部会 前掲注(12)

る。

公衆被ばくの線量限度1mSv/年には、その遵守を支援するための管理手法として「線量拘束値」を用いることが提言された⁽³³⁾。線量拘束値は個別の線源に対して設定される基準であり、複数の線源から被ばくするであろう個人の線量が結果として1mSv/年を上回らないよう、充分低い値が設定される。我が国においては、既に平成22年1月に放射線審議会基本部会がとりまとめた報告書⁽³⁴⁾において、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として線量拘束値300 μ Sv/年を採用している。

緊急時の公衆被ばくについてはICRPが新たに提案した線量基準である20mSvから100mSvが指標として妥当であり、我が国の防護活動計画の策定のためにこの指標を考慮すべきとされた⁽³⁵⁾。同時に現在防災基準で用いられている介入レベルは、防護措置の実施の要否を判断するための初動値として引き続き適用可能だとしている。

一方、中間報告で取り入れるべき事項とされながら第二次中間報告の時点では検討が終了していない項目の中に、「現存被ばく状況」がある。これを含めて2007年勧告が示す被ばく状況の考え方は次章で検討する。

3 指針等の形で運用されている基準

法令で規定する性格のものではないとされた介入レベルに相当する公衆の被ばくに関わる基準は、以下のとおり、指針や事務連絡の形で定められている。

(1) 防災指針

前出の防災指針においては、災害時に行う防護対策のための指標として、①屋内退避及び避難等に関する指標、②安定ヨウ素剤予防服用に係る防護対策の指標、③飲食物の摂取制限に関する指標、が定められている⁽³⁶⁾。①と②はなんらかの対策を講じなければ個人が受けると予想される線量（予測線量）として表され、緊急事態の状況やモニタリング情報、気象情報、緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム（System for Prediction of Environmental Emergency Dose Information: SPEEDI）等から推定するものとされている。③は実測値としての飲食物中の放射性物質の濃度として表され、放射性物質の種類と対象品目により8種類の濃度値が提示されている。

原子力安全委員会がこれらの指標値を定めるにあたっては、国際機関及び各国の定めた基準値等を参考にしている。例えば避難又はコンクリート建家の屋内に退避することとされる外部被ばくによる実効線量50mSv（避難・退避をしなければその期間に受けると予想される積算線量）は、ICRP 勧告の示す最適値の範囲の最小値であり⁽³⁷⁾、IAEAが一時的避難のための、最適化された一般的介入レベルとして示す値⁽³⁸⁾とも一致する。飲食物の摂取制限については、ICRP 勧告

⁽³³⁾ 同上, p.6

⁽³⁴⁾ 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』2010.1.19. <http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/sonota/1289501.htm>

⁽³⁵⁾ 放射線審議会基本部会 前掲注(12), p.16

⁽³⁶⁾ 原子力安全委員会 前掲注(17), pp.21-25.

⁽³⁷⁾ 国際放射線防護委員会 前掲注(27), p.33.

（ほとんど常に正当化される値として500mSvが提示され、最適値の範囲はその10分の1以下にはならないものとされている。

⁽³⁸⁾ 国際原子力機関（原子力安全基盤機構訳）『原子力又は放射線の緊急事態に対する準備と対応—共同策定FAO, IAEA, ILO,

等の国際的動向を踏まえ、ヨウ素による甲状腺等価線量50mSv/年、放射性セシウム及びストロンチウム、ウラン元素、プルトニウム及び超ウラン元素のアルファ核種⁽³⁹⁾の3つのカテゴリーからそれぞれ実効線量5mSv/年を基礎に指標を算定したとされている⁽⁴⁰⁾。

平成22年12月に示された『原子力安全委員会の当面の施策の基本方針について』では、防災指針への国際基準の取入れについて検討を進めるとされている⁽⁴¹⁾。議論の過程では放射線審議会が検討を進めているICRP2007年勧告及びそれを受けたIAEAの基準の取入れが意識されており⁽⁴²⁾、上記の指標を含む防護対策も再検討される見込みであった。

(2) 輸入食品にかかる規制

旧ソビエト連邦のチェルノブイリ原子力発電所の事故（1986年4月26日発生）を受けて汚染食品の流入が懸念されたため、当時の厚生省（現在の厚生労働省）は、輸入食品中の放射性物質濃度を規制するための判断基準を示した。1986年5月に省内に設けられた「食品中の放射能に関する検討会」が行った検討では、当時の公衆被ばくの線量上限である年5mSv(=0.5rem)⁽⁴³⁾の1/3を輸入食品からの被ばく量にあて、一日あたりの食品摂取量のうち35%が汚染されている等の仮定に基づく計算結果約421Bq/kgと諸外国の基準を比較し、アメリカの基準及びECの幼児食品の基準である370Bq/kgを採用し、これによりICRP勧告の線量限度を十分に下回るとの結論に達したと報告⁽⁴⁴⁾している。

この後、公衆被ばくの線量限度は現在の1mSv/年に引き下げられているが、暫定限度の施行から約1年後に暫定基準の再評価を行った同検討会は、この間に蓄積された輸入食品の分析データ等に基づき、引下げ後も同暫定基準により1mSv/年の限度を達成できるとの結論に達した⁽⁴⁵⁾。輸入食品については福島第一原子力発電所の事故後もこの基準が維持されている⁽⁴⁶⁾。

II 放射線防護に関わる国際基準

1 ICRPとその勧告

(1) ICRPの組織と位置づけ

ICRPは、放射線防護の基礎となる基本原則に関するガイダンスを提供する国際的な助言組織⁽⁴⁷⁾である。国際放射線医学会議により、1928年、国際X線・ラジウム防護委員会（Internation-

OECD/NEA, OCHA, PAHO, WHO—日本語翻訳版』（IAEA安全基準シリーズ）原子力安全基盤機構，2009，p.50.（原書名：IAEA, *Preparedness and response for a nuclear or radiological emergency. 2002.*）

(39) 放射線の一種であるアルファ線を発する放射性物質

(40) 原子力安全委員会 前掲注(17), pp.108-109.

(41) 原子力安全委員会『原子力安全委員会の当面の施策の基本方針について』2010.12.2, p.4.
(<http://www.nsc.go.jp/info/20101202.pdf>)

(42) 原子力安全委員会『第8回放射線防護専門部会速記録』2009.7.28.掲載
(http://www.nsc.go.jp/senmon/soki/bougo/bougo_so008.pdf)

(43) 原子炉の設置、運転等に関する規則等の規定に基づき、許容被曝線量等を定める件（昭和35年科学技術庁告示第21号）第2条。なお、「rem」とは過去に使用された線量当量の単位で、1remが10mSvに相当する。

(44) 食品中の放射能に関する検討会「ソビエト連邦チェルノブイリ原子力発電所に係る食品中の放射能濃度の暫定限度について（報告）」日本科学者会議編『環境問題資料集 第13巻』旬報社，2003，pp.216-217.

(45) 岩島清・大久保隆「日本における輸入食品の放射能汚染に関する暫定限度」『保健物理』23巻1号，1988.3，p.67.

(46) 厚生労働省『旧ソ連原子力発電所事故に係る輸入食品の監視指導について（一部改正）』2011.7.28.
(<http://www.mhlw.go.jp/topics/yunyu/other/2011/dl/20110728-01.pdf>)

(47) 国際放射線防護委員会 前掲注(9), p.ix.

tional X-ray and Radium Protection Committee) として設立され、1950年に改組された際に国際放射線防護委員会と名称を変更した。ICRPはIAEAや各国の放射線防護に関心を持つ機関からの寄付金によって運営される非政府組織であり、委員となる放射線防護の分野の科学者や政策当局者はICRPから報酬を得ていないが、多くの委員は放射線防護に関わる何らかの機関に所属しており、ICRP委員としての活動時間や交通費に関しては所属機関が費用を賄っている⁽⁴⁸⁾。

ICRPの主たる目的は、被ばくを伴う有益な行為を不当に制限することなく人と環境を放射線の悪影響から防護する適切なレベルを示すことにある⁽⁴⁹⁾。放射線の被ばくとその影響に関する科学的な知識を取りまとめる機関としては、原子放射線の影響に関する国連科学委員会 (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: UNSCEAR) があり、ICRPの検討もその報告に基づいている。それに加えて、防護の社会的・経済的側面を考慮したものがICRPの考える防護の枠組みであり、異なる種類のリスクの比較考量と、リスクとベネフィットのバランスに関する価値判断を伴っている。このことは、放射線防護の原則の一つである防護の最適化に現れており、すべての被ばくは「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 (As Low As Reasonably Achievable)」⁽⁵⁰⁾とされている。

ICRP勧告は、特定の政府や特定の企業等に縛られないという意味での中立性が確保されているとされる⁽⁵¹⁾が、その妥当性に関して懐疑的な見方もある。経済的及び社会的な要因を考慮した上で合理性を追求すれば、ある程度の放射線被ばくを受忍することになるため、結果的に一部の人が被ばくを強いられるとの懸念⁽⁵²⁾は少なくない。また、放射線被ばくについて独自の勧告⁽⁵³⁾を行っている欧州の市民団体である欧州放射線リスク委員会 (European Committee on Radiation Risk: ECRR) は、ICRPが米国国家放射線防護審議会及び米国原子力委員会から影響を受けてきた歴史的経緯やICRPの委員を務める個人がUNSCEAR、IAEA及びその他の各国の規制当局にも地位を占めるような相互の独立性の欠如を批判している⁽⁵⁴⁾。さらに、科学的には、後述するように、特に低い放射線量での被ばくが健康に及ぼす影響について科学的な結論が得られておらず、そのリスクの見積もりについて様々な議論がある。

(2) これまでの勧告

ICRPは、放射線の影響に関する研究の進展に伴って多数の勧告を行い、放射線の防護体系を徐々に強め、詳細化してきた。1928年、国際X線・ラジウム防護委員会として行った勧告では、年間約1,000mSvが、医学用線源を使用する作業時間の制限として設定された⁽⁵⁵⁾。原子力エネルギーの利用が広がったことを受け、1956年に行われた勧告では作業員に対するものとは別に

(48) ICRP, ICRP Annual Report 2010. ICRP, 2011, p.4.

(<http://www.icrp.org/docs/ICRP%20Annual%20Report%202010.pdf>)

(49) 同上, p.3.

(50) 国際放射線防護委員会 前掲注(9), p.50. ALARA原則とも呼ばれる。

(51) 小佐古敏荘「ICRP新勧告—新しい放射線防護の考え方と基準 (第1回) 放射線防護の歴史的展開—ICRP勧告の変遷を中心として」『Atomoσ』52巻4号, 2010.4, p.226.

(52) 樫本喜一「ICRP勧告の推移と勧告がもつ意味—放射線被ばく防護の原則にかくされた問題点」『科学』81巻6号, 2011.6, p.515.

(53) 欧州放射線リスク委員会 (ECRR) 編 (山内知也監訳)『放射線被ばくによる健康影響とリスク評価—欧州放射線リスク委員会 (ECRR) 2010年勧告』明石書店, 2011. (原書名: ECRR, 2010 Recommendations of the European Committee on Radiation Risk. 2010.)

(54) 同上, pp.69-81.

(55) 国際放射線防護委員会 前掲注(9), p.1.

公衆の防護のための基準が導入され、年5mSvに相当する線量限度が設けられた⁽⁵⁶⁾。1985年にICRPが発表したパリ声明では、この公衆の構成員に対する線量限度が年1mSv⁽⁵⁷⁾に低減された。

日本の法令に取り入れられている1990年の勧告では、放射線防護のプロセスは被ばくを引き起こす「行為」に対する規制と既存の状況からもたらされる被ばくを減少させる「介入」に二分され、それぞれに異なる防護の体系が与えられている。前述の公衆被ばくの線量限度1mSv/年の適用範囲は「行為」に限られ、目の水晶体及び皮膚については個別の限度値も与えられた。介入に関しては、問題を引き起こすかもしれない状況として、「事故および緊急時」に加えて長期にわたって続く状況としての「住居におけるラドン」及び「過去の事象に起因する放射性の残留物」が挙げられたが、具体的な基準値は緊急時の救助等の活動を行う場合の職業被ばくの限度のみが設定された。この後、1992年に緊急時の公衆被ばくの基準値⁽⁵⁸⁾、1993年にラドンからの被ばくに関する基準値⁽⁵⁹⁾を与える勧告が行われた。

1999年に承認された勧告⁽⁶⁰⁾では、長期放射線被ばく状況における公衆の防護が取り扱われ、「介入」の実施を検討する際の目安となる放射線量の基準が提示された。長期被ばくをもたらし線源として自然放射線源と人の居住地における長寿命放射性残渣が挙げられ、後者の原因として放射性物質の採鉱、核実験等の軍事活動及び核事故が例示されている。国の当局は、予め、介入を要する個々の長期被ばく状況に対して基準を決めるべきであるとされ、具体的には、10mSv/年がこれを下回れば介入が正当化されそうにない一般参考レベルとして、100mSv/年が介入がほとんど常に正当化される一般参考レベルとして勧告された。また、環境中に放射性物質を放出した事故後にどの時点で防護対策を中止するかについても検討を加え、その意思決定に利害関係者の参加が必要となるケースがあることを指摘している⁽⁶¹⁾。

2 2007年勧告 (Publication 103)

(1) 3つの被ばく状況

2007年、1990年勧告とそれ以後の諸勧告をとりまとめ、放射線防護体系全体に係る新たな勧告である『国際放射線防護委員会の2007年勧告』が行われた。ここで、「行為」と「介入」のプロセスによる分類に代わって、被ばくが生じる状況に基づいて「計画被ばく状況」「緊急時被ばく状況」「現存被ばく状況」とする考え方が導入され、それぞれに対応する放射線量の基準が勧告された。3つの状況の定義は以下のとおりである⁽⁶²⁾。

- ・ 計画被ばく状況 これは線源の計画的な導入と操業に伴う状況である。(このタイプの被ばく状況には、これまで行為として分類されてきた状況が含まれる。)
- ・ 緊急時被ばく状況 これは計画的状況における操業中、または悪意ある行動により発生す

⁽⁵⁶⁾ 同上, p.2.

⁽⁵⁷⁾ ICRP勧告翻訳検討委員会訳「国際放射線防護委員会の1985年パリ会議の声明」『Isotope News』373巻16号, 1985.7, p.16.

⁽⁵⁸⁾ 国際放射線防護委員会 前掲注⁽⁷⁾, p.33.

⁽⁵⁹⁾ 国際放射線防護委員会 (日本アイソトープ協会訳)『家庭と職場におけるラドン-222に対する防護』日本アイソトープ協会, 1995, pp.28-30.(原書名: ICRP, *Protection Against Radon-222 at Home and at Work* (ICRP Publication 65), 1993.)

⁽⁶⁰⁾ 国際放射線防護委員会 (日本アイソトープ協会訳)『長期放射線被ばく状況における公衆の防護』日本アイソトープ協会, 2002.(原書名: ICRP, *Protection of the Public in Situations of Prolonged Radiation Exposure* (ICRP Publication 82), 1999.)

⁽⁶¹⁾ 同上, p.48.

⁽⁶²⁾ 国際放射線防護委員会 前掲注⁽⁹⁾, p.xvii.

るかもしれない、至急の注意を要する予期せぬ状況である。

- ・ 現存被ばく状況 これは自然バックグラウンド放射線に起因する被ばく状況のように、管理に関する決定をしなければならない時点で既に存在する被ばく状況である。

現存被ばく状況は、それに対応して何らかの対策を行おうとする時点で既に存在する被ばく状況と定義されている。「計画被ばく状況」であればこれから行おうとする行為が被ばくの原因であり、管理も容易であるし、予想される被ばく量が多いのであれば線源の導入を取りやめるという選択肢も残されている。これに対して現存被ばく状況では被ばくの原因となる線源が既に存在し、その状況を改善するための施策を選択できるのみである。また、至急の対策を要する不測の状況とされる「緊急時被ばく状況」と比べれば、状況が安定し腰を据えて対策を練る段階である。緊急時被ばく状況（例えば原子力発電所の事故）の結果生じる長期汚染の管理は、現存被ばく状況として扱われる⁽⁶³⁾。

(2) 参考レベル

「現存被ばく状況」と「緊急時被ばく状況」での被ばくに対しては線量限度が適用されず、被ばく量を制限する基準としては参考レベルが勧告されている。参考レベルは「そ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ると判断され、またそれより下では防護の最適化を履行すべき、線量またはリスクのレベル」と定義され、具体的には、緊急時被ばく状況では急性もしくは年間で20～100mSv、現存被ばく状況で年間1～20mSvとなる。まず、一般的な事情を考慮してこの範囲内で利用する参考レベルを選択し、避難や食品の摂取制限、除染等の防護対策は、公衆の被ばくがその参考レベルを超えないように計画して実施する。一方、参考レベルを下回る状況であっても、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被ばくを少なくする努力が求められる。

勧告では、参考レベルについて、現存被ばく状況における被ばくに対する最適化プロセスで使用すべきとされている⁽⁶⁴⁾。被ばくのプロセスを厳密に管理できる「計画被ばく状況」と異なり、「現存被ばく状況」での放射線防護対策は確実なものではない。最初に計画した放射線防護対策を行った後で公衆の被ばく量を測定・評価すると、対策が期待した効果を上げられなかった場合、一部の人が参考レベルよりを上回る被ばくを受けてしまうことがある。その場合には、結果を受けて問題点を検証し、改善・強化した新たな放射線防護対策を行う。このプロセスを繰り返すことによって個人の受ける線量を参考レベルより下に引き下げることが求められる。

また、線量限度が全ての放射線源から個人が受ける被ばく量の合計に対して用いられるのとは異なり、参考レベルは個別の放射線源に対して適用される。そうすると複数の放射線源がある場合にはその双方から参考レベルに相当する線量を受けることになり防護が充分でないという議論に対して、ICRPは、大抵の場合そこには支配的な線源があるのでそれに対して適切な参考レベルを選択すれば全体の防護レベルも適切であるとの考えを示している⁽⁶⁵⁾。

(63) 同上, p.70.

(64) 飯本 武志「ICRP新勧告—新しい放射線防護の考え方と基準（第7回）現存被ばく状況」『Atomo σ』52巻10号、2010.10, pp. 678-679.

(65) 国際放射線防護委員会 前掲注(9), p.49.

このため、実際の環境中でどの範囲を参考レベルの適用対象となる一つの放射線源と捉えるかが重要となる。2007年勧告の「5.1. 線源の定義」⁽⁶⁶⁾では、人為的に一つの線源を分割したり別の線源を集合させることによって防護対策を回避又は必要性を誇張することは、最適な防護戦略の選択を困難にすると注意を喚起している。また、これに対して、規制当局と線源の使用者の両方が「委員会の広範な方針の精神を適用するならば」、線源の定義について実際の合意に達することが可能だとの見通しが示されている。

3 低線量被ばくの影響に関する議論

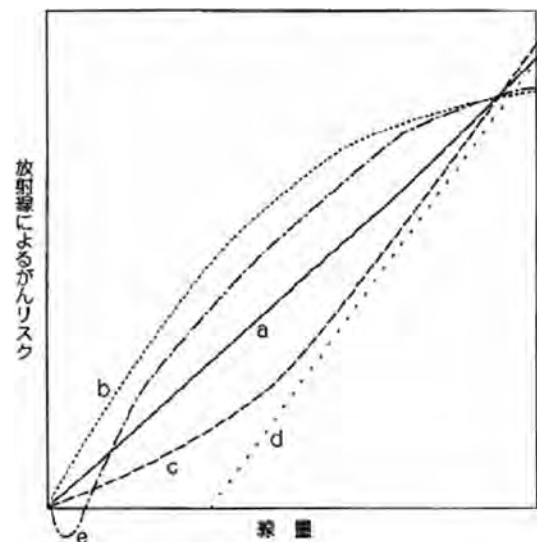
(1) 低線量被ばくと直線しきい値なしの(LNT)モデル

100mSvを下回るような比較的低い線量の被ばく（一度に受ける場合と一定期間の累積で100mSvに達する場合の両方が含まれる）では確定的影響はないが、がん等の確率的影響については、どの程度人体に影響があるのか明確な結論がでていない⁽⁶⁷⁾。細胞が放射線を受けてどの程度傷付くかは実験室で観察できるが、人間の持つ修復機能を加味した結果は実験的に観察することはできないため、過去の核爆弾や事故、あるいは職業上の理由で被ばくした人に対する疫学的な調査が重要となる。しかし、がんのリスクは100mSvの被ばく量で約0.5%であり、喫煙等影響の大きい他の生活習慣を区別して統計的に検出することは難しい⁽⁶⁸⁾。

放射線の取扱いに対する実際の規制は、低い線量で定められることも多く、何らかの方法で低線量被ばくの影響を推定するモデルが必要となる。そのため、統計的に明かな結果が得られるある程度高い線量での被ばく量とその影響の関係や、細胞レベルでの実験結果から類推してモデルが作成されるが、重視する調査やその評価方法の違いによって、多様なモデルが存在する。

ICRPは、日本の原爆被爆者の寿命調査(Life Span Study)⁽⁶⁹⁾やUNSCEARの調査等に基づき、直線しきい値なしの(LNT(Linear non threshold))モデルを採用している⁽⁷⁰⁾。これは低線量域では、受けた線量と癌のリスクには単純な比例関係があるとするモデルで、放射線量とがんのリスクの関係をグラフ(図1)に表すとaのような直線となる。このモデルは、直接放射線を受けた細胞にだけ染色体の異常等の影響があらわれ、放射線量と影響の量はほぼ比例関係になるという古典的な理解とも合致する。グラフ

図1 放射線によるがんリスクの線量-反応関係(模式図)



(出典) 放射線医学総合研究所編著『虎の巻・低線量放射線と健康影響』医療科学社, 2007,p.44.

(66) 同上, p.44.

(67) 辻本忠・草間朋子『放射線防護の基礎』日刊工業新聞社, 2001, p.110.

(68) 前掲注(2), p.71

(69) 財団法人放射線影響研究所の行った疫学調査。被爆者と対照群の非被爆者を追跡調査し、死亡率や癌罹患率について一連の報告が行われている。

(70) 以下の勧告が、LNTモデルの基礎となる仮説の検証に焦点をあてている。

(国際放射線防護委員会(日本アイソトープ協会)『放射線関連がんリスクの低線量への外挿』日本アイソトープ協会, 2011. (原書名: ICRP, *Low-dose Extrapolation of Radiation-related Cancer Risk* (ICRP Publication 99), 2006.)

の左側の、ゼロに近い線量であっても僅かながら影響があるとされ、それ以下であれば影響が発生しないような線量である「しきい値」は置かれていない。ICRPはこのモデルを、「実質的な放射線防護目的のための慎重な基盤」⁽⁷¹⁾としている。

UNSCEARの他、米国科学アカデミーの電離放射線の生物学的影響に関する委員会もこのモデルを支持している⁽⁷²⁾。

(2) その他のモデルや考え方

近年の研究で、放射線が直接DNAを傷つけること以外の原因でも被ばくによる影響が発生すると考えられるような結果が報告されている⁽⁷³⁾。このような例としては、直接被ばくした細胞の付近の被ばくしていない細胞が何らかの影響を受ける「バイスタンダー効果 (Bystander effect)」⁽⁷⁴⁾や、被ばくした細胞の子孫のDNAだけに損傷が現れる「ゲノム不安定性」といったエピジェネティック (epigenetic)⁽⁷⁵⁾な影響や、事前に低線量で被ばくした場合に高い線量の被ばくに対する抵抗性を獲得する「適応応答」⁽⁷⁶⁾がある。ICRPも勧告の中でこれらについて検討を加えているが、現在の研究結果はまだ不十分であるとして、2007年勧告のリスク評価体系には取り入れていない。

バイスタンダー効果のようにより多くの細胞が被ばくの影響を受けることで全体としての影響が強まる要素を加味すれば、放射線によるリスクはLNTモデルよりも高く図1のグラフでは上に凸型のbの線のようになり、LNTモデルは影響を過小評価していることになる。前述のECRRもこのような考え方をとっている⁽⁷⁷⁾。逆にリスクはLNTモデルよりも低くなると考えるグラフのcのような曲線は、人の放射線誘発白血病等に適合しているとされる⁽⁷⁸⁾。また、極めて低い線量では放射線を受けることによってリスクが低下するという「ホルミシス効果」⁽⁷⁹⁾が主張されることもあり、この場合グラフはeの曲線を描く。

また、しきい値についても、その存在を否定する証拠もないことから、しきい値が存在すると考えるモデルもある。フランス科学アカデミー・医学アカデミーの報告書⁽⁸⁰⁾は、低線量域で統計学的に有意なリスクの増加が認められていない事実を重視し極低線量域へのLNTモデルの適用を支持していない⁽⁸¹⁾。この場合、グラフではdのように描かれ、一定以上の線量を受

(71) 国際放射線防護委員会 前掲注(9), p.156.

(72) 日本保健物理学会医療放射線リスク専門研究会「医療放射線リスク専門研究会の活動成果報告」『保健物理』46巻1号, 2011.3, pp.45-46.

(73) 国際放射線防護委員会 前掲注(9), p.111.

(74) バイスタンダー効果とその研究動向については、以下の論文でまとめられている。

(富田雅典「放射線誘発バイスタンダー応答研究の動向とその重要性」『電力中央研究所報告, 研究報告, L』通号 07002, 2008.6.

(75) 遺伝子への後天的な修飾によりDNAの塩基配列の変化なしに起こること

(76) 王冰他「低線量影響としての放射線適応応答—放射線防護へのインパクト」『Atomoσ』53(2) (通号 620) 2011.2, p.96.

(77) 欧州放射線リスク委員会 前掲注(53), p.161.

(78) 放射線医学総合研究所編著『虎の巻・低線量放射線と健康影響』医療科学社, 2007, p.45.

(79) ホルミシス効果とその研究動向については、以下の論文でまとめられている。

(山岡聖典「放射線ホルミシス研究の現状と今後」『電気評論』91巻11号, 2006.11, pp.51-55.

(80) A. Aurengo et al. "Dose-effect relationships and estimation of the carcinogenic effects of low doses of ionizing radiation", 2005.3.30. (http://www.radscihealth.org/rsh/Papers/FrenchAcadsFinal07_04_05.pdf)

(概要 (日本語版) は原子力技術研究所 放射線安全研究センターWebサイト

(<http://www.denken.or.jp/jp/ldrc/study/topics/20050824.html>)

(81) 日本保健物理学会医療放射線リスク専門研究会 前掲注(72), p.46. ただし、これは低線量被ばくのリスクを無視しているのではなく、極低線量よりはむしろ100mSvに近い比較的高い線量の被ばくの低減に注力することを主張するものとされている。

けた場合のみ影響が発生することとなる。

上記のように様々な議論はあるものの、100mSv以下の低線量であっても被ばくによる影響は線量が少なくなれば概ね低減し、従って一般的には線量を少なくすることが望ましいという点はどのモデルを用いても違いはない。

Ⅲ 福島第一原子力発電所の事故を受けて

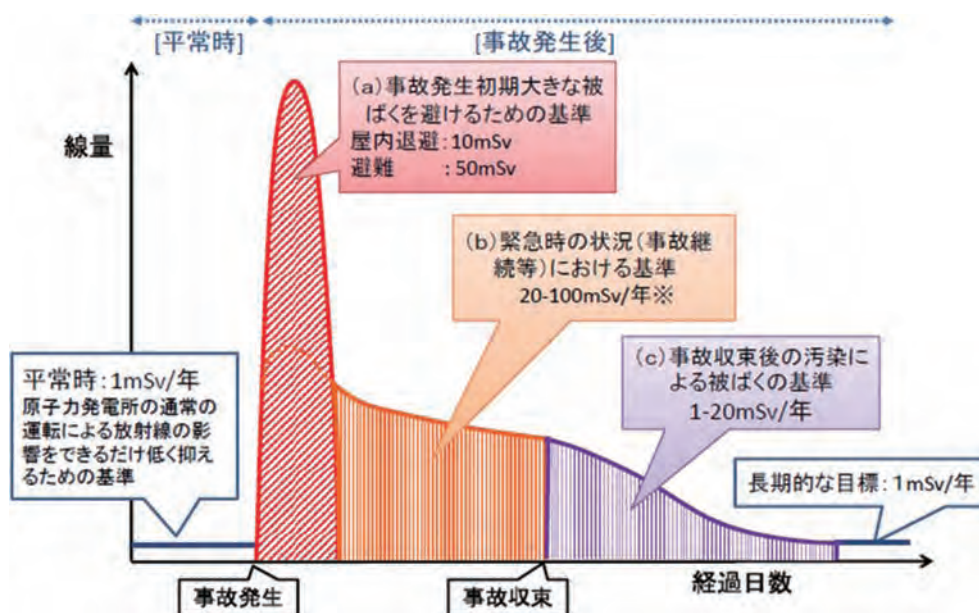
1 原子力安全委員会の考え方

福島第一原子力発電所の事故を受けて、法令に直接記載されていない多くの規制値が運用されることとなった。これらに関して原子力災害対策本部を始めとする政府機関に助言を行ってきたのは原子力安全委員会であり、助言の背景にある放射線防護の考え方は委員会の文書や記者ブリーフィングで明らかにされてきた。

平成23年4月11日の計画的避難区域の設定に係る官房長官記者会見後のブリーフィングにおいて、事故後の時間経過によって適用する基準が変化する放射線防護の線量の基準の考え方(図2)が示された。

防災指針の基準値は事故発生初期の大きな被ばくを避けるための基準(a)と位置づけられ、これに加えて防災指針には取り入れられていないICRP2007年勧告の「緊急時被ばく状況」及び「現存被ばく状況」に対応する(b)、(c)の基準が記載されている。また、1mSv/年の基準は平常時及び長期的な目標値として扱われ、この点でもICRPの考え方に沿うものになっている。この際は、記者からの質問に答える形で(b)の考え方の導入を原子力安全委員会として提言し、(c)については、現在事故が収束しておらずその段階に至っていないが、今後検討することになると回答された⁽⁸²⁾。

図2 放射線防護の線量の基準の考え方



※ 原子力・放射線利用では「合理的に達成できる限り低く」を目指している。

(出典) 原子力安全委員会『放射線防護の線量の基準の考え方』2011.4.11.

(<http://www.nsc.go.jp/info/bougokijun.pdf>)

⁽⁸²⁾ 原子力安全委員会『原子力安全委員会記者ブリーフィング』2011.4.11. (http://www.nsc.go.jp/info/20110411_b.pdf)

これらの基準のうち何れが適用されるかについては、時間の経過によって異なるだけでなく、同一時点であっても地域により異なる。平成23年5月19日に示された助言にあたっての基本的な考え方⁽⁸³⁾では、ICRP2007年勧告の緊急時被ばく状況、現存被ばく状況、計画被ばく状況が併存し、汚染レベルの異なる地域間での物流や人の移動が生じていることで問題が複雑化しているという現状認識が述べられた。実際に、事故収束に至る前の段階で、避難の対象となった地域以外に適用される基準や指標値が現存被ばく状況の認識に基づいて検討されている⁽⁸⁴⁾。

平成23年7月19日に示された『今後の避難解除、復興に向けた放射線防護に関する基本的な考え方について』⁽⁸⁵⁾では、どのような状況に対して緊急時被ばく状況と現存被ばく状況の概念を適用するのかが整理され、合わせて緊急時被ばく状況から現存被ばく状況への移行が避難解除の必要条件として示された。この際のブリーフィングでは、緊急時被ばく状況から現存被ばく状況への移行条件は、①発電所からの放射性物質の放出がコントロールできる状況になること、②沈着した放射性物質による被ばくが年間20mSv以下に抑えられることの2点であるとされた⁽⁸⁶⁾。この基準は外部被ばくと内部被ばくの双方を含むもので、適用する参考レベルについては、地域ごとに異なる値を住民の関与の下で決定し、また同じ地域であっても児童や妊婦に対して適用すべき基準を変えることについても肯定的な発言がなされている。

ここまでに原子力安全委員会の示した考え方は、「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法」（平成23年法律第110号）を受けて行われた閣議決定⁽⁸⁷⁾にも取り入れられている。そこでは、「緊急時被ばく状況」及び「現存被ばく状況」の用語は使われていないものの、環境汚染への対処の一環として行われる土壌等の除染等の措置について、追加被ばく線量⁽⁸⁸⁾が年20mSvを上回る地域についてはその縮小を目指す一方、下回る地域については、長期的な目標として年1mSvを設定し、さらに、平成25年8月末までを期限とした中間目標として、平成23年8月末と比べた線量の削減比率を示した⁽⁸⁹⁾。

2 実際の基準と規制値の運用

(1) 緊急時被ばく状況を対象とした基準と規制値

(i) 避難

事故当初の避難は防災指針の定めた予測線量によらず、原子力発電所からの物理的距離に基づいて実施された。原子力災害対策特別措置法（平成11年法律第156号）の規定に基づく避難の

⁽⁸³⁾ 原子力安全委員会『放射線防護に関する助言に関する 基本的考え方について』2011.5.19.

〈<http://www.nsc.go.jp/anzen/shidai/genan2011/genan033/siry06.pdf>〉

⁽⁸⁴⁾ 原子力安全委員会事務局『「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響を受けた廃棄物の処理処分等に関する安全確保の当面の考え方について」の策定経緯について』2011.8.19. 〈http://www.nsc.go.jp/info/20110603_a_dis.pdf〉

（なお、これまでわが国で定められていなかった「原子力災害に伴う放射性物質が長期にわたり環境中に存在（残留）する場合」の防護措置の考え方に、「現存被ばく状況」の概念を適用することが適切との原子力安全委員会の判断が明記されたのは次注の資料。

⁽⁸⁵⁾ 原子力安全委員会『今後の避難解除、復興に向けた放射線防護に関する基本的な考え方について』2011.7.19

〈<http://www.nsc.go.jp/anzen/shidai/genan2011/genan054/siry0.pdf>〉

⁽⁸⁶⁾ 原子力安全委員会『原子力安全委員会記者ブリーフィング』2011.7.19 〈<http://www.nsc.go.jp/info/20110719.pdf>〉

⁽⁸⁷⁾ 『平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法 基本方針』2011.11.11.

〈http://www.kantei.go.jp/jp/kakugikettei/2011/1111HOUSHIN_houshasei.pdf〉

⁽⁸⁸⁾ 自然被ばく線量及び医療被ばく線量を除いた線量

⁽⁸⁹⁾ 前掲注⁸⁷⁾, p.5.

指示⁽⁹⁰⁾は事故当日からなされ、順次対象地域が拡大された結果、平成23年3月15日には、半径20km以内が「避難区域」同30km以内が「屋内退避区域」となった⁽⁹¹⁾。同心円状の設定となった理由は、「事故の直後、放射性物質の分布を予想するのに必要な情報が限られている中、しかも迅速に判断をする必要がある状況で、緊急的に同心円として対策区域が定められた」⁽⁹²⁾とされている。なお、防災指針で線量の予測に用いることとされているSPEEDIは震災と事故の影響により当初放射性物質の飛散する方向を示すことしかできず、被ばくする線量の予測が示されたのは3月下旬の観測値を元に原子力安全委員会が行った試算によってであった⁽⁹³⁾。

これに対して「計画的避難区域」の設定は放射線量を基準として行われ、事故後1年以内の積算線量が20mSvに達することが避難の基準とされた⁽⁹⁴⁾。この値はICRPの緊急時被ばく状況の参考レベルの範囲である20～100mSvから一番下の値の20mSvを採用したものであり、ただ下限であるというだけでなくもう少し丁寧に説明すべきだとする声⁽⁹⁵⁾はあるものの、「現実的なもの」と評価する声が少なくないと報道されている⁽⁹⁶⁾。

計画的避難区域の設定に先立ち、来日して独自に調査を行ったIAEAが、土壌調査の結果に基づき30km圏外の一部の地域から避難すべきだとする見解を示し話題となった⁽⁹⁷⁾。このときIAEAは防災指針の指標にはない土壌の汚染を基準として使用しており、判断がわかれることとなった。同地域はその後計画的避難地域となったが、原子力安全委員会の中にも避難の基準として防災指針の50mSv(図2では(a)事故発生初期の部分)以外の基準を持たなかった点に問題意識を持つ委員がいることも報じられた⁽⁹⁸⁾。

(ii) 飲食物の摂取制限

飲食物の摂取制限は概ね防災指針に沿って行われた。平成23年3月17日、厚生労働省は食品衛生法(昭和22年法律第233号)第6条第2号の規定⁽⁹⁹⁾による規制の対象となる放射性物質濃度の暫定規制値を定め各自治体に通知⁽¹⁰⁰⁾し、この際の規制値は主として防災指針の「飲食物摂取制限に関する指標」の値が用いられた⁽¹⁰¹⁾。また、水道水についても、平成23年3月19日、厚生労働省から地方自治体に対して、同指標の値によるべきであるとの地方自治法(昭和22年法律第67号)に基づく⁽¹⁰²⁾「技術的助言」⁽¹⁰³⁾がなされている。

90 官房長官記者発表「原子力災害対策特別措置法の規定に基づく住民への避難指示について」2011.3.11.

(http://www.kantei.go.jp/jp/tyoukanpress/201103/11_p4.html)

91 山口聡・近藤かおり・小寺正一「福島第一原発事故とその影響」『調査と情報—ISSUE BRIEF—』781号, 2011.6.28, p.6.

(http://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_3050461_po_0718.pdf?contentNo=1)

92 酒井一夫「どうして同心円?」2011.4.13, 首相官邸Webサイト(http://www.kantei.go.jp/saigai/senmonka_g2.html)

93 「放射性物質 安全委、拡散試算を公表」『読売新聞』2011.3.24. この試算以前に作成されたSPEEDIのデータは、放射性物質の放出量に仮の値を設定して放射性物質の拡散する方向を作図するものであり、具体的な予測線量を示せなかった。

94 官房長官記者発表「原子力発電所周辺地域の避難のあり方の見直しについて」2011.4.11.

(http://www.kantei.go.jp/jp/tyoukanpress/201104/11_p.html) なお、実際に計画的避難区域が設定されたのは平成23年4月22日である。

95 「目安の妥当性、説明必要 福島第一原発の避難域拡大 佐々木康人氏に聞く」『朝日新聞』2011.4.12.

96 「積もる線量 避難拡大」『朝日新聞』2011.4.12.

97 「避難勧告 基準に差 原子力安全委とIAEA 判断分かれ混乱生む」『読売新聞』2011.4.2.

98 “Invisible Menace: Murky Science Clouded Japan Nuclear Response,” *Wall Street Journal*, 16 August 2011.

99 食品衛生法第6条は販売等を行ってはならない食品又は添加物の条件を列举し、その第2号で「有毒な、若しくは有害物質が含まれ、沸くし区は付着し、又はこれらの疑いがあるもの」を挙げている。

100 厚生労働省「放射能汚染された食品の取り扱いについて」2011.3.17

(<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001558e-img/2r9852000001559v.pdf>)

101 山口・近藤・小寺 前掲注91), p.15.

102 地方自治法第245条の4第1項において各大臣又は都道府県知事その他の都道府県の執行機関は、担当事務に関して地方公共団体に技術的な助言等を行うことができるとされている。

直後の20日にこれについての諮問を受けた内閣府の食品安全委員会は、指標を妥当とするとともに、あくまで緊急時の指標であると強調している。この際、食品安全委員会はICRP及びWHO等の国際基準を確認の上、防災指針のヨウ素とセシウムの指標値を導いた基準は安全側に立ったものであるとの判断を示している。また、これは原子力発電所の事故による「特殊かつ危機的な社会的状況を踏まえ」でのとりまとめであり、通常の状態に適用するのは適当でないことに加え、緊急時の対応とそうでない時の対応を混同することがないように、リスクコミュニケーションについても努力することが必要と述べている⁽¹⁰⁴⁾。

この考え方は原子力安全委員会とも一致している。原子力安全委員会は、防災指針により定めている基準について、原子力事故の発生以降ある程度の期間が経過するまでの暫定的なものであり、いつまでもそれが使われているのは好ましくない⁽¹⁰⁵⁾とし、7月28日付けの飲食物出荷制限の対象区域の解除に係る原子力災害対策本部への意見でも、留意すべき点として「食品安全委員会等での検討も踏まえて、新たな規制値を早急に定めること」と記した⁽¹⁰⁶⁾。この際のブリーフィングで、厚生労働省の担当者からも、平成24年4月を目処に、後述する新たな規制値を定めることが言及されている。

(2) 現存被ばく状況を対象とした基準と規制値

放射線や放射性物質の危険性についての情報が広がり、各所で線量や濃度の計測が行われるようになると、防災指針に指標がない事柄についても基準を示すよう求める声が上がリ、順次新たな指標や規制値が設定された。これらは学校生活の場や廃棄物の処理、海水浴などを対象とした日常生活をおくる上で必要となる基準であり、多くの人にとって身近で関心の高いものである一方、事故を想定した既存の指標がなくその都度比較的短い期間の検討を経て設定され、信頼を得るのは困難だった。

春休み期間が終了し新学期が始まる時期になると、学校で受ける被ばくが問題となり⁽¹⁰⁷⁾、文部科学省は原子力安全委員会の助言を受けた上で平成23年4月19日に福島県教育委員会等に対して最初の基準と指標を通知⁽¹⁰⁸⁾した。ここでは、児童生徒等の受ける線量が20mSv/年を超えないよう、空間放射線量が $3.8\mu\text{Sv}/\text{時}$ ⁽¹⁰⁹⁾以上の学校等の校庭・園庭の利用を制限することとされ、考え方としてはICRPの現存被ばく状況での一般公衆の参考レベル1～20mSv/年を念頭に置いたものとされる。

この基準が公表されると、これまで平常時の基準として知られてきた1mSv/年が大幅に緩和されたと受け止められた。原子力安全委員会の委員の一人は通知に先立つ4月14日の会見で子どもの放射線への感受性の高さを考慮して10mSv/年⁽¹¹⁰⁾を目安として示しており、放射線審議

⁽¹⁰³⁾ 厚生労働省『福島第一・第二原子力発電所の事故に伴う水道の対応について』2011.3.19。

〈<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000014tr1-img/2r98520000015k18.pdf>〉

⁽¹⁰⁴⁾ 食品安全委員会『放射性物質に関する緊急とりまとめ』2011.3. p.24。

〈http://www.fsc.go.jp/sonota/emerg/emerg_torimatome_20110329.pdf〉

⁽¹⁰⁵⁾ 原子力安全委員会『原子力安全委員会記者ブリーフィング』2011.7.28。〈<http://www.nsc.go.jp/info/20110728.pdf>〉

⁽¹⁰⁶⁾ 原子力安全委員会「原子力災害対策特別措置法第20条第5項に基づいて意見を求められた件に対する意見」2011.7.28。

〈http://www.nsc.go.jp/ad/pdf/20110728_1.pdf〉

⁽¹⁰⁷⁾ 「浪江・飯館で高濃度」『朝日新聞』2011.4.7。

⁽¹⁰⁸⁾ 文部科学省『福島県内の学校の校舎・校庭等の利用判断における暫定的考え方について』2011.4.19。

〈http://www.mext.go.jp/a_menu/saigaijohou/syousai/1305173.htm〉

⁽¹⁰⁹⁾ 1日のうち16時間を屋内、8時間を屋外で過ごし、屋内の空間線量率が屋外の0.4倍であると仮定して計算すると、365日で20mSv弱となる。 $(3.8\mu\text{Sv}/\text{時} \times 8\text{時間} + 1.52\mu\text{Sv}/\text{時} \times 16\text{時間}) \times 365\text{日} \approx 19.97\text{mSv}/\text{年}$

会の委員を務めた小佐古敏荘内閣官房参与が文部科学省の方針に反対して辞任を表明したこともあって、この基準の妥当性に対して懐疑的な見方が広がった⁽¹¹¹⁾。これに対して原子力安全委員会の斑目春樹委員長は、ALARAの精神に基づいて線量をどこまで下げる努力ができるのか文部科学省が示す必要があり、3.8 μ Sv/時を下回れば何も問題がないと誤解されるような発信をしたとしたら保護者が憤慨するのは当たり前と述べている⁽¹¹²⁾。その後5月27日には当面年間1mSv以下を目指すことが追加され⁽¹¹³⁾、8月26日には指標となる空間放射線量を1 μ Sv/時へと低減するとともに、この値を超過した場合は除染を進めることが通知された⁽¹¹⁴⁾。

事故の影響を受けた廃棄物については、原子力安全委員会が6月3日に示した考え方⁽¹¹⁵⁾により、処理等に伴い周辺住民の受ける線量が1mSv/年を超えないこと⁽¹¹⁶⁾が求められた。これを受けて、広範囲で確認された上下水処理等副次産物⁽¹¹⁷⁾に関しては原子力災害対策本部が関係府省での検討結果を取りまとめ、埋立てや仮置きを行うことができる放射性物質の濃度の指標を定めて、各府省に通知⁽¹¹⁸⁾した。災害廃棄物については、環境省が福島県内について処理の方針⁽¹¹⁹⁾を定め、各自治体に対してもその内容に沿って地方自治法に基づく技術的助言を行っている⁽¹²⁰⁾。しかし、これらの基準を満たすことを説明しても受入を拒まれる例⁽¹²¹⁾もあり、災害廃棄物の広域処理にも課題が残る⁽¹²²⁾。

以上の他、6月24日には環境省から水浴場の放射性物質濃度の基準が発表され⁽¹²³⁾、年1mSvを基礎に、ヨウ素又はセシウム及びストロンチウムによる被ばく量がその10%程度となるよう指標（暫定基準値）が定められている。これは「通常の生活における被ばくに加えての追加的な被ばくであると考えられるため、被ばく量を低く抑えることが適当」であるとの考え方によるが、結果的に飲料水よりも低い基準となったため、この時点で防災指針に基づく緊急時の指標を用いていた水道水の基準に対する不信感を生むこととなった⁽¹²⁴⁾。

(110) 原子力安全委員会『原子力安全委員会記者ブリーフィング』2011.4.13. <http://www.nsc.go.jp/nsc_mmt/20110413.pdf>
なお、同委員は後日これは原子力安全委員会としての決定でないと述べている。「学校再開の目安撤回 安全委」『朝日新聞』2011.4.15.

(111) 「東日本大震災：福島第1原発事故 「政府対応、場当たりの」内閣官房参与、抗議の辞任」『毎日新聞』2011.4.30.

(112) 原子力安全委員会『原子力安全委員会記者ブリーフィング』2011.5.2. <http://www.nsc.go.jp/info/20110502_b.pdf>

(113) 文部科学省『福島県内における児童生徒等が学校等において受ける線量低減に向けた当面の対応について』2011.5.27. <http://www.mext.go.jp/a_menu/saigaijohou/syousai/1306590.htm>

(114) 文部科学省『福島県内の学校の校舎・校庭等の線量低減について』2011.8.26.

<http://www.mext.go.jp/a_menu/saigaijohou/s_yousai/1310973.htm>

(115) 原子力安全委員会『東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響を受けた廃棄物の処理処分等に関する安全確保の当面の考え方について』2011.6.3 <<http://www.nsc.go.jp/anzen/shidai/genan2011/genan039/siryoy2.pdf>>

(116) 処理等を行う作業者が受ける線量についても可能な限り1mSv/年を超えないことが望ましいとされている。

(117) 放射性物質が検出された浄水発生土（工業用水道施設から発生するものを含む。）又は下水処理場若しくは集落排水施設から発生する脱水汚泥及び脱水汚泥を焼却・溶融等を行った物。次注の資料による定義。

(118) 原子力災害対策本部『放射性物質が検出された上下水処理等副次産物の当面の取扱いに関する考え方』2011.6.16 <<http://www.meti.go.jp/press/2011/06/20110616006/20110616006-2.pdf>>

(119) 環境省『福島県内の災害廃棄物の処理の方針』2011.6.23.

<http://www.env.go.jp/jishin/attach/fukushima_hoshin110623.pdf>

(120) 環境省『8,000Bq/kgを超え100,000Bq/kg以下の焼却灰等の処分方法に関する方針について』2011.8.31.

<<http://www.env.go.jp/jishin/attach/no110831001.pdf>>

(121) 「汚染廃棄物、処理進まず、福島、仮置き場、近づく限界、焼却・埋却、住民が「反対」」『日本経済新聞』2011.9.26.

(122) 「がれき、滞る搬出 「放射能不安」広がらぬ受け入れ先 東日本大震災」『朝日新聞』2011.11.3.

(123) 環境省「水浴場の放射性物質に関する指針について」2011.6.24.

<<http://www.env.go.jp/jishin/attach/no110624001.pdf>>

(124) 「飲料水より厳格基準」『東京新聞』2011.6.24.

3 放射線審議会での議論

一方、放射線審議会は、事故直後に緊急作業時の作業者の被ばく（職業被ばく）の限度に関する審議⁽¹²⁵⁾を行ったが、以後、緊急事態に対応する規制の導入が中心となる間は審議を行っていない。この審議後に発せられた声明⁽¹²⁶⁾では、被ばく線量の限度の緩和について、ICRP2007年勧告による値の範囲内であるとして理解を求め、我が国の基準の国際基準に合わせた見直しが遅れていたものだとしている。なお、緊急作業時の被ばくに係る限度の緩和については第二次中間報告の提言に盛り込まれており⁽¹²⁷⁾、その方向性は事故前から示されていた。

(1) 現存被ばく状況の国内制度への取入れ

平成23年8月4日、震災後初めて招集された放射線審議会では、ICRP2007年勧告の取入れの第二次中間報告で積み残しとされた「現存被ばく状況」について、今後各関係行政機関の長から放射線安全に関する法令の基準について諮問があることを想定し、基本部会において議論を行うことが決定された⁽¹²⁸⁾。事故後これまでの経緯を踏まえての委員の問題意識は、複数の基準値が多様な考え方に基づいて設定される状態で国民の信用を得られていない点にあることが、この場で行われた議論から窺われる。

基本部会は10月初旬までに、「現存被ばく状況」の考え方を取り入れ年間1～20mSvの範囲で「参考レベル」を設けることを妥当とする報告案文⁽¹²⁹⁾をまとめた。この間の議論では、参考レベルの概念について、「許容される範囲に幅があることや、逸脱する範囲があってもそれを徐々に下げていけばよいという考え方」は「日本人にはしっくりこないと思う」との指摘がなされ⁽¹³⁰⁾、案文では図解による丁寧な説明が付されている。また、適用する参考レベルの選択を含む防護策の策定への利害関係者の関与や、食品には地域単位ではなく統一的な基準をもうけるべきことにも言及している。しかし、この考え方は20mSv/年までは被ばくしても問題ないとしたものと受け取られ、批判的な報道がなされた⁽¹³¹⁾。

一方、基本部会の結論を待たず、除染等に関する環境大臣⁽¹³²⁾からの諮問並びに職業被ばくに関する厚生労働大臣⁽¹³³⁾及び人事院総裁⁽¹³⁴⁾からの諮問が放射線審議会に対してなされ、答申を

(125) 第113回及び第114回放射線審議会（メール審議）

(126) 放射線審議会『緊急作業時における被ばく線量限度について』2011.3.26.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/sonota/1304518.htm

(127) 放射線審議会基本部会 前掲注(12), pp.8-9.

(128) 放射線審議会『放射線審議会（第115回）議事録』2011.8.4.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/gijiroku/1310487.htm

(129) 『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 (現存被ばく状況関連) について (案)』 (2011.10.6. 第41回放射線審議会資料)
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/002/shiryo/_icsFiles/afldfile/2011/10/07/1311895_1_1.pdf

(130) 放射線審議会『基本部会（第39回）議事録』2011.8.22.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/002/gijiroku/1310660.htm

(131) 「放射線審議会 被ばく限度緩和 法律無視の現状追認」『東京新聞』2011.10.12

(132) 環境省『平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法の規定に基づく放射線障害の防止に関する技術的基準の策定について（諮問）』2011.11.22 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/attach/1313505.htm

(133) 厚生労働省『東日本大震災により生じた放射性物質により汚染された土壌等を除染するための業務等に係る電離放射線障害防止規則及び関係告示に係る放射線障害の防止に関する技術的基準の制定について（諮問）』2011.12.12.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/attach/1314255.htm

(134) 人事院『人事院規則10-13（東日本大震災により生じた放射性物質により汚染された土壌等の除染等のための業務等に係る職員の放射線障害の防止）等の制定に係る放射線障害の防止に関する技術的基準の策定について（諮問）』2011.12.13. http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/attach/1314258.htm

出すべく議論が開始された。各省の定める基準間の整合性を保つためには基本方針を定めることが不可欠との委員の声を受け、第118回の審議会において、基本部会の検討状況について報告⁽¹³⁵⁾がなされた。議論の場において、委員からは基本部会の取りまとめを急ぐべきだとの声もあったが、両諮問の結論を急ぐ必要があることも踏まえ、基本部会の検討案及び2007年勧告の現存被ばく状況を採用した原子力安全委員会の考え方を土台として議論を進めることとなった⁽¹³⁶⁾。

(2) 新たに法令で定められる規制値

この後公衆被ばくに関して法令で新たに定められた指標としては、除染の対象とする地域の区分に関するものがあり、具体的な値は自然放射線量を含めて毎時 $0.23\mu\text{Sv}$ ⁽¹³⁷⁾とされた。この指標は前出の閣議決定⁽¹³⁸⁾の示した長期目標の年 1mSv に基づいて算出された⁽¹³⁹⁾ものであり、現時点で中間的な参考レベルではなく長期目標の値から導出された指標を法令に定めることについて、これを上回る地域が全て除染の対象となることにより負担も大きなものとなり、比較的高い線量を示す地域に優先的に対処できないのではないかと懸念が審議で示された⁽¹⁴⁰⁾。これに対しては、環境省の担当者から、予算的には 20mSv/年 のところも、比較的 1mSv/年 に近い地域のところも確保しているとの回答がなされている。また、自然放射線量を含めての指標とすることについても、自然放射線量は地域により異なるため地域によってはこれを上回っても追加被ばく量は 1mSv に満たないと指摘があり、これに対して、実務上計器で測定できる値を指標として定める必要があり、自然放射線量が高い地域に対しての運用は弾力的に行うとの回答がなされている⁽¹⁴¹⁾。

また、平成23年12月末には、飲料水を含む一般の食品中の放射性物質からの被ばくを年 1mSv に押さえることを基本とした新たな食品及び水道水の基準⁽¹⁴²⁾について諮問が行われ⁽¹⁴³⁾、平成24年2月中旬に答申⁽¹⁴⁴⁾がなされた。審議の過程では、現存被ばく状況での下限値である 1mSv/年 を基準とした上、さらに汚染食品の割合を高く想定する厳しい仮定の下で規制値を導出していることの妥当性が議論となった。厚生労働省からは、食品からの内部被ばくに限れば

(135) 放射線審議会事務局『基本部会における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（現存被ばく状況関連）に係る検討状況』2011.12.5.

〈http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/shiryo/_icsFiles/afeldfile/2011/12/06/1313898_1_1.pdf〉

(136) 放射線審議会『放射線審議会（第118回）議事録』2011.12.5.

〈http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/gijiroku/1314479.htm〉

(137) 汚染廃棄物対策地域の指定の要件等を定める省令（平成23年環境省令第34号）第5条

(138) 前掲注87

(139) 校庭の線量と同じく1日のうち16時間を屋内、8時間を屋外で過ごし屋内の空間線量率が屋外の0.4倍であると仮定して計算して 1mSv 以下となる $0.19\mu\text{Sv/時}$ に、自然放射線による $0.04\mu\text{Sv/時}$ を加えたもの。

(140) 放射線審議会『放射線審議会（第117回）議事録』2011.12.2.

〈http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/gijiroku/1314478.htm〉

(141) 環境省『放射線審議会委員からのコメント及び質問への回答』2011.12.2.

〈http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/shiryo/_icsFiles/afeldfile/2011/12/06/1313898_3.pdf〉

(142) 1mSv/年 のうち、 0.1mSv/年 を飲料水、 0.9mSv/年 をそれ以外の食品に割り当てて規制値を導いている。

(143) 厚生労働省『乳及び乳製品の成分規格等に関する省令（昭和26年厚生省令第52号）の一部を改正する省令及び食品、添加物等の規格基準（昭和34年厚生省告示第370号）の一部を改正する件について（諮問）』2011.12.27.

〈http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/attach/1314711.htm〉：『水道法に規定する衛生上必要な措置等に関する水道水中の放射性物質の目標の設定について（諮問）』2011.12.26.

〈http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/attach/1314712.htm〉

(144) 放射線審議会『乳及び乳製品の成分規格等に関する省令（昭和26年厚生省令第52号）の一部を改正する省令及び食品、添加物等の規格基準（昭和34年厚生省告示第370号）の一部を改正する件について（答申）』2012.2.16. 及び『水道法に規定する衛生上必要な措置等に関する水道水中の放射性物質の目標の設定について（答申）』2012.2.16. 文部科学省Webサイト

〈http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/index.htm〉参照

既に1mSv/年よりもかなり低くなっており、実行可能な目標であるとの回答がなされた⁽¹⁴⁵⁾。また、基準を低い値にするのであれば管理体制の質も重要であるとの認識の下、検出器の配備状況等の具体的な検査体制やデータ管理体制についても質疑が行われた⁽¹⁴⁶⁾。

答申では、最近の調査結果が示す食品中の放射性セシウム濃度から推定される線量は1mSv/年よりも十分小さいことに基づき、1mSv/年を目標値とすることには異論はないとされた。ただし、1mSv/年から導かれた規制値を超えたとしてもリスクは僅かであることが認識されるよう、リスクコミュニケーションを適切に行うことが重要とされ、また、被災地域で適正な社会経済活動が維持され復興していくために、基準値の策定及び運用にあたりステークホルダー(様々な観点から関係を有する者)等の意見を最大限に考慮すべきであるとの考えが述べられている。

なお、この間の審議で、前述の輸入食品に対する規制値370Bq/kgは新たな食品の規制値(一般食品であれば100Bq/kg)に統一されることが明らかにされた⁽¹⁴⁷⁾。原子力安全委員会決定であった防災指針についても、内容の見直しが行われると共に原子力災害対策特別措置法の改正による法定化が予定されており⁽¹⁴⁸⁾、安全規制の見直しと整理が進みつつある。

おわりに

本稿で見てきたように、福島第一原子力発電所の事故以降、放射線の安全基準に関わる各機関では、理解しやすいとは言えない放射線防護の考え方をわかりやすく伝えるべく、努力が重ねられてきた。また、これらの機関のWebサイトには議論の過程を含む多くの情報が掲載され、誰でも入手することができる。定められた基準がどれほど合理的であっても確実な安全を保証できるものではない以上、誰もが納得する基準を定めることは困難であろう。しかし、できるだけ多くの情報を伝え、利害関係者を含め基準についての議論を続けていくことで、目に見えない放射線に対する過剰な不安を和らげることができるのではないだろうか。

平成23年8月15日に閣議決定された原子力安全規制組織改編の基本方針⁽¹⁴⁹⁾に基づき、新たに原子力の安全規制を統括する原子力規制庁の設置が予定されている。平成24年1月31日に閣議決定された原子力組織制度改革法案⁽¹⁵⁰⁾では、当初から予定されていた原子力安全委員会の業務に加えて放射線審議会も新庁に移されることとされた。本稿執筆時点では法案が国会に提出されたばかりであり、詳細は今後の審議に委ねられるが、これまで放射線の基準値に関わってきた原子力安全委員会と放射線審議会の業務が共に原子力規制を統括し低線量被ばくの影響分析も行う新庁の下に移されることで、放射線に関する基準と安全規制への信頼が増すことが期待される。

(145) 放射線審議会『放射線審議会(第121回)議事録』2011.12.27.

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/gijiroku/1315028.htm

(146) 厚生労働省『放射線審議会委員からのコメント及び質問への回答』2012.1.12.

http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/giji/_icsFiles/afeldfile/2012/01/13/1315036_1.pdf

(147) 放射線審議会『放射線審議会(第123回)議事録』2012.1.17.

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/gijiroku/1316177.htm

(148) 『原子力安全規制に関する新組織』(原子力安全規制組織等改革準備室説明資料), p.5.

http://www.nsc.go.jp/senmon/shidai/bousin/bousin2012_13/siry01.pdf

(149) 『原子力安全規制に関する組織等の改革の基本方針』2011.8.15.

http://www.cas.go.jp/jp/genpatsujiko/pdf/kakugi_110815.pdf

(150) 「原子力の安全の確保に関する組織及び制度を改革するための環境省設置法等の一部を改正する法律案」(第180回国会閣法第11号)；「原子力安全調査委員会設置法案」(第180回国会閣法第12号)