

放射線防護基準とリスクコミュニケーション

米原 英典、神田 玲子

放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター 規制科学研究プログラム

1. はじめに

東京電力福島第一発電所の事故後の対応で緊急対応や復旧作業において多くの作業者が被ばくし、また放出された放射性物質の環境汚染により広い範囲の一般住民も低線量ではあるが被ばくを受けた。このような事態に対して、国や地方自治体などは、様々な放射線防護措置を講じてきた。そのような防護措置を講じるために、事故直後の緊急作業員の線量限度の変更、計画避難地域の避難の基準、学校の校庭の利用に関する基準、食品の規制基準、活性汚泥の処理に関する基準、海水浴場の基準など様々な基準について設定された。これらの線量規準は、場合によっては一般住民には、安全と危険を判断する目安と捉えることとなり、この設定により住民に混乱を招いた場合もあった。事故後 2 年近く経過した現在でも、福島県やその周辺の汚染された地域のみならず、全国の一般住民に不安が続いている。この不安の原因の一つは、現在の科学的知見からは、放射線の確率的影響は、どんなに低い線量でも発生する可能性はゼロではないことがあげられる。また事故直後の線量規準の設定による混乱により、基準が変更になったことが原因で、防護基準に対する信頼性がなくなったことも要因の一つである。チェルノブイリ事故後において、低線量被ばくで推定されるリスクについて必要以上に心配し、それが原因で健康状態を悪くするという精神的影響が問題となった。現在の日本の状況においても重要な課題であると考えられ、それを避けるためには、防護基準の信頼性とリスクコミュニケーションの役割は大きいと考えられる。

2. 放射線防護基準の設定

放射線被ばくによるがんや遺伝性影響は、現在までの科学的知見によると、100mSv 未満の低線量域では、線量とともにリスクが増えるかどうかは明確には観察できないとされている。ICRP 勧告¹⁾においては、放射線防護の基礎として低線量域でもリスクは線量に比例するものとして直線しきい値なしの (LNT) モデルを採用している。この原則に従うと、放射線の利用する場合にどんなに防護をしても線量が完全にゼロにすることはできないし、事故による汚染が完全に除去されることが不可能な場合は、リスクをゼロにすることは不可能である。ICRP 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のすべてについて、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という最適化の原則を重要視している。計画被ばく状況には、人が放射線を利用する新たな活動について制限することであるので、線源の設定の時点から被ばくの大きさや防護策について計画できる。よって前もって一律に設定された線量限度が適用することができる。これに対し、自然放射線による被ばくや今回の事故後の汚染による被ばくなどの現存被ばく状況については、放射線防護策を講じる時点において、高い線量を受けている人が存在する可能性があるので、線量限度を前もって規定することはできない。ICRP2007 年勧告においては、現存被ばくでは、最適化を実施するために参考レベルで線量制限をするとしている。参考レベルとは、その値を超えるような場合は必ず線量低減のための防護措置(例えば避難や除染)をとるように設定するための制限値である。ICRP Publication111「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」においては、緊急被ばく状況では、参考レベルを 100 ～ 20 mSv の間で、事故が収束した後の復興期においては、1 ～ 20 mSv で設定するように示されている。このように、参考レベルの設定においては、社会的、経済的な状況を考慮して、バンドの範囲の中で値を設定することを勧告している。特に事故の直後は、線量レベルが比較的高いところが存在する場合、除染のための参考レベルをはじめから低いレベルに設定したとすると、限られた資源で短期間に広範囲の除染することは不可能であることから、

高い場所での除染も遅れることとなり、結果としてこのような場所の住民の蓄積被ばく線量がかなり高くなる。今回の事例でも、初期の参考レベルは、高いレベルに設定して、高い被ばく線量の人々の線量を優先してできる限り効率よく低減することが重要となる。このように参考レベルは、リスクレベルが主な決定の条件ではなく、現状の被ばく線量の分布を考慮して低減策の効率的な履行の可能性を検討してそのレベルを設定することになる。よって、そのレベルは、被ばく線量分布が変化すれば、それに応じて設定し直すことも考えられる。このことは過去のチェルノブイリ事故後の避難や食品の制限に関する線量規準が事故後の事故後段階的に改定されたことから実証されている。ICRP Publication 111 パラグラフ 50 にも、現存被ばく状況での長期目標は 1-20mSv の下方部分の値で選択すべきとしながらも、「国の当局はその時点で広く見られる状況を考慮に入れ、復旧プログラム全体のタイミングを利用して、状況を徐々に改善するために中間的な参考レベルを採用してもよい」としている。

また、参考レベルの性格付けとして重要なことは、線源関連の制限値であることである。線量限度は、個人関連の制限値であるので、規制された線源から受ける線量をすべて合計して、それが限度を超えないようにしなければならない。一方、参考レベルは、ある線源（汚染全体とか、集合で考える）を特定して、その線源による被ばくに対して防護措置をとるかどうかを判断する規準である。ある線源をどのように特定するかは問題であるが、住民の計画避難区域を設定するなどの基準は、今回の事故で放出され、地面に沈着した放射性核種全体とすることが考えられる。この避難に対する基準の他、事故後国や自治体で、様々な規準が設定された。その例として食品、水浴、建築材料としての砂利などによる被ばくであった。これらは ICRP²⁾ では特別な参考レベルとして誘導参考レベルと呼ばれているが、これらについての線源は、食品なら食品中の線源だけを対象とするように、それぞれの被ばくに関連する線源のみを特定して、その被ばくについて最適化を図るために参考レベルを設定する。これらの個々の誘導参考レベルの対象となる被ばくは、重畳して被

ばくすることになる。ただし、この事故による環境汚染全体での被ばくについて、年間 20mSv のバンド内に制限出来るように個々の参考レベルを設定すべきと考えられる。

3. 防護基準とリスクコミュニケーション

原発事故後 1 年以上が経過した時点で、事故直後のように住民がパニックになる恐れはなくなったが、様々な防護措置がとられて、参考レベルを下回る被ばくに管理された状態であるにもかかわらず、被ばくに関連する様々な問題が生じている。長期の被ばくに対して事故の原発からかなり離れた地域の住民でも、被ばくを懸念して、不安を訴えることや、その不安が原因で何らかの症状を訴えて、健康相談などを受けるケースがある。また、農作物は、国際的に比較してもかなり厳しい食品の規制基準値が設定されたが、それを下回る食品についても、放射能がゼロでないと不安であるとする人もいる。このような不安は、汚染地域の農作物が売れない問題や、遺伝性影響への過度の心配から不必要な人工流産するなど、様々な影響が懸念される。このような放射線の直接の健康影響以外の影響は、避けるべきである。そのための最も重要なツールがリスクコミュニケーションと言える。これまで、一般電話相談や住民への講演を通して、リスクコミュニケーションの実践を行った結果から、要点が考えられる。

- ・放射線の専門家として、科学的知見について正確で、偏りのない十分な情報を伝える。
- ・科学的知見は、リスク評価の誤差の大きさを含めて、最低限の正確さを確保しながら、出来るだけわかりやすく伝える。
- ・伝える情報は、相手の知識レベルや立場に合わせて、選択する。
- ・生活環境での通常の被ばく線量を例示しながら、大きさを感覚的に捉えられるような内容が重要である。

住民は、様々な設定された防護基準のレベルが、安全と危険の境界であると認識している。事故直後の校庭の利用に関する規準が公表されたときも、20mSv/年が、当面の基準であり、高いところを優先して低減化するための規準であるとの説明があれば、混乱が起き

なかった可能性もある。現在までに設定された様々な誘導参考レベルも、除染の対象の地面の汚染からの外部被ばく、食品摂取、水浴による被ばくなど、それぞれが別々に受ける被ばくであり、それぞれの線量規準が、危険のレベルを示していることにはならないことを説明すべきである。住民自身が事故に起因する被ばく以外に受けている被ばくもトータルに考えて、線量全体を最適化するように考えられるような情報を盛り込むことが重要である。また汚染地域である程度線量を受けるような住民についてのリスクコミュニケーションの実践においては、これらの国の低減政策の他に ICRP Publication111 にも示されているような個人が最適化のためにとる防護策の重要性についても説明が有効である。

参考文献

- 1) ICRP Publication 103, 2007 年勧告
- 2) ICRP Publication111「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」