解 説

〈解説特集：Controllable Dose〉

2. クラーク論文に対する私見

草 間 朋 子^{*1}

(2000年2月3日受付)

2. Consideration on Controllable Dose

Tomoko KUSAMA^{*1}

1. Controllable dose と集団線量

今回のクラークおよびICRPによって提案されたcontrollable doseの考え方は、放射線防護の多くの先達達が1928年以来長い年月をかけて組み立ててきた放射線防護の枠組みを大きく変えるものと思われるので、批判を含め私見を述べさせていただきます。

controllable doseの提案は、個々の線源からの個人の被ばく線量をコントロールすることを防護の中心におき複雑化したICRP勧告の内容の単純化を図ること、放射線防護上採られてきたLNT (Linear Non Threshold) の仮定に対する議論を避けこの仮定を使わない放射線防護の枠組みをつくることを意図して提案されたものと思う。低線量・低線量率の放射線影響に関しては、広島・長崎の原爆被爆者の疫学調査をもってしても不確実性が大き過ぎて科学的な結論を出すことはできないし、また、医学・生物学的な基礎研究の結果からもLNTの仮定を立証するあるいは反証するだけの根拠を得ることができず、近い将来結論を出すことができないのが現状であるからである。

現行の放射線防護体系は、「行為の正当化」、「防護の最適化」、「個人の線量限度」の3つの柱から成り立って

おり、「防護の最適化」は、放射線防護体系の中で特に重要な柱と位置づけられ、LNTの仮定に基づく集団線量が最適化を判断するためのクライテリアの一つになっている。LNTの仮定のもとで集団線量を算定すると、健康リスクが問題にならないような極低線量を受ける多くの人々が集団線量に大きな寄与をすることとなり (micro-doses to mega-people) 不必要なコストが放射線防護のために費やされることになるとの批判が強い。チェルノブイル原子力発電所の事故に伴う土壌の除染やデコミッショニングに伴うコスト高がこれに関連する現実の問題として取り上げられている。この問題の解決には、カットオフレベルなどを導入して、個人のリスクが無視できる線量以下の個人線量は集団線量に加えないなどの手段をとることにより解決できると思う。

1990年勧告では、防護の最適化が放射線防護の中心的課題であり、規制当局や放射線防護の関係者が個人の線量限度のみを重視しすぎる傾向に警告さえしていた。それを、controllable doseの考え方では、最適化の判断は社会的な基準 (social criteria) であるとし、個々の線源に着目した個人の線量のクライテリア (individual source-related criteria) のみを中心にした防護の枠組みを整備しようとしており、従来の勧告との間に大きな乖離ができることになる。

また、集団線量は、防護手段の複数の選択肢のなかからどの防護手段を選択するか判断を行う際に必要な尺

^{*1} 大分県立看護科学大学：大分郡野津原町廻栖野 2944-9 (〒870-1201)

Oita University of Nursing and Health Science ; 2944-9, Megusono, Notsuharu-machi, Oita 870-1201, Japan.

度であり、集団線量を放射線防護の線量概念の中から全くなくすることはできないはずである。

2. ICRP 勧告に求められる科学的知見

ICRP の主勧告は、1934 年以来、1958、1962、1965、1977、1990 年と改訂されてきた。それぞれの改訂に際しては、科学的な根拠を踏まえながら、ドラスティックな改訂に伴う社会的な混乱をできるだけ避けるために勧告内容の安定性を保つ配慮がされてきた。とくに最近の ICRP 勧告では、科学的なバックグラウンドを尊重するという姿勢が重視されるようになったように思う。今回提案された controllable dose の考え方は、新しい ICRP 勧告を提示する際のこれらの基本姿勢を全く考慮していないように思われる。

controllable dose の考え方の中で個人の線量の上限値は自然放射線の線量レベルの比であらわすことを意図しており、放射線の健康影響などに関する科学的な知見を無視していることからこのことがうかがえる。

3. ICRP 勧告の単純化

controllable dose が提示された背景には、Publ.26 あるいは Publ.60 以降、ICRP 勧告の内容が複雑化しすぎたことがあり、一般の人々は勿論、放射線防護の専門家にも勧告内容が理解し難くなったことは事実である。しかし、ICRP 勧告は、国際機関あるいは世界各国の放射線防護法令等の規範としての役割を果たし、放射線防護の専門家あるいは規制当局に対する助言として提示されているものである。防護の対象が拡大し、放射線防護の考え方、方法により科学性、普遍性が求められる時代であって、専門家に対する助言の性格をもつ ICRP 勧告がある程度複雑であることは当然のことと思われる。

ICRP 勧告の内容を理解しなければならない者は放射線防護の専門家であり、それぞれの国内法令に取り入れる時や、一般の人々に説明する際に複雑であることの難点は解決すればよい問題である。

一般の人々に放射線安全、防護の考え方、放射線被ばくの実態を理解してもらうことは、原子力・放射線利用・開発にとって不可欠なことであり、放射線防護の専門家あるいは規制当局はこのための努力をしなければならない。controllable dose として示された、一つひとつの線源からの個人の被ばくの限度あるいは上限値は、一般の人々が日常的に被ばくしている自然放射線との関係で示されており公衆被ばくの限度に対する理解を得やすいことは確かであり、説明のための資料の一つとして用いるには大変便利である。

4. Source related individual criteria の考え方

ICRP は、1977 年までは、コントロールできる線源か

らの被ばくを防護するという考え方をとり、放射線防護の枠組みとして線量制限体系を勧告してきた。1990 年勧告では、線源がコントロールされていなくてもそれからの被ばくがコントロールできれば防護の対象とするということで、TMNR (Technologically modified natural radiation) や事故の事後措置 (介入) も含めた行為と介入に対する防護の体系すなわち放射線防護体系を提示してきた。

放射線防護体系では線源と個人の両者に着目して、正当化、最適化の判断の際に用いる集団線量のような source-related criteria と個人の線量限度のようにあらゆる線量からの個人の被ばくに着目した individual related criteria を提示し、さらに、線源と個人の両者に関わる individual source-related criteria として、最適化のための線量拘束値や規制免除のための線量などを提示してきた。

controllable dose では、個々の線源に着目した個人のクライテリア (individual source-related criteria) を提示したものであることが強調されているが、individual source-related criteria だけでは、数多くの線源が存在する現状において複数の線源から被ばくする人々の健康影響に対しては配慮がされないことになり放射線防護の目的を達成することはできないものと思われる。

5. 被ばくの区分は放射線管理実務上の基本である

ICRP 勧告では現在に至るまで、被ばく対象を①職業被ばく、②公衆被ばく、③医療被ばくの3つに区分し放射線防護・管理のやり方を勧告・報告してきた。しかし、controllable dose の導入によりこれらの被ばくの区分が必要ないとされているが果たしてそうであろうか。放射線防護の最終的な目的 (確定的影響を防止し、確率的影响を制限する) は同じであっても、被ばく管理や健康管理に対する考え方ややり方は職業人、一般公衆、患者で異なり、被ばく対象を区分することにより放射線防護・管理が効率的に行われてきた。また、現在までに ICRP から主勧告も含め 78 もの Publication が刊行されているのもこれらの被ばく区分に対応した放射線防護のやり方が示されてきたからである。

また、ICRP 勧告では限度とレベルを区分し、それぞれを用いることにより放射線防護・管理が効率的に運用されてきた。しかし、controllable dose の考え方では限度とレベルが区別されないままに用いられている。

ICRP が、controllable dose を中心とした個人の線量の限度、レベルの枠組だけを勧告し、放射線防護の実務については基準等を示さないという姿勢に変えるならば、被ばくの区分や、レベルと限度の区分等は必要な

い。しかし、従来通り射線管理・防護に関する考え方、やり方も提示していくという姿勢をとり続けるとしたら被ばくを区分しないことは実務上ありえないことと思う。

6. リスクは避けて通れない

1990年勧告までのICRP勧告における放射線防護の目的は、放射線利用に伴う確定的影響の発生を防止し、確率的影響の発生を容認できるレベルに制限することであり、この目的にそって一般公衆および職業人に対する線量限度や介入レベルなどが設定されてきた。

しかし、controllable doseの考え方では、一つひとつの線源からの個人被ばくの限度や上限値は、自然放射線のレベルの比として与えられているので、設定に際しての論理的な根拠やフィロソフィーがない。自然放射線レベルの1/100とか10倍などの値は今までの経験をもとに決められたものであり、規制免除レベルあるいは職業被ばくの上限值などがそれぞれ妥当な値であるか否かの説明がつかない。自然放射線をベースにその倍数や割合で限度を決定するという方法は、感覚的には分かり易いが、何故という疑問には答えられない。今までの限度は、リスクを用いて説明しようとしたわけであり、理解できるかどうかは別として説明の根拠があった。

放射線防護はともすれば科学ではないと思われがちである。controllable doseの場合は、この印象をさらに強くすることになる。

放射線に限らず、他の環境要因についてもリスクで限度などを決める方向が採用されつつある。前述したように低線量、低線量率の健康影響については早急に結論が出せないことは事実であろう。しかし、分からない部分についてはLNTの安全側の仮定をとることに対する理解は得られるはずである。このような仮定のもとで、

社会科学的な知見を集積し、リスクで説明できるようにするほうが賢明ではなかろうか。

リスクで議論しようとするれば、放射線防護に潜在的なリスクを取り込むことも可能である。しかし、controllable doseの考え方を採用した場合には潜在リスクを考慮することは難しい。

7. controllable doseの提案によって問題は解決できるか

前述したように、controllable doseの導入の背景には、(1) 行為と介入の区別の難しさ、(2) 一人の個人に着目した場合、職業被ばく、公衆被ばく、医療被ばくを厳密に分けることの難しさ、(3) 公衆の線量限度に対する理解の得にくさ、(4) 集団線量の利用に伴う不要なコスト高、(5) LNTの仮定に対する挑戦への応戦の難しさなどがある。しかし、controllable doseの導入によってこれらの問題は解決できるであろうか。

経験を重視してきた医学、看護などの領域でもevidence based medicine, evidence based nursingを重視する傾向に時代は変わりつつある。従来の勧告内容は、低線量・低線量率のように疫学、生物研究からは結論の出せないところは安全側の仮定をとりつつ科学的な判断をしてきたと思う。放射線防護も科学的な知見に基づいた枠組みが作られることを期待している。しかし、今回のcontrollable doseの導入は時代の流れに逆行しているように思うのは私の理解が足りないからであれば幸いであるが。

今まで培われてきた放射線防護体系を崩して、何故、新しい考え方を導入した放射線防護の枠組みを作らなければならないのか私には理解できないというのが今の本音である。