

ICRP Publication 109

緊急時被ばく状況における人々に対する防護のための委員会勧告の適用

ICRP PUBLICATION 109

2008年10月に委員会により承認

抄録— 本報告書は、委員会の2007年勧告の適用について助言するために作成されたものである。この助言の中には、「計画状況の操業中、又は犯行に伴う行為、又はその他の予期しない状況により発生することがあり、望ましくない結果を回避するか又は低減するために緊急対策を必要とする状況」と定義されるような、すべての放射線緊急時被ばく状況への備え及び対応が含まれている。緊急時被ばく状況は、時間の経過に伴って進展し、現存被ばく状況に変わることがある。これらの状況に対する委員会の助言は、2種類の補完的文書（本報告書における緊急時被ばく状況に関する文書、及び「原子力事故又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」と題する近刊ICRP刊行物において、緊急時被ばく状況の後に続く現存被ばく状況に関する文書）として刊行されている。

委員会の2007年勧告は、緊急時被ばく状況への適用の際の正当化と最適化の原則、及び重篤な確定的障害を防止するための要件についてあらためて述べている。防護の目的上、緊急時被ばく状況の参考レベルは、20～100 mSvの実効線量（急性又は年間）の範囲に設定されるべきである。この参考レベルは、これを上回る被ばくの発生を許容するように計画することが不適切であると一般に判断されるような残存線量又はリスクを示している。委員会は、100 mSvに向かうような線量はほとんどの場合、防護措置が正当化されると考えている。参考レベルより上であれば下であれば、すべての被ばくに対する防護が最適化されるべきである。

総合的な防護方策との関連で最適行動方針を決定するとき、すべての被ばく経路及びすべての関連する防護選択肢を同時に検討することによって、より完全な防護が提供される。こうした総合的防護

は正当化することで害より便益をもたらすものでなければならない。総合防護方策を最適化するためには、主要な（複数の）被ばく経路、線量の構成成分を受ける時間の長さ、及び個別防護選択肢の潜在的な有効性を特定することが必要である。総合防護方策を適用する際に、防護措置が計画された残存線量目標を達成しないか、もしくはさらに悪い状況として、計画立案段階で設定された参考レベルを超える被ばくが発生する場合は、状況の再評価を行うべきである。緊急事態計画を策定する際、及び緊急事態が発生した場合、防護措置を終了する決定は、適切な参考レベルを十分に考慮した上で行うべきである。

緊急時被ばく状況から現存被ばく状況への移行は、総合的な対応に対して責任を負う当局の決定に基づくことになろう。このような移行は、緊急時被ばく状況中のどの時点でも生じる可能性があり、さまざまな地理的位置でさまざまな時期に起こり得る。この移行は、協動的かつ完全に透明な方法で取り組まれるべきであり、関与するすべての当事者に了解されるべきである。

© 2009 ICRP. 発行元：エルゼビア社。無断複写・転載を禁ず。

キーワード：緊急時被ばく状況、参考レベル、拘束値を組み込んだ最適化、防護方策

論説

回顧と展望

役者は変わり、筋書きは少々方向を変えるかもしれないが、劇は依然として続いていく。2009年1月1日をもって、国際放射線防護委員会（ICRP）科学担当セクレタリに任命されことは、私にとって大変光栄なことである。David Sowby氏（やはりカナダ人）の任命により1962年にこの地位が専任になって以来、私が5代目である。私の前任者であり、長年の親しい友人であるJack Valentin博士は、ICRPに勤務後の最初の数ヶ月間、私にとって素晴らしい助言者であった。この機会を利用してValentin氏の長年にわたるICRPへの献身、及び今回の引き継ぎ期間中の私に対して示された忍耐に対して、同氏に公の場で心から感謝しなければならない。

2009年には、新しいICRP委員長となるClaire Cousins博士をも迎えることとなった。Rolf Sievert氏が1928年に初めて委員長の任について以来、Cousins氏は12代目の委員長になる。Lars-Erik Holm博士は、ICRP委員長として4年間、ICRP主委員会のメンバーとして12年間、及びその前に8年間、第1専門委員会のメンバーとして務めたが、この度ICRPを退職する予定である。これと同時に、Abel González博士が2009～2013年の任期中、副委員長を引き受けることになっている。この任期中のICRP主委員会メンバーとして新たに任命されたのは、Eliseo Vañó教授（第3専門委員会委員長）、Jacques Lochard氏（第4専門委員会委員長）、John Cooper博士、及びOhtsura Niwa博士である。さらに、当任期中に多数の新しい委員会メンバー及びタスクグループメンバーが加わることになっている。

私は、ICRP主委員会の任期中最後の会議である2008年10月の会議に出席させていただいた。Cousins博士がICRP委員長に選出され、主委員会メンバーの方々に私が正式に紹介されたのは、この会議においてであった。この会議はICRPの80周年を記念するものでもあった。この節目は、乾杯と主委員会メンバーへのささやかな記念品で祝われた。記念品は、ICRP及びその前身の国際X線・ラジウム防護委員会（IXRPC）のすべての勧告を記録したメモリスティックであった。80年間にわたる放射線防護勧告がポケットの中で見失うほど小さな装置に圧縮されていたのである！

これらの勧告を振り返って見ると、どれだけ変わったか、そして同時にどれだけ変わらなかったかを知ることは興味深いことである。1928年勧告（IXRPC, 1929）は、全12ページであり、英語、ドイツ語及びフランス語で刊行された（各4ページ）。この勧告は、X線照射室に自然の明るい光と外気を取り入れ、明るい色で飾るべきだという勧告が含まれていた。これは爽やかな響きではあるが、この種の勧告は、今日の放射線防護の領域に含まれると考えられる種類の勧告ではない。しかし、この勧告の中で勤務時間の制限、線源からの距離の拡大、遮蔽の使用に関する現在でも通用する全く基本的な勧告を見出すことは難しくない。

過去を振り返ることに関しては、このICRP年報には、前ICRP委員長のRoger Clarke博士及びICRP名誉科学担当セクレタリのJack Valentin博士が執筆したICRPの歴史に関する卓越した記事が掲載されている。この記事は、ICRPの勧告の一部ではないが、読者がこれを読んで興味深く啓発的であると感じることを期待している。

本刊行物の主なテーマは、緊急時被ばく状況に関するICRP勧告である。これらの勧告は、すべての緊急時被ばく状況への備えと対応に関する委員会の2007年勧告（ICRP, 2007）の適用について助言している。これは、委員会の2007年勧告が1990年勧告（ICRP, 1991）から大きく変化した分野である。例えば、総合防護方策との関連で最適行動方針について決定するとき、個別の防護オプションの潜在的便益について評価することより、むしろすべての被ばく経路及びすべての関連する防護選択肢について検討することが現在の手法となっている。目標は、その被ばく状況における可能な限り最良の総合対応であり、これは、個別対策を単独で検討していたときには確実に達成することが困難であった。

緊急措置がとられて状況が一旦安定すると、状況によっては、残存汚染という非常に難しい問題に直面することになる。ICRP防護体系においては、これは緊急時被ばく状況から現存被ばく状況への変化を意味する。対策は実際上緊急ではなくなるため、さらに慎重な方法をとって残存する問題に対応することができるようになる。こうした移行において直面するかもしれない困難の多くについて本報告書で述べている。

将来の展望については、「原子力事故又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」に関する報告書が近い将来に出版される予定である。この報告書では、ある意味、緊急事態後の状況に関して本報告書で扱われていない問題が取り上げられるだろう。これらの2つの文書について作業しているタスクグループは、互いに連携をとりながら活動することで、緊

急事態及びその結果の対処に関する分野の放射線防護専門家に役立つ補完的な勧告を提供している。

この 8 月刊行物の編集者として従事できたことは名誉なことであり、本論説を執筆することを嬉しく思う。しかし、これは、科学担当セクレタリが果たす多くの役割の一つにすぎない。科学担当セクレタリ室が扱っている多くの局面は、控えめに言っても手ごわいものであるが、課題が困難であるほど、その仕事がかうまく成し遂げられたときに、より大きな満足感が得られることになる。卓越した結果を残すには、先人が書いた台本に従うことと自分自身の役割を果たすこととの間でバランスを見出すなければならないことはわかっている。とは言うものの、親愛なる友人、同僚、一般読者の皆さん、これは私一人が担う役割ではない。ICRP の仕事への皆さんの支援を頼りにできることを私は知っている。特に、ICRP の刊行物や ICRP の仕事全般への建設的なフィードバックを提供するために引き続き皆さんの時間、エネルギー、経験を注いでいただきたい。最終成果は、勧告が改善され防護体系に対する広範かつ深い理解を得ることで、最終的にわれわれすべてが少しでも安全に演じられる舞台を構築することである。

ICRP 科学担当セクレタリ

CHRISTOPHER H. CLEMENT

References

- ICRP, 1991. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 21(1–3).
- ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37(2–4).
- IXRPC, 1929. International Recommendations for X-ray and Radium Protection. Stockholm. P.A. Norstedt & Söner.

JRIA DRAFT

CONTENTS

ABSTRACT.....	1
EDITORIAL.....	3
CONTENTS	7
PREFACE	9
EXECUTIVE SUMMARY.....	11
1. INTRODUCTION	19
1.1. References	19
2. SCOPE OF THIS ADVICE	21
3. OBJECTIVES OF PROTECTION IN EMERGENCY EXPOSURE SITUATIONS	23
4. PROTECTION OF EMERGENCY WORKERS	27
4.1. References	28
5. DESCRIPTION OF EMERGENCY EXPOSURE SITUATIONS.....	29
5.1. Projected dose	30
5.2. Residual dose	30
5.3. Averted dose	32
5.4. References	32
6. APPLYING THE COMMISSION'S SYSTEM TO EMERGENCY EXPOSURE SITUATIONS.....	33
6.1. Justification	34
6.2. Optimisation and the role of reference levels	34
6.3. Reference.....	37
7. ARRANGEMENTS FOR EMERGENCY EXPOSURE SITUATIONS.....	39
7.1. The planning process	39
7.2. Components of a protection strategy.....	46
7.3. References	52
8. IMPLEMENTING PROTECTION STRATEGIES	53
8.1. Tuning protection strategies to actual conditions.....	53
8.2. Termination of protective measures.....	56
8.3. Permanent relocation	57
8.4. Reference.....	58
9. TRANSITION TO REHABILITATION	59

ANNEX A. ASSESSMENT OF THE CONTRIBUTION OF DIFFERENT EXPOSURE PATHWAYS TO THE PROJECTED DOSE 61

ANNEX B. CHARACTERISTICS OF SELECTED INDIVIDUAL URGENT PROTECTIVE MEASURES 65

ANNEX C. SPECIFIC GUIDANCE FOR THE TERMINATION OF PROTECTIVE MEASURES 69

THE HISTORY OF ICRP AND THE EVOLUTION OF ITS POLICIES 75

JRIA DRAFT

序文

2006年10月31日から11月3日の間に国際放射線防護委員会（ICRP）の主委員会は、緊急時への備えと対応のさまざまな状況における放射線防護の最適化原則についての新たなICRP勧告の実施に関するガイダンスを策定するため、第4専門委員会に直属する新しいタスクグループの設立を承認した。

付託条項で述べているように、このタスクグループの目的は、原子力事故又は放射線緊急事態の緊急時段階に集団を防護するための委員会勧告の適用に関する報告書を作成することであった。タスクグループには、特に、以下の事項に関するガイダンスを作成する任務が課せられた。

- ・ 緊急時対応の計画立案及び実施の双方における参考レベルの設定
- ・ 参考レベルがどのように緊急時対応管理を支援するか
- ・ 計画立案段階で防護措置を特定する際に最適化をどのように適用できるか
- ・ 時間の経過に伴う防護措置の変更管理、及び
- ・ 復旧段階との接点

原子力事故又は放射線緊急事態の後の復旧段階との接点については、この局面に関する勧告を策定するタスクグループとの緊密な連携を通じて特に関心が払われてきている。

本報告書は、緊急時管理における最近の展開、見解、経験を考慮に入れている。国際組織が現在行っている作業及び活動（例えば国際基本安全基準の改訂）についても考慮されている。このタスクグループが作成するガイダンスは、一般的なものであり、特定の状況に合わせて調整できるような基本的枠組みを提供している。委員会勧告の詳細な実施については各国の関連当局の問題である、とタスクグループは考えている。

本報告書のガイダンスは、ICRPが以前に勧告した参考レベルを下回る防護の最適化の概念を踏まえたものである。

タスクグループのメンバーは、以下の通りである。

W. Weiss（議長）

J. Fairbent

M. Morrey

O. Pavlovsky

D. Queniat

タスクグループの通信メンバーは、以下の通りである。

E. Buglova

T. Lazo

I. Robinson

報告書作成期間中の第4 専門委員会のメンバーは、以下の通りである。

A. Sugier (委員長)

P.A. Burns

P. Carboneras Martínez

D. Cool

J.R. Cooper (副委員長)

J.-F. Lecomte (書記)

H. Liu

J. Lochard

G. Massera

A. McGarry

M. Kai

K. Mrabit

M. Savkin (~2008)

K.-L. Sjöblom

A. Simanga Tsela

W. Weiss

タスクグループは、会議のための施設や支援を提供してくれた機関とスタッフに感謝の意を表する次第である。こうした機関には、ドイツ連邦放射線防護局及び経済協力開発機構（OECD）の原子力機関（NEA）が含まれている。

本報告書は、2008年10月25日にブエノスアイレスで開かれたICRP 会議において委員会により採択された。

委員会が提供する勧告及びガイダンスは、通常、委員会自身のものである。すなわち、これらの報告書は、委員会全体が合意した正式な文書である。したがって、これらの報告書は形式的には無記名である。しかし、報告書を作成したタスクグループのメンバーは、序文で必ず記載されている。

ごくまれに、ICRP の個人メンバー又は専門委員会やタスクグループが執筆し、執筆者名が示された論評や付属書が報告書に含まれることがある。こうした投稿は、他のピアレビュージャーナル（論文審査のある学術専門誌）における招待論文又は投稿論文と同じ立場にあると理解されるべきである。すなわち、委員会及び最終的に編集者（ICRP 科学担当セクレタリ）は、投稿論文に出版の価値があると思っているが、その内容に必ずしも同意していないことを意味する。こうした論文の内容は、記名の執筆者のみが責任を持つものである。

委員会は、こうした投稿により ICRP 年報をさらに有益なものにできると感じており、今後こうした論文を以前より多めに含めるつもりである。2008 年 10 月にブエノスアイレスで開かれた ICRP の 80 周年記念の会議で、委員会は、ICRP 勧告の歴史的発展に関する論評投稿を呼びかけることを決定した。これは、2008 年の国際放射線防護学会 (IRPA) の第 XII 回大会における R.H. Clarke 氏によるこの主題の発表に基づいたものである。

この論評の著者は、以下の各氏である。

Roger Clarke 博士

Jack Valentin 博士

JRIA DRAFT

総括

基本原則

(a) 委員会の2007年勧告(ICRP, 2007)では、正当化と最適化の原則を緊急時被ばく状況に適用するものとして再度強調して述べている。これは、最も一般的な状況において防護水準が可能な限り最良であり、害よりも便益の幅を最大限に伸ばすべきであることを意味している。最適化手順の著しく不公平な結果を避けるため、緊急事態が原因で個人が受ける線量又はリスクを制限することによって、実行可能な限りこのプロセスは拘束されるべきである。

(b) 参考レベルは、これを上回る被ばくの発生を許容するように計画することが不適切であると一般に判断されるような残存線量又はリスクを示している。したがって、計画で策定された防護方策は、被ばくを少なくともこのレベル以下に抑えることを目指し、最適化によってさらに被ばくを低減すべきである。参考レベルより上であれば下であれば、すべての被ばくに対する防護が最適化されるべきである。緊急時被ばく状況の対応計画策定との関連で、各国の当局は、参考レベルを実効線量で20 mSv から100 mSv (考慮対象の緊急時被ばく状況への適用に応じて、急性又は年間) の間に設定すべきであると委員会は勧告する。20 mSv 未満の参考レベルは、予測される被ばくが低い状況への対応において適切であろう。また、すべての線量を適切な参考レベル以下に保つよう計画することは不可能であるような状況もあり得る。例えば、数分又は数時間以内に極めて高い放射線に急性被ばくするような極端な犯行に伴う事象、又は確率が低く、重大な結果をもたらす緊急事態が発生した場合である。これらの状況の場合、このような急性被ばくを完全に回避する計画を立てることは不可能である。したがって、こうした事故の発生を減らすための措置をとるべきであり、実行可能な限り、健康影響を緩和できるような対応計画を策定すべきであると委員会は勧告する。

(c) 最適な行動方針を決定する場合には、すべての被ばく経路及びすべての関連防護選択肢を同時に検討することによって、より完全な防護が提供されることになると委員会は現在考えている。個別防護措置はそれぞれ、総合防護方策との関連で単独で正当化されなければならないが、害よりも多くの便益がもたらされることになるように総合的な防護方策も正当化されなければならない。このような手法によって、相対的に実務の複雑さが増すことになるかもしれないが、緊急時被ばく状況に取り組

むための最適防護策を計画する際に、個々の防護措置に対してよりむしろ、防護方策に含まれるすべての個別防護措置を複合させた影響に重点を置くことによって、柔軟性がかなり増すことにもなる。さらに、この新しい手法は、個々の防護措置が互いにどのように影響するかについての検討を支援する枠組みを提供し、最大の総合便益が達成できる分野に資源割り当てを集中させる上で役立つことになる。また、その後の対応活動における最適防護策を決定するとき、緊急事態中に個人がすでに被ばくした線量を考慮すべきであることをこの手法は認識している。

(d) 計画された総合的な防護方策を最適化するには、主要な被ばく経路、線量の構成成分を受ける時間の長さ、及び個別の防護選択肢の潜在的な有効性を特定する必要がある。主要な被ばく経路を知ることが、資源の配分に関する決定を導くことになる。資源の配分は予想される便益とつりあったものであるべきであり、また回避線量は、この便益の重要な要素である。被ばくを受ける期間を知ることによって、緊急時被ばく状況の発生が認識された後に防護措置の実施の準備に使用できる所要時間を決定するための情報が得られる。被ばくを低減するために緊急対策が必要な場合、特定の法律によって、対応の効果的な管理（例えば汚染廃棄物）が促進されるだろう。さらに、緊急防護措置の実施を決定する際の根拠として容易に判別できるような「発動因子」を使用することが重要である。

(e) 委員会は、確率的健康影響のリスクと、重篤な確定的障害をもたらす被ばくを受ける個人のリスクとの間に質的な違いがあることを認識している。委員会がいう「重篤な確定的障害」とは、放射線被ばくに直接起因するもので、事実上不治であり、当該個人の生活の質を著しく損なう障害（肺疾患、早期死亡など）を意味している。委員会は、緊急時被ばく状況における重篤な確定的障害の発生を回避するためにあらゆる実行可能な努力をすべきであることを勧告する。これは、予測線量をこうした影響のしきい値以下に減らすため、必要ならば、計画立案段階及び対応中の双方において、相当な資源を費やすことが正当化されることを意味する。さらに、迅速な医療介入によってこうした障害が回避される可能性がある場合、高レベルの被ばくを受けた可能性がある個人を迅速に特定し、これらの人が適切な医療が受けられるようにする手順及び方策を緊急時対応計画に含めるべきであると委員会は勧告する。

緊急時被ばく状況に対する準備

(f) 委員会は、すべての種類の緊急時被ばく状況について計画を策定すべきであると勧告する。これには、(国内外で発生する) 原子力事故、輸送事故、産業界や病院から出る線源に関係する事故、放射性物質の悪意ある使用、及び衛星衝突の可能性などの他の事象が含まれる。ある計画における詳細さの程度は、直面する脅威のレベル、及び緊急事態の状況をどの程度事前に判定できるかによって決まる。しかし、一般的な計画概要においても、関係するさまざまな省庁の責任、対応中の省庁間の組織及び情報伝達の方法、意思決定に至る枠組みを提示すべきである。さらに詳細な計画では、総合的な防護方策に関する説明、及び迅速に実施する必要がある対応部分を開始するための発動因子を含むべきである。さまざまな状況に適切な計画立案の詳細度を決定するのは、各国の関連当局である。

(g) 計画のすべての側面について、関連する利害関係者と話し合うことがきわめて重要である。利害関係者の関与がなければ、対応中に防護措置を実施することがさらに困難になるであろう。総合的な防護方策及びこれを構成する個々の防護措置は、可能な限り、被ばく又は影響を受ける可能性があるすべての人々と連携して取り組み、これらの人々の合意を得るべきである。このような取り組みによって、緊急時計画が初期段階に最もリスクが高い人々を防護し、ならびに集団が「普通の」生活に戻る過程に重点的に取り組めるように支援できることになる。

(h) 緊急時被ばく状況が発生した場合、被ばく率は空間や時間によって異なり、個人が受ける線量も異なることがあり得る。双方とも、被ばく率が変化すること、及び各個人の生理的特徴や挙動が異なることによってもたらされる。代表的個人に関する委員会の助言で述べているように、これらの集団グループは、代表的個人によって特徴づけられるべきである。代表的個人に関する委員会の助言に従って、推定線量は最もリスクが高い集団が受けると思われる線量を反映していることが重要であるが、こうした推定線量は、著しく悲観的でないことが重要である。

(i) 委員会の参考レベルの範囲は、実効線量で表されている。多くの緊急時計画においては、これが、参考レベルを示す適切な量である。しかし、実効線量が参考レベルを表す適切な量ではない状況が存在する。これは、緊急事態の種類又は規模によって実効線量が 100 mSv を超える線量をもたらされる場合(この場合、線量 vs 効果の直線性の仮定が当てはまらない可能性がある)、対応の一環として重篤な確定的障害を負うリスクがある個人に焦点を合わせる必要がある場合、及び発生する被ばくが単一臓器の照射によって非常に強く特色づけられ、これに対する非常に特殊な防護措置が最適である場合(例えば、放射性ヨウ素が大半を占める放出)である。これらの状況については、臓器線量を参考

レベルとして設定（又は追加設定）することを検討すべきである、と委員会は勧告する。

(j) 以前の勧告において委員会は、回避線量の介入レベルを使用して、総合防護方針に所定の防護措置を含めるか否か、及びそれらを含める時期に関する決定に役立てるよう勧告した。介入レベルが、このレベルを超える場合は対策が正当化され、下回る場合は対策（例えば防護の最適化）は必要でないものとして理解されていることに注目すべきである。この概念はもはや有効ではない。さらに、委員会は現在、総合防護方針との関連において防護の最適化に集中することを勧告している。これには、個別の防護措置よりむしろ、すべての被ばく経路からの被ばくに同時に対応する措置が含まれる。しかしながら、個別防護措置に関する防護最適化のために Publication 63 (ICRP, 1991a,b) で勧告された回避線量レベルは、総合対応を策定する際のインプットとして依然有効であろう（ICRP, 2005 も参照）。

(k) 緊急時計画を策定するには、検討対象の状況に関する予測線量を評価することが必要である。予測線量ならびに起こり得る線量の空間的、時間的分布を推定する目的は 3 つある。1 番目の目的は、防護措置がとられなかった場合に発生し得る健康影響の規模（及び、特に重篤な確定的障害のリスクがあるかどうか）を特定し、これを使用して防護方針に配分すべき適切な資源の大まかな規模を判定することである。2 番目の目的は、起こり得るさまざまな対応段階の大まかな地理的・時間的分布を特定することであり、3 番目は、防護の観点から、資源が最も効果的に使用されると思われる分野を判別することである。詳細な緊急時対応計画を策定することが適切であると判断される場合、重篤な確定的障害のリスクがある人々を防護するための特定の対策が必要であるかどうかを特定することが重要である。こうした特定の対策が必要であるならば、計画ではこの部分に注意と資源が優先されるべきであり、それぞれの対策は個別に正当化され、最適化されるべきである。

(l) 確率的リスクをもたらす被ばくを防止するための詳細な計画を立てるには、正当化し得るすべての防護措置を一たとえこれらの措置によって予測線量の比較的小部分しか回避されないとしても一特定することから総合防護方針の策定を開始することが有益である。個別に正当化し得るすべての防護措置が特定されると、それぞれの防護措置について、各防護措置によってかなりの割合の予測線量を回避できる可能性、及び他の防護措置の影響と相互作用することで防護措置を組み合わせる実施することがかなり強く正当化されるか、あるいは不当と見なされるような結果がもたらされるかどうかを調べるべきである。こうした初期の有効範囲を決めるための検討によって、大まかな防護方針概要を策定することができる。

(m) 防護方策に含められ得る防護措置が特定された後、防護方策の実施の結果生じるであろう残存線量（すなわち、さまざまな代表的個人への線量）を評価することが必要である。第一段階は、適切な参考レベルと比較するために残存線量を詳しく調べることである。残存線量が参考レベルを下回りそうな場合、防護方策の詳細な最適化に取りかかることができる。残存線量が参考レベルを超えるようであれば、防護措置もしくはその実施の変更について検討する必要がある、参考レベルと残存線量との比較プロセスを繰り返すことになる。

(n) 防護措置の組み合わせの中には、例えば、食品販売の制限と、放射線源に極めて接近した地域の集団の避難のように、措置が互いにかなり独立していると考えられる組み合わせがある。こうした防護措置は、単独で容易に最適化することができ、関連する回避線量レベルは、指針として直接使用することができる。

(o) 防護措置の実施に必要な資源のみが、総合防護方策において相互に影響し合う可能性がある唯一の要因ではない。こうした他の要因には、個人や社会の混乱、懸念と保証、及び間接的にもたらされる経済的な結果が含まれる。提案された総合防護方策を関連する利害関係者と再検討することで、計画がこれらの要因と関連して、また線量や必要資源と関連して最適化されていることを確認することが重要である。この広範囲にわたる防護方策の見直しによって、単独では最適であるように見えない（又は正当化さえされないような）追加対策が果たす役割が示される可能性がある。

(p) 防護方策が一旦最適化された後は、初期段階の緊急時対応計画のさまざまな部分を開始するための発動因子を設定すべきである。発動因子は、発電所の状態、線量率、風向などの観測可能な状況又は直接測定可能な数値と関連して表すとよい。これらは、線量と関連することもあるが、計画（又は計画内の一連の対策）の策定において想定された緊急時状況の発生を示す重要な指標と関連する可能性が高い。計画の中で、事態の後期に防護措置を開始するための発動因子を設定することは適切ではないかもしれない。後期の防護措置は通常、進展する緊急時状況の具体的詳細を考慮すべきであるからである。こうした防護措置の場合、必要なときに「実時間」で発動因子を設定するための枠組み合意を対応計画に含めることが有益であろう。こうした枠組みを含めることによって、「実時間」ベースの発動因子が設定されたときに広く受け入れられることになるであろう。

防護方策の実施

(q) ICRP の放射線防護体系との関連で、放射線緊急時被ばく状況の影響に取り組むため将来を見越して計画することと、発生しつつあるか、もしくはすでに発生した結果に対処することとの間には基本的な違いが一つある。計画立案においては、上限値として適切な参考レベルを使用して最適化が実施され、この参考レベルを上回る個人残存線量をもたらす防護解決策はすべて排除される。緊急時被ばく状況の性質は本質的に予測不可能で、被ばく状況が急速に進展する傾向があり、緊急時状態が広範囲にわたる（天候状態、地理的位置、住民の習慣など）可能性があることによって、最適防護方策の策定に使用された仮定と合致しない状況が発生する可能性があり、実際の被ばくは、事前に選択した参考レベルを上回る場合があろう。したがって、発生しつつあるか、又はすでに発生した緊急事態をもたらした結果に対処する場合、事前に設定された参考レベルは、最適化防護方策を実施した結果を判断するためのベンチマークとして、また必要な場合はさらなる防護措置を策定し、実施する際の指針として使用されている。

(r) 緊急時被ばく状況が一旦発生すると、多数の利害関係者はおそらく、防護措置に関する話し合いにインプットを提供することに大きな関心を持つであろう。緊急時被ばく状況が緊急防護措置を必要とする場合、緊急時対応当局、及び緊急時被ばく状況を引き起こしている立地点、施設、線源に責任がある人々以外の利害関係者の関与を全く又はほとんど受けることなく、事前に設定された発動因子に基づいてあらかじめ計画された防護方策を「反射的に」使用することが必要になるであろう。利害関係者の不適切な関与があるか、又はこうした「反射的」な防護対策に関する詳細な有効性の検討が行き過ぎると、これらの防護措置の実施が遅れることになり、これらの防護対策の有効性を減ずることがあり得るため、こうした事態は避けなければならない。しかし、緊急時被ばく状況の進展に伴って、防護対策の決定につながる話し合いに利害関係者が関与することが次第に有益になるであろう。したがって、緊急時対応計画の一環として、最も急を要する防護対策が実施された後は、利害関係者に情報を提供し、彼らに関与させるためのプロセス及び手順を確立し、実施することが重要である。

(s) 多くの場合、緊急時対応計画内容は、予想される広範囲の状況に大まかに適合するであろう。したがって、計画された防護方策の時宜を得た実施によって、ほぼ最適な防護が提供されるはずであり、逸脱はおそらく控えめなものになるであろう。しかしながら、計画された防護方策に対して新たな防護対策を実施するか、又は計画への大幅に変更を正当化するため運用上の調整を行う必要性が生じ得

る。こうした変更を検討することの必要性は、緊急時被ばく状況の進展に伴って増していくかもしれず、計画変更の程度は、発生した緊急時被ばく状況の性質によって決まることになるであろう。

(t) 適用時に、防護措置が計画された残存線量目標を達成しないか、もしくはさらに悪い状況として、計画立案段階で設定された参考レベルを超える被ばくが発生する場合に、状況を再評価することは計画と結果が大きく異なる理由を理解する上で有効である。その後、適切な場合、新しい防護措置を選択し、正当化、最適化して適用することができるであろう。あるいは、現存の選択肢を時間的及び又は空間的に延長することもできるであろう。

(u) 緊急時被ばく状況が進展し、正確な状況に対する理解が深まると、あらかじめ計画された対応、仮定、モデルよりむしろ、実際の状況に基づいて意思決定がなされることが多くなる。また、初期の緊急時計画に含まれた内容よりさらに詳細に将来の防護方策を計画する必要性が増すことになる。

(v) 個々の防護措置を終了する決定は、適切な方法で対処されている緊急時被ばく状況の最も一般的な状況を反映する必要がある。初期防護措置の終了に関しては、ガイダンスを策定し、緊急時計画に含めるべきである。後期に実施された防護措置の場合、可能な場合には措置の実施に先立って、関連する利害関係者からこれらの措置を終了する基準への同意を得るべきである。この場合、終了の基準は、直接観測可能又は測定可能な量に基づいて示すことにより、基準の達成が明確に実証できるようにすべきである。緊急事態の対応を計画する場合、及び緊急事態が発生した場合には、防護措置を終了する決定は、適切な参考レベルを十分に考慮して行わなければならない。計画立案において、これは、防護方策の最適化における不可欠な要素である。しかしながら、緊急事態の実際の状況は、計画立案中に取り組んだ状況と一致しない可能性があるため、防護対策の終了に関する決定においては、参考レベルをベンチマークとして残存線量の意味するところについて考慮することが重要である。

復旧への移行

(w) 委員会は、緊急時被ばく状況の後に続く長期被ばくへの対応は、現存被ばく状況として扱うべきであると勧告する。これは、対応の特徴が初期段階の特徴と大きく異なってくるからである。現存被ばく状況の管理においては、被ばく状況が通常は容認できると考えられる状況とは異なっても受け入れることがある。ただしこれは、状況から、また何らかの特別な措置が継続されている可能性を前

提にすると、被ばくは受容可能かつ受容できるレベルである、すなわち安定が達成されているという認識に基づく。

(x) 緊急時被ばく状況から現存被ばく状況への変更は、総合的な対応に責任がある当局の決定に基づくことになる。この移行は、緊急時被ばく状況中のいつでも起こり得るが、通常、緊急対策がとられているときは起こらないであろう。さらに、この移行は、異なる時期に異なった地理的位置で起こる可能性があるため、緊急時被ばく状況として管理される地域もあれば、現存被ばく状況として管理される地域もある。この移行は、異なる当局への権限の委譲を伴う可能性がある。こうした権限の委譲は、協動的かつ完全に透明な方法で行われるべきであり、関係するすべての当事者に了解されるべきである。緊急時被ばく状況から現存被ばく状況への移行の計画立案は、総合的な緊急時への備えの一環として行われるべきであり、関連する利害関係者が関与すべきである、と委員会は勧告する。

(y) 緊急時被ばく状況によって発生する現存被ばく状況は、ある種の残存被ばく経路が存在し、以前のバックグラウンドレベルを超える汚染が残存するが、この状況の社会的、政治的、経済的、環境的な側面は持続可能であると見なされ、また、現存被ばく状況は、影響を受ける住民及び政府から、自身の新たな現実であると理解されることになる。緊急時被ばく状況から現存被ばく状況への移行を区分するようなあらかじめ定められた時間的、地理的境界線は存在しない。通常、緊急時被ばく状況で使用される（線量）規模の参考レベルは、長期間にわたるベンチマークとしては容認できないであろう。こうした被ばくレベルは、ほとんどの場合、社会的、政治的観点から支持されないからである。したがって、政府及び又は規制当局は、ある時点で、通常委員会の勧告範囲である1~20 mSv/年の下端に相当するような、新しい参考レベルを特定し、設定しなければならないであろう。

(z) 広範囲にわたる高レベルの長寿命汚染物質の放出を伴うような大規模緊急時状況の場合、こうした状況の発生後の新たな現実には、以前のような社会的、経済的、政治的な居住を持続できないほど汚染される地域があることが含まれる可能性がある。こうした地域では、政府は、人の居住やその他の土地利用を禁止する可能性がある。これは、これらの地域から避難した住民は、避難地域に戻る事が許されず、これらの地域への今後の再定住又は土地利用が認められないことを意味することになる。ある地域から永久に（又は予測可能な長い将来にわたり）人々を移転させ、その地域の使用を禁止する決定をすることは、政府及びその国民にとって容易なことではないことは明らかである。したがって、こうした選択に関する社会的、経済的、政治的、放射線上の側面について、広範かつ透明

な形で話し合った後に決断を下す必要がある。

JRIA DRAFT

References

- ICRP, 1991a. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 21(1–3).
- ICRP, 1991b. Principles for intervention for protection of the public in a radiological emergency. ICRP Publication 63. Ann ICRP 22(4).
- ICRP, 2005. Protecting people against radiation exposure in the event of a radiological attack. ICRP Publication 96. Ann. ICRP 35(1).
- ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37(2–4).

JRRIA DRAFT

1. 結論

(1) 委員会は、放射線緊急事態が発生した場合の介入計画策定のための一般原則 (ICRP, 1991a,b)、及び追加関連ガイダンス (ICRP, 2005a,b,c) を提示している。さらに最近になって委員会は、総合防護体系に関連した新しい勧告を刊行している (ICRP, 2007a)。この2007年勧告は、委員会の以前の助言に取って代わるというよりはむしろ補足することを目的としている。しかし、2007年勧告に含まれる助言は、緊急時に対する備えや緊急時の対応に関する意味合いがあろう。本報告書は、この新しい勧告の適用について論じるとともに、以前の勧告が改訂後の総合防護体系においてどのように位置づけられるかを説明している。委員会の勧告が以前の勧告から変わっていないか又は他の国際機関が発行した刊行物で問題が十分詳細に考察されている場合、適切な参考文献を示すにとどめ、ここでは詳細な考察をしていない。本報告書は、患者の予期しない被ばくを含む緊急事態について論じていない。これらの状況について委員会は別の報告書で扱っている (ICRP, 2007b)。

1.1. References

- ICRP, 1991a. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 21(1–3).
- ICRP, 1991b. Principles for intervention for protection of the public in a radiological emergency. ICRP Publication 63. Ann. ICRP 22(4).
- ICRP, 2005a. Protecting people against radiation exposure in the event of a radiological attack. ICRP Publication 96. Ann. ICRP 35(1).
- ICRP, 2005b. Prevention of high-dose-rate brachytherapy accidents. ICRP Publication 97. Ann. ICRP 35(2).
- ICRP, 2005c. Radiation safety aspects of brachytherapy for prostate cancer using permanently implanted sources. ICRP Publication 98. Ann. ICRP 35(3).
- ICRP, 2007a. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37(2–4).
- ICRP, 2007b. Radiological protection in medicine. ICRP Publication 105. Ann. ICRP 37(6).

2. 本勧告の範囲

(2) 本勧告は、すべての放射線緊急時被ばく状況に対する備え及びその対応に関連した事項を扱っている。委員会は、放射線緊急時被ばく状況とは「計画された状況における操業中、又は悪意のある行為、又はその他の予期しない状況から発生する状況であり、かつ望ましくない影響を回避するか、もしくはその影響を軽減するために緊急対応行動を必要とする状況」であると定義している。本勧告は、緊急時被ばく状況に対する備え及び対応を範囲としており、被ばくのリスクがあるすべての人の防護について論じている。すなわち、緩和活動に直接関わっている要員（通常の職務を通じて日常的に被ばくするかどうかにかかわらず、本報告書では緊急時「対応従事者」と称する）、又は単に防護を必要とする人たち（本報告書では「公衆」と称する）の双方である。

(3) 相当量の長寿命放射性核種の放出を伴う緊急時被ばく状況は、時間の経過とともに進展し、現存被ばく状況に変わるであろう。緊急時被ばく状況の管理と現存被ばく状況の管理は、それぞれ明確な特徴を有している。したがって、これらの状況に対する委員会の詳細な勧告は、2種類の補完的文書（本報告書における緊急時被ばく状況に関する勧告、および ICRP から近く刊行される緊急時被ばく状況後の現存被ばく状況に関する勧告）として刊行されている。

(4) 放射性物質が存在する施設のさまざまな設計上の側面によって、緊急事態が発生する可能性および緊急事態が発生した場合の線量規模の双方が影響を受ける。受動的な安全機能と能動的な安全機能の双方を含むこうした設計上の措置については、合理的に予測できるすべての事象について検討する事前安全評価において検討すべきである。このような評価は、本報告書の範囲外である。

3. 緊急時被ばく状況における防護の目的

(5) 緊急時被ばく状況が発生した場合、主要な関心事は、被ばくを防止するか又は被ばく線量を減らすことである。しかし、潜在的な結果は、放射線による健康影響リスクよりも広範囲にわたっている。1986年にチェルノブイリ原子力発電所で発生した事故で実証されたように、事故の社会的および経済的影響は深刻かつ広範囲におよび、かつ長期にわたって継続する可能性がある。したがって、非常事態対応の目標は、こうした広範囲の潜在的影響を含んでいなければならない。多数の国際機関は、放射線緊急事態への緊急対応の実際的な目標を以下のようにまとめている。

- ・ 目標1：状況の統制手段を取り戻すこと
- ・ 目標2：状況がもたらす結果を防止又は緩和すること
- ・ 目標3：対応従事者および公衆に対する確定的健康影響の発生を防止すること
- ・ 目標4：放射線障害に応急措置を施し、その治療を管理すること
- ・ 目標5：住民に対する確率的健康影響の発生を実行可能な範囲で低減させること
- ・ 目標6：個人および住民に対する放射線以外の悪影響の発生を、実行可能な範囲で防止すること
- ・ 目標7：実行可能な範囲で環境及び資産を保護すること、及び
- ・ 目標8：通常の世界・経済活動再開の必要性を実行可能な範囲で考慮すること

委員会は、これらの目標におおむね賛同している。本報告書は、委員会勧告を適用することでこれらの目標の達成にどのように寄与するかを説明している。

(6) 委員会は、確率的健康影響のリスクと、重篤な確定的障害をもたらす被ばくを受ける個人のリスクとの間に質的な違いがあることを認識している。委員会がいう「重篤な確定的障害」とは、放射線被ばくに直接起因するもので、事実上不治であり、当該個人の生活の質を著しく損なう障害（肺疾患、早期死亡など）を意味している。緊急時被ばく状況における重篤な確定的障害の発生を回避するためにあらゆる実行可能な努力をすべきであり、また重篤な確定的障害の発生を防止するための計画策定は、確率的リスクを防止するための計画策定より優先されるべきであることを、委員会は勧告する。

(7) これまでチェルノブイリ、ゴイアニア及び他の緊急事態への対応から学んだ教訓の分析結果によって、過去の緊急事態の性質・程度はそれぞれ異なるが、緊急時対応で得られた教訓は極めて類似し

ているという下記のような結論が得られた。

- ・ 専門でない人々（公衆）及び異なる分野の意思決定者が、防護措置や他の措置を実施する。
- ・ 公衆及び意思決定者は、自身及び自身の家族等が安全であることを知りたいと思っている。費用便益や回避線量のみに基づく論拠は、この問題に取り組む上で有効ではない。
- ・ 確立された放射線防護原則に合致する基準は、緊急事態の発生中やその直後において完全に有効に展開することはできない。これらの基準の伝達がより困難になることがあるからである。
- ・ 緊急事態が放射線以外にもたらす（経済・社会・心理的などの）結果は、公衆及び当局者が理解できるように事前に準備されたガイダンスがないことと、現実に広がっている最も一般的な状況の性質によっているため、放射線がもたらす結果よりも重要な場合がある。

(8) 最適な対応に関する決定がなされる際の枠組み合意を作ることが重要である。こうした枠組み合意は、緊急時被ばく状況の発生後に必要となる措置にのみ重点を置くのではなく、総合的な防護方策を示すべきである。

(9) 多くの緊急時被ばく状況において、照射線量率は、事象の発生直後に最も大きく、その後、時間の経過とともに次第に減少する（もしくは照射線量率に関する不確実性の度合いにより、この仮定は、防護目的上、慎重な考え方となるであろう）。このことは、実効的には（屋内退避や避難などの）防護措置を即時にとることが必要であることを意味している。これらの措置を実施するために、実時間内に詳細な被ばく評価を行う時間はない。したがって、こうした措置を取るための整合性のある一連の国内基準を前もって設定し、これらの基準に基づいて、緊急事態の発生時に措置を開始するための（容易に測定可能な数量又は観測量として表される）適切な発動因子を導き出すことが必要である。

(10) 緊急時被ばく状況は時間の経過とともに進展するため、初期対応の防護措置の地理的・時間的範囲を広げることが賢明であろう。また、除染などの他の防護措置をとることが適切になるであろう。初期に実施する防護措置によって、最大の危険にさらされている人たちに有意な防護が提供されることになるため、緊急性がそれほど高くない他の防護措置の実施を決定する際は、被ばく状況の実際の周辺環境および総合防護方策の最適化についてさらに慎重に検討しなければならない。したがって、急を要しない防護措置に対して事前に実施基準を綿密に規定することは、必ずしも適切ではないであろう。必要に応じて、こうした（実施）基準で実施する防護措置が緊急時に正当化され、最適化され

る手順は、これらの手順が緊急時に円滑に公衆に受け入れられるようにするため、前もって合意しておくべきである。防護措置及び他の措置を実施するための科学的根拠に基づく勧告は、意思決定者が理解し、考慮し、またこれらの勧告について公衆に説明できるように説明を添える必要がある。

(11) 委員会は利害関係者の関与の性質と程度が国によって変わる可能性があることを認識しているが、利害関係者の関与が、緊急時被ばく状況において防護措置を正当化し、最適化する際の重要な要素であることを提言する。これに関連して、委員会が言及している利害関係者にはさまざまな種類の人々や組織が含まれることになろう。例えば、緊急時被ばく状況によって影響を受ける公衆、緊急時対応に責任のある当局、緊急時被ばく状況を引き起こした施設又は活動の許認可取得者（そのような許認可取得者が存在する場合）、緊急時被ばく状況を引き起こした施設又は活動の許認可を発給する規制当局（そのような規制当局が存在する場合）、緊急時被ばく状況によって影響を受ける地域内及びその近くの地方公務員、最初の対応者を含む緊急時対応従事者、及びその他の人々である。緊急時対応状況の何らかの側面に関与する利害関係者は、考慮対象となる状況/施設の種類の、考慮対象となる緊急時被ばく状況の規模、及び対処する緊急時被ばく状況の時間的段階によって異なることになろう。

4. 緊急時対応従事者の防護

(12) 緊急時対応従事者とその役割については、前もって特定すべきである。緊急時対応従事者には、放射線作業従事者（登録者及び免許所有者の従業員など）、及び通常の職務では電離放射線を浴びることのない人々（警察官、救急隊員、消防士、医療スタッフなど）が含まれることになろう。

(13) 緊急時計画で特定されたすべての対応従事者は、緊急時における役割を実行するための適切な訓練を受けるべきであり、これによって、必要な場合にインフォームドコンセントが準拠する十分な情報を取得し、また自身の防護に役立てることができる。またこれらの対応従事者には、個人用防護装備を支給すべきであり、放射線に被ばくした場合に線量を測定する措置が講じられるべきである。

(14) 緊急時計画に基づいて対応中の従事者の被ばくは、通常、十分に検討され、管理されていると見なされるが、必ずしもそうとばかりは言えない場合がある。そのため、ある程度の柔軟性が必要である。したがって、実施可能な場合、計画被ばく状況に対する防護体系と整合性のある放射線防護体系が適用されるべきである。しかしながら、緊急事態中に迅速に防護対策をとらなければならないことがあり、そのため、一部の対応従事者は、（例えば、危険にさらされた人の救助、及び多数の人々の被ばくを防止するために）計画被ばく状況の線量限度を上回る被ばくを受けることが考えられる。このような場合、インフォームドコンセントに基づいて緊急時対応従事者が、通常適用される職業線量限度を超えた線量に被ばくすることが容認されることになろう。しかしながら、この線量は最適化されるべきであり、引き受けた種類の職務に適切な所定の線量レベル以下でなければならない。事前に定めたガイダンス値は、緊急時計画が準拠している評価、ならびに放射線防護専門家の提言を考慮に入れて設定すべきである。

(15) 委員会は以前に（ICRP, 1991）、緊急時対応従事者の被ばくは以下の3つの区分に分類することにより管理すべきであると勧告した。

- ・ カテゴリー1：事故現場で緊急活動に携わる対応従事者
- ・ カテゴリー2：初期防護対策を実施し、公衆を防護するための措置をとる対応従事者、及び
- ・ カテゴリー3：中間段階において回復作業を実施する対応従事者

対応従事者を放射性物質による攻撃から防護するための追加勧告が、[Publication 96](#)（ICRP, 2005）で示

されている。

(16) カテゴリー1 と 3 に関する委員会の勧告は、基本的に変わっていない。カテゴリー2 について委員会は現在、実施可能な場合、計画被ばく状況の防護体系全体と合致した防護にすべきであると勧告している。これは、Publication 63 (ICRP, 1991) における勧告からわずかに変化している。この勧告では、「通常状態で認められる」線量を超えないように被ばく線量を計画することに重点が置かれていた。新たな勧告では、職業被ばく線量限度と同等である線量参考レベルを下回る防護最適化を求めていると考えることができる。カテゴリー2 の仕事を実施する対応従事者には、救急隊員、医療スタッフ、避難用車両の運転手、及び警察官が含まれると予想される（消防士及び救急隊員はカテゴリー2 の作業を実行するが、カテゴリー1 の作業も実行する可能性がある）。

(17) Publication 63 (ICRP, 1991) で提示しているように、緊急時対応従事者に対して適切な訓練と情報を提供すべきであり、及びカテゴリー1 の対応従事者に対しては彼らが自発的にリスクを引き受けるようにすべきであるという委員会の勧告に変更はない。さらに、妊娠中であることを公表するか又は乳児に授乳している女性は、1 mSv を超える線量又は相当な汚染をもたらすと予想される緊急時任務を行うべきではないということを、委員会はここで明確に勧告する。

4.1. References

- ICRP, 1991. Principles for intervention for protection of the public in a radiological emergency. ICRP Publication 63. Ann ICRP 22(4).
- ICRP, 2005. Protecting people against radiation exposure in the event of a radiological attack. ICRP Publication 96. Ann. ICRP 35(1).

5. 緊急時被ばく状況に関する説明

(18) Publication 103 の定義によると、緊急時被ばく状況とは「計画状況の操作中、又は悪意のある行為によって、又はその他の予期しない状況によって発生する可能性があり、望ましくない結果を回避するか、もしくは低減するため緊急の措置を必要とするような」状況である (ICRP, 2007, 176 項)。緊急時被ばく状況は、変化する状況を「平常時」の状況に戻す必要性によって、もしくは少なくとも安定した容認できる状況に戻す必要性によって特徴づけられる。緊急時被ばく状況は、次に示す特性の一つ以上によって特徴づけられることになる。すなわち、現在及び将来の被ばく線量に関するかなりの不確実さ、照射線量率の急速な変化、きわめて高い被ばくの可能性 (すなわち、重大な確定的健康影響をもたらす可能性がある被ばく)、又は被ばく線源もしくは放射性物質放出の制御不能状態である。これらの特徴のいずれか、又はすべてが長期間にわたり (すなわち、数ヶ月又は数年にもわたり) 存在し、対応管理方法が問題となる場合があり、また、ある種の事故の場合、緊急時被ばく状況は非常に短い (数日又はほんの数時間) こともある。

(19) 緊急時被ばく状況は、さまざまな種類の起因事象及びその発生場所によって引き起こされる可能性がある。例えば、原子力施設、放射性物質を使用する医療施設、放射線源を使用又は製造するかあるいは自然発生の放射性物質を加工する産業が立地する地点において、もしくは放射性物質の輸送中に (商業利用、発電又は兵器使用のいずれの目的の輸送においても) 緊急事態が発生する可能性がある。これらの状況では、放射性物質の使用が規制されており、それ故にその使用が事前に計画されるか又は周知されているため、潜在的事故のそれぞれの特徴に合わせて防護方策を立案することが可能である。起こりそうにないと判断される事故よりも起こり得る事故に対する対応計画の方が詳細に作成されるが、こうした計画に必要な詳細度は、関連当局によって決定されることになる。

(20) 被ばくは、悪意を持った行為により引き起こされるか (公共の場における放射性物質の散布などによる)、あるいは予期しない場所で警告なしに発生する (「身元不明」線源のように取締管理を潜り抜けた放射性物質などによる) 可能性もある。これらの被ばくに対しては、被ばくの正確な過程や場所を前もって知ることができないため防護方策を詳細に立案することは不可能である。しかしこのことは、対応計画を含む包括的な防護方策の策定を排除するものではない。柔軟性を取り入れること

は、これらの包括的計画を実際の発生状況に適合させる上できわめて重要である。本報告書で作成したガイダンスも、こうした緊急時被ばく状況に適用することができるものである。悪意のある犯行による事象への対応計画立案に関するさらなるガイダンスについては、[Publication 96](#) (ICRP, 2005) で提示している。

(21) 緊急時被ばく状況に関する計画立案及び対応に関して、時間に関係したさまざまな「段階」が各国の対応計画で頻繁に使用されている。委員会は、緊急事態の多様な段階に対してさまざまな異なった国の取組みが適用されていることを認識している。また、緊急時被ばく状況に関して本報告書で示した勧告は、いかなる国でもとられた取組みに対しても適切に適合できると委員会は考えている。

(22) 緊急時計画及び決定を正当化し、最適化する際に使用される線量の概念を定義することが必要である。これらの線量概念は、以下の通りである。

- ・ 予測線量：計画された防護措置がとられない場合に受けると予測される線量
- ・ 残存線量：予測線量から回避線量を差し引いた線量。計画された防護方策を実施した後に受けるか又は測定/算定されると予想される線量
- ・ 回避線量：計画された防護措置の実施を通じて回避されると予想される線量。通常、回避線量は、個別の防護措置の実施によって回避される線量のことであるが、いくつかの防護措置（特定された場合）の実施によって回避される線量を意味することもある。

緊急時対応計画でこれらの線量が果たす各役割について以下で述べる。

5.1. 予測線量

(23) 予測線量は、緊急時被ばく状況において防護措置が適用されない場合に発生すると予想される個人の实効（又は等価）線量である。予測線量は、代表的個人に対して計算されるべきである。ほとんどの場合、これらの個人は、集団グループを代表する個人である。しかし、重篤な確定的障害のしきい値を超える線量に被ばくするリスクがある場合、これらの代表的個人は、潜在的に最大被ばく線量をもたらすような活動を行っている想定することができる。予測線量は、緊急時対応計画の策定において以下のような方法で使用することができる。

- ・ 適切な参考レベルと比較することによって、必要な対応計画の規模を示す当初の指標とする
- ・ 必要な防護措置の種類及び緊急性に関する緊急時対応計画策定プロセスについて情報提供を行うための主要な被ばく経路及び起こり得る線量の時間的な展開を判定する、及び
- ・ 重篤な確定的障害のしきい線量と比較する

上記のいずれの場合にも、予測線量の計算に用いる仮定はいずれも、比較レベル（複数）の基礎となる仮定と一致していることが重要である。

5.2. 残存線量

(24) 残存線量は、最適化防護方策が実施された後に残存する、すべての被ばく経路からの実効線量である。また、防護方策を選定し、評価するときに適切な参考レベルと比較される線量である。残存線量は、緊急時対応計画立案中に被ばくを推定することによって算定するか（例えば、個別防護措置又は防護措置の組み合わせを実施することによって回避される線量と、予測線量の差として計算）、もしくは緊急時被ばく状況が発生した後の実際の線量を測定し、及び又は計算することによって算定できる。残存線量は、できる限り現実的に計算されるべきである。

(25) 緊急時計画は特定個人よりも複数の集団グループを防護するために作成されるため、残存線量は、緊急時計画では代表的個人の各組に対する線量として算出される。代表的個人を特徴づける際のガイダンスは、Publication 101 (ICRP, 2006) で提示している。原則として、緊急事態中に被ばくする可能性がある集団は、被ばく及び被ばくリスクが比較的一様なグループに分類されるべきであり、代表的個人は、これらの各グループの代表として特徴づけられるべきである。

(26) 緊急時被ばく状況が一旦発生した後は、実際に被ばくするか又は被ばくする可能性のある個人に対する残存線量を算定すべきである。合理的に可能な場合、この算定は、実際の個人被ばく線量の算定に基づいて行われるべきである。これが合理的に可能でない場合、実際の被ばくした個人のグループを直接特徴づけるように努めることで代表的個人の被ばくと関連した計算がより正確になるようにすべきである。緊急時被ばく状況は時間の経過とともに進展するため、実際の個人被ばくを算定するようにさらに努めるべきである。

(27) 緊急事態への対応計画を立案するとき、残存線量を算定することが重要である。その理由は、想定した状況において線量が放射線学的に、かつ社会的に容認できるかどうかを検討する必要があるからである。特に、これは、緊急時対応計画立案に対する委員会の取組みの基本であり、これにより第3章で示した目標3、5、6、7、8の達成が支援されることになる。残存線量は、適切な期間にわたり計算されるべきである。被ばく期間が1年以内になるとされる緊急被ばく状況の場合、計算で得られ、参考レベルと比較した残存線量は、緊急時被ばく状況が原因で被ばくした線量の総量になるはずである。1年以上の期間にわたり総線量を受ける事故の場合、計算で得られ、参考レベルと比較された残存線量は、1年間の外部被ばく線量と、その1年間の摂取を通じた預託実効線量を合計した値になるはずである。事態がもたらす結果が大きく、発生確率の低い緊急事態を除いて、残存線量が適切な参考レベルを超える場合、残存線量が参考レベル以下になるように追加の防護措置を計画すべきであると委員会は勧告する。実際の対応中に防護措置の実施を検討する場合、参考レベルとの比較のため計算されている残存線量には、すでに被ばくした線量、放射性核種の摂取及び吸入を通じた預託線量、ならびに将来被ばくすると予想される線量を含めるべきである（第8章を参照）。

(28) 拘束値を組み込んだ最適化プロセスによって、残存線量が放射線学的にも社会的にも容認できる適切な参考レベルを下回るようにすべきである。これは、最適化プロセスが線量に関連する放射線による健康リスクだけでなく、より広範な問題を含むからである。最適化プロセスは、影響を受けた地域で今後引き続き生活し、仕事をする人々の認識と願望、ならびにこれらの地域を訪問しこれらの地域からの商品を購入する可能性のある人々の認識と願望を考慮しなければならない。長期的に見て容認できる線量は、実際に受ける線量によって影響されるであろう。したがって、最適化防護方策の対象にすべき線量は、ほとんどの場合、丸1年間の残存線量（実際に浴びた線量に、その年の残りの期間に受けると見込まれる線量を加えた線量）である。最適化の結果は、影響を受けた人々を支援するために講じられる他の（放射線と関係しない）措置によっても影響される可能性がある。例えば、補償の枠組み、健康監視、社会基盤、及び経済的支援などの措置である。したがって、防護方策を計画する際には、影響を受けた可能性がある利害関係者が関与すること、及び可能な限り、残存線量を含めどのような総合的な結果が受け入れ可能であるかについて利害関係者とともに検討することが重要である。緊急時対応計画立案におけるこのような拘束値を組み込んだ最適化プロセスについては、

第7章で詳しく述べる。

5.3. 回避線量

(29) 回避線量とは、個々の防護措置又は防護措置の組み合わせを実施することによって回避されると予想される適切な代表的個人の線量（通例、実効線量又は等価線量として表される）である。回避線量の概念は、防護選択枝の実施によって得られる放射線に係る便益の一つの尺度になるため、緊急時対応計画立案の最適化における重要な要素である。

(30) 完全な対応方策は、一連の個別の防護措置（避難、ミルク摂取制限など）で構成されている。さまざまな種類の防護措置が関係する場合、単一プロセスとして総合的な防護方策を最適化することは、複雑になる可能性がある。緊急時対応計画作成者を支援するため、委員会は、個別の防護選択枝に関する回避線量の介入レベルの設定に関するガイダンスを発行している（ICRP, 1991a,b 2005）。これらは、緊急時対応計画を構成する要素となっている防護措置の最適化を支援することを目的としている。介入レベルが、このレベルを超える場合は対策が正当化され、下回る場合は対策は必要でないものとして理解されていることに注目すべきである。この概念はもはや有効ではない。したがって、上記の介入レベルは、「発動因子（トリガー）」と呼ばれるべきであり、複数の防護措置から構成されている総合的な防護方策に組み入れられていることを考慮すると、介入レベルは回避線量の観点からみた特定の防護措置の有効性を表すものである。

5.4. References

- ICRP, 1991a. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 21(1–3).
- ICRP, 1991b. Principles for intervention for protection of the public in a radiological emergency. ICRP Publication 63. Ann. ICRP 22(4).
- ICRP, 2005. Protecting people against radiation exposure in the event of a radiological attack. ICRP Publication 96. Ann. ICRP 35(1).
- ICRP, 2006. Assessing dose of the representative person for the purpose of radiation protection of the public. ICRP Publication 101. Ann. ICRP 36(2).
- ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37(2–4).

6. 緊急時被ばく状況に対する委員会防護体系の適用

(31) 委員会の2007年勧告(ICRP, 2007)では、正当化と最適化の原則、及び重篤な確定的障害を防止するための要件を緊急時被ばく状況に適用するものとして再度強調して述べている。

- ・ 正当化の原則：放射線被ばく状況を変更するすべての決定は、害を与える以上に便益をもたらすものであるべきである。これは、(措置を講じる際には)この措置がもたらす害を相殺した上で十分な個人・社会的便益が得られるべきであることを意味する。
- ・ 防護最適化の原則：被ばくを受ける可能性、被ばくする人の数、及び個人被ばく線量の規模はすべて、経済的及び社会的要因を考慮に入れ、合理的に達成可能な限り低く抑えるべきである。これは、最も一般的な状況において防護水準が可能な限り最良であり、害よりも便益の幅を最大限に伸ばすべきであることを意味している。この最適化手順の著しく不公平な結果を避けるため、緊急時被ばく状況との関連で特定線源から個人が受ける線量又はリスクに制限が課されるべきである。これらの制限は、「参考レベル」と呼ばれている。
- ・ 重篤な確定的障害を防止するための要件：重篤な確定的障害のしきい線量を超える可能性がある状況では、必ず対策を取るべきである。

(32) 緊急時被ばく状況においては、被ばく線源は本質的に制御されておらず、線源の規模は広い範囲にわたることになる。したがって、被ばく線量をあらかじめ定めた線量レベル以下に維持することは非現実的である可能性があり、また、これを達成するためには、緊急時対応に対してリスクをはるかに超える資源の投入が必要になる可能性がある。そのため、被ばく管理は厳格な線量限度よりむしろ拘束値を組み込んだ最適化の概念に依存するべきであると委員会は勧告する。

(33) 被ばくは、緊急事態が認識される前に発生する可能性がある(例えば、悪意ある行為が秘密裏に行われたり、身元不明の線源物質が偶然商品に入り込んだりした場合)。緊急時被ばく状況が認識された後でも、被ばくを低減するか、又は被ばくを回避するために合理的に計画された実際的な防護措置がない可能性がある(例えば、臨界事故の現場近くにいる人々の初期被ばくの場合)。さらに、緊急時シナリオの中には、発生の可能性がきわめて低いものもあるため、防護措置を詳細に計画することは、容認できない資源利用になる可能性がある。緊急時被ばく状況に対する防護方策の計画立案に関

する委員会の勧告は、計画することが合理的である被ばく及び防護対応の局面への適用のみを意図したものである。緊急時対応計画の作成が適切であるような緊急時シナリオを特定すること、及び被ばくを最適化して適切な参考レベル以下に抑えるための防護措置を計画することが妥当でないような、緊急時シナリオの局面を判別するための規制上の枠組みを設定することは、各国当局者の任務である。正当化と最適化の原則については、以下でさらに詳しく説明している。

6.1. 正当化

(34) 防護方策は、影響を受ける集団が被ばくする可能性のあるすべての経路に対して必要に応じて対処することを目的にした、一連の具体的な防護措置から構成されている。この概念は、以前のICRP勧告から進化したものであり、以前の勧告では、個々の防護措置に対する個別の独立した正当化及び最適化で十分であると提言していた。取られるべき最適な行動方針を計画立案中に決定する場合には、すべての被ばく経路及びすべての関連防護措置を同時に検討することによって、より完全な防護が提供されることになると委員会は現在考えている。具体的には、これは、一連の防護措置の総合的な「便益」と「害」は、その防護措置適用の正当性を判断するときに評価されなければならないことを意味する。すなわち、害よりも便益をもたらすときに防護方策の実施が正当化されることになる。多くの場合、正当化された一連の個別の防護措置から受ける便益と害を合計すると、正味の便益がもたらされることになる。しかし、場合によっては、特に大規模事故の場合、多数の防護措置（それぞれに有益な正味の便益があるが、それぞれが重大な社会的混乱をもたらす場合）を追加することによって、防護方策の総合便益がマイナスになることもあり得る。したがって、個別の防護措置それ自体もそれぞれ正当化されなければならないが、害よりも多くの便益がもたらされることになるように総合的な防護方策も正当化されなければならない。

(35) 緊急時被ばく状況の進展に伴い、最も一般的な状況が、緊急時の計画立案及びその準備をしているときに考えていた範囲を超えて変化する可能性がある。したがって、防護方策も変更する必要があるだろう。こうした変更について検討する際、「新たな」防護方策について正当化すべきである。このような「状況に即した実時間」の正当化に与えられるレベルの詳細さは、もちろん目の状況の緊急性

によって異なるであろうが、緊急の防護措置の必要性を超えて、提案された方策の正当化、ならびにその後の最適化に関する注意深い評価が行われることが期待されるであろう。正当化を再検討する必要性は、当初の計画を変更する必要性の度合いに基づいた判断決定になるであろう。

(36) 正当化プロセスに割り当てられる資源は、要因の数によって異なるであろう。最も重要な要因のうちの2つは、緊急時被ばく状況が発生した際に起こり得る健康影響の性質、及び被ばく状況の発生まで防護措置の必要性をどの程度「引き延ばす」ことができるか（すなわち、計画された対応が主に「机上」の計画及び訓練に頼ることができるかどうか、又は警報システムなどの特殊装置を事前に購入しもしくは設置しなければならないかどうか）である。またある防護措置を実施することの実行可能性は、ある対策を防護方策に含めるべきかどうかの決定と関連している、と委員会は認識している。

6.2. 参考レベルの最適化と役割

(37) 防護方策を最適化するとき、「最も一般的な状況において最善の防護がなされているかどうか、及び線量を低減するために妥当なすべてのことがなされているかどうか」（ICRP, 2007, 217 項）を問いながら、残存線量を減らすための防護措置の全局面について検討することが必要である。緊急時被ばく状況（すなわち残存線量）によってもたらされる全経路からの個人の被ばくが、計画されている状況の文脈の中で容認されるか、あるいは配分される予想資源と関連して容認できると判断されるように、この取り組みは防護の最適化に活動の重点を置いている。この新しい取り組みは、最も一般的な状況に適切に対処するため、必要な場合に段階的なやり方で実施するような防護方策に含まれているすべての防護措置を同時に最適化することを意味している。

(38) この新しい手法は、相対的に実務の複雑さが増すことを意味するが、緊急時被ばく状況に取り組むための「最良の」防護策を計画する際に柔軟性がかなり増すことにもなる。この柔軟性は、一つには、この手法によってある防護措置の別の防護措置に及ぼす影響を考慮できるようになることや、それぞれの単一防護措置にそれぞれ等しい注意を集中するよりむしろ、全体として最大の正味の便益を達成すると予想される防護措置に資源を集中することにもよっている。個々の最適化された防護措

置のすべてから得られる便益と害の総和は、それ自体プラスではない可能性がある。これはやはり、それぞれが大きな社会的混乱を伴う多数の個別防護措置の影響が組み合わされれば、全体的な社会的混乱が非常に大きくなる場合があることにもよっている。ある最適化された防護方策には、単独で考えれば最適化されていないように見える防護措置も含まれている場合がある。

(39) 対応が最適化され、個人被ばくの不公平を回避するため、委員会は、参考レベルを下回る拘束値を組み入れた最適化の概念を導入した。参考レベルは、そのレベルを上回る被ばくの発生を認める計画を立案することは通常容認されず、そのレベルを下回る被ばくについては合理的に達成可能な限り低くする努力をすべきである線量レベルであると定義している。この線量レベルは、特定された集団における複数のグループの代表的個人に対して推定される線量に適用している。

(40) 防護措置を計画する際は、特定の集団グループに対する防護及び総合的な対応に関して最適化することが必要である。後者（総合的な対応）に対する考察を図6.1で示している。この図の、垂直線は、計画で検討されているすべての集団グループに属する代表的個人（複数）が受ける残存線量の広がりを示しており、横長の棒は、これらの残存線量の平均値を示している。この場合、オプション B のみが容認可能である。オプション A 及び C では、代表的個人が参考レベルを上回る線量を受けることになるからである。

(41) 計画中に総合的な防護方策を最適化するには、主要な被ばく経路、線量の構成成分を受ける時間幅、及び個別の防護措置の潜在的な有効性を特定する必要がある。主要な被ばく経路を知ることは、検討すべき防護措置の種類や資源の配分に関する決定を導くことになり、防護措置に配分される資源は予想される便益とつりあったものであるべきであり、また回避線量は、この便益の重要な要素である。被ばくを受ける時間幅を知ることによって、緊急時被ばく状況の発生が認識された後に防護選択肢の準備に使用できる所要時間を決定するための情報が得られる。個別の防護措置の有効性を評価することは、線量効果だけではなく、広範な社会・経済的影響が含まれるため複雑なものになり得る。

(42) 計画中の総合防護方策の最適化は、利害関係者が参加する反復プロセスである。このプロセスでは、防護措置計画は個別に最適化され、これらの防護措置が総合防護方策に対する寄与について評価し、最適化されることになる。計画に際して、緊急事態の詳細な状況を前もって知ることはできないため、この最適化は粗いものである必要がある。緊急事態が認識された場合、適切な防護方策を実

施すべきである。緊急措置が一旦実施されると、詳細な反復的最適化において、正確な情况及び実際の利害関係者を考慮に入れることができる。したがって、拘束値を組み込んだ最適化のプロセスは、個々の措置と総合防護方策に関し、また時間と利害関係者に関して、反復的なものとなる。各段階において、総合防護方策から予想される残存線量は、計画残存線量と比較して実施する防護方策の有効性を評価し、ならびに適切な参考レベルと評価することで、最適化された結果が確実に得られるようにすべきである。

(43) 図 6.2 は、緊急時状況が発生した後の参考レベルの適用について提示している。緊急時状況及び対応の双方が展開することに伴って実施する予測残存線量の定期的見直し、及びその結果として行われる対応の再最適化によって、時間とともに予測残存線量が次第に減少していくことになろう。また予測残存線量の見直しによって、一部の集団グループが受ける線量が参考レベルを上回るであろうことが実証される可能性がある。この場合、防護方策を再最適化するときは、こうした線量を低減させることが実現可能かどうかを調べるため、これらの集団グループに焦点を合わせるべきである。しかし、図 6.2 の左側の棒線が示しているように、完全に最適化された対応の結果の線量分布の一部が参考レベルを上回ることがあることに注意すべきである。

6.3. Reference

ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37(2–4).

6章の図表

図 6.1. 複数の集団グループに対する防護対策の計画立案における線量参考レベルの適用:オプション

A と C は容認できない。

RESIDUAL DOSE (mSv/year) → 残存線量 (mSv/年)

PLANNING → 計画

Option A → オプション A

Option B → オプション B

Option C → オプション C

REFERENCE LEVEL → 参考レベル

Average of representative person doses → 代表的個人線量の平均

Range of representative person doses → 代表的個人線量の範囲

図 6.2. 計画した防護方策 (左) と事態継続中の最適化 (右) を実施した後の実際の線量分布

RESIDUAL DOSE (mSv/year) → 残存線量 (mSv/年)

RESPONSE → 対応

Actual dose distribution for which planned protection strategy has been implemented

→ 計画した防護方策が実施された場合の実際の線量分布

Focus particular attention on this region → この領域に特に注意を集中する

REFERENCE LEVEL → 参考レベル

Actual dose distribution after further optimized protection strategy has been applied

→ さらに最適化された防護方策が適用された後の実際の線量分布

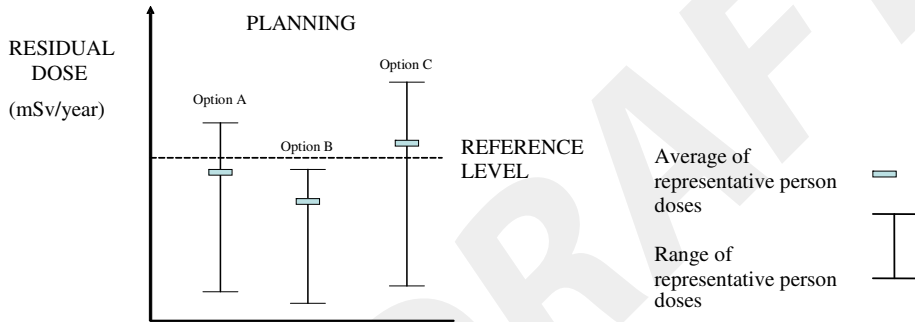


Fig. 6.1. The application of dose reference levels in planning protective actions for a number of population groups: Options A and C are unacceptable.

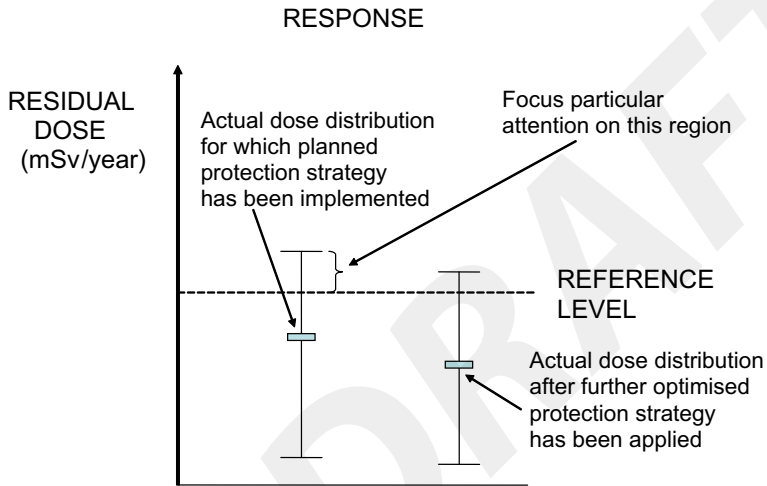


Fig. 6.2. Actual dose distribution after implementing the planned protection strategy (left) and ongoing optimisation (right).

7. 緊急時被ばく状況に対する準備

7.1. 計画プロセス

7.1.1. 対応計画の準備

(44) 緊急時対応計画の重要性は、どんなに強調しても強調しすぎることはない。いかなる緊急時対応も事前の計画がなければ有効ではあり得ない。この計画立案には、対応が必要となる可能性のあるさまざまな種類の緊急時状況の範囲の判別、利害関係者の関与、適切な個別防護措置の選定と総合防護方策の策定、異なる政府機関の責任領域及びこれらの政府機関が情報や意見を交換する方法に関する合意、モニタリングのための必要な装置の配備、防護措置の実施の支援、危険にさらされている人々への情報伝達、訓練ならびに計画の演習を含むべきである。

(45) 委員会は、リスク評価で特定された種類の緊急時被ばく状況について計画を策定すべきであると勧告する。これには、(国内外で発生する) 原子力事故、輸送事故、産業界や病院から出る線源に関係する事故、放射性物質の悪意ある使用、及びその他の事象が含まれる。計画における詳細さの程度は、直面する脅威のレベル¹、及び緊急事態の状況をどの程度事前に判定できるかによって決まる。しかし、一般的な計画概要においても、関係するさまざまな当事者の責任、対応中の当事者間や国際組織との情報伝達及び調整の方法、意思決定に至る枠組みを提示すべきである。さらに詳細な計画では、特定された事故シナリオに対する防護方策に関する説明、及び迅速な意思決定を促進するための発動因子を含むべきである。

(46) 詳細な対応計画は、おそらく初期対応に最大の重点を置くことになる。この時期は、実時間で対応を策定するための時間が最も少なく、全体の状況、現在の被ばく、及び今後発生しうる被ばくの進展に関する不確かさが最も大きくなるからである。しかし、この段階においてとられる対策（又は無対策）は、後の段階で実施できる措置又は実施する必要がある措置、実施された措置に影響を与えることになる。さらに、緊急時被ばく状況の後期特有の特徴（広範囲のモニタリングの必要性など）

¹脅威の評価レベルには、緊急事態が発生する確率と（その事態が発生した場合の）結果の双方の検討が含まれる。

は、防護方策の計画中に適切に取り組みられなければ、事象発生時に効果的に対応できない可能性があることを意味することになる。緊急時被ばく状況に対する最適防護方策は、適切な期間にわたって広範囲の問題に取り組みなければならない。このため、緊急時被ばく状況に対する委員会の参考レベルは、特別の定めがない限り（27 項）、1 年間に受ける残存線量/預託線量を意味するものである。最大残存線量をこのレベル以下に保ち、合理的に達成可能な限り低く抑えることを目指した計画防護方策を最適化することは、すべての段階（大規模事象の場合、少なくとも初期段階と中間段階）の対応について考慮することが必要である。したがって、ある緊急時防護方策は、全期間にわたる対応を対象として取り上げるべきである。ある緊急な事態に対応する場合、計画した対応については、実施に関する決定を導く上で役立つように発動因子を用いて詳細に記述する。後期の対応措置については、具体的な対応を計画するよりむしろ、実際の状況を考慮に入れた緊急時の特定の対応を策定するための枠組みとともに防護方策の概要を提示することになる。後期の対応に関する計画は異なる形態となり、現存被ばく状況の計画の一環として行われる場合もあるが、1 年間全体の残存線量が参考レベルを超えないと確信できるようにこの計画を実施することが重要である。

(47) 緊急時被ばく状況が発生した後においても、特に、時間の経過とともに、対策をとる緊急性が薄れ、最終的に緊急性が消えるまで対策を計画する必要がある。したがって、防護措置を選定し、これを正当化、最適化、実施、調整し、終了に至るまでの適切な経験を継続的に反映させる必要がある。緊急時計画は、一連の防護措置を特定するとともに、適切な詳細さのレベルにおいて実施できるように計画することになる。

7.1.2. 重篤な確定的障害を回避するための防護措置

(48) 緊急時被ばく状況が発生した際の主要な関心事は、すべての経路から個人が受ける被ばく線量を、重篤な確定的障害が発生するしきい値より低く保つことである（ICRP, 1991a,b）。緊急事態が発生した場合、一部の個人は、迅速な医療を施さなければ、重篤で不可逆的な健康障害が生じるほど高い放射線量を浴びる可能性がある。委員会は、これらの障害を「重篤な確定的障害」と呼んでおり、治療が可能であるかまたは個人の健康への影響が小さい可能性のある確定的組織反応と区別している。委員会は、緊急時被ばく状況の発生時に重篤な確定的障害を受けるおそれがある個人を防護するため

常に実行可能な防護措置を計画すべきであるということを引き続き勧告する。以下の項では、これを達成するための枠組みに関する追加勧告を示している。

(49) この枠組みを構築するため、委員会は、緊急事態に対する防護計画立案と、意図的でない事象（身元不明線源など）や悪意ある行為に対する防護計画立案の間に質的差異があることを認識している。事故は、計画被ばく状況がある事象によって妨げられるときに発生する。したがって、計画された活動に追加的な安全措置を組み入れることで事故の発生時に受ける線量を緩和することができる。これは、導入されるかもしれない防護措置を故意に回避しようとした意図的に計画される悪意ある行為の場合は明らかに不可能である。委員会は、事故が発生した場合の防護の枠組みは次の2つのステップで構成するよう勧告する。一つは、事故が発生する前のステップであり、もう一つは、事故が発生した後のステップである。悪意ある行為が発生した場合の望ましい防護枠組みには、特に危険性があると判断される特定の場所や活動に対する「事前」ステップが含まれるかもしれないが、この防護の枠組みは通常、対応段階に注力することになる。

(50) 重篤な確定的障害をもたらす被ばくが発生する可能性があるかどうかについて判定するために、緊急時状況を想定し、これについて分析すべきであると委員会は勧告する。このような被ばくがあり得ると考えられる場合、万一緊急時被ばく状況が発生した際に、こうした被ばくを減らすため事前に実施できるあらゆる防護選択肢について検討すべきである。こうした選択肢は特定の状況に依存することになり、以下の事項が含まれるであろう。

- ・ 工学的設計（例えば、貯蔵されている核分裂性物質のさらなる遮蔽、閉じこめ、ろ過、インターロック、警報システム、離隔距離）
- ・ 各種手順（例えば、特定区域への立ち入りの制限、個人防護装備の使用の義務づけ）、及び
- ・ 訓練（例えば、警報の認識と警報への対応、設備を運転するための適切な資格と経験）

委員会は、特定の事例について選択肢が正当ではないと実証された場合を除き、すべての選択肢は正当であると見なして実施すべきであると勧告する。選択肢が正当でないと考えられる理由には、以下のものが含まれるであろう。

- ・ 不合理なレベルまで通常活動が妨害されること
- ・ 選択肢の実施について不当な経済的負担がかかること
- ・ 選択肢の実施によって防護されることより大きなリスクがもたらされること、及び

- ・ 同等であるか又はより優れた防護を提供するような、リスクや労力の少ない他の防護選択肢が存在すること。

しかしながら、すべての選択肢を明確に検討して実現可能な最大の防護が得られるようにすることが重要である。

(51) さらなるステップとして、緊急時被ばく状況において重篤な確定的障害を受けるリスクのある人たちに特定の防護を提供するための防護方策を策定すべきである。このようなリスクが高い人たちの防護は、資源と注目度の双方に関して他の人の防護より優先されるべきである。したがって、総合的な対応におけるこの部分は、より低い被ばくのリスクがある人たちの防護と切り離すべきである。

リスクが低い人たちの防護のために策定された緊急時計画のいかなる内容によっても、重篤な確定的障害をもたらす可能性がある被ばくを受けるおそれがある人たちの防護が損なわれるべきではない。重篤な確定的障害のおそれがある人たちのための対応計画には、被ばくを低減することを目的とした特定の措置だけでなく、大きな危険にさらされる可能性のある人を迅速に特定する手順を含めるべきである。そうすることで、リスクの高い人々に対して詳細な評価がなされ、迅速な治療を受けることができることになる。これを達成する一つの方法は、特にリスクの高い地域にいる人々を他の人と切り離して集めることであろう。これによってこれらの人々に適切な優先順位が与えられることになる。

(52) 悪意ある行為に対する防護計画を立案する場合、前もって防護策を実施することは不可能であろう。しかしながら、特定の「リスクが高い」場所および活動については、悪意ある行為によって生じる可能性のある被ばくを減らすため、実行可能な選択肢の実施について検討すべきであると委員会は勧告する。悪意ある行為に対する対応計画の立案においては、重篤な確定的障害をもたらし得る被ばくの可能性を迅速に評価できるようにする手順を開発すべきである。こうした被ばくの可能性がある人と判断される場合、緊急時計画においても、こうしたレベルの被ばくを受けた可能性のある人々を特定するための手順、被ばく評価と適切な治療に関するガイダンス、及び個人が必要な時間枠内で治療を受けられるようにするための実際的な計画を提示すべきである。

7.1.3. 利害関係者との関与（誰を関与させるか）

(53) 委員会は、利害関係者の関与の性質と程度が国によって変わる可能性があることを認識してい

るが、利害関係者との関与が緊急時被ばく状況において防護措置を正当化し、最適化する際の重要な要素であることを提言している。

(54) (緊急時対応) 計画を立案する際には、実行可能な限り適切な利害関係者と計画について協議することが不可欠である。こうした利害関係者には、他の当局関係者、対応者、公衆などが含まれる。こうした協議が行われなければ、対応中に計画を効果的に実施することは困難になるであろう。総合的な防護方策及びこれを構成する個々の防護措置は、被ばく又は影響を受ける可能性があるすべての人と連携して取り組むべきであり、こうすることで、実際に緊急時被ばく状況が発生したときに時間や資源を使って、これが最適な対応であることを人々に説得する必要があるようにする。こうした利害関係者との関与は、緊急時被ばく状況の初期に最もリスクが高い人の防護のみに注力しないことによって緊急時計画を支援することになる。

(55) 利害関係者は、緊急事態が発生する国の中で影響を受けるグループに限定されない。大規模な緊急事態の場合、他の国を巻き込むような結果を生じる可能性がある。こうした国際的影響は次のことに起因する可能性がある。すなわち、(i) 生産し、取引する対象となる物品が汚染されることに関する国際貿易上の懸念、(ii) 他の国で防護措置の必要性があると考えられ、したがって国境を越えて対応を調整する必要性があること、及び (iii) 当局が被災国にいる自国の国民の安全性を確保し、被災国から国境を越えて入国する人々に対して適切に対処する必要性である。各国の当局が他の国の当局、特に緊急事態の発生の影響を受ける可能性がある国の当局との効果的な情報のやりとりを行うことは重要である。できる限り対応の調整を行うことが効果的であろう。

(56) 利害関係者との関与の必要性は、放射性物質を含む廃棄物の問題に集中する。最も限定的な環境汚染より大きな汚染を伴う緊急時被ばく状況においては、非常に大量の汚染廃棄物が発生する可能性が高い (例えば、ゴイアニア事故の場合) (IAEA, 1988)。緊急時被ばく状況の初期においては、人々や環境への影響を抑制するため放射性廃棄物の閉じこめに重点を置くべきである。長期的には、廃棄物の管理及び処分は、社会的かつ実的に重要な問題をもたらすことになり、法律を変更することも必要になる場合がある。農業が影響を受ける場合、大量に発生する廃棄物の問題は、廃棄物が急速に健康被害をもたらすことによってさらに悪化することになり、また、一部の食品廃棄物 (ミルクなど) の発生は、すぐには終息しない。緊急事態が発生する前に地域社会、生産者及び規制者の代表者と関与していれば、解決策の概略を作成する機会や、前もって特定する必要がある法規制変更の機会

を提供することになる。

7.1.4. 代表的個人（誰を防護するか）

(57) 緊急時被ばく状況が発生した場合、実際の被ばく率は空間や時間によって異なり、個人が受ける線量も異なることがあり得る。双方とも、被ばく率が変化すること、及び各個人の生理的特徴や挙動が異なることによってもたらされる。最適防護方策を策定するには、防護措置がとられない場合（予測線量）と防護方策が実施された後（残存線量）の双方に対して起こり得る個人の被ばく線量の範囲及び他の結果を検討することが重要である。

(58) こうした検討は、人々の所在場所、特徴、挙動に関して線量及びリスクの完全な分布を代表するさまざまな集団グループを特定することによって達成すべきである、と委員会は勧告する。代表的個人に関する委員会の助言で述べているように（ICRP, 2006）、これらの集団グループは、代表的個人によって特徴づけられるべきである。影響を受ける地域に子どもや他の敏感なグループの存在が考えられ、そのような場合にはこれらのグループに対する状況がもたらす結果及び防護方策は、計画の準備段階で適切と見なされるように明示的に検討するとよいであろう。代表的個人に関する委員会の助言に従って、推定線量は最もリスクが高い集団（妊婦や子どもなど）が受けると思われる線量を反映することが重要であるが、こうした線量は、著しく悲観的でないことが重要である。

7.1.5. 参考レベルの設定

(59) 委員会は、緊急時被ばく状況の参考レベルは通常、20～100 mSv（急性又は年間被ばく）の範囲に設定されるべきであると勧告している。この線量範囲は、被ばくを低減するためにとられる措置により混乱が発生することになるような異常な、多くの場合極めて極限的な状況に適用される（ICRP, 2007, 241 項）。参考レベル及び、場合によっては 50 mSv を下回るような偶発的な被ばくの拘束値も、被ばく状況から得られる便益が相応に高い状況では、この範囲に設定することができるであろう。放射線緊急時の被ばくを減らすための対策が、この種の状況の主な例である。100 mSv まで上昇するような線量では、ほとんどの場合、防護措置が正当化されると委員会は考えている。さらに、関連臓器

又は組織の確定的影響の線量しきい値を超える可能性がある状況は、常に対策が必要となる。

(60) 緊急時被ばく状況の参考レベルは、最大 100 mSv までの値に固定されるであろうが (ICRP, 2007, 表 5)、被ばく低減のためにとられる措置が大きな混乱を招くような異常な状況又は極限状況においては、参考レベルは、20~100 mSv の範囲の上限に設定されることになる。緊急時対応作業従事者に対する参考レベルの設定については、第 4 章で述べている。20 mSv 未満の参考レベルは、予測される被ばくが 20 mSv を下回るような事象への対応において適切であろう。

(61) 参考レベルの選定は、参考レベルが適用される緊急時被ばく状況の種類及び防護方針に適合したものであるべきである。例えば、放射性物質の大規模放出の場合、防護方針は、異なる被ばくによりかつ異なったレベルで、異なる時間に、異なる場所で影響を受ける集団の特定状況に対処することを目的とした進化していく防護措置の集合体になる。必要な対応計画立案の責任を有する関係当局の役割の一部には、したがって、検討中の緊急時被ばく状況の最も適切な参考レベルを決定することを含めるべきである。これは、あらゆる種類の緊急事態に対してただ一つの参考レベルを設定するか、それとも各種類の緊急事態に適用される適切な参考レベルをそれぞれ設定するかのいずれかの方法で達成できるであろう。すべての線量を適切な参考レベル以下に保つよう計画することは不可能であるような状況もあり得る。例えば、数分又は数時間以内に極めて高い放射線に急性被ばくするような重大な結果をもたらす緊急事態が発生した場合である。これらの事象に対しては、こうした事故の発生を減らすための措置をとるべきであり、実行可能な限り、健康影響を緩和できるような対応計画を策定すべきであると委員会は勧告する。緊急時計画担当者は、確立された参考レベルに従って防護方針を作成すべきである。

(62) 防護の最適化を評価するための事前に選択した参考レベルは、mSv で表されるべきである (急性又は年間線量)。最適化プロセスでは、最適防護がさまざまな緊急時状況下で個人に提供されているかどうかを考慮する必要もあろう。事前に選択した参考レベルと比較される残存線量は、事故の翌年の 1 年間に集団が被ばくすると算定及び又は推定される線量である。長期の環境汚染を伴わない緊急時被ばく状況 (例えば、臨界事故) では、防護方針の有効性を評価するため事前に選択した参考レベルは、被ばくが発生する可能性のある全期間にわたり全経路を通じた総線量である。

(63) 選択された参考レベルの種類は、検討中の緊急時被ばく状況の種類と一致するように調整すべきである。環境への放出が 1 年のどの時期に起こるか、及び汚染の核種がどのような組成であるかに

よって、予測線量に対する検討経路（経口摂取、吸入摂取、浮遊プルームからの被ばく（クラウドシャイン）、地面に沈着した放射性核種からの被ばく（グラウンドシャイン））の寄与度に大きな差異がある。これらの差異は、参考レベルを決定する際や防護方策を策定する際に適切な方法で検討されなければならない。規制当局及び事業者は、予測可能なリスクを合理的に評価し、当局は関連があると判断したさまざまな緊急時シナリオの適切な参考レベルを事前に選択することになるだろう。

(64) 委員会の参考レベルの範囲は、実効線量で表されている。しかし、実効線量が参考レベルを表す適切な量ではない状況が存在する。こうした状況には次の場合が含まれる。すなわち、(i) 緊急事態の種類又は規模によって、実効線量が100 mSvを超える線量をもたらされる場合（この場合、線量 vs 効果の直線性の仮定が当てはまらない可能性がある）、(ii) 対応の一環として重篤な確定的障害を負うリスクがある個人に焦点を合わせる必要がある場合、及び (iii) 発生する被ばくが単一臓器の照射によって非常に強く特色づけられ、これに対する非常に特殊な防護措置が最適である場合（例えば、放射性ヨウ素が大半を占める放出）である。これらの状況については、等価線量又は吸収線量を参考レベルとして設定（又は追加設定）することを検討すべきである、と委員会は勧告する。

7.1.6. 介入レベルの役割

(65) 以前の勧告（ICRP, 1991a,b, 2005）において委員会は、回避線量の介入レベルを使用して、総合防護方策に所定の防護措置を含めるか否か、及びそれらを含める時期に関する決定に役立てるよう勧告した。この用語（介入レベル）は、プロセスに基づいた防護体系の取り組みとの関連において使用されており、行為と介入を区別していた。後者の場合、介入レベルの概念は、介入レベルを超える場合は対策が必要であり、下回る場合は必要でないことを意味すると理解されていた。これは、2007年勧告（ICRP, 2007）と矛盾している。したがって、委員会は、「介入レベル」という用語の使用を避けることが適切であると考えている。しかし、防護方策の最適化プロセスのインプットとして個別の防護措置の有効性を表すことで、（介入レベルに）対応する数値を発動因子（トリガー）として使用することが可能である（ICRP, 2005）。

(66) 防護方策の計画立案及び実施との関連で、回避線量レベルは最適化防護方策の枠内で個々の防護措置を評価する有益な手段である、と委員会は今もなお考えている。しかしながら、ある実際の緊

急時被ばく状況においては、状況と関連するパラメータは、個別の防護措置の回避線量レベルと異なるかもしれない。及び又は、これらのレベルを単独で設定する際に使用する判断は、完全に代表的な判断ではないかもしれない。いくつかの措置をある総合的な防護方策に組み入れた場合、個々の措置が寄与する便益と害のバランスは、これらの措置が単独で考えられるときの便益や害と異なっている可能性がある。したがって、委員会が以前に定義した回避線量レベルを、各防護措置をいつ計画に含めべきかを規定する「絶対的な」判定基準として使用することは適切ではない。特に、ただ一つの防護措置だけでは、残存線量を参考レベル以下まで低減し、合理的に達成可能な限り低くする上で十分ではないように見える状況において、以前に定義された介入レベルと単純比較した場合に正当化されないように見えるいくつかの防護措置を組合せて、この結果を達成することが必要であろう。この場合、回避線量レベルが、代替手段又は代替導入方法によって予想便益を増やすか又は予想危害を減らすことができるかどうかを判定するための手段の導入をさらに慎重に考慮するように促す促進剤として作用することになる。発動因子、特に緊急防護措置を開始するための発動因子の使用については、7.2.5 節で詳しく述べる。

7.2. 防護方策の構成要素

(67) 防護方策には、広範囲の情報及びガイダンスが含まれる。これには、関与するさまざまな組織の詳細な連絡先、任務及び責任などの情報、法律への言及、必要な装置/資源の量などが含まれる。これは本書の範囲を越えている。これらの実務上の問題及び技術的な問題については、他の組織が出版した刊行物で述べられている (NEA, 2000; IAEA, 2002, 2003)。本書では、委員会の勧告の適用と関連する側面のみを述べている。

7.2.1. 方策及び個別防護措置

(68) 放射線緊急事態に適用できる防護措置にはさまざまな種類がある。緊急防護措置とは、有効なものとするには迅速に (通常、数時間以内に) とられなければならない措置であり、実施が遅れた場合は、これらの措置の有効性は著しく減少する。原子力緊急事態又は放射線緊急事態において最も一

一般的に考えられる緊急防護措置は、避難、個人の除染、屋内退避、呼吸防護、ヨウ素による甲状腺ブロッキング、及び人々に有意な被ばくを与える可能性がある食品摂取の制限（例えば、戸外で栽培される緑色野菜、戸外で放牧された動物から搾ったミルク）である。長期的な防護措置（及び長期的な被ばくを防止するための食物制限）には、永久移住、農業に関する防護措置、及び何らかの除染措置が含まれる。委員会はこれらの防護措置の大部分に関する詳細なガイダンスを以前に出版している（ICRP, 1991a,b）。したがって、本書における個別防護措置のさらなる考察は、委員会勧告の新しい側面に限定している。

(69) 緊急時被ばく状況においては、他の複数の措置についても検討される可能性が高い。これらの措置には、公衆に対する警報発令、情報提供、勧告、基本カウンセリング、影響を受けた別の国にいる自国の国民への対応、包括的心理カウンセリング、医学的管理、及び長期経過観察が含まれる。これらの詳細は、付属書Bで示している。

7.2.2. 時間的・地理的問題

(70) 潜在的被ばくの特徴、したがって防護対応の要件は空間及び時間によって異なってくる。管理可能とするため、防護方策では、リスクのある地域を次のような要因に基づいて適切な小地域に細分する。すなわち、(i) 起因線源からの距離、(ii) 人口、経済、土地利用要因、及び (iii) 対応段階（初期、中間、後期）である。この手法によって、各小地域の広範な問題を計画の中で適切に扱うことができる。しかし、実際には、防護措置の実施範囲を示す明確な境界線は（あるとしても）ごくわずかであろう。

(71) 総合防護方策を最適化するときに検討する必要がある側面は、次のものである。すなわち、(i) ある時点で適時にとられる行為（又は無為）によるその後の防護要件への影響、及び (ii) 異なる方法で同時に異なる地域を管理する必要がある可能性である（例えば、汚染度が高い地域は緊急防護措置が必要になるかもしれないが、汚染度ははるかに低い他の地域では、利害関係者の関与を多く含む管理が必要になるかもしれない）。この種の問題については以下で述べている。

(a) 以前にとられた措置のその後の措置に及ぼす影響

(72) 除染、食物制限、及びその他の防護措置によって発生する廃棄物の管理（例えば、避難した地域の屋外に残される家庭ごみ及び商業ごみ）は、対応計画において広範囲の一時的影響を検討すべき措置の一例である。生乳の消費を止めることを決定しこれを実施することは、明快な措置ではあるが、結果として、放射線上の危害の有無にかかわらず、生物学的観点から安全に処分することが困難な大量の有機性液体廃棄物を急増させることになる。最適化された総合防護方策には、適切な処分ルート及び中間貯蔵サイトの判別ならびに事前の合意を含めるべきである。

(73) 防護措置の終了も、緊急防護措置とその後の防護措置の相互の影響が特に明らかになる分野の一つである。すべての緊急防護措置を終了し、そのしばらく後に除染のような新しい防護措置を開始することは、純粋に将来の線量及び線量率の観点からは、最適の行動のように見える。しかし、これは、実務的な観点及び「費用」の観点からは最適ではない可能性がある。例えば、除染を実施中に避難を延期することによって、実際には複合した防護措置の費用は大幅に増えないかもしれないが、地域に居住する人がいない方が効果的に除染を実施することができることになろう。

(74) したがって、委員会は、有効な緊急時対応を計画するには、ある時にとられる防護措置がその後に利用可能となる選択肢の決定について与える影響について検討すべきであると勧告する。こうした相互関係が適切に対処できることを確実にする一つの方法は、緊急時被ばく状況の初期に対策チームを設立する必要性を対応計画の中で特定することであろう。この対策チームの主な責任は、どのような対策が後になって必要になるか、初期の決定がこの対策にどのように影響を与えることになるかを検討することである。

(b) 対応の動的性質

(75) 将来の被ばくの空間的変動によって、一部の地域における被ばくが他の地域よりはるかに高くなる可能性が生じることは不可避である。環境に放射性核種が放出される場合、線源に近い地域では、線源から離れた地域より高い汚染レベルに直面する可能性がある。特に大規模放出の場合、不安を取り除くための適切なモニタリングによって、低汚染地域については緊急性の低い対応管理の形態に移行する一方、汚染レベルが高い地域では、緊急対応用に計画された防護措置及び管理手法を引き続

き適用することができるであろう。こうした措置の一つ結果として、国の計画及び総合緊急時対応管理の取組みに応じて、さまざまな異なる当局が異なる地域の管理に責任を持つことができることになろう。さまざまな地域で対応を同時に管理することは、原則として問題ではないかもしれないが、このような地域の境界近くに居住し、勤務する人々、又はこうした地域に居住して別の地域で勤務する人々に対しては、特別な配慮と意思決定プロセスにおける関与が必要となるであろう。したがって、重大な運営上の問題や社会的な問題を回避するためには、計画時にこうした状況を予測することが重要であろう。

7.2.3. 防護方策の策定

(76) 防護方策を策定するためには、検討対象の状況における予測線量を評価することが必要である。1秒の何分の1から最大1日又は2日の間に予測線量が100mSvを超える線量に被ばくする可能性があるのは、非常に大規模な緊急時シナリオの場合のみである（付属書Aを参照）。しかしながら、最初の1年間における体内摂取、ならびに同じ期間に受ける外部線量が100mSvの実効線量を超える予測線量をもたらす可能性のある広範囲にわたる想定緊急時シナリオが存在する。

(77) 5種類の放射性核種（ ^{60}Co , ^{90}Sr , ^{131}I , ^{137}Cs , ^{239}Pu ）の大気放出及び原子力発電所放出に関する2つのシナリオについて、予測線量に対するさまざまな経路（クラウドシャイン、吸入摂取、グラウンドシャイン、経口摂取）の相対的寄与の例を図7.1で示している（詳細は、付属書Aを参照）。

(78) これとは対照的に、2006年11月に発生したリトベネンコ氏に対する放射性物質による殺害事件の発生後にロンドンで広がった汚染によって、再浮遊粒子の吸入摂取又は経口摂取を通じて α 線放出放射性核種の実際の、もしくは潜在的な急性体内摂取が発生したが、外部照射や食品汚染によるリスクは発生しなかった（手の汚染又は汚染調理器具から広がった二次汚染を除く）。

(79) 予測線量ならびに起こり得る線量の空間的、時間的分布を推定する目的は、次の3つである。

(1) 防護措置がとられなかった場合に発生し得る健康影響の規模を特定し、これにより防護方策に配分すべき適切な資源の大まかな規模を判定すること、(2) 起こり得るさまざまな対応段階の大まかな地理的・時間的分布を特定すること、及び(3) 防護の観点から、資源が最も効果的に使用されると思われる分野を判別することである。こうした大まかな動向を特定することは、対処する必要のある展

開していく対応管理上の課題を強調するとともに、適切と思われる各種の防護措置に関する初期のガイダンスを提供する上で役立つことになる。3番目の目的と関連して、(防護措置がとられなければ)予測線量にとって最も重要となる被ばく経路からの線量を低減することを目的とした防護措置は、最大線量を回避する潜在力を持つことになる。したがって、こうした防護措置の詳細な評価に資源を割り当てることは理にかなっている。原子炉から放出される微粒子との関係においては、経口摂取による線量が最初の1年間における予測線量の大部分を占める可能性が高い。したがって、食物連鎖に関する防護措置によって最大線量が回避される可能性が高くなるであろう。

7.2.4. 詳細な最適化

(80) 個々の防護措置を実施する時期と方法及びこれらの防護措置を防護方策にどのように組み入れるかによって、防護方策により達成される総合的な正味の便益が影響を受けることになる。したがって、大まかな防護方策を最適化することが重要である。これと関連して、個別防護措置とその最適化に関する委員会の以前の勧告は適切なものである (ICRP, 1991a,b, 2005)。

(81) 原則として、防護措置の方策の計画に拘束値を組み込んだ最適化を適用するプロセスは、個別の防護措置を適用するプロセスと同じである。すなわち、さまざまな方策を実施することによって発生すると予想されるすべての実施結果 (有害及び有益な影響の双方) を評価し、平衡をとって最大の正味の便益を持つ方策 (残存線量が参考レベル以下に抑えられることにもなる) を選択する。しかし、実際には、考えられる方策の組み合わせが非常に多数存在するため、このプロセスがすぐいきわめて複雑になってしまうことがこのプロセスの問題である。したがって、もっと実際的な手法を採用することが望ましく、こうした実際的手法では、以下に述べるように個々の防護措置を個別に最適化し、措置を組み合わせる場合に関連する各種の課題について特定し、解決策を探るようにしている。個別に最適化された防護措置で構成された防護方策は、必ずしもその防護方策そのものが最適化されているとは限らない。その一方で、最適化された防護方策には、単独で実施された場合には最適ではない方法で実施される措置が含まれることもあろう。

(82) 防護措置の組み合わせの中には、例えば、食品販売の制限と、放射線源に極めて接近した地域の集団の避難のように、措置が互いにかかなり独立していると考えられる組み合わせがある。これらの

防護措置を実施するために必要な活動及び資源は極めて異なっており（避難のためのバス及び避難センター、食品制限の場合の食品モニタリング装置及び食物を処分・加工する施設）、また、これらの防護措置の実施によって発生する（回避線量以外の）影響は、異なった集団グループが受ける可能性が高い（例えば、避難した住民グループ、食物や寝具類を提供する任意団体、避難のためのバス運転手、農家、食品製造業者、食物制限が行われる場合に食物生産の監視及び廃棄物の処分を担当する当局など）。こうした防護措置は、単独で容易に最適化することができ、関連する回避線量レベルは、指針として直接使用することができる。

(83) 防護措置の他の組合せでは、一方の措置の実施に必要な活動が他方の措置を実施する活動と関連してくるようになり、これらの措置はさらに密接に関係してくる。この場合、これらの選択肢が持つ害（必要とする資源を含む）と便益の間に重大な相互作用がある可能性があり、このため詳細な最適化プロセスは、それほど単純なものではなくなる。この場合、単一措置の回避線量レベルはより柔軟に使用する必要があり、措置の組み合わせによる便益の増加、ならびに、上記のように、周辺地域の特徴（地理的地域や人口動態など）を反映した計画を作成する必要性の双方を考慮に入れる必要がある。

(84) 防護措置の実施に必要な資源のみが、総合防護方策において相互に影響し合う可能性がある唯一の要因ではない。こうした他の要因には、個人や社会の混乱、懸念と保証、及び間接的にもたらされる経済的な結果が含まれる。提案された総合防護方策をすべての潜在的利害関係者団体の代表と再検討することで、計画がこれらの要因と関連して、また線量や必要資源と関連して最適化されており、実施可能であることを確認することが重要である。この広範囲にわたる防護方策の見直しによって、単独では最適であるように見えない（又は正当化さえされないような）追加対策が果たす役割が示される可能性がある。逆に、こうした見直しによって、線量と直接的な資源要件のみを検討したときは正当化され、最適化されるように見えるにもかかわらず、最適防護方策では変更又は省略すべき他の対策が示されるかもしれない。

(85) 対応計画を最適化する際の詳細さのレベルは、被ばく状況における必要性和り合ったものであるべきである。これは、国の当局が決定する問題である。通常、広範囲に及ぶ高レベルの汚染を発生させる可能性がある事象、及び発生の可能性が比較的高い事象は、発生確率が非常に低い事象や、影響がもたらす結果が限定的であると予想される事象よりも詳細な計画の策定が必要となる。

(86) 防護方策の詳細に最適化中の各段階において、予測残存線量を参考レベルと比較することで、

最適化の結果が参考レベルより下に保たれるようにすることを確実にすべきである。したがって、対応計画の作成は反復的プロセスであり、反復の度合いは、緊急時被ばく状況の重大さ、及び当日の対応の柔軟性を提供する必要性にふさわしいと考えられる最適化の詳細さのレベルによって決まるものである。

7.2.5. 発動因子（トリガー）

(87) 計画において防護方策が一旦最適化された後は、方策に含まれるさまざまな措置を開始するための測定可能な発動因子を設定すべきである。緊急時被ばく状況の初期に実施する防護措置の大部分は、迅速に実施する必要があるため、意思決定が少しでも遅れると逆効果を招くことになる。したがって、防護方策には、適切な防護措置を開始するため即時にかつ直接使用できる発動因子を含むべきである（IAEA, 2002）。緊急事態が一旦発生すると、意思決定者が入手可能になる情報の種類は時間の経過とともに変化する。例えば、発電所状態の評価や限られた線量率測定値から、実質的なモニタリングプログラムに基づく広範囲に及ぶますます詳細な情報に変化する。

(88) 発動因子は、発電所の状態、線量率、風向などの観測可能な状況又は直接測定可能な数値と関連して表すとよい。これらは、線量と関連することもあるが、フィルタ又はポンプの故障のように数量や品質に関連する状況である可能性が高く、こうした状況は、計画（又は計画内の一連の対策）の作成で想定した状況が実際に発生したことを示すことになる。同様に、事象が計画策定時に検討したシナリオの範囲外であることを示すような発動因子が特定されるかもしれない。これにより防護措置の規模を計画で設定された規模より拡大する必要がある得るということを意思決定者に警告することになる（特に、緊急防護措置が導入される地域を大幅に拡大する必要性があろう）。発動因子が発生したことを一旦特定した場合、意思決定者は、さらなる遅延や論議を行うことなしに、防護方策の適切な部分を直ちに実施すべきであると勧告することができる。

(89) 対策を実施する側及び対策により影響を受ける側の双方と関連して、発動因子に基づいて実施される防護措置が広く遵守されることを確実にするには、関連する利害関係者（又はその代表者）が、どのような発動因子が適切なものであるかを決定する際の準備段階で関与することが重要である。これが達成されなければ、当日の即応行動の実施が遅れる可能性があり、その一方で、さまざまな団体

が、現行策が最善であることを確かめるためさらなる情報を要求することになる。

(90) 一部の緊急時被ばく状況では、計画中に想定されていなかった防護措置が必要であること、又は実施した行動によって十分な防護ができなかったことが明らかになることがある。このような場合、意思決定者は、発動因子で示されたすべての緊急措置をまず実施すべきであるが、その後、計画発動因子で指示されていない追加対策をとることになる。言い換えれば、発動因子は、迅速な意思決定を促進するために使用されるべきであるが、緊急事態の正確な状況に基づいて対策を最適化するために必要な柔軟性を妨げるべきではない。これについては第8章でさらに述べている。

(91) 確立された基準もしくは指標も、後になって実施する防護措置の範囲を決定し、説明する上で役立つことになる。例えば、環境汚染の放射性核種組成が分かれば、線量率基準を適用してどこに一時的に移転すればよいかを示すことができるであろう。緊急時計画において発動因子そのものを具体的に示すことは適切ではないかもしれないが、「実時間」で発動因子を設定するための枠組み合意を含めることは有用であろう。こうした合意を含めることによって、「実時間」の発動因子が設定されたときにこれが広く受け入れられることになると思われる。

7.3. References

- IAEA, 1988. The Radiological Accident in Goiania. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- IAEA, 2002. Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency IAEA Safety Standards Series No. GS-R-2, Safety Requirements. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- IAEA, 2003. Method for Developing Arrangements for Response to a Nuclear or Radiological Emergency EPR-Method. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- ICRP, 1991a. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 21(1–3).
- ICRP, 1991b. Principles for intervention for protection of the public in a radiological emergency. ICRP Publication 63. Ann ICRP 22(4).
- ICRP, 2005. Protecting people against radiation exposure in the event of a radiological attack. ICRP Publication 96. Ann. ICRP 35(1).
- ICRP, 2006. Assessing dose of the representative person for the purpose of radiation protection of the public. ICRP Publication 101. Ann. ICRP 36(2).
- ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37(2–4).
- NEA, 2000. Monitoring and Data Management Strategies for Nuclear Emergencies. Nuclear Energy Agency, Paris.

7章の図表

図 7.1. 総線量に対するさまざまな経路の相対寄与の例

SUMMER → 夏季

Cloud → クラウド

Ground → グラウンド

10 days → 10 日間

3 months → 3 ヶ月

1 year → 1 年

Inhalation → 吸入摂取

Ingestion → 経口摂取

10 days → 10 日間

3 months → 3 カ月

1 year → 1 年

WINTER → 冬季

Cloud → クラウド

Ground → グラウンド

10 days → 10 日間

3 months → 3 ヶ月

1 year → 1 年

Inhalation → 吸入摂取

Ingestion → 経口摂取

10 days → 10 日間

3 months → 3 カ月

1 year → 1 年

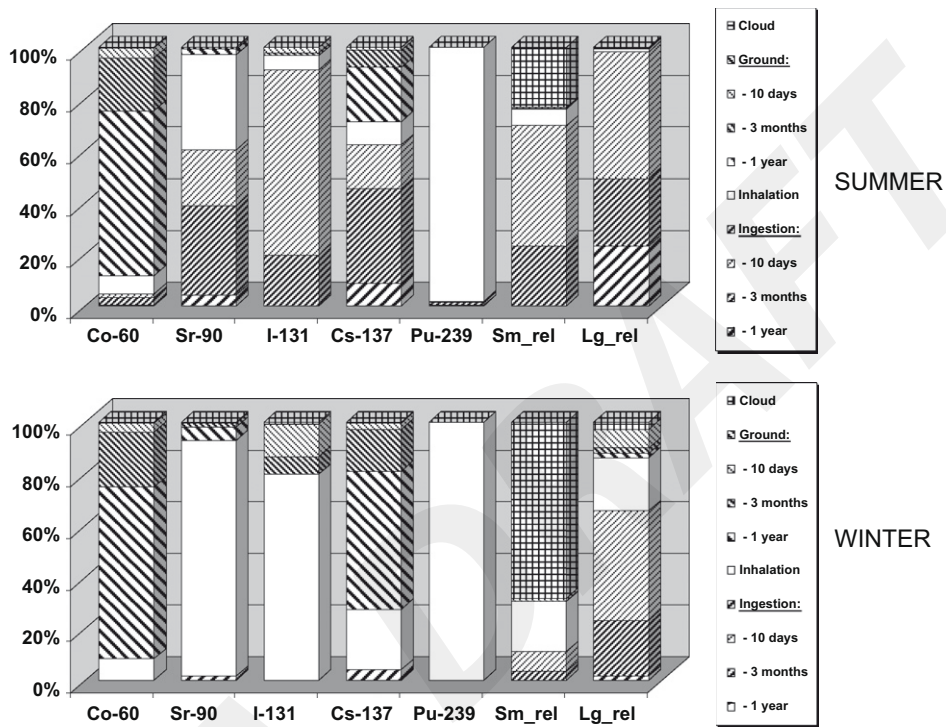


Fig. 7.1. Examples for the relative contribution of different pathways to the total dose.

8. 防護方策の実施

(92) ICRP の放射線防護体系との関連で、放射線緊急時被ばく状況の影響に取り組むため将来を見越して計画することと、発生しつつあるか、もしくはすでに発生した結果に対処することとの間には基本的な違いが少なくとも一つある。計画立案においては、最適化の上限値として適切な参考レベルを使用して最適化が実施され、参考レベルを上回る個人残存線量をもたらす防護解決策はすべて排除される。被ばくするすべての人への防護が最適化され、防護方策の適用によって生じる残存線量は、参考レベル以下とする。緊急時被ばく状況の性質は本質的に予測不可能であるため、実際の被ばくは、事前に選択した参考レベルを上回る場合がある。したがって、発生しつつあるか、又はすでに発生した緊急事態がもたらした結果に対処するときは、事前に設定された参考レベルは、計画防護方策を実施した結果を判断するためのベンチマークとして、また必要な場合にさらなる防護措置を策定し、実施する際の指針として使用されている（図 6.1 を参照）。

(93) 実施中の対応の有効性を再検討するときや、防護措置の実施又は変更に関する決定をする場合、残存線量のすべての構成要素の合計を参考レベルと比較すること、すなわち、実際に受けた線量と 1 年間（又は緊急時被ばく状況と関連する期間中）に受けると予想される線量の合計と、計画段階で予想された線量を比較することが重要である。

8.1. 防護方策の現状に対する調整

(94) ある緊急時被ばく状況が実際に発生した場合、計画中に想定した各種の仮定と必ずしもぴたり一致しないことがあり得る。最初の想定からの逸脱は、緊急時被ばく状況の時間の経過による進展に伴って大きくなる可能性が高い。しかしながら、ほとんどの場合、緊急時対応計画内容は、予想される広範囲の状況に大まかに適合するであろう。したがって、計画された防護方策の早期かつ緊急な実施によって、ほぼ最適な防護が提供されるはずであり、逸脱は恐らく控えめなものになるであろう。しかしながら、それでもやはり、計画された防護方策に対して新たな対策を実施するか、又は計画への大幅に変更を正当化するため運用上の調整を行う何らかの必要性が生じ得る。こうした変更を検討することの必要性は、緊急時被ばく状況の進展に伴って増していくことになり、計画変更の程度は、

発生した緊急時被ばく状況の性質（例えば、大規模で複雑であるか、又は小規模で単純であるか）によって決まることになるであろう。しかしながら、計画措置への小さな変更は、特に初期の段階では、避けることが重要である。その理由は、初期の段階においては状況が進展しており、不確実さが最も大きく、こうした計画措置の変更によって、よくても、非常に小さな予想便益と引き換えに混乱がもたらされ、最悪の場合、実質的に防護が低下することになるからである。

(95) 緊急時被ばく状況が一旦発生すると、多数の利害関係者はおそらく、防護措置に関する話し合いにインプットを提供することに大きな関心を持つことになるであろう。緊急時被ばく状況に緊急防護措置を必要とする初期段階が含まれる場合、緊急時対応当局、及び緊急時被ばく状況を引き起こしている立地点、施設、線源に責任がある人々以外の利害関係者の関与を全く又はほとんど受けることなく、あらかじめ計画された防護方策を「反射的に」使用することが必要になるであろう。しかし、緊急時被ばく状況の展開に伴って、利害関係者らは防護対策の決定につながる話し合いへの関心を高め、これに参加できるようになるだろう。したがって、緊急時対応計画の一環として、利害関係者に情報を提供し、彼らに関与させるためのプロセス及び手順を確立し、実施するべきである。

(96) 緊急時被ばく状況の進展に伴い、特に、広い地域に影響を与えるか、あるいは影響の結果が長く続く緊急時被ばく状況の場合、緊急時計画者は段階的なやり方で最適化に近づけたいと考えるようになるであろう。このとき、定期的な再評価を行うことで、最も一般的な被ばく状況の進展に応じて最適化プロセスを最も適切に支援できるように参考レベルを変更できることを示す可能性がある。

8.1.1. 緊急時被ばく状況の初期における防護方策の調整

(97) 緊急時被ばく状況の初期は、できる限りあらかじめ計画した措置に従って緊急時のもたらす結果に対処すべき段階として特徴づけることができる。防護方策決定の重点は、あらかじめ用意された計画を調整して実際の状況に最も良く適合させることに置かれるであろう。

(98) 緊急時被ばく状況の初期の不確かな段階においては、防護方策の放射線防護目標は、重篤な確定的影響を回避することと、確率的影響を合理的に達成可能な限り低く保つことにおくべきである。これを達成するには、被ばくの「具体的」な状況に関する確実な認識をあまり持たずに極めて迅速に行動する必要があるだろう。こうした「反射的」防護措置は、必然的に、事前に計画された手順及び過程

を使用した事前に用意されたシナリオに従うことになる。このような計画を策定する場合、ほとんどいかなる状況においても最も急を要する防護選択肢について修正が必要ではないように策定すべきである。しかしながら、これらの最も急を要する措置が実施された後では、対策が目前の状況に最も適切に適用できるように、現状を踏まえた計画対応の再評価が必要となるであろう。計画された緊急対応の再評価では、緊急時被ばく状況の本質や推定される影響に関するできる限り多くの具体的情報、及び計画時の想定からの重要な逸脱（すなわち、極端な天候、予期しない放出現場の地理的位置、大規模なスポーツイベントや政治的行事などの予期しない状況による人口密度の一時的変化など）が含まれることになる。通常、計画された対応に加える変更によって、防護措置は時間的及び空間的に拡大されることになるであろう。

8.1.2. 緊急時被ばく状況の後期における防護方策の調整

(99) 緊急時被ばく状況が進展し、正確な状況に対する理解が深まると、あらかじめ計画された対応よりむしろ、実際の状況に基づいて意思決定がなされることが多くなる。理解が深まり、必要とする行動の緊急性が低下するのに伴って、計画に含まれた内容よりさらに詳細に将来の防護方策を計画する必要性も増すであろうし、これにより防護方策の正当化について判断する場合や防護方策の適用を最適化する場合の意思決定の枠組み及び意思決定プロセスに適切な利害関係者を関与させることが必要になるであろう。こうした将来の行動の計画には、あらかじめ設定された参考レベルは目前の状況に適切に対処する上で役立つツールになるであろう。最適化プロセスの終点の少なくとも一部分は、残存線量によって特徴づけられることになるであろう。この残存線量については、政府（例えば、地方・地域・国レベル、及び関連省庁間）ならびに関連する利害関係者（例えば、影響を受ける住民、影響を受ける企業など）の間で合意されなければならない、また防護方策の適切性を判断するときに、この線量をあらかじめ設定した参考レベルと比較することが可能となる。

(100) 適用時に、防護選択肢が計画された残存線量目標を達成しないか、防護選択肢が計画段階で設定された参考レベルを超える被ばくをもたらした場合、状況の時宜を得た再評価をすることは、計画と結果がなぜ大きく異なるのかを理解する上で妥当なものとなる。その後、適切な場合、新しい防護選択肢を選択し、これを正当化、最適化して、適用することもできるであろう。

(101) 一旦防護措置の実施に着手すると、計画が策定されたときに期待された結果と、実際の成果を再検討することが重要である。この実際の結果ならびに経験のフィードバックを行い、防護選択肢のさらなる実施ならびに後期の緊急時計画の変更に関する決定に情報を提供すべきである。

(102) 緊急時被ばく状況が進展し、緊急に決定する必要性が薄まってくるのに伴い、意思決定プロセスは必然的に指示を出すことから、影響を受けた利害関係者と適切な対話プロセスを持つことに移行することで、最適な防護方策を判別し、実施できるようになり、また経験のフィードバックは、こうした防護措置の実施を改善する上で貢献できるようになる。利害関係者のインプットを意思決定プロセスに適切に組み入れるには、枠組み、過程、手順、場合によっては法律や規制を適切に調整して利害関係者の参加を可能とし、奨励することがきわめて重要である。

(103) 利害関係者の積極的な参加によって、通常、適切な現場の知識、経験、価値観が意思決定プロセスに反映されることになるため、結果として策定される詳細な防護方策は、的がしぼられ、よく理解され、支持される可能性が高い。しかしながら、利害関係者の効果的な関与には、利害関係者が関与する社会的側面や対人関係の観点から緊急時被ばく状況に取り組む政府機関の関連スタッフに対して、専門知識を広範囲の意思決定プロセスに役立てるための適切な訓練が必要となろう。しかし、長期的には、緊急時被ばく状況が現存被ばく状況へ移行するにつれて、継続中の利害関係者の関与は、支援を必要としない独立したものになるはずである。

8.2. 防護措置の終了

(104) 防護措置を終了する決定は、対処されている緊急時被ばく状況の最も一般的な状況を適切に反映する必要がある。このような結論に到達するときは、さまざまな側面を考慮に入れなければならない。防護措置の終了によって、被災した集団が受ける線量率が「階段状に」増えることになる可能性がある。例えば、汚染地域へのアクセス制限が解除された場合などである。しかしながら、計画された防護方策では、防護措置の終了による残存線量に対する影響について考慮すべきである。通例、計画中の総合防護方策の最適化、ならびに緊急時対応を通じた現状に即した防護方策の「再最適化」によって、防護措置の終了による残存線量への影響は、各種の決定にすでに組み込まれていることになるであろう。したがって、通例、防護措置の終了の結果として残存線量が大幅に変化することはな

いであろうと思われる。しかしながら、計画されていなかったある時期又は方法で防護措置を終了することが必要となる不測の状況があり得る。この場合、措置の終了後に発生する被ばくは、当初の計画より高いかもしれず、参考レベルを超えることさえあるかもしれない。防護措置の発動に関する決定の場合と同じように、総合防護方策の最適化の要件は引き続き有効であるが、意思決定者は、参考レベルを超える線量を受ける集団グループの被ばくを低減するため実行可能な追加措置を実施することに重点を置くべきである。これらの要点について図 8.1 で説明している。

(105) 防護措置の終了によって発生する潜在的な便益と害、及びこれが防護方策の総合的な目的にどのように影響するかを評価することは重要であろう。防護措置終了の決定が行われる前に検討し、評価すべき課題の概要を付属書 C に示している。

(106) 可能ならば、防護措置の終了に関する話し合いに、関連する利害関係者を参加させることは重要である。自宅で避難している住民と決定について話し合うことは、不可能ではないにしても、困難であろうが、避難した地域に戻る決定及び後段で実施された防護措置の終了について避難している人々と話し合うことはきわめて重要であろう。

(107) これらの決定に必要な情報の種類は、もちろん、状況によって異なってくるであろう。しかし、通常、終了の影響を判断するための十分な技術データを手元に収集しておくことは重要である。例えば、避難していた住民が自宅や事務所に戻ることを認める決定（すなわち、一時的移住の終了）は、帰宅によって発生する被ばくを適切に評価できるときに限定されるべきであり、こうした決定をするには、汚染状態を十分に理解することが最も必要になるであろう。影響が短期的な性質をもつ緊急防護措置の場合、これらの措置の終了によって総合防護方策や最適化プロセスにどのような影響を及ぼすかについて検討することは必要不可欠なことであろう。

(108) 後期に実施された防護措置の終了に関する決定は通常、最適防護レベルの達成状況に基づいて行われることになるであろう。これらの決定は概して、急を要するものではなく、放射線防護に関する情報インプットや、社会的、政治的判断に基づいて行われることになるであろう。これらの場合、関連する利害関係者が関与することが不可欠であり、こうした関与を効率的に行うための過程及び手順を確立すべきである。

(109) 利害関係者の関与における重要な側面の一つとして、緊急時被ばく状況の後期における防護措置の詳細な実施について合意しようとするとき、直接測定可能な結果（残存汚染レベル、線量率）に

についても合意すべきである。これによって、措置が完了したとき、意図された防護レベルが達成されたことが容易に実証できることを確実なものにするであろう。

8.3. 永久移住

(110) 広範囲にわたる高レベルの長寿命汚染物質の放出を伴うような大規模緊急時状況の場合、こうした状況の発生後の新たな現実には、以前のような社会的、経済的、政治的な居住を持続できないほど汚染される地域があることが含まれる可能性がある。こうした地域では、政府は、人の居住やその他の土地利用を禁止する可能性がある。これは、これらの地域から避難した住民は、避難地域に戻る事が許されず、これらの地域への今後の再定住又は地域利用が認められないことを意味することになるだろう。

(111) ある地域から人々を永久に（又は予測可能な長い将来にわたり）移転させ、その地域の使用を禁止する決定をすることは、政府及びその国民にとって容易なことではないことは明らかである。したがって、こうした選択に関する社会的、経済的、政治的、放射線上の側面について、広範かつ透明な形で話し合った後に決断を下す必要があるだろう（IAEA, 1996, NEA, 2006）。通常、放射線学的側面（汚染レベル、線量率など）は、こうした地域の境界を線引きするための基準の一環として使用されるが、現存の地理的又は行政上の境界線も社会的理由から検討されることがある。

(112) 永久移転の地域を定める決定の当然の結果として、こうした地域以外では、人々の居住が認められることになる。しかしながら、残存する汚染がなかなか消えないため、住民被ばくに対する長期的な管理が必要になる可能性がある。緊急時被ばく状況から「現存被ばく状況」と呼ばれる状態への移行については、第9章で述べている。

8.4. References

IAEA, 1996. One Decade After Chernobyl: Summing up the Consequences of the Accident. IAEA/WHO/EC International Conference. International Atomic Energy Agency, Vienna.
NEA, 2006. Stakeholders and Radiological Protection: Lessons from Chernobyl 20 Years After, OECD, Paris.

8章の図表

図 8.1. 計画防護方策と最適化を適用した後の実際の線量分布 (左) とそれに続く防護措置の終了による線量分布 (右)

RESIDUAL DOSE (mSv/year) → 残存線量 (mSv/年)

Initial residual dose distribution following implementation of planned protection strategy

→ 計画防護方策を実施した後の初期残存線量分布

Actual dose distribution after re-optimising the protection strategy

→ 防護方策を再最適化した後の実際の線量分布

Focus attention here → ここに注意を集中する

Dose distribution after termination of protective measures in unforeseen circumstances

→ 不測の状況において防護措置を終了した後の線量分布

REFERENCE LEVEL → 参考レベル

Dose distribution after termination of protective measures as planned

→ 計画通りに防護措置を終了した後の線量分布

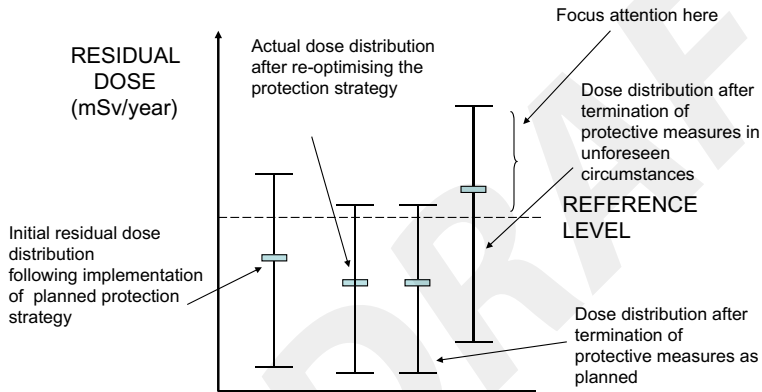


Fig. 8.1. Actual dose distribution after applying the planned protection strategy and optimisation (left) followed by the termination of a protective measure (right).

9. 復興への移行

(113) ある時点で緊急時被ばく状況は終了することになる。しかし、原子力施設における放射性物質の放出をもたらす大規模事故や、重大な悪意ある汚染事故の場合、環境への有意な残存汚染が長期間にわたって存続し、集団に影響を与え続けるであろう。委員会は、緊急事態に起因する長期被ばくへの対処は、現存被ばく状況として扱うべきであると勧告する。

(114) 緊急事態に起因する現存被ばく状況は、既知の又は評価可能な被ばくが存在する地域にある集団が引き続き居住する必要性によって特徴づけられる。通常、こうした状況は、影響を受けた集団及び政府から、継続し得る新たな現実であると見なされる社会的、政治的、経済的、環境的側面を有するものである。明確な移行時点は存在しないであろうが、緊急時被ばく状況の初期及び中間の特徴は、その後の現存被ばく状況の特徴と異なるであろう。これについては、図9.1で概略を示している。

(115) 緊急時被ばく状況から現存被ばく状況への変更は、総合的な対応に責任がある当局の決定に基づくことになる。この決定には、地理的地域が異なればこの移行の時期も異なる可能性があることを考慮する必要がある。この移行は、異なる当局への権限の委譲を伴う可能性がある。こうした権限の委譲は、協調的かつ完全に透明な方法で行われるべきであり、関係するすべての当事者によって合意され、了解されるべきである。緊急時被ばく状況から現存被ばく状況への移行の計画立案は、総合的な緊急時への備えの一環として行われるべきであり、関連するすべての利害関係者が関与すべきである、と委員会は勧告する。

(116) 緊急時被ばく状況から現存被ばく状況への移行を区分するようなあらかじめ定められた時間的、地理的境界線は存在しない。通常、緊急時被ばく状況で使用される（線量）規模の参考レベルは、長期間にわたるベンチマークとしては容認できないであろう。こうした被ばくレベルは、ほとんどの場合、社会的、政治的観点から支持されないからである。したがって、政府及び又は規制当局は、ある時点で、現存被ばく状況を管理するため、通常委員会の勧告範囲である1~20 mSv/年の下端に相当するような、新しい参考レベルを特定することになる。

(117) 汚染レベルがあまりに高いため、実施する防護方策によって持続可能な社会的、経済的、環境上の状態を達成できない場合、当局は集団が一部の汚染地域に居住することを認めないことを選択することがある。集団を永久に移住させる決定は、この困難な決定の重大さと不可逆性を適正に認識し

た上で放射線学的、社会的、経済的考慮に基づいて行われることになろう。

(118) 緊急事態の後に続く現存被ばく状況の管理は、通常、緊急事態中に実施された防護方策を継続させ、進化させていくことに依存することになり、また当局が確立した適切な基盤により支援される個別の自助的な防護措置への依存が増えることになる。通常、被ばくのさらなる有意な減少は急速に達成されないであろうが、段階的な最適化によって被ばくは次第に平常時の状況で想定される被ばくに近いか又は同様な状態になるであろう。

(119) 原子力事故又は放射線緊急事態が発生した後の長期にわたる汚染地域の復興の管理に関する詳細なガイダンスは、ICRP で近刊予定の補足的な刊行物で示している。

JRIA DRAFT

9章の図表

図 9.1. 時間の経過に伴う緊急時被ばく状況の進展及び現存被ばく状況への移行

Uncertainty, Dose rate, Lack of control, Potential health risk

→ 不確かさ、線量率、管理欠如、潜在的な健康リスク

Emergency exposure situation → 緊急時被ばく状況

Management change → 管理変更

Existing exposure situation → 現存被ばく状況

JRIA DRAFT

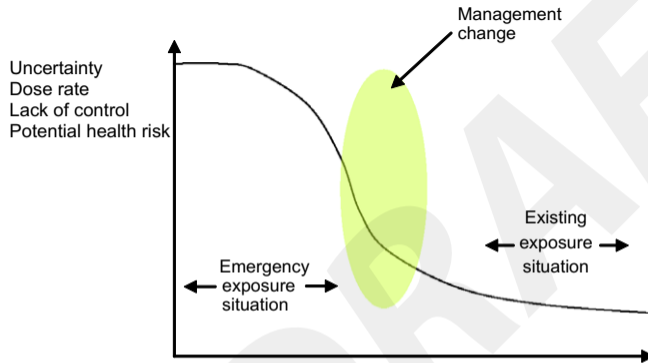


Fig. 9.1. Evolution of an emergency exposure situation with time and the transition to the existing exposure situation.

付属書 A. 予測線量に対するさまざまな被ばく経路による被ばくの寄与の評価

(A1) 偶発的な（放射性物質の）大気放出をもたらすような苛酷事故が放射線源又は原子炉において発生した場合、予測線量は、初期の比較的高い線量率及びプルーム拡散中の短寿命ベータ/ガンマ線放出体の吸入摂取によって特徴づけられることになる。原子炉事故の場合、こうした状況の後に、環境に沈着した汚染物質からの外部照射及び作物やミルクの直接汚染を通じてもたらされるような I-131 が支配的な被ばく要素となる期間が数日又は数週間続く可能性が高い。長期的には、セシウム及びルテニウムの放射性同位元素が支配的になり、この状況ではこれらの放射性核種による食糧への長期汚染を伴うことになる。全体としては、事故後の最初の 1 年間に防護措置がとられない場合、予測線量の最大成分は汚染食物から受ける（内部被ばく）線量であり、環境汚染による被ばくがこれに続き、プルーム拡散中の放射性核種又は再浮遊放射性核種の吸入摂取及びプルームからの外部照射によって生じる線量が最も少なくなるであろう。

(A2) 予測線量に対するさまざまな被ばく経路からの寄与の評価は、最先端の放射線モデルを使用した数値計算に基づいて行うことができる。これらの放射線モデルは、意思決定支援システムの一環として容易に入手可能である (Ehrhardt 1997, Ehrhardt と Weiss, 2000)。この計算では、多数のインプットパラメータを定義することが必要となる。最も重要なパラメータは、放出の特性（総放射能、核種組成比、放出高度、及び存続期間）、放出場所の特性（都市/農村、平坦地/複雑な地形）、放出の時季（夏/冬）、気象条件（風力・風向、大気安定度）、放出地点と人々の防護が必要となる地域間の距離、人間の食糧・消費率などである。

(A3) (放射線モデルの) タスクグループは、標準インプットパラメータを使用してこの種のさまざまな計算を行うことで新システムの適用を実証している。一部の重要な放射性核種の単一ソースターム、ならびに原子力発電所のリスク評価研究で通常使用されている多数の放射性核種を含む複合ソースタームが、この目的のため使用されている。

(A4) 表 A.1 及び表 A.2 (BMBF, 1990) は、放射性核種 Co-60、Sr-90、I-131、Cs-137、Pu-239 の結果、ならびに「少量規模放出 (Sm_rel)」の場合（以下の炉心インベントリーの蓄積割合によって特徴づけられる核種組成比 : Kr-Xe: 0.9、I: 2E-3、Cs: 3E-7、Te: 4E-6、Sr: 2E-7、Ru: 6E-10、La: 6E-8）の結果、及び「大規模放出 (Lg_rel)」(以下の炉心インベントリー蓄積割合によって特徴づけられる核種組成比 :

Kr-Xe: 1、 I_{org} : 7E-3、 I_2 -Br: 4E-1、Cs-Rb: 2.9E-1、Te-Sb: 1.9E-1、Ba-Sr: 32.E-2、Ru: 1.7E-2、La: 2.6E-3) の結果を示している。表 A.1 及び表 A.2 の結果から、検討している経路（経口摂取、吸入摂取、クラウドシャイン、グラウンドシャイン）による総線量への寄与に大きな違いがあることは明らかである。ここで、総線量は本表の目的上、100%に規格化されて表示している。(表中の) 主要なパラメータは、放射性核種、時季、及び放出後の累積時間である。例えば、Pu-239 については大規模放出の場合、冬季には吸入摂取が総線量に 100%寄与しているのに対して、夏季には 1%である。規格化された年間線量に対する相対的な寄与は、時間とともに変化する。例えば、I-131 の場合、経口摂取は放出後最初の 10 日間で年間総線量に対して約 72%寄与しており、3 ヶ月の終わりまでにさらに 20%寄与している。もちろん、年間線量の絶対値は、表 A.1 と表 A.2 の放射性核種の単一放出によって著しく異なるであろう。参考レベルを決定する際や計画段階で防護方策を策定する際に適切な方法でこうした違いについて考慮しなければならない。

(A5) 表 A.1 及び表 A.2 で示した結果は、放出が発生した付近の状態を示している。さまざまな作用（大気混合による希釈及び地表面への沈着）の結果、(放射性物質の) 空中放出によって生じる線量は、放出地点から防護措置の計画対象地域までの距離が増すにつれて減少するであろう。したがって、このことを計画中に考慮に入れることが重要である。図 A.1 は、10 km (上) 及び 100 km (下) の距離におけるこの影響を示している。

A.1. References

- BMBF, 1990. der Bundesminister für Forschung und Technologie (BMBF): Deutsche Risikostudie Kernkraftwerke, Phase B, Verlag TÜV Rheinland 1990, ISBN 3-88585-809-6.
- Ehrhardt, J., 1997. The RODOS system: decision support for off-site emergency management in Europe. Radiat. Prot. Dosim. 731, 35–40.
- Ehrhardt, J., Weiss, A., 2000. RODOS: Decision Support for Off-site Nuclear Emergency Management in Europe EUR 19144 EN. European Community, Luxembourg.

JRIA DRAFT

付属書 A の図表

表 A.1. 「夏季」の特徴 (7月1日放出)

経路	Co-60	Sr-90	I-131	Cs-137	Pu-239	Sm_rel	Lg_rel
摂取							
1年	0.26	4.23	0.00	8.79	0.08	0.00	23.28
3ヶ月	2.81	34.54	19.69	36.54	1.01	22.96	25.93
10日	1.47	21.43	71.55	16.85	0.52	46.58	49.03
吸入	7.12	36.85	5.39	8.95	98.38	6.59	1.05
グラウンドシャイン							
1年	63.72	2.14	0.00	21.00	0.00	0.00	0.09
3ヶ月	20.43	0.69	1.10	6.73	0.00	0.08	0.11
10日	3.83	0.13	2.21	1.02	0.00	0.38	0.37
クラウドシャイン	0.37	0.00	0.04	0.11	0.00	23.39	0.14
合計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Sm_rel : 少量放出、Lg_rel : 大規模放出

表 A.2. 「冬季」の特徴 (12月1日放出)

経路	Co-60	Sr-90	I-131	Cs-137	Pu-239	Sm_rel	Lg_rel
摂取							
1年	0.02	1.61	0.00	3.95	0.00	0.00	1.48
3ヶ月	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.37	21.78
10日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.74	42.46
吸入	8.18	91.41	79.82	23.43	100.00	19.25	20.57
グラウンドシャイン							
1年	66.70	5.17	0.01	53.56	0.00	0.00	1.70
3ヶ月	21.35	1.57	6.82	16.27	0.00	0.25	2.06
10日	3.33	0.24	12.77	2.50	0.00	1.11	7.21
クラウドシャイン	0.42	0.00	0.59	0.28	0.00	68.28	2.75
合計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Sm_rel : 少量放出、Lg_rel : 大規模放出

図 A.1. 1年間の総線量に対するさまざまな被ばく経路を通じて受ける予測線量の時間依存寄与

Projected dose → 予測線量

Days → 日数

10km, adult, eff. dose cloud (mSv) → 10 km、成人、実効線量、クラウドシャイン (mSv)

10km, adult, eff. dose ground (mSv) → 10 km、成人、実効線量、グラウンドシャイン (mSv)

10km, adult, eff. dose inhalation (mSv) → 10 km、成人、実効線量、吸入摂取 (mSv)

10km, adult, eff. dose ingestion (mSv) → 10 km、成人、実効線量、経口摂取 (mSv)

10km, adult, eff. dose skin (mSv) → 10 km、成人、実効線量、皮膚 (mSv)

10km, adult, eff. dose resuspension (mSv) → 10 km、成人、実効線量、再浮遊 (mSv)

10km, adult, eff. dose total (mSv) → 10 km、成人、実効線量、合計 (mSv)

Projected dose → 予測線量

Days → 日数

100km, adult, eff. dose cloud (mSv) → 100 km、成人、実効線量、クラウドシャイン (mSv)

100km, adult, eff. dose ground (mSv) → 100 km、成人、実効線量、グラウンドシャイン (mSv)

100km, adult, eff. dose inhalation (mSv) → 100 km、成人、実効線量、吸入摂取 (mSv)

100km, adult, eff. dose ingestion (mSv) → 100 km、成人、実効線量、経口摂取 (mSv)

100km, adult, eff. dose skin (mSv) → 100 km、成人、実効線量、皮膚 (mSv)

100km, adult, eff. dose resuspension (mSv) → 100 km、成人、実効線量、再浮遊 (mSv)

100km, adult, eff. dose total (mSv) → 100 km、成人、実効線量、合計 (mSv)

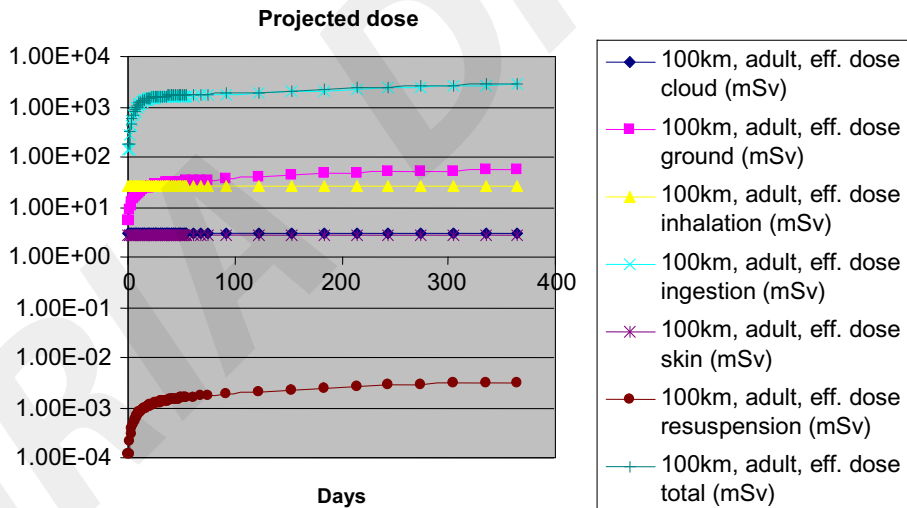
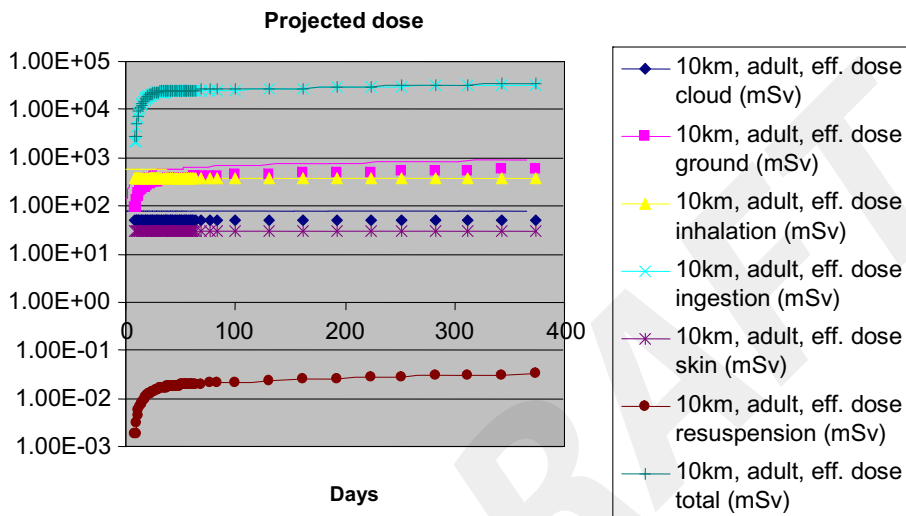


Fig. A.1. Time-dependent contributions of projected doses received via various exposure pathways to the total dose in a year.

付属書B. 厳選した個別緊急防護措置の特徴

B.1. ヨウ素甲状腺ブロック

(B1) ヨウ素甲状腺ブロックは、放射性ヨウ素を伴う事故の発生時に甲状腺によるヨウ素放射性同位体の取り込みを防止するか、もしくは低減させるために安定ヨウ素化合物（通常、ヨウ化カリウム）を投与することに基づいて行われるものである。安定ヨウ素は、放射性ヨウ素（放射性ヨウ素の放出をもたらす原子炉緊急事態、研究施設緊急事態、放射性ヨウ素に関連する悪意ある事象）から甲状腺を保護するためにのみ有効である。

(B2) 甲状腺ブロックは、放射性ヨウ素の吸収摂取及び経口摂取による被ばくが発生した場合に甲状腺に対する被ばくを防止するために行われる方法である。しかしながら、放射性ヨウ素の体内摂取を直接防止する他の措置があるため（潜在的に汚染された食物消費の制限）、甲状腺ブロックは、吸入摂取に起因する線量を減らすために主として使用すべき方法であると考えられている。ヨウ素甲状腺ブロックは、汚染されていない食料を供給することが不可能な場合に（特に、子どもの場合や、ミルクと関連して）放射性ヨウ素の経口摂取を減らすためのみに使用されるべきである。この場合でも、できる限り早く汚染されていない食料を供給する努力をすべきであるため、ヨウ素甲状腺ブロックは比較的短期の使用に限られるべきである。ヨウ素甲状腺ブロックは、主として吸入摂取に対する防護措置として意図されており、したがってこの措置は、主に甲状腺疾患のリスクを減らすための短期措置（最大で数日間）である。

(B3) 甲状腺が受ける放射線量を最大限減少させるため、安定ヨウ素は放射性ヨウ素が体内に摂取される前、又はその後の実行可能な限り早い時期に投与されるべきである。放射性ヨウ素が体内摂取される6時間前に安定ヨウ素を経口投与した場合、ほとんど完全な防護が得られる。放射性ヨウ素の吸入摂取時に安定ヨウ素が投与されたならば、甲状腺ブロックの有効性はほぼ90%である。この措置の有効性は投与の遅れとともに減少するが、吸入摂取から数時間以内に安定ヨウ素によるブロックが行われたならば、放射性ヨウ素の取り込みはほぼ50%に減少させることができる。

B.2. 屋内退避

(B4) 屋内退避とは、大気浮遊プルーム及び又は沈着（放射性）物質からの被ばくを減らすため建物の構造を使用することである。頑丈な造りの建物は、地表面に沈着した放射性物質から放出される放射線を減衰させ、大気浮遊プルームからの被ばくを減らすことができる。木材又は金属で建造された建物は、通常、外部照射に対する防護シェルターとして使用する上で適さない。また、実質上密閉できない建物は、被ばくを防止する上で有効ではない。

(B5) 約2日より長い期間の屋内退避は推奨されていない（IAEA, 1994, 1996, 2006）。屋内退避は容易に実施できるが、ほとんどの場合、長期にわたり実行することはできない。さらに、屋内退避は避難の準備として実施することができる。潜在的リスクがある地域の住民に対しては、避難の準備が整うまで「屋内に入り」、ラジオで新たな指示を待つように指示することができる。しかし、極めて苛酷な原子炉事故の場合、標準的な家屋における屋内退避は、施設近くにおける確定的健康影響を防止する上で十分ではない可能性がある。屋内退避は長期的な防護措置ではない。したがって、屋内退避が実施されている場所では迅速にモニタリングを実施し、リスクの高い地域にいる人々を特定し、避難させなければならない。

B.3. 避難

(B6) 避難とは、緊急時被ばく状況における短期の放射線被ばくを回避するか、又は低減するため、ある地域から一時的に人々を早急に立ち退かせることを意味する。放射性物質のかなりの放出が発生する前に予防措置として避難措置をとることができれば、放射線被ばくの回避という観点から最も効果的である。通常、1週間以上の期間の避難は推奨されていない（IAEA, 1994, 1996, 2006）。

B.4. 個人除染及び医療介入

(B7) 個人除染とは、慎重に考慮された物理的、化学的、生物学的プロセスによって個人から汚染を完全に又は一部取り除くことである。

(B8) 緊急の個人除染は、皮膚への汚染又は不注意による汚染物質の経口摂取から生じる放射線被ば

くを低減するために勧告される場合があろう。この措置は、緊急時対応従事者の防護に特に有効であらう。避難が勧告されている地域の外側の地域で個人除染が必要になることはないと思われる。

B.5. 農業生産物に対する予防的措置

(B9) 食物と関連した防護措置は、経口摂取による線量を減らすか又は防止することができ、措置として次のものが含まれる。すなわち、(i) 影響を受けた地域で現地栽培された食物の消費を禁止する、(ii) 開放井戸に覆いを設置したり、動物や動物飼料を避難させたりすることによって地元の食物や飲料水供給を防護する、及び (iii) 地元で生産された食物や飼料のサンプリングや統制を長期にわたり行う。ミルクの統制は非常に重要である。ミルクは、多くの国で子どもたちの食事の重要な部分を占めるとともに、放射性ヨウ素などの重要な放射性核種が濃縮されるからである。

(B10) 適切な場合、緊急時計画は、食品消費を制限する必要性について検討すべきである。こうした制限が必要な場合、集団に対して潜在的に汚染された牧草地で放牧された乳牛やヤギからのミルクを飲まないよう指示すべきである。さらに、(放射性物質の) 放出中に戸外で育成されたため汚染されている可能性がある生鮮野菜、果物又は他の食物を食べないよう、集団に対して指示すべきである。飲料水は通常、雨水が集水されて直接供給されるため、初期対応中の主要な関心事ではない。しかし、集水域への流出によって汚染物質が次第に蓄積される場合に備えて、対応中は供給飲料水について定期的に監視すべきである。食物及び飲料水の制限については、これが実施された場合、サンプリングによって食物やミルクが設定レベルを超えて汚染されていないことが判定されるまで継続すべきである。

B.6. References

- IAEA, 1994. Intervention Criteria in a Nuclear or Radiation Emergency. Safety Series No. 109. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- IAEA, 1996. International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Safety Series No. 115. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- IAEA, 2006. Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency. IAEA Safety Standards Series No. GS-G-2.1. International Atomic Energy Agency, Vienna.

付属書 C. 防護措置終了のための特定ガイダンス

(C1) 防護措置の中には長期にわたって実施され続けるものがあると思われるが、ほとんどすべての防護措置は最終的に終了する必要がある。防護措置の中には、特に初期段階に実施される防護措置には、その本質のため（屋内退避や安定ヨウ素など）、実施期間が短期となるものがある（例えば、安定ヨウ素を用いた1度限りの甲状腺ブロッキング、又は数時間から数日間実施する屋内退避）。食物連鎖への（汚染）食物侵入制限などの他の措置は、さらに長期にわたり続けられることになる。しかし、状況特有のすべての措置が評価される前に防護措置を終了する時期尚早の決定は、これに関連した大きなリスクが存在する。例えば、防護措置の終了が早すぎる場合、状況は当初の予想よりも悪化し、さらなる被ばくが発生する可能性がある。防護措置解除の決定を行う前に緊急事態特有の情况及び将来の潜在的被ばくについて評価する必要があるということは、前もってこれに関する具体的な数値ガイダンスを設定しようとするのが困難である、ということを意味している（場合によっては、潜在的な危険性がある）。今日まで、このテーマに関するガイダンスはほとんど出版されていない。したがって、欧州委員会は、その場におけるこうした決定を支援するための枠組みを開発している。本付属書は、同委員会のガイダンスについて論じている。さらに、欧州の緊急時対応専門家らも、このテーマに取り組んでいる。これらの専門家の初期の結論に関する最近の報告書が欧州「EURANOS」プロジェクトの一環として出版されている（Nisbetら, 2008）。

(C2) 意思決定者にとって重要な問題は、人々の生活への不必要な制限を打ち切る必要性と、防護措置の終了によって人々が予期しないリスクにさらされないようにする必要性との間でバランスを取ることである。このようなバランスは、集団グループによってそれぞれ異なる可能性があり、またかなりの不確かさを伴うことになる。したがって、さまざまな方法で集団グループを扱うことが適切であろう。さらに、決定の際に準拠する必須情報が入手可能となることに伴って、異なる時期に異なる場所において防護措置を終了する可能性がある。

(C3) 一部の集団グループに対して防護措置を終了するが、他のグループに対しては措置を引き続き実施するよう勧告することは適切であろう。これは、放射性物質の局所的な「ホットスポット」が存在するため、もしくは詳細モニタリングが不均一なことによって必要になる可能性があるからである。こうした防護措置の解除アプローチは、放射線の観点からは明確に正当化されるかもしれないが、勧

告修正に対する懸念や誤解が高まる可能性があることを認識して、対処する必要がある。

(C4) 時間の経過とともに対応規模を縮小する可能性があるため、意思決定者は現存防護措置を代替措置と取り替えるかどうかについて検討することが重要である。この代表的な例は、屋内退避である。屋内退避を長期的にわたり継続することはできない。放射性核種が次第に外部から建物内に侵入してくるため、放射線防護の視点から屋内退避によってもたらされる防護は、時間の経過とともに減少する。人々は、食物や医薬品を手に入れ、運動し、他の人々と接触する必要がある。したがって、ある時点で放射性物質の放出が終わったかどうかにかかわらず、室内退避を中止する必要があるだろう。この時点において、意思決定者は、室内退避の勧告を完全に打ち切るか、又は避難などの代替勧告をとるかを検討しなければならない。

(C5) すべての事故には、防護措置をいつ、どのようにして中止すべきかに関する決定に影響を与える特有の特徴があると思われるが、こうした決定がなされる前に検討し、評価しなければならない問題について一般的なガイダンスを提供することは可能である。以下の節で、事態発生の初期に実施された防護措置の終了及び後期に実施された防護措置の終了に関するガイダンスを提供している。

C.1. 緊急防護措置終了に関するガイダンス

(C6) (緊急事態の発生) 初期に考慮される可能性のある最も重要な防護措置は、安定ヨウ素の投与、屋内退避又は避難の勧告、及び食品防護措置に関するさらに詳細な勧告を出すために必要な情報が測定プログラムによって提供できるようになるまでの間、汚染の可能性のある食物を避ける勧告であろう。これらの防護措置の終了に関して検討すべき諸要素は、事故の初期における終了と、後期における終了とで異なっている。

(C7) 避難あるいは緊急事態初期における食物制限措置の終了については、放射性物質の放出が終息するまで考慮する必要はない。安定ヨウ素に関して決定すべき事項は、この防護措置を中止するかどうかよりむしろ、放出が1日より長く続く場合に安定ヨウ素の2回目の投与を勧告するかどうかということになる。このような状況では、集団が2回目の投与を必要とする場合、放射性物質の放出が終わるまで住民を避難させるためのあらゆる努力をすべきであると委員会は勧告する。しかし、屋内退避の場合は異なる。短期間の後に屋内退避を終了させることが必要になるであろう。これは、長期に

わたってこの措置を持続することが不可能であるか、あるいは住民を避難させるべきであると決定されるかのいずれかの理由による。こうした状況では、被ばく及び公衆の不安及び信頼がこの決定によってどのような影響を受けるかを判断することが特に重要である。こうした決定は、影響を受けた人々のニーズと懸念への情報に基づいた理解を基本にすべきである。理想を言えば、こうした決定は、事故が発生する前に、潜在的に影響を受ける集団との対話を通じて決定されるべきである。こうした対話は影響を受けた人々の諸々の期待について対処する上で役立つことになるため、屋内退避の後に避難が行われることが期待できることになる。またこうした対話によって、別の集団グループが（それぞれ）屋内退避をどれくらいの期間持続できるかに関する決定や、防災用品の提供や家族の再会など特定の支援措置が、屋内退避の早期終了への実際的な代替措置になるかどうかの決定にも情報を提供することができるであろう。

(C8) 緊急時状況の進展に伴い、すべての防護措置を終了させるべきだという強い圧力が生ずる可能性がある。しかしながら、防護措置の代替となる（複数の）選択肢やそれぞれの措置によってもたらされる結果を十分に評価し、時期尚早の決定をしないようにすることが重要である。屋内退避、避難、食物制限の勧告を撤回する決定は、取り組んでいる緊急時状況の最も一般的な状況を反映する必要があるであろう。状況特有のすべての状況を評価する前に防護措置を撤回するような時期尚早の決定をした場合、状況が思いがけず悪化した場合に、さらなる被ばくが発生する可能性がある。通常、初期段階に実施された防護措置を中止する理由は、こうした措置によって期待した効果がすでに達成されたか、又は引き続き適用することによって便益より害がもたらされる（例えば、長期にわたる屋内退避は、混乱を引き起こす）からである。こうした決定に至るときは、多数の異なる側面について考慮しなければならず、また、防護措置の終了に関するすべての決定と同様、可能な限り、関連する利害関係者を話し合いに参加させることが重要である。屋内退避した人々と決定について話し合うことは、不可能でないにしても困難であろうが、避難した人たちと避難地域に戻る決定について話し合うことはきわめて重要であろう。放射線以外の（例えば経済的、社会的、心理的）事項がもたらす結果は、公衆や当局者が理解できるような事前に作成されたガイダンスがなければ、放射線がもたらす結果よりも悪い結果をもたらす可能性がある。表 C.1～C.4 は、考慮すべき主要な課題の概要を示している。

(C9)（緊急事態の）初期に実施される防護措置と後期に実施される防護措置の重要な違いの一つは、前者は、実際の状況やその影響に関して限定された情報に基づいて実施される可能性が高いというこ

とである。さらなる放出が起これそうにないと判断される時点までには、追加情報が収集されているであろう。これによって、当初の措置が過度の対応であったことが実証されるかもしれない、この場合には対応の運用に責任がある人々はできる限り迅速に防護措置の範囲と厳格さの程度を縮小させようという強い動機を持つことになる。しかしながら、こうした状況においても、後になって予想外の問題が発生する可能性を回避するために表C.1～C.4で示した課題をしっかりと検討することが重要である。

C.2. 後期に実施される防護措置終了に関するガイダンス

(C10) 緊急時被ばく状況の初期に実施される防護措置と後期に実施される防護措置の間には重要な違いがある。緊急防護措置の主要な目的は、比較的高レベルの、短期的な被ばくから人々を防護することである。このような緊急防護措置の実施に関する決定は、不確実性が高い状況で行われる可能性が高い。しかしながら、緊急時被ばく状況のさらなる進展に伴い、状況はさらに適切に特徴づけられるようになり、一方、導入される防護措置も数週間又は数ヶ月にわたり継続する必要があるであろう。こうした違いが意味していることは、後期に実施される防護措置の場合、開始する前にこれらの措置を終了する基準を設けることが可能であり、望ましくもあるということである。こうした「終了」基準は、直接測定可能又は観測可能な数量を単位として定義すべきであり、これにより基準がいつ満たされたかが明らかになる。この基準は利害関係者と話し合い同意を得ておくべきであり、このようにすることで関連防護措置の終了が受け入れられるようになる。例えば永久移住などの一部の措置では、帰還予定地域の残存線量率の観点で基準を示すことができる。除染のような他の措置では、特定の手法で除染される表面の容認可能な最大レベルの残存汚染として基準を示すことができるであろう。

(C11) 緊急事態の後期に実施される防護措置は、初期に実施される防護措置ほど緊急に開始する必要はない。これは、利害関係者にとって真に最適な方法で措置を実施できるようにするため影響を受けた人々との対話に使用できる時間が増えることを意味している。すべての個人が示した優先事項を満たすことはできないかもしれないが、利害関係者が自身の人生に影響を与えることになる決定に関与することによって、不安や欲求不満を減らす上で役立ち、現存被ばく状況の管理への効率的な移行に

寄与することができることになる。

JRIA DRAFT

C.3. Reference

Nisbet, A.F., Rochford, H., Cabianna, T., et al., 2008. Generic Guidance for Assisting in the Withdrawal of Emergency Countermeasures in Europe Following a Radiological Incident. EURANOS(CAT1)-TN(08)06. Available at: <http://www.euranos.fzk.de/>.

JRIA DRAFT

付属書Cの図表

表C.1. 屋内退避勧告を終了するためのチェックリスト

問題	コメント/考慮すべき事項
持続期間	1日以上の退避は実用的ではないであろう。
放出状態	放出が終了したという正式な通告が出る前に、部分解除（家族の再会など）又は段階的避難を考慮する場合がある。
汚染	退避区域における詳細なモニタリングが優先事項であろう。測定結果をメディアや公衆に入手可能なよう確実に「公表」する。
情報	屋内退避勧告の撤回は退避期間が短いため、おそらく利害関係者らとの大幅な協議を行うことなく実施されるであろう。
健康	影響を受けたすべての人々の詳細な情報が、その後の線量推定及び健康経過観察プログラムの決定に必要である。
利害関係者	影響を受けた人々は、屋内退避撤回のための防護方策の作成に貢献する機会が与えられるべきである。また、回復方策（必要な場合）に関する決定にインプットを提供する機構が必要となる。
優先順位	屋内退避撤回に関する決定は、通常、最も高い優先順位を与えられる。

表C.2. 避難勧告を終了するためのチェックリスト

問題	コメント/考慮すべき事項
持続期間	長期にわたる避難には、受容できる生活環境が提供されるべきであるが、多くの避難センターは、こうした環境を提供することができない。所持品を回収するためや残された動物の世話をするため、管理された状態で避難地域を訪問することによって、避難の早期解除への圧力を低減できるであろう。
放出状態	放射性物質の放出が発生した場合、放出が確実に終息したという正式な発表を出

すことができるまで避難解除の決定を延ばす必要があるということは、緊急時計画の中で避難が数日から最大 1 週間ぐらいまで続くことを想定すべきであることを意味している。

汚染	避難が解除されると予想される地域のモニタリングを優先すべきである。メディアや公衆が入手可能なように測定結果を「公表」すべきである。
情報	避難者がもとの地域に戻る前に、避難者と直接情報交換を行い、対話する機構を確立する必要がある。
健康	影響を受けたすべての人々の詳細な情報が、その後の線量推定及び健康経過観察プログラムの決定に必要である。
利害関係者	影響を受けた人々は、安定ヨウ素ブロッキングのための防護方策の作成に貢献する機会が与えられるべきである。また、回復方策（必要な場合）に関する決定にインプットを提供する機構が必要となろう。
優先順位	（屋内退避撤回の決定と比較して）優先順位が低い。

注意：モニタリング、所持品の回収、保守活動の実施、警備の実施のため人々が厳格な管理下で避難地域に入ることを許可することと、自宅に戻るよう避難した住民に勧告することとを区別することが重要である。この表は、避難の完全な中止の前に考慮すべき事項に関するチェックリストを示している。

表 C.3. 安定ヨウ素の複数投与はしないことを決定するためのチェックリスト

問題	コメント/考慮すべき事項
持続期間	安定ヨウ素の 1 回分投与で防護できる時間は約 24 時間である。通常、投与を 2 回実施するより避難の方が望ましい。放出が長引く可能性がある場合、屋内退避した人に複数回の投与が必要になり、緊急時計画はこの投与の達成方法について対処すべきである。
放出状態	複数投与は、1 回目の投与から 24 時間以上経過後に放出が実際に検出され、避難

が実行可能でない限り、考慮すべきでない。

汚染	理想的には、安定ヨウ素予防薬は、食物汚染を防止するために使用すべきでない。実行可能な場合、経口摂取による放射性物質の体内摂取を防止するため食物制限を実施すべきである。
情報	安定ヨウ素予防薬は、屋内退避又は避難のいずれかと組み合わせるべきであり、これらと同様に情報を提供する必要がある。
健康	事故の直前又は直後に生まれた乳児又はその母親に安定ヨウ素が投与された場合、乳児の甲状腺を個別にモニタリングすべきである。その後の健康問題の発生に備えて、安定ヨウ素を投与されたすべての人々の詳細を記録すべきである。
利害関係者	影響を受けた人々は、回復方策に関する決定にインプットを提供するための機構を必要とする。
優先順位	安定ヨウ素の複数回投与は、通常、最も高い優先順位が与えられるような屋内退避中の人にとってのみ適切である。

表 C.4. 汚染の可能性のある食物の摂取を避けるための初期勧告を終了するためのチェックリスト

問題	コメント/考慮すべき事項
持続期間	潜在的に汚染された食物の摂取を避けるための予防措置は、通常、最大で数日間持続できる。この期間を過ぎると、経済的な費用、及び一部の人のためには、生活上のニーズが主要な問題になり始めるであろう。したがって、予防のための勧告の実施を終了するか、又は測定プログラムに基づいて法的に強制執行しなければならぬ。
放出状態	放出が終わった後でないと、(初期勧告の) 終息を勧告することはできない。
汚染	食物制限の終了が予想される地域のモニタリングに重点を置くべきである。メディアや公衆が入手可能なように測定結果を「公表」すべきである。
情報	農家、国内生産者及び野生から食物を採取する人々に情報を提供するための機構

を確立することが重要である。

健康 残存汚染物質を含む食物を食べることによる健康リスクの情報は、すべての消費者が容易に入手できるようにすべきである。

利害関係者 影響を受けた人々は、回復方策に関する決定にインプットを提供するための機構を必要とする。

優先順位 食物制限の解除に関する決定は、代替食糧が入手できない場合にのみ、高い優先度を与えられるべきである。

JRIA DRAFT