

IAEA チェルノブイル事故評価報告会に出席して

岩 崎 民 子

緒 言

1986年4月26日に発生したチェルノブイル事故は当事者はもちろんのこと全世界の人々を震撼させた。ソ連政府(USSR)や各地方自治区では事故処理に当たった人や周辺の人々について事故による被曝線量推定や健康影響調査を精力的に行い、膨大なデータを得ている。一方、1989年10月ソ連政府はIAEAに対し、チェルノブイル事故後の放射能汚染地域における汚染および住民への健康影響の現状ならびにこれらの地域で実施された防護措置に関し国際的な専門家による評価の実施を依頼した。これに対しIAEAは、IAEA国際チェルノブイル・プロジェクト「放射線影響のアセスメントと防護措置の評価(Assessment of Radiological Consequences and Evaluation of Protective Measures)」を1990年2月に発足させた。そしてプロジェクトの諮問委員会(International Advisory Committee, IAC)を設け、その委員長を放射線影響研究所の重松逸造理事長に依頼した。3月には10人の科学者がソ連を訪問し、事情調査を行い、翌月にはIAC会合でこのプロジェクトの作業プランを承認した。実際に作業が行われた期間は1990年5月から1991年1月までである。1991年2月にはドラフトが作成され、3月のIACの会合で最終稿がほぼ完成し、そして5月21~24日にこの成果公表のための国際会議が開催されたわけである。日本からは寺島東洋三原子力安全委員を団長に他10名

が参加した。

作業プランは5つのタスクグループ(TG)から成る。

TG1: チェルノブイル事故の経緯調査

——リーダー A. Carnino(IAEA)

TG2: 環境汚染

——F. Steinhausler

(オーストリア)

TG3: 公衆の放射線被曝

——L. Anspaugh(米国)

TG4: 健康影響

——F. Mettler(米国)

TG5: 防護措置

——P. Hedemann Jensen

(デンマーク)

当プロジェクトは25か国の大学や研究所、七つの国際機関(IAEA, CEC, FAO, ILO, UN SCEAR, WHO, WMO)からボランティアによる約200名の専門家が参加し、各プロジェクトごとに密接な協同チームを作り、それぞれソ連中央政府と白ロシア(BSSR)、ロシア(RSFSR)およびウクライナ(UKRSSR)各共和国政府の支持を得て調査を実施した。しかしながら、この調査にはいくつかの制約があり、限界があったことはいなめない。すなわち、(1)調査期間、資金、それに人的資源の制約があったこと、(2)プロジェクトチームに提供されたソ連のデータが必ずしも十分でなかったこと、(3)事故後の時間の経過のため短寿命放射性同位元素がすでに崩壊し、事故直後の放射線の状況に

関する評価を独自に行うことができなかったこと、(4)汚染された数千 km² の地域を十分に調査することも、あるいは汚染の「hot spot」を体系的にサーベイすることもできなかったことなどである。

調査の対象は、汚染地域に現在住んでいる人々を対象にしたため、避難した十数万人の全員の健康調査はしていないし（一部対象地域に現在住んでいる人のみ）、また事故時に作業した人々（これらの人々の健康についてはソ連全土の医療センターでモニタされている）もまた調査からはずれている。また、放射性ヨウ素による土地の初期汚染と公衆の被曝を確証することができず、初期の救済防護措置たとえば（ヨウ素剤投与による甲状腺ブロックや避難）について徹底的な評価が行われていない。

このような多くの難しい問題について委員会は十分認識しているが、とにかく国際的な専門家たちの手によって独自の判断を下すためにデータを収集し、そして結果が評価されたことは、ソ連の当局者と直接被害を受けたソ連国民に対し人道的かつ科学的な要求を満たすものであろう。これらの結果は概要（約60頁）、結論と勧告（約15頁）、技術レポート（3巻約1200頁）、表面汚染マップにまとめられている。

各調査班の概要

1. 事故経緯調査班

まずこのプロジェクトチームの副委員長である Rosen(IAE

A 原子力安全部部長)から調査計画全般の概要の紹介後、この調査を収録した30分ほどのビデオの上映があった。引き続きタスクグループ1のリーダーである IAEA 非常勤職員でフランス人女性の Ms.Carnino から事故の概略とその後の対策の経緯の説明があった。

事故の状況、その折りにとられた緊急措置等についてはこれまでに多くの詳細な発表があるので割愛し、ここでは人間をとりまく健康環境（緊急避難を除く）について述べることにしよう。

(1) 食品汚染

表1 チェルノブイリ事故後の食品と飲料水の規制レベルの比較
食品に対しては最大許容レベル：¹³⁴Cs+¹³⁷Cs (Bq/kg)

食品の種類	全ソ連邦 (1988年10月6日) 暫定容認レベル	白ロシア (1990) 規 制 レ ベ ル	ゴメリ地域 (1988)
飲料水	19	19	19
ミルク	370	185	185
濃縮ミルク	1110	37	37
乾燥ミルク	1850	740	740
バターミルク	370	370	185
チーズ	370	370	370
バター	1110	370	370
クリーム	370	185	185
植物性油	370	185	185
豚 肉	1850	590	370
牛 肉	2960	590	370
七面鳥肉	1850	590	370
卵	1850	590	590
魚	1850	590	590
野 菜	740	185	185
葉 菜	740	590	590
ポテト	740	590	590
果 物	740	185	185
穀 類	370	370	370
パ ン	370	370	370
砂 糖	370	370	370
生キノコ	1850	370	370
乾燥キノコ	11100	3700	3700

事故後2か月ぐらいいは内部被曝線量に寄与する主な放射性核種はヨウ素（主に ^{131}I ）で、毎日飲むミルクからの摂取であった。それでミルクと日常の食物についてヨウ素の一時的な規制レベルが設けられた。同様な措置は ^{137}Cs を含む食物についても講じられた（表1）。チェルノブイル事故後USSRの行政官、科学者、農業職員たちは農業への影響や内部・外部被曝から公衆を防護するためには線量を少なく見積もるべきではないという原則にたっていた。

汚染食品でよく問題になるキノコは土壌中の放射性Csをよく取り込むが、種類、放射性Csのレベル、土壌の性質に大きく依存する。とくに土壌の汚染濃度が重要である。キノコの摂取の規制はきびしく、農業対策のとられた地域よりもさらに広い地域が対象となった。キノコはその住民たちの好物なので、この制限は大きな社会的インパクトをもたらした（ちなみに料理する前に薄い食塩水であらうと放射性Cs量は五分の一に減るという）。

(2) 生態系への影響

ヒトへの影響もさることながら、動物や植物への影響も関心のあるところである。巷間では大きなタンポポができたとか、家畜の奇形が生じたとかいう報道が目につく。では今回の報告書ではどのように述べているであろうか。プラントの北側に通称“red forest、赤い森”というのがあったが、放射線の影響のために枯れたものは、切りたおされ、埋められた。1987年以降、森は放射線の生物学的影響は示さないようになった。放射性物質は地下約10cmの辺りに移行したが、大部分の樹皮はまだ汚染していた。プリピャチの研究所では1986年と1987年に汚染圏から松の種子を収穫し、生育させ、非汚染地域のものと比較した（結果が当報告書に掲載されていないのが残念である）。

家畜に関してはプラントから6kmの島で放

牧されていた動物は、汚染された草を食べ、甲状腺に150~200 Svをうけたと推定されている。いずれも甲状腺組織に欠陥を生じ、甲状腺機能低下を示したが、二代目は正常であった。死んだ動物の肉には $37 \times 10^4 \text{Bq/kg}$ ($1 \times 10^{-5} \text{Ci/kg}$)の放射能があった。一方30km圏外にいた牛は健康であった。影響を受けた地域での家畜や野生動物に異常な個体が産まれたという世界中の新聞で広く報道された事実をFAOは調査し、そのような事実がないという結論を得た。

(3) 社会経済的な影響

チェルノブイル事故は30km圏よりもっと広い地域に影響を与え数十万人以上が生活をこわされた。約115000人の人々が避難し、将来さらに20万人以上が介入レベルの採択により強制移住する可能性がある。65万人がプラントと30km圏のクリーンアップのために作業した。275000人以上が“厳しく規制された地域”に住んでいるが、これらの人々に対しては350mSvの生涯線量限度を適用することを当局は提案している。

(4) 放射線防護における線量限度と社会・行政背景

USSR保健省はソ連の放射線防護委員会勧告に基づいて（表2参照）暫定線量限度を導入した。チェルノブイル周辺の農民に対する制限は長期的にはこれでは不十分で、70年間に5mSv/年、350mSvを越えることがないようにとの生涯線量限度概念を導入した。この数値は広島・長崎をはじめいろいろな被曝事故、それにKhystymやTecha河の事故も考慮に入れて決めたところ。これは1988年11月に承認され1990年のはじめに導入された。しかし、この値はいろいろと論議を呼んだ。ICRP、WHO、赤十字の代表はこの生涯線量限度は適当な基準ではなく、350mSvは他の国々の基準によると多分低すぎる値であるとコメントしたので、政

府は政治的に複雑な状況に立たされた。白ロシア科学アカデミーは70mSv(1mSv/年 70年)の生涯線量を提案して反対した。幾多の論議の末、結局二段階システムがとられ、70mSv 以下では、何らの行為もとらなくてよいが、70mSv から350mSv のあいだでは異なった対策が、350 mSv 以上では強制的に避難するというものであった。防護対策と移住に関する政策は一般公衆に理解されず、不信感を招く結果となった。

2. 環境汚染調査班

原子炉の炉心から放出された主なものは ^{131}I 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co 、 ^{239}Pu 、 ^{240}Pu それに非常に放射能の高い燃料破片(ホットパーティクル)である。 ^{131}I は3か月以内にほとんど壊変してしまった。セシウム、ストロンチウム、プルトニウムについては環境サンプリングデータより汚染マップが当局により作成され、1989年に公表されたが、科学者や住民の間ではこれについて論争をまき起こした。住民たちの間では貯水池の汚染はあったのか、その地でとれたミルクや食物は安全かが重大な問題であったことから、プロジェクトチームはこれらをふまえて作業目的をきめた。

線量率評価のため、汚染居住地の4居住地から土壌コアサンプリング方法で深さの異なる土壌の放射能濃度を測定し、 ^{137}Cs の表面汚染平均濃度の公式推定値と比較した(ここで居住地というのは汚染地域の中にあり、その中には比較的土壌表面汚染の高い地域、あるいは低い地域であっても人々に放射線量を与える可能性のある地域が選ばれている)。

プロジェクトチームの測定とアセスメントによると、ソ連側から提供された公式地図で報告されているセシウムの地表汚染評価の値を全般的に確認することができた。なお、限定された土壌サンプルの分析結果はプルトニウムの地表

汚染評価値と一致したが、ストロンチウムに関してはそれより低かった。

また三つの地域の16居住地からの飲料水について汚染度を調べたが、その中には手掘の井戸、水道、池、湖、河が含まれている。飲料水および食品中の放射性核種の濃度は、多くの場合検出限界以下であった。かくしてソ連研究所の分析能力はほぼ適切であるように思われ、ストロンチウムの過大評価傾向をも含め、安全サイドの線量評価の目的にはなっていた。

このセッションで出た問題の一つは“ホットスポット”である。今回の調査では“ホットスポット”を除外したが、評価された野外調査はその地域の表面沈着を特徴づける平均的な値に対し適切な結果を与えていると思われる。“ホットスポット”は、ある地域の平均地表沈着の報告された評価において体系的に除外され、プロジェクトチームに提供された詳細なデータには示されていない。プロジェクトチームは“ホットスポット”ならびに“ホットパーティクル”についてこの重要性を評価する計画を今後立てる必要があるとしている。もう一つは“再浮遊”に関する問題で、ソ連側からこの重要性について指摘があった。とくにトラック運転手とか農夫などでは再浮遊が問題になることである。これに対し、IAEA Gonzalesは「重要なのは線量であって再浮遊は一般的な公衆の線量への寄与は少ない」との発言があったが、今後“再浮遊”および吸入経路に関するもっと決定的な情報を得るため、地方研究所とIAEAのサイベルスドルフ研究所など国際研究ネットワークの間で、空気サンプリングや分析の共同研究を行うべきであると勧告されている。

3. 公衆の線量評価調査班

当初は ^{131}I 摂取が問題となったが、日を経るにつれ ^{137}Cs からの被曝が外部、内部被曝をも

含めて生じてきた。すでに被曝したあるいは今後被曝するであろう線量を正確に知ることは難しいが、(1)被曝線量の公式推定値はどの程度正しかったか、(2)事故の早期における住民の被曝はどうであったか、(3)影響をうけた地域に残って生活している人々の現在のそして将来の線量はどのくらいかが問題である。

プロジェクトチームは過去に行われた環境汚染評価をくり返すことはせず、三つの別な方法で公式被曝線量を評価することにした。第一は七つの居住地に住んでいる人の線量に関する公式情報をレビューすることで、 555kBq/m^2 (15Ci/km^2) 以上の ^{137}Cs 汚染地域で、非汚染食物が供給されており、汚染食物を消費することが禁止されているところを含んでいる。プロジェクトチームは三つの共和国の多くの研究所を訪問し、線量計算方法等について討議したが、情報に大きなギャップがあった。第二は国際的に認められている方法と、1990年半ばまでにたくさんの野外調査で得られた独自の積みかさねたデータを用いてある特定の住民について被曝線量を評価することであった。第三はプロジェクトチームの独自に求めた推定値と公式発表値との比較である。

プロジェクトチーム独自の線量算定では、コンパイルされたデータを UNSCEAR によって開発された方法を用い、1986~1989年と1990~2056年の二期間について線量推定を行った。また居住地に住んでいる人の外部・内部線量を直接に測定した。公式評価と同様、局地的に生産された食物消費の線量推定については将来制限がないという消極的な見方をとった。調査対象としている汚染居住地の住民合計8000人に、1990年の半ば個人線量計(フィルムバッジ)を配布した。読みはフランスの研究所で行い、90%が検出限界以下であった。高い測定値を示した人は野外や森林

で長期間作業をしていたとか、高度に表面汚染をした地域に住んでいる人たちであった。1990年半ば、約9000人がセシウムの内部被曝について移動用ホールボディカウンター(ビデオによると1台で4人同時測定、フランス製)で測定した。

調査された汚染居住地における住民の1986年から2056年までの70年間の線量推定値について、公式発表値とプロジェクトチームの値の比較がなされた。全般的にプロジェクトチームの値は公式発表値の2~3分の1であった(図1)。結論としては、ソ連政府の線量推定に係わる公式手順は科学的に合理的であり、線量の推定に使用された方法論は線量を過小評価しないような結果を得ようとするものであったといえる。

このセッションでも“ホットパーティクル”に関する問題が論議され、肺被曝に意味をもつ可能性が指摘されたが、公衆では被曝線量評価において重要な要素とはならないだろうとのコメントがあった。2~3倍高くソ連側が見積も

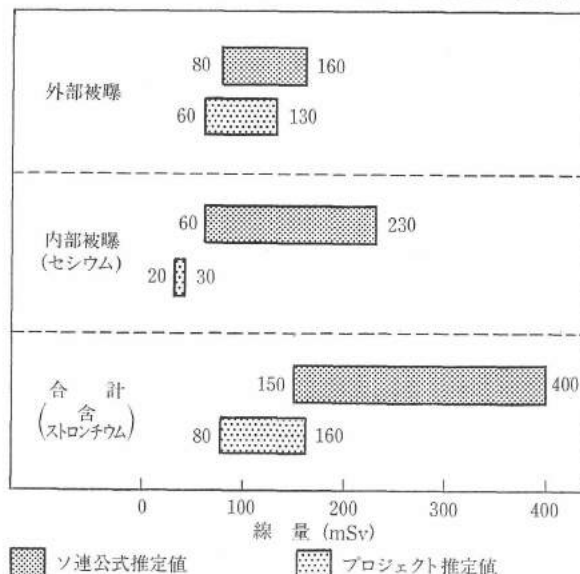


図1 特定居住地域住民の被曝線量のソ連公式推定値とプロジェクト推定値の比較

っているのは安全裕度とも考えられることから、ほぼよい一致であると考えられる。

今後線量評価の方法は決定論的モデルよりも確率論的線量評価法を開発する必要があるとしている。また、今後数十年間にわたり、汚染地域の環境移行要因の研究をすすめる、外部被曝線量率、セシウム体内負荷、食品中のセシウムやストロンチウム含有量の測定を続行すること、再浮遊に関し、クリティカルグループの線量評価を行うことなどが必要だが、情報交換・専門家の養成など国際的交流促進の必要性が強く唱えられた。

4. 健康影響調査班

このプロジェクトチームの報告は最も皆が関心をもっているもので、報告に関する時間も他のグループが半日のところ1日が割り当てられていた。事故により生ずると考えられる健康へのインパクトは住民の間で最も重大な関心事であり、影響をうけた地域に住んでいる人々の間で病気の発生率が高まっているという報告が出ている。これらに対し次のような点が問題として提起された。すなわち、チェルノブイル事故に関係して生じた健康問題とは何か、放射線被曝によって直接に生じた健康影響とは何か、そして、将来どんな健康影響が予期されるか、である。

調査方法の一つは中心となっている医療センターや研究所の公式データをレビューすること、もう一つはサーベイによって汚染居住地と非汚染居住地であるとそれぞれ判定された居住地の人々を調査し、その結果を比較してみることである。すなわちサーベイして汚染地域（表面汚染 555kBq/m^2 以上）と確かめられたところに住んでいる人（2000～50000人）に限られた。調査は大都市よりも汚染度の高い村や町の人口の少ない地域に集中した。したがって、調

査した居住地や住民の構成は影響をうけた地域の大都市の状態を完全に代表するものではない。

調査集団の選定は居住地にいるいろいろな社会層の人々が選ばれた（3000～15000人）、対照群は七つの調査汚染居住地と同様な社会経済構造をもっていた。実施調査チームは住民のごく少数しか検査することができないので、代表グループをえらぶ必要があった。統計的サンプリング手法が導入され、出生年や月もあわせた。そして各年齢群（2歳、5歳、10歳、40歳および60歳）20人ずつ、各居住地で約250人、全体で1356人を検査した。

チームの独自の医学調査はそれぞれ放射線医学者、小児科医、血液学者、甲状腺専門医それに内科医から構成されており、また時に心理学者や精神病学者も加わった。

心理的不安については事故に関連した不安やストレスの心理的問題が大きく、当チームの調査した地域では、放射能汚染の生物学的影響とは比例するものではなかった。すなわち、これらの問題は調査した対照居住地でも多くみられたからである。事故の結果はソ連の社会経済的および政治的改革とも密接に関係している。

調査した子供たちは全般的にみて健康であった。医療措置を必要とする成人（高血圧を除く）は汚染地域でも対照地域でも10～15%ほどであった。心臓血管系の疾患に関係のある収縮期血圧と拡張期血圧は両群とも差がなく、またモスコウやレニングラードの発表値とも同じであった。甲状腺刺激ホルモン（TSH）や甲状腺ホルモン（フリーT4）の検査結果は子供でも、汚染地域と対照群で各年齢群について統計的有意差はみられなかった。甲状腺の平均サイズ、その大きさの分布も差はなかった。甲状腺結節は子供には極めて稀であったが、成人では両群とも15%程度見出された。この結果は外国の集団

で報告されている値と同じである。低ヘモグロビンレベルや低赤血球数が、ある子供たちに認められたが、汚染地域と対照群の各年齢層の間では有意差はなく白血球、血小板、免疫系に関しても事故による有意な影響は認められなかった。

悪性新生物に関しては最も関心のあるところであるが、ソ連のレビューによると、がん発生率はここ10年間で上昇しており、事故後もそれが続いているという。プロジェクトチームのみるところ、これらの過去の報告は不完全であり、評価に値しないものであると考えた。データは事故後白血病や甲状腺腫瘍の顕著な増加を示していないが、用いた分類の仕方や他の要因により、これらのがんの発生率増加の可能性を完全に除くことはできなかった。かかる腫瘍に関する風聞だけが聞こえてきたのである。

染色体や体細胞突然変異解析は屋外で作業していた高い線量を被曝していると思われる成人については現在進行中であるが、汚染地域と対照群の成人の間には有意差はない。小児や出産時の死亡率が汚染地域で高いことをソ連のデータは示しているが、これらのレベルは事故以前のもので現在では減少傾向にあり、放射線被曝による胎児異常の発生率増加の統計的有意を示す証拠はない。討論において、Mettler は毎年のデータを示し、年ごとでかなり変動のあること、単年度で比較することの危険性を強調していた。

要するに晩発性の健康影響に関しては、レビューした利用可能なデータでは事故による白血病や甲状腺の増加があったかどうかを決める十分な証拠はない。ある種の腫瘍の発生率の増加の可能性を除くにはデータが十分でない。プロジェクトチームによる線量推定値と受け入れられている最近の放射線リスク推定値とから、将来全がんや遺伝的影響の自然発生率をこえる増

加は、たとえ大きな集団を用い、よく計画された長期にわたる疫学調査をもってしても識別することは難しいであろう。子供で報告された甲状腺の吸収線量推定値からすると、将来甲状腺がんの発生率の統計的な増加が検出するかもしれないだろうと結論している。

栄養に関しては汚染居住地と対照居住地で食習慣による差はなく、子供の成長率についても両群とも国際基準の範囲内にあった。毒性元素（鉛、カドミウム、水銀）の食物による摂取は他の国に比べ低く、国際機関が決められている最大許容摂取レベルをかなり下まわっていた。血液中の鉛レベルも正常な範囲内に十分入っていた。

これらのプロジェクトチームの発表後の討論において、各共和国から自分たちの調査結果についての発言が多くあった。IAEAの調査結果とのくい違いを主張したものの中にはあった。もちろん、グスコワ博士のように各国の協力に感謝する発言もあったが。コメントの中にキューバ代表の発言は人々の注目をひいた（日本の新聞でもキューバがチェルノブイル事故で被災した子供たちを受け入れ治療に当たっていることが報道されていた）。2～18歳のソ連の子供たち4265人がキューバで医療措置をうけている。約130人が血液のがんで、その中70人が白血病、2名が骨髄移植をうけている。外部被曝線量推定からこれらの子供たちは低線量被曝群に入り、被曝が原因であるとは考えられないということであった。なお17%（725人）は病理学的検査の結果入院が必要、60%（2560人）は軽度な注意を、20%（852人）は療養が必要ということであった。ほとんど全員が歯の治療を必要とし、甲状腺過形成も半数みられた。

公衆のうけた線量の低いことや調査人数の少ないこともあり統計的にはっきりしたことは言えないこと、また時間的制限（1年という）も加わって現時点では不明な点が多々あることは

いなめない。今後国際的な相互比較のできるような情報をうることに、そしてそのような教育の必要性が強調された。

今後ともかかる健康調査は続けるべきで、とくに甲状腺被曝線量の高い子供（ハイリスク・グループ）については特別の医療計画が必要であろう。

Dr. Mettler はこれだけの仕事をいろいろな国の人々の協同の下に1年間でまとめあげたが、さぞ大変であったろうと思う。ここ何か月の間に大西洋を数十回も往復したというからその苦勞がしのばれる。

5. 防護措置調査班

当局によって事故後公衆の被曝を制限するために多くの防護措置がとられたが、この中には原子炉周辺をこえて広がった放射性物質のプルームによる影響を大きく考えにいった初期対策（シェルター、安定ヨウ素投与、避難など）が、また中期的、長期的対策としては強制移住、食物規制、汚染除去など地表や土壌の放射線レベルを下げる措置がとられた。放射線障害に関係するものとしては被曝の増加をおさえるための線量限度の設定という行為と、通常の放射線量よりも高い被曝線量を回避させるため公衆の正常な生活への介入措置である。もちろんこれら

についてはこれまで指針等があったが、これほどの大事故は今までに経験したことがなかったため、多くの問題を生じた。とくにソ連当局の提出した350mSv生涯線量限度の概念である。防護措置に関する決定はソ連の社会経済状況の改革に巻きこまれ、放射線防護の原則についての詳細な考慮をぬきにしての一般的な考えに重きをおいたものとなった。

当プロジェクトチームは当局によってとられ、また提案されたこれら防護措置がどんな影響を与えたか、また将来の選択に拘束をもたらしかを検証することであった。すなわち、提案された介入措置が線量を減らすことで予期される放射線障害がどの程度低減されたか、また社会的コストが十分正当化され得たか、介入措置の方法、大きさ、期間が線量低減によってもたらされる真の利益に見あうものであるかどうかということである。

初期の対策は事故1日目にはシェルター、安定ヨウ素剤投与、避難が程度の差はあるが導入された。これらの対策となる放射線レベルは急性障害を生ずるしきい線量よりかなり低かった。事故後1週間にわたって企画された避難の介入レベルは全身と個人器官線量について決められた。事故第1日目の線量率が1mSv/hをこえた場合、ただちに強制的に避難を、0.1~0.3

表2 長期強制疎開基準

基 準	適用年度	レ ベ ル	外部被曝による 生涯回避線量 (mSv)	外部被曝と内部被曝による 生涯回避線量 (mSv)
暫定年線量限度	1986	100mSv (年当たり)		
	1987	30mSv (年当たり)	~140	<240
	1988	25mSv (年当たり)	~130	<230
	1989	25mSv (年当たり)	~150	<260
生涯線量限度	1990	350mSv (生涯)	~ 60	<130
地表面汚染	1990	> 40Ci/km ² (地表面)	~ 80	<160
	1990	<15Ci/km ² (地表面)	~ 30	< 80

mSv/h の地域は女性と子供を対象に、0.1 mSv/h では避難の措置はとられなかった。

強制移住の措置は暫定年線量限度として事故後の一年間に全身で100mSvを設定した。1988年末に強制移住の介入レベルとして生涯線量限度350mSvを勧告、1990年1月より施行された(表2)。この限度は1986年に産まれた子供が70年の生涯の間に内部および外部被曝によってうける全線量で、1986年4月26日からの線量を考えることとする。土壌表面の濃度もまた三つのレベルに分けて、強制移住や補償の対象となった：40Ci/km²(1480kBq/m²)以上では強制移住：15~40Ci/km²(555~1480kBq/m²)妊婦と子供が移住を、そして生活改善のため毎月30ルーブル；1~15Ci/km²(37~555kBq/m²)移住の必要なし、毎月15ルーブル。

食品に対する介入レベルは全食物摂取に適用された。放射性ヨウ素の摂取を限定するため、一時的規制レベルがミルクや酪農品についてなされたが、同様に食品中の¹³⁷Csについても行われた。内部汚染は汚染食品の消費を制限することで減ったが、ソ連保健省により食品生産物の汚染の最大許容レベルが設けられた。

このような長期にわたる対策は単位集団線量(人・Sv)あたりのコストで30万~100万ルーブル(20万~70万ドル)であった。この幅は西ヨーロッパでの放射線防護の政策決定に用いられている人・Sv当たり1万~2万ドルと比較される値である。1990~2060年にわたる生涯線量は三共和国において合計約50000人・Svと見越されている。将来の対策に充当されるかなりの支出は強制移住によって達成される効果的な放射線防護には比例しないように思える。社会経済的、政治的問題は政府の政策決定において最も重要な要因で、強制移住というような重大な対策について費用・便益比を無視することは適当ではない。

今回の事故に対し関係当局のとった計画、措置は概略合理的であり、国際的に確立された事故時のガイドラインにかなっているものではあるが、放射線防護の面からみると、必要以上の対策をとっていた。とくに強制移住と食品規制はもう少し緩和してもよいだろう。

食品規制に関しては、まず基準であるが、介入レベルは国際ガイドラインに準拠していたとはいえず、これはかなりあいまいで、当局は国際勧告値の下限に介入レベルを設定した。事故の大きさ、規制範囲、当該地域の食品供給と流通の不足から、もっと高い介入レベルは正当化できなかった。汚染食品摂取により実際にうけた線量は図2に示すような介入線量レベルより2~4倍低く、食品規制は不必要に行われたようである。すなわち、コストを含め食料の消費禁止の社会的影響は避け得られるであろう線量に比べ多くの場合不釣り合いであった。

さらに強制移住に関するマイナス面をその政策をたてる際に当局は考えていなかった。大量の住民の移住はストレスを増し、生活スタイルが変わるなど生活の質の低下を招いた。汚染地

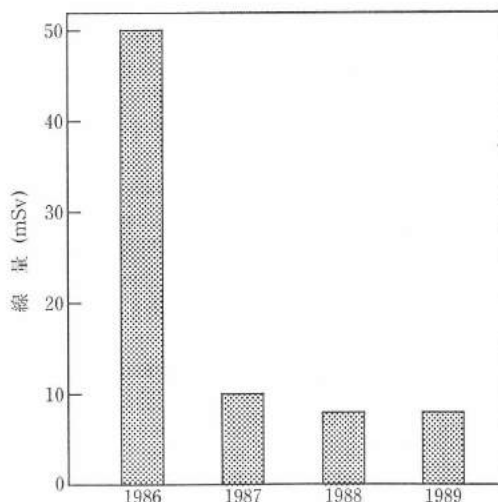


図2 食品規制に対する線量の介入レベル

域に住む人々の線量評価を過大評価したこと
は、介入の基本目的に矛盾しており、しかも汚
染地域に住み続けることによる放射線影響が誇
張され、住民に不必要な恐怖と不安を与えたこ
とや、一部の人々が必要もないのに強制移住す
るという重要なマイナスの影響があった。

350mSv または 1480kBq/m² (40Ci/km²)
の基準のいずれかによって行われる強制移住で
避けられる個人の生涯線量の平均レベルは、自
然バックグラウンド放射線による線量と同じか、
それ以下である。汚染地域に残る人々に対する
リスクの増加は、日常生活で経験するリスクと
比べごくわずかで、強制移住のような過激な手
段を正当化するものではない。

このような観点から、放射線防護の基盤に立
って厳密に考えれば、現在連邦計画で採用され
ている介入レベルを引き上げるのが合理的であ
る。ただこれ以外の要因が大きなウエイトのあ
る現状においては、現在の移住政策を変えるこ
とは、問題の汚染地域の難しい社会条件を考え
ると、逆効果になる恐れがあらうとプロジェクト
チームは考えている。

結 語

IAEA の今回のプロジェクトの目的は事故の
影響を詳細に調査するのが目的ではなく、ソ連
の得た情報が、正しかったか、測定方法やデー
タの信憑性、そして影響の評価について judge
したものである。プロジェクトの遂行にあたっ
ては時と人それに経費にきびしい限定があった
のでその範囲内で行われたわけであるが、その
技術レポートを読み、科学的な批判に堪えうる
ものと筆者は感じた。タスクグループ1のリー
ダーの Ms. Carnino が最後のパネルディスカ
ッションで、事故についての詳しい情報の公開
と一般の人に理解できるようわかりやすい説
明、そして当局の時宜を得た対応が是非必要と
いうことを強調していた。全く原因が異なると
はいえ、火山噴火等に伴う災害時の異常事態の
際の当局のとりくみ方と住民との密なコミュニ
ケーションの重要性を感じる次第である。

最後に困難な問題を多々かかえてここまでま
とめあげられた重松先生の御苦勞をねぎらわず
にはいられない。

(放射線医学総合研究所)