

R.M.Aleksahin, L.A.Buldakov, V.A.Gubanov, E.G.Drojko,
L.A.Ilyin, I.I.Kruyshev, I.I.Linge, G.N.Romanov, M.N.Savkin,
M.M.Saurov, F.A.Tikhomirov, Yu.B.Holina

放射能汚染の大事故 ：影響と防護措置



日本語訳
西条 泰博

長崎ヒバクジャ医療国際協力会
NASHIM

Р.М.Алексахин Л.А.Булдаков В.А.Губанов Е.Г.Дрожко Л.А.Ильин
И.И.Крышев И.И.Линге Г.Н.Романов М.Н.Савкин М.М.Сауров
Ф.А.Тихомиров Ю.Б.Холина

КРУПНЫЕ РАДИАЦИОННЫЕ АВАРИИ: ПОСЛЕДСТВИЯ И ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ

Под редакцией академика РАНН Л.А. Ильина
В.А. Губанова

*To Dr. V. A. Gubanov
for good memory
and as a sign of
deep appreciation*

Москва
ИздАТ
2001



YDK 621.039.58

BBK 31.4

A 46

放射能汚染の大事故：影響と防護措置。編集：ロシア医学アカデミー会員 L.A.Ilyin 及び V.A.Gubanov / モスクワ、IzdAt、2001、752p 日本語監修 山下俊一，翻訳 西条泰博

ISBN 5-86656-113-1

[概要]

この単行本は、生産連合「マヤク」（別名 軍産複合体）からテチャ川への放射能放出による汚染問題、さらに本事業所における1957年の放射能汚染事故、チェルノブイリ原発における事故、及びシベリア化学コンビナートにおける1993年の放射線事故に対する医学的及び環境への影響の分析を扱ったものである。大量の事実資料と、これらの事故の処理に直接参加した著者の個人的経験に基づき、『人間と環境』に対する事故のマイナスの影響を克服するための、国家管理機関、研究所と事業所による活動が詳述されている。事故初期及び事故の後に行われた防護措置の有効性についても評価されている。蓄積された事故対応の実践経験の情報公開、及び、万一大規模な放射能汚染事故が起きた際の勧告の根拠付けという問題にかなりの内容が割かれている。

対象は、放射線医学、放射線環境、放射線物理などの分野の専門家のみならず、放射線防護及び防災に関する決定を行う人々及び広範な一般読者である。

出版は、「放射線事故惨事及び事故傷害者協会(モスクワ市)」の支援により実現した。



ご 挨拶

長崎・ヒバクシャ医療国際協力会会長

井 石 哲 哉

長崎・ヒバクシャ医療国際協力会（NASHIM）が世界各地で発生している放射線事故による被災者の救済を目的として、平成4年（1992年）に設立されてから10年を経過し、また新たな取り組みに努力しているところであります。

被爆地長崎が有する長年の被爆者医療の実績や、放射線障害に関する調査研究の成果を、この10年以上にわたり旧ソ連を中心とする核に汚染された大地への支援活動に生かしてまいりました。特に、長崎大学医学部を中心とする関係機関のご努力で、官公民一体となった長崎から世界のヒバクシャ医療を、非核平和外交の一環へと繋げている昨今の活動に対しましては、国内外から高い評価を受けています。

今回、ここにロシア医学アカデミーの最高峰であられるモスクワの生物物理学研究所所長のイリーン氏らが編纂された旧ソ連における『放射能汚染の重大事故』が邦訳出版される運びとなりました。すでにイリーン氏の邦訳出版は、平成9年度のNASHIM出版事業での『チェルノブイリ；虚偽と真実』に続く2冊目となります。その膨大な情報量と共に、東西冷戦構造の最中で繰り広げられた原子力発電所に関連する諸問題の光と影が、政策決定プロセスと科学者の立場などから詳細に記載されています。難しい内容も含まれていますが、一度放射能汚染の事故が起こると、取り返しもつかない大きな代償を支払わなければならないことが、単に健康問題だけではなく、地球環境全体への影響として紹介されています。そして何よりも、放射能汚染の風評被害と、それら実被害を最小限に食い止める高度な政治的判断の難しさ、汚染からの回復問題や被災者の補償問題など幾つかの具体的な事例を真摯に検討された内容には大変多くの教訓が含まれています。

今回も翻訳出版に奔走された長崎大学の山下俊一教授、そしてNASHIMの邦訳出版事業に多大のご貢献を頂いている西条泰博氏に心からお礼を申し上げます。このお二人に加え、過去10年以上旧ソ連の放射線医療専門家との間にすばらしい人間関係を構築され、今回の邦訳出版にこぎつけることができました。多くの関係者のご尽力に心よりお礼を申し上げて、ご挨拶とさせていただきます。



発刊によせて

長崎県知事

金子 原二郎

この度、長崎県や長崎市、長崎大学などで構成する長崎・ヒバクシャ医療国際協力会（NASHIM）から、『放射能汚染の大事故』が邦訳出版される運びとなりました。

この本は、旧ソ連時代に二度にわたって起きた原子力発電所での大規模な放射線事故を中心題材としており、同種の事故が起きた場合の対策について大変多くの示唆に富んだ内容となっています。それはこれらの原子力発電所事故後、復興活動に精魂傾けて取り組んだ科学者たちによって、実際の経験を体系的にしかも詳細に記述されているからであります。放射線防護に関するまたとない啓蒙書と言っても過言ではないでしょう。

これまで、長崎・ヒバクシャ医療国際協力会は、放射線被ばくに関しての普及啓発図書や医学書を多数発刊してきており、特にロシア語で書かれた甲状腺関係の教科書はチェルノブイリ原発事故の影響が最も深刻だったベラルーシ共和国の医学生、医師に無料で配られたほか、ウクライナ、ロシア、カザフスタンの医師や研究者にも配布され、現地での医学教育に大きく貢献しているところでもあります。

また、NASHIM はこれらの国々などから毎年、放射線被ばく医療の研修者を受け入れ、医療技術の指導や支援、医療情報の提供などを行っており、関係諸国から高い評価を受けるまでになっています。

NASHIM の事務局である長崎県といたしましては、今後とも NASHIM を通じてヒバクシャ医療による国際貢献を継続していく所存であります。

この度の出版を契機として、本書が放射線や原子力についての正しい科学的知識を学ぶ絶好の書物として活用され、放射線事故防護策の一助となるよう心から願いたします。

最後に、この本を出版するにあたり、労苦を厭わず、執筆や翻訳等にご尽力いただきました長崎大学等の医師や関係者の皆様に衷心より敬意を表し感謝の言葉を申し上げる次第であります。



刊行によせて

長崎市長

伊藤 一 長

長崎は昭和 20 年 8 月 9 日、一発の原子爆弾によって、数多くの方々が犠牲となられ、またいまだに被爆された方々が放射線の影響により、あるいはその被爆体験からおこる様々な症状に苦しんでおられます。その辛く悲しい出来事を無にすることのないよう、長崎では被爆者に対する医療の知識や技術が培われてきました。このようななか、平成 4 年に長崎ヒバクシャ医療国際協力会（NASHIM）が設立され、以来 10 数年の永きに渡り、様々な活動を通してその知識や技術を各方面へ広め、放射線事故による被曝を含めた「ヒバクシャ」医療の充実が図られております。

この 10 年間を振り返ってみますと、決して平坦ではありませんでした。中でも、度重なる核実験や様々な要因から起こる放射線事故による問題は、いまだに多くの犠牲を強いるものとなっております。ヒバクシャ医療は、その歴史を鑑とし、その中からいかに良い教訓を得るかということが大切だと感じます。この出版によりまして、ぜひ、日本の方々にも、放射線事故の実情を知っていただき、そこから教訓を学び取り、二度と悲劇を繰り返さないことが何よりも重要ではないかと存じます。

このたび、『放射能汚染の大事故』日本語版の出版に多大な努力をされました関係者の皆様には心から敬意を表したいと存じます。この日本語版の出版によりまして、旧ソ連邦で起こった放射線事故がその地域に住む人や環境のみならず、世界に及ぼす影響がいかなるものであったか、さらにそのような事故が発生したときに各国が行った実際の対応を知り、これからの教訓にすることは大変有意義なものであらうと存じます。

今般、日本語版を刊行するにあたり、ご協力いただきました皆様方に心から感謝申し上げますとともに、この本が、放射線被爆事故のもたらす影響に関する理解、そして日本とロシアとをはじめとする各国の未来に向けての一助となりますよう、祈念いたします。



日本語訳出版に際して

ロシア医学アカデミー会員
モスクワ生物物理学研究所所長

レオニード・イリーン

日本の読者の皆様へ

原子力開発の実験的あるいは理論的な研究が進んだ 20 世紀初頭には、高名なアーネスト・ラザフォードをはじめとして多くの科学者が、原子力の実用化に関しては懐疑的でした。そのような時期にあつて、1922 年ロシアの科学者 V.I.Vernadsky は、「まもなく、人類の歴史において大きな転機を迎えるであろう。すなわち人類は生活のさまざまな面で原子力を使うことになる。数年先かもしれないし、1 世紀後かもしれないが、そうなるのは明らかだ。人類はこの原子の力を人類の破滅ではなく、人類の繁栄のために利用できるであろうか？ 科学者は科学の成果の利用を規制していかなければならない。科学者は科学を利用した結果に責任を持たなければならない」と警告しました。

しかし、この警告からわずか 23 年後、米国の科学技術により開発された原子爆弾が広島・長崎の住民の頭上に炸裂したのです。この悲劇がもたらした結果は、その後空前の核兵器開発競争を生みだし、人類の心理面とともに世界の地政学的立場を大きく変えました。同時に、原子力に関わる科学の進歩は、研究、技術、エネルギー産業、医学、農業などの様々な分野で新しい展開をもたらしました。こうした活用方法は、確かに「原子力の平和的な利用」という概念に合致したものでした。

原子力利用の光とともに、付随的に発生する電離放射線の影響を無視する事はできません。すなわち原子力の影の部分です。特に、放射線がある一定量以上被ばくすると、高い生物学的な効果があることはよく知られています。すなわち、放射線は、人間にとっても環境にとっても有害です。それゆえに、放射線事故や災害を予防し、安全防護に備えることは常に現実的なことでしょう。しかし、不幸にも放射線事故が起こったら、その医学的、環境学的、社会心理学的影響はどのようなもののでしょうか？ 防御するためにどのような手段があるのでしょうか？ 事故の規模に合わせて、常に経済的な損失を最小限にとどめるにはどのようにすればよいのでしょうか？ 最終的には、こうした放射線

の影響を最小限にするためにどのような組織を構築すればよいのでしょうか？

こうした諸問題の解決の糸口は、理論や実験による結果とともに過去に蓄積された実際の放射線事故の経験にその解答が存在することは明白です。

今、ここに翻訳されて皆様方が手にされる本は、旧ソ連時代からロシア国内のすべての大規模な放射線事故の復興に尽力した著者らと科学者の同僚らの経験を分析して普遍化したものです。正確には、新しい技術が開発された初期に起こった二回の緊急放射線事故、すなわちシベリアの原子力施設事故とチェルノブイリ原発事故を中心題材としたものです。

旧ソ連、米国、その他のすべての核保有国における核問題に関する極度の秘密主義を考慮すると、この本に記述された私たちの経験は、長い期間（20世紀の終わりまで）世界の科学分野に貢献する事はありませんでした。この本は大規模な事故を分析しただけでなく、適切かつ合理的な視点で包括的な放射線防護策や組織的な試みに対する重要な評価を含み、2001年にロシア連邦国内で出版されたものです。わが国で起きた不幸な経験が、将来にわたり必要とされないことを心より念願するものです。しかしながら、このような悲劇が起こる可能性は極めて少ないと信じてますが、それにもかかわらず、誰も100%起こらないとは断言できないのです。その意味からも、備えあれば憂いなしで、ぜひ日本の皆様にも原子力防災に対する正しい情報公開と、専門的かつ科学的な放射線防護策を学んで頂きたいと切望するものです。

最後に、この本の日本語版を企画実践していただいた山下俊一教授と、翻訳出版というきわめて難しい仕事を受け持っていただいた西条泰博氏とNASHIMに心より感謝申し上げます。



翻訳者の言葉

日本原燃(株)
監査役業務部長

西 条 泰 博

先ずこの翻訳が出版される運びになったことについて、監訳の労をとられた長崎大学大学院の山下俊一教授、そして、長崎・ヒバクシャ医療国際協力会(NASHIM)のご尽力に対し、感射いたします。

一昨年秋、山下教授から750頁もの原本「巨大放射線事故：その影響と防護措置(原題)」を渡され、「我が国に翻訳紹介できませんか」と相談された時、僭越ながら「これは、原子力の安全性に長年携わり、ロシア語も読める自分が、日本語に翻訳し紹介する義務がある」と使命感のようなものを感じました。申すまでもなく、原子力安全性分野の専門家は大勢おられますし、ロシア語についても同様です。ただ両方の組み合わせとなると、ちょっと居ないのではないかという意味です。

20世紀の負の遺産として後世に残すべき本書の内容の重要性については、ここで訳者があれこれ申し上げるよりも、一読いただければ明らかなと思います。特に最初の2件「テチャ川の汚染」と「ウラルの核惨事」については、噂や断片的な情報はありましたが、ここまでまとまった公式情報は、初めて目にするものです。

次の「チェルノブイリ事故」についても、発生から15年という歳月が経過し、その間にソ連崩壊という大転換を経験し「あれは今とは違う別の体制の産物」と、過去の呪縛から開放され、正当化や自己弁護の必要がなくなったためでしょうか、訳していて、当事者ながら学者らしい冷静な目で虚心坦懐に振り返っているという印象を受けました。

チェルノブイリ事故については、我が国の専門家も現地で調査研究等を活発に行っております。例えば、原子力学会誌2002年2月号の特集「チェルノブイリ事故から15年—私達が学んだこと」にその成果の一端が纏められておりますので、合わせてお読みいただければ、より理解が深まると思われれます。この特集記事は、1991年以来継続して、チェルノブイリ事故の原因と影響等を追

求している(財)原子力安全研究協会のグループが中心となって執筆したもので、訳者もその一員です。文部科学省の委託により、この研究は現在も続けられております。

訳者も、この原子力安全研究協会の調査団の一員として、何度も現地に行く機会を得ました。ウクライナやロシア現地の病院や研究所を訪れ、チェルノブイリ原発も2回訪問し「石棺」内に入り、また、旧ソ連型炉について実地に調査するため、チェルノブイリと同型のレニングラード原子力発電所他を訪問し、この目で直接確認し、現地の専門家の方々から直接話を伺いました。原著者の一人であるイリーン氏にもお会いしました。

そういうわけで、チェルノブイリ事故については特に思い入れがあり、「原子力の安全性確保には決して妥協があってはならない」と自分にも言い聞かせ、決意を新たにしながら訳を続けました。その一方で昨今の状況から、安全性とは関係の無い「トラブル」については、冷静な対応が必要とも強く感じております。

初めてお会いする方からは、何時も「どうやってロシア語を勉強したのですか」と聞かれます。ロシア語は、先ず大学の第2外国語で専攻しました。一般的な独仏語でなく露語を選んだ理由は、「いちばん難しいものをやろう」という若気の至りからでした。当時は人工衛星を初めて打ち上げたスプートニク・ショックの影響が残っており、ソ連の科学技術が進んでいるという印象や、ロシアの原書は英米に比べ非常に安く手に入るという実際的な理由もありました。外国語の勉強は嫌いではなかった方ですから、あまり苦ではなく、はた迷惑を省みず通学時間に複雑な露語の活用表を大声で丸暗記する等、単に単位を取るという目的以上に真面目にやったと思います。ただこれだけで、一つの外国語をものにするのは無理です。卒業後就職した職場は川崎市にあり、横浜にあるロシア語サークルに入り、毎週先生を囲んで勉強し、また毎月横浜港の大栈橋にナホトカ航路の船が入ると、みんなで出掛けロシア船員相手に実地練習を重ねました。4年半後同社を退職し、郷里四国の電力会社に移るまでロシア語サークルを続けました。

業務として、川崎市の会社では原子炉炉心設計を担当しました。電力会社に移ってからは主に原子力安全性畑を歩きました。初仕事は原子力発電所の安全審査で、原子炉主任技術者も務めました。

その後、青森県において、ウラン濃縮、使用済燃料再処理、低レベル放射性廃棄物の埋設等、いわゆる「原子燃料サイクル」の重要な部分を担っている会社に出向を命じられ、監査関係の仕事をしています。

本書で取り上げられている事故は、チェルノブイリ事故を除き、原子燃料サイクル施設で発生したものです。安全性の確保を第一に、現在の自分の業務を

遂行する上でも、本書の内容は非常に有用と感じ、身の引き締まる思いで訳しました。

最初に書いたように、本書の原書を山下俊一先生から渡されたのは、一昨年（2001年）の秋口だったと思います。一目で非常に貴重な資料であることは判りましたが、とにかく750頁もの大著ですから、簡単に和訳を請合えるものではありません。そこで先生には、「貴重な情報ですので、個人的にも訳したいのは山々ですが、大部なので半年位の時間を下さい」と申し上げました。その理由としては、原書1頁訳すのに約1時間かかると考え、無理の無いところで毎日3時間やれば、1日3頁、1月で100頁位は進むだろうという計算がありました。

青森に単身赴任2年目、主な観光地は一通り巡り終わり、特に冬は雪が積もりますので、外出を控えこの翻訳に打ち込みました。ちょうど業務である監査の時期とぶつかりましたが、平日に出来なかった分は週末（土日）に取り戻し、ほぼ予定のペースで作業を進めることができました。東北秋の紅葉が始まる頃に着手し、翌年弘前城の桜が満開になった連休頃完了しました。7ヶ月かかったことになります。ただし、第2部のいわゆる「ウラルの核惨事」のうち「2.3 農業と林業の再生」は最初省略しようとも思いましたが、後のチェルノブイリ事故時の対策に繋がっていることが判りましたので概要訳とし、「2.6 環境放射能影響」は省略しました。

翻訳作業では、最新の個人用OA機器を活用し、文章はワープロ・ソフトを利用し直接打ち込み、図はイメージ・リーダーで取り込み、結果は電子メールで送信しました。連絡も電子メールで取り合い、青森と長崎という距離は気になりませんでした。

とは言っても電子メールだけでは物足りなくなり、たまには顔を見たくります。そこで昨年夏、末子が大学に入り子育てが終わった妻ともども長崎大学の山下教授の研究室まで押しかけ、歓迎していただきました。妻も長崎がすっかり気に入って、「特に如己堂（「長崎の鐘」で知られる永井隆先生の記念館）が良かった。もう一度じっくり時間をかけて見て、他では手に入らない本を購入したいので、また行きたい」とせがみます。そこで今年本書の出版打合せに呼んでいただいた折に、またまた一緒に長崎まで出かけました。山下教授とは、末永いお付き合いになりそうです。

最後に、末筆ながら関係者のご尽力に対し再度お礼申し上げます、結びといたします。



監修のことば

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科附属
原爆後障害医療研究施設教授

山下 俊一

原子爆弾被災 50 周年を契機に、真に長崎・ヒバクシャ医療国際協力会 (NASHIM) が国際化を目指す為、平成 7 年度 (1995 年) から以下の英語版やロシア語、さらに邦訳という出版事業を手がけてきました。一部は外務省関連団体である支援委員会の補助事業との共同事業枠で出版したのもあり、また WHO との共同での出版もあります。いずれの出版も、チェルノブイリをはじめとする放射線被ばく健康問題を中心としたテーマで一貫した教育事業を国内外で展開し、その評価は大変大きく、NASHIM 活動の紹介のみならず、特に学問的資料としても関連分野での貴重な教科書となっています。

平成 7 年度

- 『放射能 Q&A』(ロシア語と日本語)
- 長崎シンポジウム『放射線と人体—長崎からの提言』(英語版)

平成 8 年度

- 『中部カザフスタンにおける環境放射能と住民及び家畜の健康状態』
(日本語訳)
- 『カザフスタンの今』(日本語 VTR)

平成 9 年度

- 『チェルノブイリ；虚偽と真実』(イリーン氏著の日本語訳)
- 『甲状腺学；基礎編』(ベラルーシ医科大学との共同ロシア語出版)

平成 10 年度

- 『台湾の放射能汚染問題』(王玉麟氏著の日本語訳)
- 『長崎・ヒバクシャ医療国際協力会 7 ヶ年の歩み』

平成 11 年度

- 『甲状腺超音波画像診断』
(オブニンスク医学放射線研究所との共同ロシア語版)
- 『原子爆弾救護報告書』(永井隆氏著の英語版)
- 『放射能 Q&A』(改訂版日本語)

平成 12 年度

- 『緊急被ばく事故時の医療対応マニュアル』
(CD-ROM ロシア語から英語訳)

- 『核実験 8 月 29 日』(ボスタエフ氏著の日本語訳 ; WHO 協力センター)

平成 13 年度

- 『小児甲状腺学』(ベラルーシ医科大学との共同ロシア語出版)

- 『甲状腺超音波がん診断』
(オブニンスク医学放射線研究所との共同ロシア語版)

- 『緊急被ばく事故時の医療対応マニュアル』(CD-ROM 英語から日本語訳)

- 『原爆被災復興日誌』(調来助著の英語版)

平成 14 年度

- 『放射能汚染の重大事故』(イリーン氏編集のロシア語訳)

- 『長崎・ヒバクシャ医療国際協力会 10 ヶ年誌』

これらの出版事業の中でも、特にチェルノブイリ関連とセミパラチンスク核実験場のロシア語資料に関しては、その大半を西条泰博氏にお願いしてきました。全く押し付けがましいお願いばかりであり、西条氏ご本人にはなんら経済的な見返りのない、本当にボランティア的な精神で貴重なロシア語資料の日本人専門家への提供を快くお引き受け頂いています。本来 10 年以上も旧ソ連圏の国々と付き合いしてきた私たち自身がロシア語をマスターし、これら資料の翻訳に貢献しなければならないところを、常に無理なお願いを聞いて頂き、西条氏には心より感謝申し上げる次第です。すでに西条氏ご自身の翻訳の言葉にそのあたりの経緯につきご紹介頂いていますので、翻訳の経緯などは省略しますが、これら NASHIM 事業の一部は西条氏の貢献なくしては実を結ばなかったものです。さらに西条氏のご高配で日本原子力学会誌のチェルノブイリ 15 周年記念号も巻末付録資料として転載させて頂きました。ソ連側からの視点に加え、日本からの貢献についても放射線事故への対応や解析の詳細を知ることができます。

さて、20 世紀の後半は東西冷戦構造の最中に、核開発競争が繰り広げられ、同時に原子力の平和利用として原子力発電所の建造が増加しています。日本においても電力事情の 30%以上が原子力発電に依存していることは周知の事実です。社会の目はこの原子力発電所に対して大変厳しいものがありますが、それは原爆という人類殺戮の核兵器開発への危機感のみならず、事故の際の放射能汚染に対する恐怖が大きい為と考えられます。事実、世界中では、原発関連の事故や放射線の被ばく事故が報告され、その度に事故の影響の甚大さが注目的になります。自然災害に比較しても放射線災害への危機感と恐怖感是非常

に大きなものがあるようです。一般に放射線による人体影響を防護する為には、できるだけ放射線から距離をおき、被ばく時間を短くし、遮蔽をすることで不必要な放射線から身を守ることができます。特に医療被ばくの問題では、この利益と不利益のバランスを考慮してある一定量の放射線被ばくが許容されています。これら私たちの医療被ばくにおける安全基準は、広島、長崎の原爆被爆者の長年にわたる追跡調査から導き出されています。

今回、翻訳されました『放射能汚染の重大事故』で取り上げられている幾つかの事故は、時代背景や事故の内容から一概に論じることはできませんが、いずれの事故も環境への甚大な影響を与えた点と、人体への健康影響が軽んじられていた点は共通しています。旧ソ連の出来事は、決して他山の石ではありません。私たちが真剣に学ばなければならない教訓が随所に含まれています。工学系や物理化学的な面や、医学的な側面からも 21 世紀の原子力時代に避けては通れない事故対策の詳細を解き明かしています。安全神話はありません。チェルノブイリの教訓は、世界中がそれを生かし、絶対に原発事故は起こしてはならないこと、そして万が一の時の防災や防護措置について普段から周到な準備が必要であることを教えてくれています。災難は忘れたころにやってくるという諺はすべてに共通するものでしょう。人間としての慢心を戒め、常に謙虚に科学に取り組む決意が必要です。

日本語監修につきましては、多々間違いや不備な点があるかと危惧されますが、すべて監修者の未熟、浅学非才の為であります。どうぞロシア語原著の精読をお願い申し上げます。

以上のように、NASHIM では種々の放射線関連分野における啓発普及・出版活動を中立的な立場で推進してきました。毎年夏には長崎原爆被災記念日の前に公開セミナーを催し、『計ってみよう放射線』で放射線の客観的な評価を啓蒙しています。今後も健康維持のために利用する放射線の安全基準を示すことに全力を尽くし、正しく放射線を怖がるすべを私たち一人一人が身につけることができるように学問的な努力を重ねていく所存です。長崎原爆被災直後に故永井隆博士がすべての情熱をかけて原子爆弾救護報告書を書き上げていますが、その凄惨な原爆直後の状況に加え、最後の章には将来を予測するかのような洞察がなされています。すなわち原子力の平和利用という時代の到来予測であり、正しい使い方への警鐘です。

21 世紀の原子力時代においてこそ、負の遺産の清算に真剣に取り組むことが必要です。本翻訳が日本国内の原子力安全防護に係る多くの関係機関や関係者に読まれ、異なる分野の専門家が真に社会に開かれた放射線防護を確立されることを切望するものです。

目 次

序文	1
----	---

第 1 部 テチャ川の放射能汚染

1.1 1949-1956 年のテチャ川への液体放射性廃棄物の放出	6
1.2 テチャ川への液体放射性廃棄物放出の環境放射能影響	13
1.3 テチャ-イセチ河川系の放射能汚染による住民被曝の制限に関する措置	16
1.4 テチャ川の放射能汚染による社会-産業及び経済的影響	20
1.5 住民の健康影響に対する主な放射線要因の評価	27
1.6 臨床-疫学的及び疫学-人口論的な住民の健康評価	33
1.7 住民被曝制限措置の有効性評価	55
1.8 結論概要	63

第 2 部 生産連合「マヤク」における 1957 年の放射線事故

[訳注:所謂「ウラルの核惨事」]

2.1 事故の性格と土地の放射能汚染	66
2.2 事故影響清算と住民の放射線防護に関する措置	72
2.3 東ウラル放射能跡地域における農林業の再生 (概要)	79
2.4 「東ウラル放射能跡」地域住民の被曝線量	80
2.5 放射線医学的影響	87
2.6 環境放射能影響 [省略]	
2.7 結論概要	98

第 3 部 チェルノブイリ原子力発電所における事故

3.1 事故の性格	103
3.2 ソ連地域の放射能汚染	108
3.3 農業と環境の側面	114
3.4 事故ゾーンの森と林業	155
3.5 水相に対するチェルノブイリ事故の環境放射能影響	164

3.6	住民と事故処理者の被曝線量	174
3.7	健康状態の臨床-疫学的評価	184
3.8	事故後初期の日々とその後の継年的な医学検診体制	204
3.9	住民被曝制限に関する緊急及び長期的な安全措置。住民と事故処理作業 者に対する防護措置の根拠	206
3.10	結論概要	220

第4部 シベリア化学コンビナート 1993年4月6日事故

[訳注:「トムスク7事故」]

4.0	経緯	224
4.1	事故の原因と経過、放射能放出源	225
4.2	施設における事故影響清算措置と要員の被曝線量	229
4.3	環境の放射能汚染	234
4.4	住民被曝線量	237
4.5	防護措置と効果	240
4.6	結論概要	245

第5部 放射線事故時の住民と環境防護の学問的-実践的経験の一般分析

5.1	放射線事故の医学-衛生及び環境影響緩和の学問的経験	246
5.2	実施された防護措置の効果の分析	260
5.3	事故影響措置清算に関する意思決定の特徴	287
5.4	事故時の放射線と線量測定管理の諸問題	304
5.5	放射線事故時の住民と人間居住環境の保護の根拠としての衛生及び環境規則	317
5.6	放射線防護システムと事故対応	326

	包括的結論と勧告	336
--	----------	-----

	巻末付録：チェルノブイリ事故から15年—私達が学んだこと	340
--	------------------------------	-----

日本原子力学会誌—Vol 44, No 2, pp 154—201, 2002

序文

科学技術の進歩に由来する様々な問題の一つとして『人間と環境』に対する影響が注目されます。特に医学-生物学的な影響は、人類の全地球的重要課題の一つです。20世紀後半、この問題に対する社会の関心と深い憂慮は、あらゆる場所で高まり続けました。これは、科学における革命的発見と新技術開発、そして人類によるエネルギー消費の増加、非再生エネルギーの枯渇などの他の多くの状況変化によるものです。

20世紀の革新的な出来事の中で、原子力科学と技術は特別の位置を占めます。新しい種類のエネルギー～原子核変換の結果解放されるエネルギー～の発見と、驚くほど短い期間での実用化は、ユニークな歴史的先例になりました。核兵器製造(まさにこれがこの分野の科学プログラムの達成目標でした)は、意図せざる新しい科学技術分野を作り出しました～これが放射線被ばくの危険性のある原子力産業であり、その最終製品が濃縮ウランとプルトニウムです。

軍事的問題を解決した知識や経験が蓄積されてくると、当然、原子力を広く平和目的に利用するようになりました。科学技術の原子力応用は、医学、農業、そして最後に、成長する国民経済の必要を満たすため電力と熱の生産のために活用されてきました。これらの諸課題も20世紀後半の初め頃、放射線防護という面では成功裏に解決されています。つまり、原子力は、同時に2つの顔を持つJANUS神の役を演じました。一面では、前例のない人々と生物界全体の大量殺戮兵器として世界滅亡の危機という深い心理的影響を与え、別の平和の面では、エネルギー源として科学技術進歩のシンボルとなり、社会経済的開花を保証しました。しかし、特に強調すべきこととして、この東西冷戦時代に核兵器や他の全ての原子力問題に関連する全てが、わが国でも外国でも、極度の秘密の対象になり、社会から隠されました。この当然の結果として、情報を与えられていない住民においては原子力に対する恐怖心が生まれませんがありません。

このため、多くの人々や原子力業界-特にその周辺組織で係わる-の大部分の人々にも、「核及び熱核兵器から連想される放射線は、非常に危険なもので地上の人類とあらゆる生物を破滅させる」と理解されるようになったことに何も不思議はありません。原子力時代の幕開けの前-米国の広島と長崎への原爆投下以前には、学術用語「発がん」と「遺伝的影響」は、事実上多くの住民には知られていませんでした。この後、直接及び間接に電離性放射線による健康障害が避けられない危険性因子と同じ意味で人類全体の用語になったのです。

よく知られているように、ある状況における電離性放射線の人間に対するマイナスの影響は、事業所の全面的稼働禁止のために原子力開発反対者が利用する基本的論拠の一つになりました。しかし、電離性放射線は化学薬品などと比べると発ガン性は十分に低く、放射線の影響による人間に対する遺伝的影響の直接証拠はないにも拘わらず一般には危険の代名詞として原子力発電が受け入れられているようです。

人間と自然環境に対する技術進歩のリスク評価に対しては、従来からの「慣れ」という要因がありません。更に、電離性でない放射線、騒音、振動、そして特に環境の化学汚染などと違い、放射線は人間の感覚器官により知覚されず、エネルギー的には非常に低い量の電離性放射線でも障害が起こります。

これらの電離性放射線の特徴にそれらを取り巻く極度の秘密主義が重なり、住民の間に「危険性は避けられず、特有の新しい全地球的要因の影響からは防護しようがない」と言う誤解と先入

観が生まれたのです。ここでは、核実験後の地球上への放射性降下物の影響について思い出せば十分です。

最後に更に一つ、この場合には非常に科学的な問題もあります。電離性放射線は、他の人類起源の化学、生物及び物理的諸要因と比べ、特別の地位に置られました。衛生規則の根拠とすべき様々な原則的な前提条件が議論され、規則により人間に対する作用の上限が規定され、これが人間とその居住環境の安全確保システム中における最重要因子となったのです。

放射線でない殆どの有害要因の場合には、規制は(既知の敷居値より下なら人間に対し絶対安全という)生物学的影響には敷居値があるという原則に基づいています。これに対し電離性放射線に関しては国際放射線防護委員会(ICRP)と、原子放射線に関する国連科学委員会(UNSCEAR)では、その作用に何ら敷居値はないという作業仮説が採用されました。このアプローチから原理的に、低線量の電離性放射線が如何に有用であっても事実上それはゼロとされ、ある統計的確率でマイナスの生物学的影響を引き起こすこととなります。これは更に、電離性放射線の規制では社会的に受け入れられるリスクという考えを採用せざるを得ません。ところが、敷居値を有する人工物質の許容上限レベルを規制する場合、敷居値に達しなければマイナスの影響は何ら発生しないのですから、殆ど生物医学的側面だけを考えれば良いのです。しかるに受け入れられるリスクという考え方は、世界中の経験によれば、生物医学的側面だけでなく、社会経済的配慮も必要です。何故なら、「敷居のない」仮説から、人間(と環境システム)に対し安全な線量は存在しないと言う事実を認識せざるを得ないからです。

こうして、こういう諸々の状況が、様々な程度に関連し合い世間における、「電離性放射線は人間とその居住環境に対する最も危険な圧力要因の一つだ」という不十分な認識が高まり広がったのです。

この関連で言えば、社会とマスコミ、そして被災民の反応の性格と特質において非常に重要な意味を持つのは、原子力施設における放射線事故、その中でも特に放射性物質の環境流出と放出を伴うものです。この種の事故は、もし大規模なものとなれば、広い地域の放射能汚染をもたらすし、周辺に居る様々な住民集団に影響を及ぼします。その種の事故に対する、特にその放射線影響に対する社会、政治、マスコミと被災民の側からの反応は 10 年以上続きます。例えば、チェルノブイリ原発惨事は、事故時に非放射線要因による3人の死者と、事故対応者28人が被曝により死亡しました(最初の3ヶ月間に)。誇張抜きで、この悲劇の記憶は疑いなく世代を超えて蘇り続けるでしょう。

一方、他の業界で電離性放射線とは関係のない大事故が発生し、莫大な回復不能の健康上の損失-数百千人の死、不具、中毒他による大量の被災や、環境惨事(例えばボパールにおける化学工場事故、バシキリアにおける製品配管爆発、ルーマニアの金採掘工場におけるダム決壊)に至っています。これらの事故の影響がマスコミや国際社会の激しい注目の的になるのは、長期間のことではありません。これらの惨事の悲劇的な医学的・生物学的影響にも拘わらず、社会の目は寛容のようです。

こういうつじつまの合わないことには多くの原因がありますが、ここではその分析には立ち入らず、一つの重要な状況を強調します。つまり、事故により放射線生物学、放射線医学と放射線環境学の分野における、電離性放射線の医学的影響についてユニークな経験が蓄積されています。例えば、いわゆる確定論的影響(放射線病、放射線火傷、放射性ヨード摂取による急性及び亜

急性甲状腺障害など)により人間に障害を与える被曝線量の範囲は十分明確に判っています。それが基本的には、被曝者における回復不能の健康障害の原因です。確定論的影響が発生する敷居値未満の被曝線量が作用した際には、いわゆる被曝の確率論的な晩発性の影響が発生し得ます。現代の医学は、この影響として、新生物(がん)と被曝二世らの子孫における遺伝的影響をその仲間に入れていますが、既に述べたように、確率論的影響は敷居値のない影響に属します。ここでその生涯期間に対する誘発確率は、無視できるほど少ないのです(上限の人々でも、この病理の自然発生レベルの1%)。この法則から例外は、放射性ヨード類の作用による確率論的影響です。これは、甲状腺障害、特に晩発性の甲状腺腫瘍として発現します。こういう場合(例-チェルノブイリ原発事故)、放射線に誘発される影響は、自然発生に比べ何倍も増加し得ます。

わが国と世界の経験から証明されている強調すべき重要なこととして、放射線事故の結果回復できない直接の健康損失は、普通数倍(最大数十倍)の域を超えません。同時に、よく知られている通り、社会、何よりもまず放射能汚染地域住民の主な関心は、被曝の確率論的影響がどの程度予想されるかに集中します。更に、被災民や事故影響緩和作業に参加した人々(いわゆる除染作業員)のあらゆる全身病が、残念ながら、あらゆる所で電離性放射線の作用と認識・連想されています。これに大幅に寄与しているのがマスコミ中の多くの声明で、この中には幾つかの公式機関のものや、低線量放射線の人間に対する影響問題について研究していない学者個人のものもあります。こういう全く根拠のない不可知論がはびこり、放射能が降ったゾーンに住む人々の認識を形作り、人々の生命と健康に対する取り返しのつかない大惨事と確信させるようになります。この最新の例が、英国の著名医学誌 **Lancet** に引用された2000年5月6日の人間的連帯に関する国連事務局の演説「チェルノブイリ-惨事は続く」です。ここでは、誇張ばかりで、事故の放射線影響を評価するための科学的データなしに、「人間の健康に対する放射線被曝の晩発性影響については殆ど知られていない。何故なら、放射線は比較的最近発見された自然現象だから」と断言されています。著者達は良心にかけて、地上のバックグラウンド放射線は数十億年間存在しているというよく知られた事実を示し、上の報告に対し、1955年から機能している「原子放射線作用に関する国連科学委員会」の反論を直ちに引用出来ます。

国連事務局長とWHO長官の名で出された2000年5月6日付けの手紙で-Lancet編集局宛(2000年5月22日付け)-、原子放射線国連科学委員会の第49回会合(2000年5月2-11日)議長L.E.Holm教授(スウェーデン)は、引用された国連公式機関の演説中での客観的でないチェルノブイリ原発事故の確率論的放射線影響評価に反論し、電離性放射線の晩発性影響が未検討というのは「全く間違った断定だ。放射線については他のいかなる発ガン要因よりも遥かによく知られている。放射線の生物学的影響については多くの文献情報がある。原子放射線国連科学委員会は毎年総会でそれによりもたらされる健康被害と環境リスクについて講演し、詳細な学問的データを添付している」と強調しています(著者によるチェルノブイリ事故に関するものを含む)。とは言っても、これらの専門家に対する説明は、一般社会にどれだけの効果があるでしょうか。放射線事故が起きた場合その影響の性格とレベルの定量的評価の客観性、更に経験が示すように、こういう出来事に伴う心理学的、社会的及び経済学的な衝撃は取り返しがつきません。学者と研究者は、この差し迫った問題に特に注意を払っています。

悲しい歴史的要因として、大規模放射線事故の大部分は旧ソ連領土で起こりました。これらの事故を巡る極端な秘密主義にも拘わらず、ソ連と外国の放射線事故に対しては、ソ連国家機構に

より医学的・環境的影響を緩和するため大きな努力が行われました。この目的のため、特に当時の最も有能な学者集団が動員され、新しい研究センターや専門の実験所が作られ、学者と専門家の養成が強力に行われました。この原則的に新しい問題において、特に旧ソ連における原子力産業創生期の 1950 年代の期間に蓄積されたユニークな研究経験は、わが国の放射線生物学、放射線医学と放射線環境学の発展をもたらしました。これらの経験の多くは先例がありませんでした。当時この生まれつつあった研究分野では国際的な知識の交換もなかったのですから。

この分野の研究結果は全て極秘とされ、基本的にはタイプ打ちの報告書でした。多くの年が過ぎ、チェルノブイリ惨事の 3 年後の 1989 年になって漸く、これらの出来事を巡る秘密体制が初めて解除され始めました(なおこの年、米国はマスコミの圧力で、ハンフォード工場における放射性ヨードの大規模な環境放出に対する約 1000 頁の資料の秘密解除を余儀なくされました)。この決定の結果、国内と外国のプレスに我が国の学者の資料が発表され始めました。大部分は、問題の医学・環境の個別的側面に関するものでした。ようやくこの分野で国際プロジェクトが始まりました。

特に証明を要しない事実として、放射線事故、特に放射性物質が外部環境へ放出される状況中では、組織的な防護及び予防措置が、発生した事象に対する闘いの有効性を決めます。この問題については、知られているように、IAEA、ICRP 他の国際機関の多くの刊行物と公文書があり、何よりも先ず基本は、事故の可能な論理的・科学的解析で、その次に類似の実際の事象の研究です。しかしながら、内外の文献では、様々な事故の放射線学的影響について蓄積された研究が総括されておりません。それらがあれば、取られた対策の有効性(又は非有効性)とやり過ぎ度(又は不足度)の比較分析が出来るのですが。

本書の著者達は目的として、1949-86 年の期間に旧ソ連領土で起こった全ての大規模放射線事故、及び、ロシアで 1993 年に起こった一つの放射線事故の医学・環境影響と、採られた対策の有効性に関する研究結果の記載と総括を試みました。

第 1 部は、1949-52 年の期間に原子力生産コンビナート「マヤク」からテチャ川床に承認放出された放射性液体廃棄物により惹起された事故状況を扱います。

第 2 部は、同じコンビナート敷地で 1957 年に高レベル液体廃棄物貯蔵所の一つで発生した熱化学爆発(破壊)による事故の原因とその影響を検討します。

第 3 部は、1986 年 4 月 26 日のチェルノブイリ 4 号機における最大規模の放射線事故を扱います。

第 4 部では、かなり小規模な 1993 年 4 月 6 日のシベリア化学コンビナート(SXK)における放射線事故です。ここでは、技術的な作業手順違反の結果、設備の一部から放射性物質が放出されました。

第 5 部:本書の著者達が直面する重要な課題の一つは、これらの事故の「医学・生物学的」、「放射線学的」、「心理学的」、「社会的」、また特に「経済的」な影響という「一揃いの要因全て」を対比し、実施された多数の防護関連措置の中から最も有意義で経済的根拠のある措置を抜き出すことです。こういう対比は第 5 部で行われます。検討対象の事故は時間的に 45 年の開きがあり、知識水準や蓄積されていた経験に大差があることを考えれば、これは非常に困難です。従って特に強調すべきこととして、最初の 2 件の大規模事故は冷戦中に起こったため、これらの出来事についての情報は～中でも(何よりも先ず)1989 年まではチェルノブイリ惨事の被災民に対し

ても～極秘でした。先ず、ソ連社会のラジカルな社会的-政治的転換が意図され、民主化転換というバックグラウンドの中で、国家政治システムが崩壊しました。ソ連社会の閉鎖性が幾らか弱まり、マスコミも民主化しましたが、チェルノブイリ原発事故を巡る秘密体制とこの悲劇について不十分な住民への情報という状況が、少なくとも 1986-87 年中は続きました。トムスク-7 における放射線事象は本質的に新しい国家-ロシア連邦-で起こりました。その社会-政治構造はソ連とは全く違います。国家社会と SXK の影響を受けるゾーンにある地域住民は、この事象について詳細な情報を受け取りました。こういうあらゆる状況を考慮に入れ、本書ではこの種の出来事におけるマスコミの役割と責任と、政府の権力構造に関する諸問題が取り上げられ、反映されています。

最後に、著者達は全員～放射線学、放射線環境学、放射線医学と放射線防護の学者-専門家であり、直接個人的に放射線事故処理に関与しました。彼らの貴重な経験と注意深い分析が、本書に寄与しています。

著者達は、同僚の医学アカデミー会員 A.V.Akleev 博士と同 M.M.Kosenko 博士の第 1 部と第 2 部に対する有用な勧告、また G.N.Gneushava と A.A.Androsova の原稿作成援助に対し心から感謝します。