

国際放射線防護委員会(ICRP)の動向

佐々木 康人

独立行政法人 放射線医学総合研究所

Radiation Exposure in Radiological Clinics

Trends in Activities of ICRP

Yasuhito Sasaki

International Commission for Radiological Protection (ICRP) consists of main commission (MC) and 4 committees. Committee 3 (C3) deals with radiological protection in medicine, which is chaired by Prof. Fred Mettler. The C3 has been actively producing reports and recommendations applying ICRP recommendation 1990 (Pub.90) to daily practices of radiology. Those publications include "pregnancy and medical radiation", "avoidance of radiation injuries in IVR", etc..

The main commission has been dealing with two important subjects. The one is "new recommendation at the start of the 21st century" the other is "protection of environments and ecology". Two task groups are preparing drafts recommendations for those subjects, which will be discussed in MC to be held in October 2002.

Research Code No.: 303.2

Key words: ICRP, Dose limit

Received Apr. 26, 2002

President, National Institute of Radiological Sciences

本論文は、日本医学放射線学会誌編集委員会が企画し、執筆依頼した。

別刷請求先
〒263-8555 千葉市稲毛区穴川4-9-1
独立行政法人 放射線医学総合研究所
佐々木 康人

ICRP発足の経緯

19世紀末のX線(1895年)、放射能(1896年)の発見によって、人類は電離放射線の存在を認知し、利用を開始した。疾病の診断や治療を目的とする医学利用は発見直後から始められた¹⁾。

放射線が人体に障害をもたらすこともつとに知られていた。放射能という現象の発見者ベクレル自身ポケットに入れていたラジウムで皮膚に難治性火傷を負った。X線で光る電球を開発しようとしたトーマス・エジソンの研究所で働いていた技師クレアランス・ダリーは脱毛、皮膚潰瘍を経験した。後に上下肢の切断を余技なくされ、放射線障害で死亡した最初の犠牲者となった。放射線障害の重要性と防護管理の必要性の認知は次第に高まっていくが、この間に多数の犠牲者を出した²⁾。

国際放射線医学会(International Congress of Radiology: ICR)が1924年に組織され、その第2回大会の決定により1928年「国際X線及びラジウム防護委員会」が創設された。これがICRPの前身である。1950年にこの委員会が再編成され、現在の名称に変更された³⁾。

ICRPの組織と運営

ICRPは今でもICRの委員会として位置付けられている。ただし医療放射線の防護という枠組みを越えて、電離放射線の防護の全分野を対象として作業している。また、ICRPは連合王国内の独立した慈善団体(charity)として登録されている。ICRP主委員会は英国慈善団体の評議員の役割も果たしている。その運営資金は放射線防護に関心のある国際機関や各国の国内機関の自発的寄附金により賄われている。その他出版物販売収入と各委員を支援する団体が支えとなっている。日本の委員の委員会出席は放射線影響協会が全旅費、滞在費を負担していて、この支援は高く評価されている⁴⁾。

ICRPは主委員会(Main Commission)と4つの委員会(Committees)で構成されている。主委員会には12名の委員と委員長、委員会には15~20名の委員がいる。主委員会委

員は主委員会で選出され、ICRPの承認が必要である。各委員会委員は主委員会で選任される。これら委員の任期は4年間で、昨年7月から新しい任期(2001年7月1日～2005年6月30日)が始まった。

ICRPの機能と役割

ICRPは常に助言的役割を果たし、放射線防護の原則についての勧告を発表してきた。この勧告は、各国、各地域、国際機関が発表するもっと詳細な規範や規制の基礎をなしている。最初の勧告を1928年に発表して以来、総論的勧告を1964年(Pub. 6)、1966年(Pub. 9)、1977年(Pub. 26)に発表した。1990年には全改訂を行って1991年に1990年勧告(Pub. 60)を発表した。この最新勧告を取り入れた法改正がわが国では2001年4月に行われた。総論的勧告の間に種々の個別の課題についての報告書が出版されている。1990年勧告以降2001年12月までに刊行された報告書リストをTable 1に示す。これら出版物の大部分は日本アイソトープ協会の委員会が中心となって翻訳し、日本語版が丸善から出版されている。

これら報告書は各委員会にできる作業部会(Task Group: TG)で原案を作成し、委員会で最終案を作り、主委員会の承認を得て出版される。主委員会はTGの発足とその活動予算を審議承認する。TGの座長は各委員会の委員が務める。予算の制約があるので、各委員会は重要な課題についてTG成立前から作業班(Working Party: WP)を作って検討を始める。WPには活動予算が付かないので、通信により活動するか手弁当もちで会合する。

主委員会は年1回または2回会合する。各委員会は毎年1回会合を持つ。4年の任期中に2回は主委員会と全4委員会合同会議が開催される。

新委員会とその活動

任期が変わる時に主委員会メンバーは最小3人、最大5人の委員が交代する。この規則に従って、今回5人の主委員会委員が交代した。同様の委員交代が各委員会でも行われている。日本からのICRP委員は現在5人で、Table 2に示す構成である。

新任期の第1回会合が合同会議として、2001年9月1日～6日オランダハーグ市の住宅・地域計画・環境省内で開催された。引き続き主委員会が同市で9月7日、8日に開かれた。主委員会委員長はRoger H. Clarke(英)である。第1委員会はRoger Cox(英)、第2委員会はChristian Steffer(独)、第3委員会はFred A. Mettler(米)、第4委員会はBert C. Winkler(南ア)がそれぞれ座長を務めている。

第1委員会は「放射線影響」、第2委員会は「放射線被ばくによる線量」、第3委員会は「医療における防護」、第4委員会は「ICRP勧告の適用」を担当し、それぞれに活発な議論を行った。各委員会の雰囲気には座長の性格も反映され、

それぞれ特徴があって興味深い。

初日と最終日に合同会議(plenary session)がもたれた。初日にはClarke委員長から、次期総論勧告素案作りの進捗状況が報告された。これまでClarke委員長個人の素案として提案されてきた“Controllable Dose”を基に、このために新設された主委員会TGの検討を経たものである。「21世紀の放射線防護—進捗状況報告—」と題する講演の中でClarke委員長は次の諸点を強調した。

1. 複雑になりすぎた放射線防護体系の単純化を目指す。
2. 1977年勧告は実利主義倫理(Utilitarian ethics)による指針であった。費用・便益分析に基づき社会全体の防護に中心をおいた。
3. 1990年勧告では、最適化原則に改訂を加え、個人の防護に重点を移そうとした。拘束値の概念を導入したのはその表れである。
4. 21世紀の放射線防護は平等主義倫理(Egalitarian ethics)に基づく指針とし、制御可能な線源からの個人線量に焦点を当てたい。
5. 自然放射線レベルを基準として、リスクファクターのための関心線量域を設定したい。
6. 行為の正当化には、費用対便益の視点が従来通り重要であるが、より定性的アプローチを重視したい。
7. 防護の最適化にはALARP(as low as reasonably practicable)の概念を導入し、良識(common sense)を重視する。またstakeholder(利害と関心のある人々)の関与が必要である。
8. 防護体系には“dose for protective action”を取り入れる。医療は別扱いとする。

委員長報告については会期中各委員会で議論された。2002年5月6日～9日英国および同10月17日～19日米国で開催される主委員会には新勧告の案が提出され、議論される予定である。

最終日には各委員会の活動総括が各座長から報告された。第3委員会Mettler座長の報告が好評であった。なお、次回第3委員会は2002年9月21日～6日、日本で開くことが決まった。千葉の放射線医学総合研究所と京都大学で開催の予定である。

第3委員会の活動

医学、医療における放射線防護は第3委員会の担当である。著者は1993年から2期第3委員会委員を務めた。特に1997年にMettler委員長が就任以来、委員会は極めて精力的に活動している。医療現場で最も重要な放射線防護管理上の問題を取り上げて報告書を作成している。1990年勧告(Pub. 60)以後第3委員会で作成した報告書はPub. 73, 80, 84, 85, 86, 87(Table 1)である。Pub. 80以下はMettler委員長のもとで作られた。極力現場で読みやすいよう工夫されたが、いまだ従来のICRPの枠組みを脱していない。前述の委員長報告がMettler委員長の主張をよく表しているので

Table 1 ICRP最近の刊行物(Pub. 60以降)

Publication (No.)	Annuals Vol. (No.)
60 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection - Risks Associated with Ionising Radiations	21 (1-3) 22 (1)
61 Annual Limits on Intake of Radionuclides by Workers Based on the 1990 Recommendations	21 (4)
62 Radiological Protection in Biomedical Research	22 (3)
63 Principles for Intervention for Protection of the Public in a Radiological Emergency	22 (4)
64 Protection from Potential Exposure	23 (1)
65 Protection Against Radon-222 at Home and at Work	23 (2)
66 Human Respiratory Tract Model for Radiological Protection	24 (1-3)
67 Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides: Part 2 Ingestion Dose Coefficients	23 (3-4)
68 Dose Coefficients for Intakes of Radionuclides by Workers	24 (4)
69 Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides: Part 3 Ingestion Dose Coefficients	25 (1)
70 Basic Anatomical and Physiological Data for Use in Radiological Protection: The Skeleton	25 (2)
71 Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides: Part 4 Inhalation Dose Coefficients	25 (3-4)
72 Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides: Part 5 Compilation of Ingestion and Inhalation Dose Coefficients	26 (1)
73 Radiological Protection and Safety in Medicine	26 (2)
74 Conversion Coefficients for Use in Radiological Protection against External Radiation	26 (3-4)
75 General Principles for the Radiation Protection of Workers	27 (1)
76 Protection from Potential Exposures: Application to Selected Radiation Sources	27 (2)
77 Radiological Protection Policy for the Disposal of Radioactive Waste	27 (Supp)
78 Individual Monitoring for Internal Exposure of Workers: Replacement of ICRP Publication 54	27 (3-4)
79 Genetic Susceptibility to Cancer	28 (1)
80 Radiation Dose to Patients from Radiopharmaceuticals: Addendum 2 to ICRP Publication 53	28 (3)
81 Radiation Protection Recommendations as Applied to the Disposal of Long-Lived Solid Radioactive Waste	28 (4)
82 Protection of the Public in Situation of Prolonged Radiation Exposure	29 (1-2)
83 Risk Estimation for Multifactorial Diseases	29 (3-4)
84 Pregnancy and Medical Radiation	30 (1)
85 Avoidance of Radiation Injured from Medical Interventional Procedures	30 (2)
86 Prevention of Accidental Exposures to Patients Undergoing Radiation Therapy	30 (3)
87 Managing Patient Dose in Computed Tomography	30 (4)

要点を紹介する。

放射線の医療への応用は、わざわざ人体(患者)に放射線を照射すること、被ばく者自身が健康上の利益を受け、それは放射線により受ける損害リスクを上回っていることが特徴である。そのため医療被ばくには線量限度をもうけていない。

医療放射線利用は、世界中でX線診断約 2×10^9 件/年、核医学検査約 32×10^6 件/年、放射線治療は約 55×10^6 件/年と推定される。その数はなお年々増え続けている。X線診断では放射線障害は通常起こらないとされてきたが、最近はIVRにより難治性皮膚潰瘍を来した症例が報告され注目されている。Pub. 85でこの問題を取り上げた。IVR(Pub. 85)の準備には中村仁信前委員(大阪大学放射線医学教授)が共同座長として主要な役割を果たした。妊娠と医療放射線(Pub. 84)では草間朋子氏(大分看護大学学長)がTGの通信メンバーとして参加した。準備中の退出基準については佐々木がTGに参加し、遠藤啓吾氏(群馬大学核医学教授)が通信メンバーである。現在準備中の報告書をTable 3に示す。

妊娠と医療放射線

医療従事者、特に放射線科医の多くは診断や治療のために放射線を浴びた妊婦の相談を受けた経験がある。胎児への影響を心配して妊娠中絶する妊婦も少なくない。医療放射線に関連して最も多い質問に答えるガイドとしてPub. 84「妊娠と医療放射線」⁹⁾が作成された。放射線診断、核医学、放射線治療各分野で、放射線診療実施前、実施中、実施後に何をすべきかを勧告している。妊婦の職業被ばく、妊娠と放射線被ばくを伴う医学生物学研究についても言及している。要点のみ以下に述べる。通常の医療被ばくでは、健康上の便益を受ける者と障害リスクを負う者が同一人である。妊婦の被ばくでは、これに胎児という2人目の人が加わる。胎児のリスクは妊娠の時期により大きく異なる。胎児線量が100mGy以下と推定された場合、胎児への放射線影響の観点から妊娠を中絶することは正当化できない。胎児線量が100mGyを超えると推定される場合には、妊婦とその家族に十分な情報を提供した上で、個々の例の状況に応じて決定する必要がある。

Table 2 日本からのICRP委員(任期2001年7月1日~2005年6月30日)

主委員会	佐々木 康人(新任, 前第3委員) 独立行政法人 放射線医学総合研究所 理事長
第1委員会	丹羽 太貴(新任) 京都大学放射線生物研究センター長, 晩発効果研究部門教授
第2委員会	稲葉 次郎 財)環境科学技術研究所理事
第3委員会	平岡 真寛(新任) 京都大学大学院医学研究科放射線医学専攻 腫瘍放射線科学教授
第4委員会	小佐古 敏荘 東京大学原子力研究総合センター助教授

環境保全のための放射線防護体系

従来ICRPでは環境放射能について、人体へ影響を与える放射性物質の移行経路と見做して考慮してきた。1990年勧告(Pub. 60)以後、環境問題への関心は国際的に著しく高まった。その中で電離放射線の影響から人間以外の生物や生態系そのものを防護する視点が重視され始めている。一部の欧米諸国や国際機関がこの問題と取り組んでいる6)。

環境中の放射性物質の分布が人体影響という観点からは問題にならないレベルでも、他の生物には影響を与える被ばくを来すことがあると考えられる。また、人間中心の放射線防護体系と環境保全目的の放射線防護体系は異なる可能性もある。この両者を調和させながら新たな放射線防護

Table 3 第3委員会準備中の報告書

1. Diagnostic reference levels in medical imaging (MC)
2. Radiological protection for general practitioners and medical students (MC)
3. Release of patients after therapy with unsealed radioactive substances and permanently implanted sources (TG)
4. Radiation doses to patients from radiopharmaceuticals (TG)
5. Dose reduction in digital radiography (TG)
6. Training and authorization for users of medical radiation (WP)
7. Radiation protection in high dose brachytherapy (WP)

MC: 主委員会への提出, TG: タスクグループで作業中
WP: ワーキングパーティーで検討中

体系を提案するのはICRPの責務ではないかとの議論が始まっている。

主委員会にこの問題を扱うTGがあり、スウェーデンのLars-Elick Holme委員を座長として検討がなされている。

この問題は高線量放射性廃棄物最終処理後数百年を経た環境影響とも関連しているように思える。

おわりに

ICRP設立の経緯、役割ならびに最近の動向を概説した。今後医療被ばくとその防護、管理の重要性はますます高まると予想される。放射線診療に携わる者は今まで以上に線量に配慮し、dose-consciousになることが求められる。

文 献

- 1) 佐々木康人: X線と放射能の発見と医学応用—オーバービュー—. Brain Medical 7: 365-370, 1995
- 2) 友清裕昭訳, キャサリン・コーフィールド著: 被曝の世紀. 朝日新聞社, 1990
- 3) ICRP: International Commission on Radiological Protection: History, polices, procedures. Printed and bound in Great Britain

by Polester Wheaton Ltd. Exeter, 1999

- 4) 佐々木康人: 国際放射線防護委員会(ICRP)の動向. 放影協ニュース No.30: 2-4, 2002
- 5) ICRP Pub. 84 日本語版: 妊娠と治療放射線. 丸善, 2002
- 6) 藤元憲三: 環境の放射線防護に関する世界の動向. 放射線科学 45: 70-76, 2002