

## ニ ュ ー ス

### § 国際放射線防護委員会の1987年コモ会議の声明

国際放射線防護委員会は1987年9月7日～17日に、4つの専門委員会とともに会合した。会合の構成メンバーは、多くの異なる分野を専門とする、20か国からの合計75名の科学者であった。CEC, COMECON, IAEA, ICPEMC, ICRU, IEC, IRPA, OECD/NEA, UNEP, UNSCEAR, および WHO からのオブザーバーも参加した\*1。

#### ICRP の基本的勧告

委員会は現在、1977年のICRP Publication 26<sup>1)</sup> およびその後の数回の声明と修正<sup>2-7)</sup>の中に記されたその基本的勧告を、その他のICRP 報告書(たとえば Publication 33<sup>8)</sup>, 37<sup>9)</sup>, 39<sup>10)</sup>, 40<sup>11)</sup>, 41<sup>12)</sup>, および 46<sup>13)</sup>)にあるものも含めて、改訂しつつある。

この改訂の目標は、これら表明された基本方針を、一貫性を持つよう再検討して最新のものとすること、および、可能なかぎり明確、かつあいまいでないように表現され、解説と現在の科学的知見の引用によって補強された、一組の基本的勧告を作成することである。

この改訂勧告は、委員会の4つの専門委員会および数多くの臨時の作業グループによる準備作業ののち、1990年までに完成することが期待されて

いる。この仕事には、線量限度の数値を含む線量制限体系全体の再検討と再評価とが含まれる。

#### がんのリスクの算定

これに関連して、単位実効線量当量当たりのがんリスクの算定につき現在行われている研究が非常に重要である。リスクの広範な再検討が、たとえば UNSCEAR およびアメリカの BEIR-5 委員会\*2により、また ICRP 自身の生物影響に関する専門委員会1でも、行われつつある。いくつかの研究の結果が、2年以内に得られるものと期待される。

委員会はリスクに関係する論文をつねに調査しており、その関係で、ごく最近発表された放射線影響研究所(RERF)の業績報告書、D.L. Preston と D.A. Pierce による“原爆被爆者の線量推定方式の改定による癌死亡リスク推定値への影響<sup>14)</sup>”

#### \*1 訳注

- CEC: Commission of the European Communities 欧州協同体委員会  
 COMECON: Council for Mutual Economic Assistance 共産圏経済相互援助協議会；コメコン  
 IAEA: International Atomic Energy Agency 国際原子力機関  
 ICPEMC: International Commission for Protection against Environmental Mutagens and Carcinogens  
           国際環境変異源・がん源物質防禦委員会  
 ICRU: International Commission on Radiation Units and Measurements 国際放射線単位・測定委員会  
 IEC: International Electrotechnical Commission 国際電気標準会議  
 IRPA: International Radiation Protection Association 国際放射線防護学会  
 OECD/NEA: Organization for European Economic Cooperation and Development/Nuclear Energy Agency  
           経済協力開発機構原子力機関  
 UNEP: United Nations Environmental Programme 国際連合環境プログラム  
 UNSCEAR: United Nations Scientific Committee on the Effect of Atomic Radiation  
           国際連合原子放射線の影響に関する科学委員会  
 WHO: World Health Organization 世界保健機関

#### \*2 訳注 BEIR-5 委員会: Biological Effects of Ionizing Radiation に関する第5次委員会

が委員会およびその専門委員会1によって検討された。

この報告書は、広島と長崎における原子爆弾被爆による臓器線量推定値の平均的な変化、および、その結果もたらされるがん誘発リスクの推定値の増加にとり非常に重要なものであると認められた。新しい“DS86”<sup>\*3</sup>線量算定方式によると、リスクのこの増加は、広島、長崎両市で起こったと考えられるような中性子被曝に対して合理的な生物効果比の値を仮定すると、従来の“T65D”<sup>\*4</sup>線量算定方式により推定した場合のリスクに比べ約1.4倍になると報告されている。

これに加えて、厳密には新線量算定方式の効果ではないが、今までに“DS86”線量が得られている集団サンプルの追跡期間がより長くなった(1985年まで)ことから、被曝当時若年(10歳未満)であったグループについて以前よりも信頼できる推定値が得られるようになった。これを含め、かつ論文に述べられている他の因子も考慮すると、広島、長崎の被爆集団についてのリスク推定値は全体として2倍程度に大きくなる。この変化は全年齢層を含む集団に関するものであり、18～65歳の作業員集団では、変化はもっと小さいであろう。したがって、この知見だけでは、職業上の被曝に関する線量限度を変えるべき理由として十分であるとは考えられない。

一般集団についても、この新データが示すリスクの増加により、主限度を、医療放射線と自然バックグラウンド放射線以外の線源からの被曝について、1年につき5 mSv から 1 mSv に下げた<sup>6)</sup>(1985年に)のに引き続いてまた線量限度の勧告値の変更が必要になるとは思われない。

しかしながら、がん誘発に関する委員会の現在のリスク推定値にこれらよりもかなり大きい変化を及ぼしそうなのは、そのほかの2つの要因である。第一に、いかなる線量の効果も(5ないし10年の初期潜伏期が過ぎてから)すべての年齢の被曝後の自然発がん率を一定比率で増加させること

である、と決まったと仮定しよう。がん誘発の予測についてこのような“相対リスク”モデルは、乳がんおよびおそらく他の2種類のがん(肺がんと腸がん)について今までに得られたデータに合うようにみえる。他の2種類のがん(白血病と骨がん)については、被曝後25年のうちに完全に(骨の場合)、あるいはほとんど(白血病の場合)新しい症例がみられなくなったので、相対リスクモデルは棄却することができる。その他のどのがんにも“相対リスク”モデルが適用できるか、また、このモデルが、被曝後の全生涯にわたり一定の増加率で適用されるかどうかは、まだ不確かである。重要と思われるこの問題は研究課題として残されている。第二に、線量反応曲線の形も、高線量における観察から低線量におけるリスクを算定するさいの重要な要因の一つである。Preston と Pierce の論文では、ある低減係数が使われている。この関係はさらに研究を要する。

これらリスクデータは、決定的というにはほど遠いので、委員会は、線量制限体系の改訂への影響を判断する前に、委員会が持つ疫学的情報について現在行われつつある広範な評価の結果を待つこととする。

それまでの間、線量制限に関する現在の勧告をICRPの意図に従って解釈し、それに従うのが慎重な態度であろう。これが実行されれば、線量限度の数値は、ほとんどの場合、線量の制限における支配的因子とはならないであろう。したがって、線量限度の選択に関する最終判断は、何ら重大な結果を生ずることなく、十分な科学的再検討を待つことができる。

それは、すべての線量を“合理的に達成できるかぎり低く”保つ(最適化)という要件によって、ほとんどの状況下で線量は線量限度よりもはるかに低く保たれるはずだからである。委員会は、Publication 26で示された委員会の見解、すなわち、線量限度に近い被曝が容認されるのは、線量低減が合理的に達成可能ではなく、かつこの行為

\*3 訳注 DS86: Dosimetry System 1986

\*4 訳注 T65D: Tentative 1965 Dose

が正当であると認められている場合に限られるということを再び強調したい。限度は計画のためを意図したものではなく、むしろ容認不可能と考えなければならないリスクレベルの境界値を示すものである。線量限度を下まわる被曝であっても、それらは“合理的に達成できるかぎり低い”場合にのみ容認できるものなのである。

### 精神発達遅滞のリスク

この新線量算定方式が子宮内での発生の過程で放射線に被曝した子供達に起こっている重篤な精神発達遅滞のリスクの推定値に及ぼす影響に関する検討論文も、現在準備中である。3年ほど前に、この効果は受胎後8～15週の期間に引き起こされるらしく、また、それほどひどくはないが受胎後16～25週にも起こるが、そのほかの妊娠期にはこの効果の誘発についての感受性は検知できないと思われることが示された<sup>15)</sup>。ICRPは、推定値の信頼区間はかなり広いとしながらも、初期つまり8～15週の期間において、これらの効果を引き起こす線量にはしきい値はないと推定した、重要な報告書<sup>16)</sup>を刊行した。

新線量算定方式によっても重要な妊娠時期には変わらない。しかし、予報的情報によれば、新線量算定方式によると、リスク推定値は感受性の高い期間で平均してGy当たり約40%から45%へと、いくぶん大きくなるかもしれない。

生物影響に関する専門委員会1に提出されたいくつかの予報的解析が、はっきりとしたしきい値が存在するかもしれないと指摘していることは、放射線防護上重要かもしれない。

### 温泉中のラドン

近年、ICRPは、温泉あるいは療養所の中のラドンに人々を意識的にさらすという行為が広く行われていることを知らされた。最近の刊行物であるICRP Publication 50<sup>17)</sup>“ラドン娘核種による屋内での被曝からの肺がんリスク”で、委員会はラドン被曝に伴う肺がんのリスクの推定値を示した。この放射線被曝は明らかに制御可能なもので

あるから、ICRPは、その線量制限体系を当てはめるべきであると勧告している。医学的処置の一部分と認められるような行為については、線量制限体系のうちの、放射線の医学利用に適用される部分が関係する。それはその行為が正当化され、かつ防護が最適化されるべきであるということである。すなわち、そのような被曝は、そのやり方が患者にとって正味の便益をもたらすこと、およびその被曝が有効であると判断される最低レベルにまで減らされていることに、国の当局と個々の担当医が満足している場合にのみ与えられるべきである。これら便益バランスは、ICRP Publication 44“放射線治療における患者の防護”<sup>18)</sup>で概説したエフィカシー分析 (efficacy analysis) の手法を使って決めるべきである。

この種の施設で働いているときに被曝する人々に関しては、線量制限体系全体があてはまるであろう。この場合には、正当化と、最適化とに加えて、線量限度の適用および、ICRP Publication 26<sup>1)</sup> および 32<sup>19)</sup> に作業者について与えられている関連する諸勧告の適用が必要とされるであろう。

### X線乳房撮影における放射線量推定 のための標準条件

X線乳房撮影はますます盛んに用いられており、多くの国でいろいろな年齢層グループに適用されるX線乳房撮影のためのリスク便益分析および費用便益分析を行う努力が払われている。現在のところ、放射線量の表し方はかなりさまざまである。放射線量の的確な算定が行われるよう標準化して、そのような推定値を国々の間で比較できるようにする必要がある。

女性の乳房は脂肪組織と腺組織との複合体である。腺状上皮と管状上皮、および付随する間質を含め、腺組織は、皮膚、脂肪組織あるいは乳輪よりも発がんの放射線感受性が高い。したがって、皮膚層を除いた腺組織に対する平均吸収線量が、X線乳房撮影による放射線リスク算定にあたって望ましい量である。腺組織の平均吸収線量に関する特定データがなかったために、乳房全体、皮膚、

あるいは乳房の中心面にある組織の小体積などにおける平均吸収線量など、他の量が過去に便宜的に用いられてきた。いまや、腺組織の平均吸収線量の計算ができるような広範なデータ<sup>20,21)</sup>が利用可能であり、したがって、この望ましい量の使用を容易に実行にうつすことができる。

通常のX線乳房撮影を受ける無症状の女性の大部分は40歳以上である。したがって、標準乳房は、このことを考慮に入れるため、かなりな量の脂肪を含む組成の組織とすべきである。50%脂肪組織、50%腺組織が乳房中に均一に分布するという組成が、この分野の研究者によって用いられている<sup>20,22~24)</sup>。

X線乳房撮影における乳房の吸収線量に影響する大切な寸法は、乳房の厚さである。X線乳房撮影では、よりよい像を得るため、乳房をほとんど均一の厚さになるように強く圧迫するか、または、円錐形になるようにより弱く圧迫する。強圧迫による均一乳房厚が、標準寸法として採用されている<sup>20,22~24)</sup>。

委員会はしたがって、X線乳房撮影による放射線の線量推定のための通常の標準条件は、50%脂肪および50%腺組織から成る、均一に圧迫された乳房中の腺組織(皮膚を除く)内の平均吸収線量とすべきことを勧告する。標準乳房厚が示されるべきである。

### ICRP Publication 30 への追捕

委員会は、ネプツニウム(Np)、プルトニウム(Pu)、アメリシウム(Am)、キュリウム(Cm)、バークリウム(Bk)、カリホルニウム(Cf)、アインスタイニウム(Es)、フェルミウム(Fm)、およびメンデレビウム(Md)についてのALIおよびDACの改訂値が示されているICRP Publication 30への追捕を採択した。そのほかにこの追捕には、ICRP Publication 38<sup>25)</sup>に核変換データが与えられていたいくつかの放射性核種(<sup>82</sup>Sr, <sup>95m</sup>Tc, <sup>95</sup>Tc, <sup>116</sup>Sb\*<sup>5</sup>, <sup>134</sup>La)についてのALIとDACとが、はじめて与えられている。

### ICRP の刊行物

ICRP Publication 50<sup>17)</sup>が最近刊行された。この報告書はもっぱら、吸入されたラドン娘核種に対する屋内での被曝に伴うリスクに関するものである。その結果によれば、肺がんの主要な原因は多くの国で今なお喫煙であるとみなされるけれども、集団中に観察される肺がん頻度のうちのかなりの割合は<sup>222</sup>Rn娘核種に対する屋内での被曝が原因のようである。

近く刊行が予定されている報告書は次の通りである：

- Publ. 51——体外放射線に対する防護に用いられるデータ
- Publ. 52——核医学における患者の防護
- Publ. 53——患者に対する放射性医薬品からの放射線線量
- Publ. 54——作業による放射性核種の摂取に関する個人モニタリング：計画と解釈

これらの報告書は6か月以内にPergamon Journals Ltd., Oxford, Englandから入手できるようになるはずである。

### References

- 1) ICRP Publication 26, 1977. Recommendations of the ICRP. Annals of the ICRP, 1: (3). Pergamon Press, Oxford.
- 2) Statement from the 1978 Stockholm meeting of the International Commission on Radiological Protection. Annals of the ICRP, 2: (1). Pergamon Press, Oxford.
- 3) Statement and Recommendations of the International Commission on Radiological Protection from its 1980 meeting. Annals of the ICRP, 4: (3/4). Pergamon Press, Oxford.
- 4) Statement from the 1983 Washington meeting of the International Commission on Radiological Protection. Annals of the ICRP, 14: (1), i-vii. Pergamon Press, Oxford.
- 5) Statement from the 1984 Stockholm meeting of the International Commission on Radiological Protection. Annals of the ICRP, 14: (2), i-ii. Pergamon Press, Oxford.

\*5 訳注 <sup>116</sup>SbのALIとDACはすでにPubl. 30に記載されている。

- 6) Statement from the 1985 Stockholm meeting of the International Commission on Radiological Protection. *Annals of the ICRP*, **15**: (3), i-ii. Pergamon Press, Oxford.
- 7) Statement from the 1987 Washington meeting of the International Commission on Radiological Protection. *Annals of the ICRP* (in press).
- 8) ICRP Publication 33, 1982. Protection against Ionizing Radiation from External Sources used in Medicine. A report of a Task Group of ICRP Committee 3. *Annals of the ICRP*, **9**: (1). Pergamon Press, Oxford.
- 9) ICRP Publication 37, 1983. Cost-benefit Analysis in the Optimization of Radiation Protection. A report of ICRP Committee 4. *Annals of the ICRP*, **10**: (2/3). Pergamon Press, Oxford.
- 10) ICRP Publication 39, 1984. Principles for Limiting Exposure of the Public to Natural Sources of Radiation. A report of the ICRP. *Annals of the ICRP*, **14**: (1). Pergamon Press, Oxford.
- 11) ICRP Publication 40, 1984. Protection of the Public in the Event of Major Radiation Accidents: Principles for Planning. A report of a Task Group of Committee 4.
- 12) ICRP Publication 41, 1984. Non-stochastic Effects of Ionizing Radiation. A report of a Task Group of ICRP Committee 1. *Annals of the ICRP*, **14**: (3). Pergamon Press, Oxford.
- 13) ICRP Publication 46, 1985. Radiation Protection Principles for the Disposal of Radioactive Waste. A report of ICRP Committee 4. *Annals of the ICRP*, **15**: (4). Pergamon Press, Oxford.
- 14) Preston, D. L. & Pierce, D. A. 1987. The Effect of Changes in Dosimetry on Cancer Mortality Risk Estimates in the Atomic Bomb Survivors. Technical Report RERF TR-9-87. Radiation Effects Research Foundation, Hiroshima, Japan.
- 15) Otake, M. & Schull, W. J. 1984. *In utero* Exposure to A-bomb radiation and mental retardation: a reassessment. *Brit. J. Radiol.*, **57**: 409-414.
- 16) ICRP Publication 49, 1986. Developmental Effects of Irradiation on the Brain of the Embryo and Fetus. A report of a Task Group. *Annals of the ICRP*, **16**: (4). Pergamon Press, Oxford.
- 17) ICRP Publication 50, 1987. Lung Cancer Risk from Indoor Exposures to Radon Daughters. A report of a Task Group of the ICRP. *Annals of the ICRP*, **17**: (1). Pergamon Press, Oxford.
- 18) ICRP Publication 44, 1985. Protection of the Patient in Radiation Therapy. A report of a Task Group of ICRP Committee 3. *Annals of the ICRP*, **15**: (2) (in Press).
- 19) ICRP Publication 32, 1981. Limits of Inhalation of Radon Daughters by Workers. A report of the ICRP. *Annals of the ICRP*, **6**: (1).
- 20) Stanton, L.S., Villifana, T., Day, J.L., Lightfoot, D.A. 1984. Dosage evaluation in mammography. *Radiology*, **150**: 577.
- 21) Rosenstein, M., Andersen, L.W., Warner, G.G. 1985. Handbook of Glandular Tissue Doses in Mammography. HHS Publication (FDA) 85-8239. National Technical Information Service, Springfield, Virginia, U.S.A.
- 22) NCRP Report No. 66, 1980. Mammography. Recommendations of the National Council on Radiation Protection and Measurements. Washington, D.C., U.S.A.
- 23) Hammerstein, G.R., Miller, D.W., White, D.R., Masterson, M.E., Woodward, H.Q., Laughlin, J.S. 1978. Absorbed radiation dose in mammography. *Radiology*, **130**: 485.
- 24) NCRP Report No. 85, 1986. Mammography—A User's Guide. Recommendations of the National Council on Radiation Protection & Measurements. Washington, D.C., U.S.A.
- 25) ICRP Publication 38, 1983. Radionuclide Transformation: Energy & Intensity of Emissions. *Annals of the ICRP*, **11-13**. Pergamon Press, Oxford.