

放射線防護の民主化フォーラム 2023-2030

一 福島を経験を共有し、放射線の影響からの”身の守り方”を市民の視点で問い直す

第6セッション ICRP新勧告改訂に向けて

# ICRP勧告の根本理念の変遷 と その科学的欠陥について

藤岡毅

大阪経済法科大学客員教授

2023年11月4日 福島市・福島テルサ

# 講演内容の骨子

## 1. ICRP勧告の基本理念はどのように変化してきたか

- (1)初期の理念からALARA原則の確立まで(線量限度の意味を含めて)
- (2)巨大大事故を前提とし、「放射線防護」を実質的に放棄したICRP2007年勧告
- (3)核汚染地区住民に被ばくとの共存を説くPublication 146

## 2. ICRP勧告の科学的欠陥は何か

- (1)LNTモデルは外部被曝に関する科学理論であり、単なる防護モデルではない
- (2)内部被ばくは外部被ばくと区別された高い健康リスクがあることを考慮すべきである
- (3)放射線の健康影響をがんに限定せず非がん疾患も対象とすべきである

## 3. まとめ(放射線防護の民主化実現のために)

## ICRP勧告の基本理念はどのように変化してきたか

(注)「現在の知識にてらして重い身体的障害または 遺伝的障害の起こる確率が無視できるような線量」(ICRP1958) のことだが、それは原子力推進のためリスクの受忍を迫るものである

# 許容線量の国際基準化を目指した米国と初期ICRPの状況

## 1. ICRP設立の経緯

旧マンハッタン工兵管区

- ICRP設立を主導したのは米国原子力委員会 & 米国放射線防護委員会 (NCRP, 1946設立) だった。
- 当時、ある線量以下ならいかなる生物的・医学的影響もないとする **耐容線量** 概念が支配的。しかし、H.マラーら遺伝学者の批判をかわし、彼らを取り込むため、**許容線量** 概念(注)を導入(1948)。どんな被曝でも健康影響はあるが原子力推進のため多少の被曝は受忍するもの
- ソ連核実験成功による **米核独占崩壊** 後、米英加の三国協議(1949.9)で許容線量を統一基準に
- 米国は休眠状態のIXRPC(国際X線およびラジウム防護諮問委員会)再建。委員の2/3が三国協議メンバー

## 2. ICRP初期の勧告をめぐる状況

- IXRPCの再建の第1回公式会議(1950)が **国際放射線防護委員会** (ICRP) に名称変更された。
- **初期のICRP** は三国の他、仏、スウェーデン、西独も参加し、**必ずしも米国の意図通りにはならなかった**。特に核兵器開発に主軸を置いた **米国** (NCRP主導) と公衆衛生に立つ **英国** (英国医学研究会議MRC主導) は、放射線の人類への遺伝的影響評価をめぐる **対立** した。
- また核兵器禁止を求める科学者や国際世論の高まりは発足初期のICRPに影響を及ぼした

## ICRP勧告の基本理念はどのように変化してきたか

# 初期の理念からALARA原則の確立まで (1)

(注) 数値の決定は困難を極め、結局、遺伝学者マラーの200mSvとスターンの50mSvの幾何平均をとって100mSvとするという妥協案が決定された

### 3. 発足したICRPの最初の勧告ー 1950年勧告

「被曝を**可能な最低レベル**まで引き下げるあらゆる努力を払うべきである」

- ・ 発足したICRPは許容線量概念を受け入れたが、リスク受忍論への抵抗を示した。
- ・ 放射線影響は回復不能で蓄積的。遺伝的影響を防ぐため総被曝線量(人・レム)抑制必要。しかし、英の原子力推進(1952核実験など)により対米妥協が進みリスク受忍論への抵抗姿勢弱まる

### 4. ICRP1958年勧告 (Publ. 1)

[**可能な最低レベル**(to the lowest possible level)]が[**実行可能な限り低く**(as low as practicable)]に緩和

- ・ ICRPは産業的利益優先のリスク受忍論を受け入れ、**リスク・ベネフィット論**を採用。
- 放射線被曝のリスクは「原子力の実際上の応用の拡大」から生じる「利益を考えると、容認され正当化されてよい」(19項)
- ・ ICRPのリスク受忍論受け入れのきっかけは、全米科学アカデミー傘下のBEAR (現在のBEIR)が**最大許容線量値**として**100mSv/30年**を1956年に提起したことであった (注)

注) BEAR:原子放射線の生物学影響に関する委員会

## ICRP勧告の基本理念はどのように変化してきたか

# 初期の理念からALARA原則の確立まで (2)

## 5. ICRP 1965年勧告

「**経済的および社会的な**考慮を計算に入れたうえで、すべての線量を容易に達成できる限り低く保つべきである (as low as readily achievable)」 ➡ ALARA表現の登場

- ・ フォールアウト論争の中で、微量放射能を安全と主張することは困難になり、「許容線量」の用語にしがみつくことを断念し、**公衆**に関して「**線量当量限度**」の用語が用いられた。
- ・ 被曝**リスクを受ける者**と**経済的利益を受ける者**が異なる矛盾を**社会的利益**の概念で誤魔化した

## 6. ICRP1977年勧告

「すべての**正当化できる被曝**を、**経済的および社会的要因**を考慮に入れながら**合理的** (reasonably)に達成できるかぎり低く保つべきである」 ➡ ALARA原則の確立

- ・ 放射線防護は科学による被曝低減ではなく、原子力推進の活動を**正当化**するものに転換された  
→ 「放射線防護は・・・放射線被曝を結果として生じるかもしれない必要な活動も許されている」 (第6項)
- ・ 3つの原則 (正当化、防護の最適化、個人線量限度)からなる**線量制限体系**の確立

# ICRP勧告の基本理念はどのように変化してきたか

## ★ICRP1977が述べている線量限度の意味

「行為の正当化・最適化」は個人の防護を保証しない。  
だから歯止めとして「線量限度」が必要である

正当化

最適化

「人間の諸活動に関するたいていの決断の基礎をなしているのは、費用と利益とを暗々裏にはかりにかけた結果、ある選ばれた行為は行う“価値がある”と結論される、という形式である。・・・選ばれた行為の遂行は個人あるいは社会に対する利益を最大にするように調整されるべきであるということも認識されている。放射線の防護において、このようなおおまかな意志決定の諸手続きは、定量化することは必ずしもできないとしても、式で表すことができるようになりつつある。・・・しかしこれらの手続きを適用しても個人を十分に防護することには必ずしもならない。それゆえ、この理由もあって、利益と損害とを集団の同じ人々が受けるのではないような状況下における線量当量限度を確立する必要がある。」(1977年勧告 第11項)

→「正当化」や「最適化」によって「線量限度」までは被ばくを許容する！

## ICRP勧告の基本理念はどのように変化してきたか

1990年勧告は放射線防護を体系化(3原則)、**チェルノブイリ法**はそれに依拠した

### 7. 1990年勧告：正当化・防護の最適化の歯止 = 線量限度は1mSv/年に

「最初の頃から1950年代にかけて・・・全ての被ばくは可能なかぎり低く保つべきであるという助言が注目されてはいたが、意識的に適用されることはまれであった。その後、すべての被ばくは“経済的、社会的要因を考慮に入れて合理的に達成できるかぎり低く”保つという要求がいつそう強く強調されるようになった。この強調の結果として、個人線量は相当な減少となり、防護の全体系の中で線量限度が主要な役割を果たすような状況の数は大幅に減った。また、委員会によって勧告される線量限度の目的も変化した。初期の頃は、線量限度のおもな機能は直接に観察しうる悪性でない影響を防ぐことであった。その後は、放射線によって生じるがんと遺伝的影響の発生を制限することも意図するようになった。」(勧告第9項)

### 8. 公衆の線量限度1mSv/年を根拠に成立したチェルノブイリ法(1990)

- チェルノブイリ原発事故(1986)後、ソ連政府は暫定線量限度を設定  
事故直後100mSv(1986) → 30mSv(1987) → 25mSv(1988-1989) → 1mSv(1990年)
- ソ連放射線防護委員会(イリン)の生涯線量350mSv (5mSv × 70年) 提案に市民・医師・科学者・政治家反発
- チェルノブイリ法では、5mSv以上は居住禁止、1～5mSvは「移住の権利」の国家的補償

## ICRP勧告の基本理念はどのように変化してきたか

# 線量限度の骨抜きで放射線防護理念を捨てたICRP2007年勧告

- 事故後の被曝状況 (①緊急被ばく②現存被ばく③計画被ばく) の想定
- 参考レベルの設定 (①100-20mSv ②20-1mSv) ←100mSv以下影響がないというデマが根拠

緊急時の線量限度を順次引き下げたチェルノブイリ原発事故の経験から、一見参考レベルの概念は合理性を持つかのように見える。しかし、「現存被曝状況」という概念を導入し、**線量限度を計画被ばく状況に限定**したことによって、一度大事故が起きてしまえば「現存被曝状況」は長期に続き、**線量限度は実質的に効力を失い、参考レベルに置き換わる**。チェルノブイリ法のような移住の権利は保障されず、住民は恣意的な参考レベルによって被曝を強要され、補償もされない。

→これが福島で現実にとこったことであり、2007年勧告は「**経済的・社会的要因**」(つまり原子力推進)によって公衆の被曝を「**正当化**」「**最適化**」してきた**最低限の歯止めとしての線量限度**すら骨抜きにした。

★日本政府の既存の国内法を無視した**20mSv決定** (原子力災害対策本部「暫定的な考え方」) は福島原発事故直後に2007年勧告の採用を促した**ICRPの声明(2011年3月21日)**を根拠とした。ICRPは**日本政府の違法な決定**に手を貸し、その**既成事実化**を利用して、放射線防護をさらに後退させる**勧告の改定 (改悪)**に踏み出している。



## ICRP勧告の基本理念はどのように変化してきたか

### Publ.146 — 放射線防護ではなく「被曝受け入れ」を説く伝導書

- 日本政府や福島県が行った被害者切り捨て政策を普遍化し、巨大原発事故後、住民が長期にわたって最適な被曝を甘受することを住民に説く。「ステイクホルダー」「放射線防護文化」等のレトリックで住民の汚染地域での生活を推奨する。

(300人パブリックコメントの大多数の批判をほとんど無視しながら、注目を集めたと自慢)

- 「邦訳版の序」(ICRP刊行物翻訳委員会 鈴木元委員長)の次の言葉がPublication 146の本質を最も端的に言い表している。(鈴木元氏は県民健康調査検討委員会 甲状腺検査評価部会部会長)

「本書は、特に現存被ばく状況における人と環境の放射線防護に焦点を当てている。現存被ばく状況下で生活し、子育てし、農業・漁業・工業等の生産活動を実践する場合、画一的な線量管理目標の提示だけでは物事は先に進まない。その理由は、原子力事故の影響は、被ばくによる狭い意味での健康影響(急性障害や発がん等)よりは、広い意味での心身の健康(well-being)に対する影響が大きいからである。被災地だけでなく、消費地も含めた多方面のステークホルダーが参画し、ステークホルダーの自立性や尊厳を最大限生かしながら、**長期的な放射線影響の緩和を実践する**ことが問われている。」 ← **まず「被曝を避ける」ではなく、「如何に被曝を受けながら生活するか」がPubl.146の核心**

★線量限度軽視は放射線の**健康影響の過少評価・科学的知見の無視・隠蔽**と不可分

# 放射線健康影響の過小評価を生むICRP勧告の科学的欠陥①

## LNT仮説を外部被曝に関する科学理論とせず実用的モデルとみなす誤り

### 1. ICRP2007年勧告におけるLNTモデルへの言及

「委員会は、LNTモデルが実用的なその放射線防護体系において引き続き科学的にも説得力がある要素である一方、このモデルの根拠となっている仮説を明確に実証する生物学的/疫学的知見がすぐには得られそうにないということを強調しておく」(第66項)

### 2. 原発賠償裁判で原告訴えを退けるICRPに依拠した論理

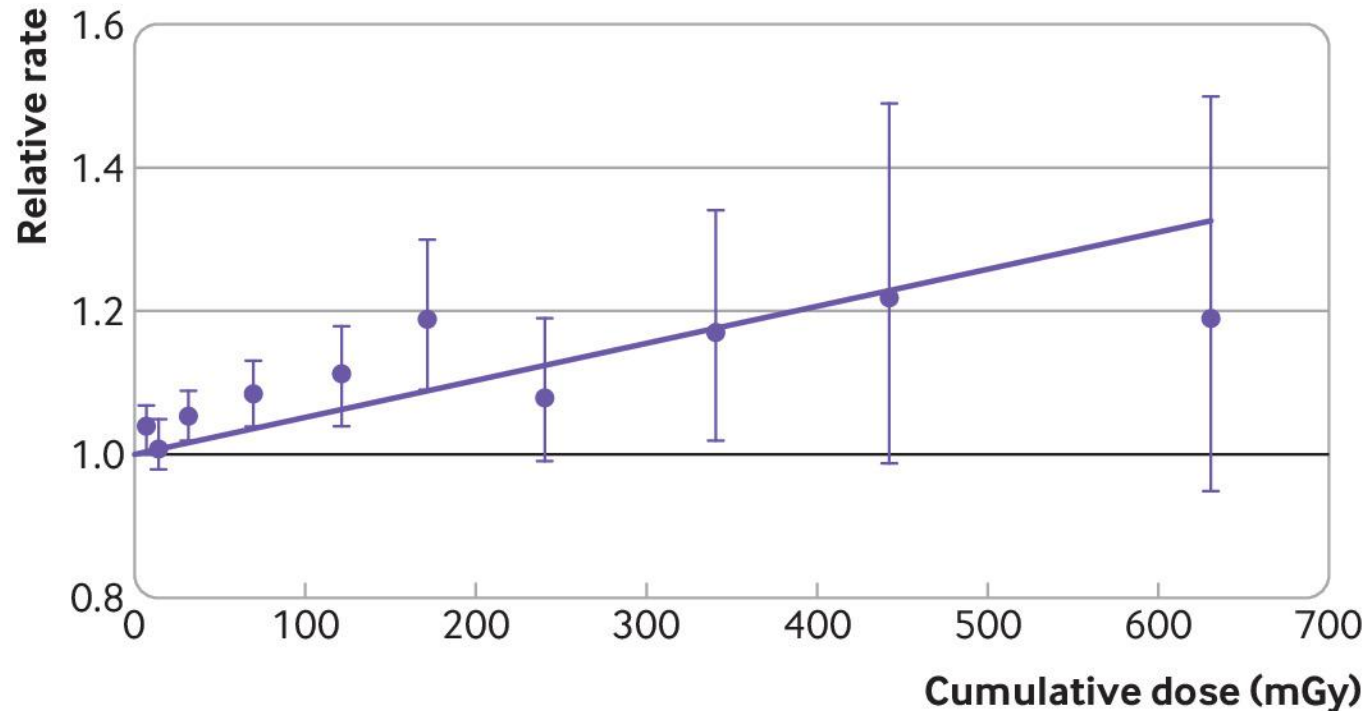
「LNTモデルが科学的に立証されたものと言えず、1mSvの被ばくによる健康影響は明らかでないことに加えて、国内法において年間1mSv等の線量の基準が取り入れられることとなったICRP勧告も、線量限度を設けることは政策上の目安であるなどというものであるから」「空間線量が年間1mSvを超える地域からの避難及び避難継続は全て相当であるとする原告らの主張を採用することはできない」(原発賠償京都訴訟地裁判決)

### 3. 最新の科学的知見からLNT仮説を科学理論として受け入れるべき

- ・ Publ.146が参照したNCRP2018(Commentary.27)分析の諸論文 (原爆寿命調査,INWORKSなど)
- ・ 最新の疫学研究 (INWORKS,2023) 等より線量・線量率効果係数DDREFを2から1以下に改訂すべき

## 参考

論文に示された低線量放射線の累積吸収線量（Cumulative dose）と固形がんによる死亡率の相対リスク（Relative rate）の関係。出典:「フランス、英国および米国労働者の電離放射線低線量被ばく後のがん死亡率（INWORKS）:コホート研究」



長期にわたる低線量被ばくと固形がんによる死亡との相関が明確に示されリスクは高い。さらにより低線量域での線量反応相関の傾きが急であることが示されている。

低線量域でリスクが高いのはペトカウ効果ないしは、気づかれなかった放射性核種の内部被曝の影響かもしれない

David B Richardson, et. al, Cancer mortality after low dose exposure to ionising radiation in workers in France, the United Kingdom, and the United States (INWORKS): cohort study, *BMJ* 2023; 382 doi: <https://doi.org/10.1136/bmj-2022-074520> (Published 16 August 2023)

# ICRP勧告の(最大の)科学的欠陥②＝内部被曝の無視

外部被ばくと質的に異なる内部被ばくのリスク評価を放棄し続けた

1. ICRP設立前のNCRPは外部被曝と内部被曝を質的に区別していた。

外部被曝を扱ったNCRP第1委員会(G.ファイーラ)と内部被曝を扱った第2委員会(K.モーガン)が存在したが、ソ連核実験成功を受け、早く結論を出したかったNCRPは第一委員会が打ち出した「許容線量」概念で基準の国際統一を急ぎ、第2委員会を廃止した。それ以来内部被曝評価はまやかしである

2. ICRP設立初期と現在との委員会構成

## ・ICRP 1958勧告当時

第一専門委員会 (対外放射線の許容線量)

第二専門委員会 (体内放射線の許容線量)

第三専門委員会 (エネルギー3MeVまでのX線,  $\beta$ 線および $\gamma$ 線に対する防護)

第四専門委員会 (エネルギー3MeV以上のX線, 電子, 中性子, 陽子に対する防護)

第五専門委員会 (放射性同位元素の取り扱いおよび放射性廃物の廃棄)

## ・現在のICRP

第一委員会 放射線の影響

第二委員会 (放射線被曝による線量)

→ 放射線核種の摂取に対する線量係数の検討

第三委員会 (医療における放射線防護)

第四委員会 (委員会の勧告の適用)

・  $\gamma$ 線や中性子線による外部被曝と体内に入った放射性核種が放出する $\alpha$ 線や $\beta$ 線が局所的に及ぼす組織への破壊的な作用は、全く異なる作用である。LNTモデルは外部被曝に関する正しい科学理論だが、体内に取り込まれた放射性核種の生物学的、医学的影響の評価に当てはめることは誤りであり非科学だ。

# 参考

## ICRP勧告の最大の科学的欠陥＝内部被曝の無視

### 被曝を平均一様化するICRPの想定と実際の内部被曝の違い

#### ICRPが主張する

**図1A**

実際にはありえない内部被曝

臓器が平均一様に被曝

よく見たら外部被曝の考え方

セシウム 137 が臓器 1kg あたり に 50 ベクレル (Bq) 平均一様に被曝 (実際にはありえない)

**図1B**

実際の内部被曝

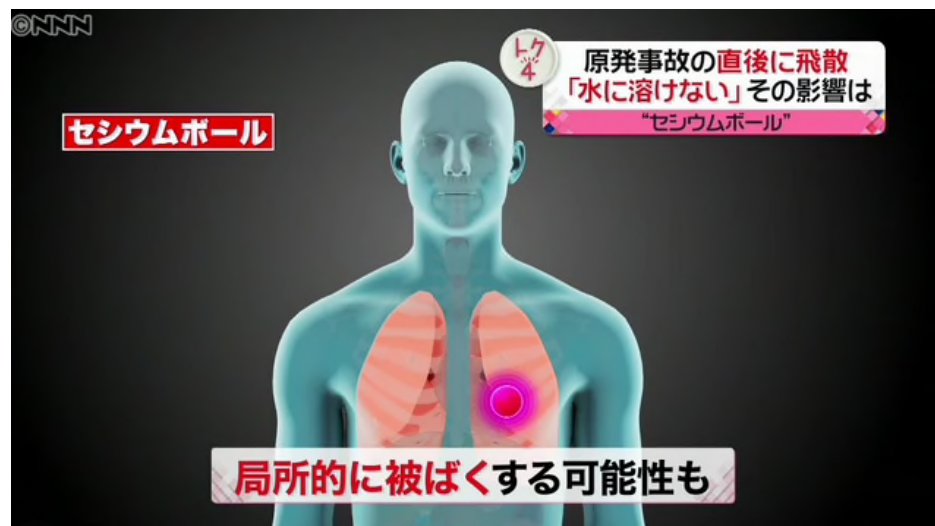
臓器の一点に付着・被曝

細胞損傷

セシウム 137 50 ベクレル (Bq) ICRP の換算係数を使うとセシウム 137 の 50Bq は 0.65uSv に過ぎないが、重大な健康障害を起こすことがある

たとえば半減期30年のセシウム137はベータ崩壊等によってβ線とγ線を放出するが、ICRPは放出されたエネルギーが臓器全体に均等に分配されると仮定する。しかし実際には、細胞分裂の少ない心筋細胞にセシウム137は過剰に蓄積し、蓄積部位近傍の細胞が過剰な被ばくを受ける。チェルノブイリ原発事故後、ベラルーシの医師・解剖病理学者ユーリ・バンダジェフスキーがセシウム137の取り込みと心臓疾患をはじめ臓器不全との関係を証明したことはよく知られている。

数ミクロンのセシウムボールは肺胞などに届き、沈着し、しかも不溶性のため生物学的半減期をはるかに超えて局所的に被ばくが進行する



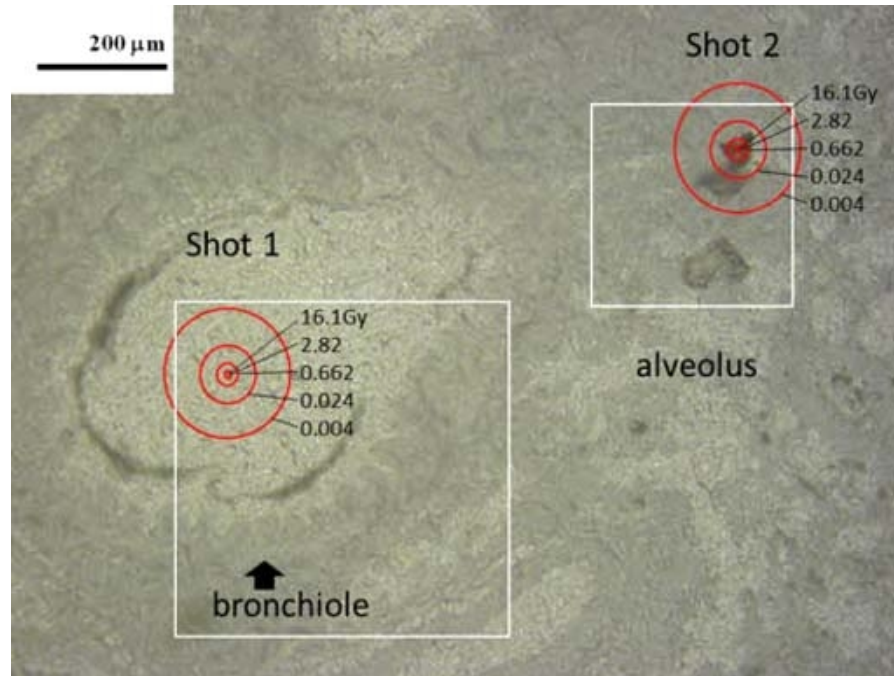
ICRPの内部被曝の捉え方と実際の内部被曝のちがいが (伊方原発広島裁判パンフレット「『黒い雨』広島高裁判決から私たちが学ぶもの」より)

『原発事故7年“謎の放射性粒子”徐々に判明』2018年3月6日 日テレNews24より <http://www.news24.jp/articles/2018/03/06/07387331.html>

## 参考

放射性微粒子の内部被曝によって局所的に非常に高い線量の被曝が生じ、重大な障害の恐れがあることは七條和子氏の研究<sup>(注)</sup>によって実験的に証明された。また、内部被曝の危険性は外部被曝より高いことを広島高裁判決は明確に示した。

放射性微粒子を吸い込ませたラットの肺の拡大写真。右上の円の中心にあるマンガン粒子の周辺に壊死した組織が黒ずんで見える(注)



長崎大・七條和子氏提供(中国新聞より)

### 「黒い雨裁判」広島高裁判決本文より

「内部被曝は、外部被曝に比べ、次のような特徴を持ち、より危険性が高いということができ、放射性微粒子1個で内部被曝するだけで、可能性としては、身体に原爆の放射能の影響を受ける事情が出現することになる。

- 内部被曝では、外部被曝ではほとんど起こらないアルファ線・ベータ線による被曝が生じる。
- ガンマ線と比較すると、局所的な被曝であるために分子切断の範囲が狭く、放射線到達範囲内の被曝線量が非常に大きくなる。
- 放射性微粒子が極めて小さい場合、呼吸で気管支や肺に達し、飲食を通じて腸から吸収されたり、血液やリンパ液に取り込まれたりして身体の至る所に巡回し、親和性のある組織に入り込み、停留したり沈着したりする。
- 身体中のある場所に定在すると、放射性微粒子の周囲にホットスポットと呼ばれる集中被曝の場所を作る。バイスタンダー効果(放射線を照射された細胞の隣の細胞も損傷すること)等を考慮すると、DNAに変性を繰り返させ、癌に成長させる危険を与える。
- 放射性物質が体外に排出されるか減衰しきるまで、継続的に被曝を与え続ける。
- 外部被曝の場合には低線量と評価される状態であっても、内部被曝の場合には桁違いの大きな被曝を与える。

(判決本文139-140頁より)

(注) Kazuko Shichijo, Toshihiro Takatsuji, et. al., "Impact of Local High Doses of Radiation by Neutron Activated Mn Dioxide Powder in Rat Lungs: Protracted Pathologic Damage Initiated by Internal Exposure", *Biomedicines*, 2020, 8(6), 171.

## ICRP勧告の最大の科学的欠陥＝内部被曝の無視

# 内部被曝の科学的評価は被曝の健康被害を理解するカギ

3. 「黒い雨」裁判原告全員を被爆者認定した広島高裁判決受入れ時の首相談話
  - ・「内部被ばくの健康影響を、科学的な線量推計によらず、広く認めるべきとした点は、これまでの被爆者援護制度の考え方と相いれず、容認できるものではない」→ICRPに依拠した考え
4. 福島小児・青年の甲状腺がん多発の原発事故原因論
  - ・小児甲状腺がん発生率の県外・県内比較の疫学的研究等より原発事故による被曝原因は明らか
  - ・さらに事故直後の放射性ヨウ素を大量に含むプルームに曝され内部被曝したことを考慮すべき
5. 「ALPS処理」汚染水の海洋放出による健康リスクの評価において
  - ・いかに薄めようとも放出された放射性物質は生体濃縮によって海産物に蓄積する。海産物摂取による内部被曝のリスクは過小評価されている。また「処理」後の高濃度核汚染物は危険である
6. 全国の原発賠償裁判の原告主張の正当性にとって
  - ・セシウム換算で広島原爆168発分の放射性物質で汚染された土地での内部被曝は最大のリスクだ

# まとめ（放射線防護の民主化実現のために）

- 最初のICRP勧告の理念「可能な限り低いレベルに低減するため、あらゆる努力をすべき」に立ち戻るべき。ECRR勧告を紹介した山内知也氏の言葉を借りれば**その時代の最も優れた技術を利用して、被ばく量を可能な限り低くするべきである。As Low As Technically Achievable（ALARAからALATAへ）**
- ICRP2007勧告の「現存被ばく状況」にも**線量限度を適用**すべき。線量限度以上参考レベル以下の地区には**国家補償による「移住の権利」**が与えられるべき。
- 最新の疫学研究の成果を取り入れ、**LNTモデルを科学理論**と明言し、DDREFは1以下にし、参考レベルの数値も線量限度の数値も引き下げるべきである。
- 「避難」や「移住」が**放射線防護の最も有効な行為**と見なされるべきであり、事故被害者には健診や治療など**生涯にわたる医療保障**が与えられるべきである。
- 内部被曝に関して線量値への換算ではなく、**臓器に蓄積した放射性物質の質・量と非がんを含む疾患との関係に留意した新しいリスクモデルを開発**すべきである。

→ 原発事故以来、周産期死亡率の増加や低体重児の増加が生じている



ご清聴ありがとうございました

本発表は文科省 & 日本学術振興会の科学研究費助成事業・基盤研究C[19K00285]（代表代表者・藤岡毅）「低線量被曝の健康影響をめぐる日本での論争とその社会的背景に関する研究」の助成を受けております。