

の違いも「シーベルト」では考慮されない。

(9) 国際放射線防護委員会 (ICRP) による被曝限度数値への疑惑

更に、昨年末のNHK番組「追跡！ 真相ファイル」で、広島・長崎の原爆被害者の調査結果から、従来考えられていた以上に低線量被曝の健康被害が大きいことがわかってきたにもかかわらず、1990年頃の国際放射線防護委員会 (ICRP) の委員たちが、それを逆に放射線被曝の健康被害を軽い方へ評価する（作為的に1/2にする）形で定義や数値を操作していたことが放映された（その後に予想された被曝規制値強化の動きに対抗するための「バッファ」（余裕）を用意するためだったという）。

国際放射線防護委員会 (ICRP) が提唱している被曝線量評価単位の「シーベルト」は、定義そのものも怪しいが、その定義に沿って「実証的」に定めたとされる被曝限度の数値についても怪しい。いずれも政治的操作の産物である可能性が高いと言える。

(10) 放射線被曝は人間や生命体の「老化」を早める効果があるとされが、そのメカニズムは完全には分かっていない。もちろん「シーベルト」にその効果の反映はない。

< 結 論 >

シーベルト概念は、恒常的な低線量内部被曝の局所性、集中性、継続性、総合性、多様性を反映できておらず、また、超至近距離からの被曝であることの危険性や化学的毒性なども考慮されていないように思われる。つまり、もともと広島・長崎の原爆被害者を対象とした外部被曝の評価単位として開発されたものが、そのまま恒常的な低線量内部被曝の評価にも拡張されたために、内部被曝の特徴や危険性のポイントが欠落してしまっているのではないか。

また、放射線被曝のネガティブな影響を極力小さく見せたい原子力推進の政治権力や原子力村の人間達の思惑が重なり、被曝評価が非（経験）科学的に、非実証的に、言い換えれば政治的に操作されることで、実態と合わない「シーベルト」の歪んだ概念が固定化し、かつ「被曝限度数値」などが歪められてきたのではないか。私の「シーベルト」への疑問とは、こういうことである。

本来であれば、恒常的な低線量内部被曝を適正に評価できる（経験）科学的根拠に基づいた被曝評価概念が開発され、それが実証的に慎重に（予防原則的に）運用されるのが望ましいが、現在、ひどい放射能汚染にさらされた地域が広がる中で、そうした新概念の開発と定着をゆっくりと待っているわけにはいかない。従って、現行の「シーベルト」を緊急対応として暫定的に使うにしても、上記で指摘したような恒常的な低線量内部被曝の特徴を踏まえた「修正係数」（注 15）をこまめに用意することで、その歪みを是正してみてもはどうだろうか。

また、臓器などの内部被曝の場合には、社会的・経済的な評価を経て、かつ体全体で被曝の影響が平均化されてしまっている「実効線量」（従って数値的には小さく表現

される)ではなく、「等価線量」を使うべきである。

いずれにせよ、例えば子どもたちの内部被曝への過小評価は、もう看過できない大問題である。「シーベルト」の値が小さいという理由でその危険性を誤魔化さず、真摯に被曝回避のためのあらゆる対策を打ち出してほしいものである。

(注1) 低線量内部被曝

一般に、低線量被曝とは100～250ミリシーベルト/年以下の放射線被曝のことを言う場合が多いが、本稿において「恒常的な低線量内部被曝」とは、日々の生活においてマイクロシーベルト/時単位で内部被曝を続け、年間累積で20～50ミリシーベルト以下の被曝線量になる場合を想定する。20ミリシーベルトは、政府による住民避難の基準線量であり、2011年4月には文部科学省が学校に通う子どもたちの被曝線量基準に設定して厳しく批判された数値である。また、50ミリシーベルトは、今年春に政府が「帰還困難区域」を指定する際に使った空間線量基準である。

(注2) 「組織荷重係数」について

「組織荷重係数」は、確率的影響(がん・白血病)による放射線「損害」全体に対する個々の臓器・組織の寄与度(全体で「1」)を表している。そして、その(放射線)「損害」評価には、がん・白血病による死亡損害(死者数×寿命損失)に加え、死亡しなかった人の「重篤度加算」と「QOL加算」(Quality of life)という評価量が足し合わされ、全体として、その(放射線)「損害」が社会的・経済的に評価されている。

従って、「実効線量」の「実効」とは、「がんの罹患率」とか「がんの死亡数」とか「細胞あるいはDNAのダメージの指標」というような生物学的影響を表すものではなく、損害保険で取り扱うような「損害」の数量化である。こうすれば、費用と較べるための天秤にかけることができる。「実効線量」やその「集団線量」でがんの死者数を推計してはいけないというのは、低線量被曝での「不確からしさ」という理由もあるが、むしろこうした経済的な「損害」量であるからである。

(田島直樹氏(NPO個人「安禅不必須山水」)「ICRPというコンセプト」：2012.5.20 第42回市民科学講座「ICRPは黄門さまの印籠か?」を筆者要約)

⇒ NPO法人「市民科学研究室」HPを参照

<http://blogs.shiminkagaku.org/shiminkagaku/2012/05/5201icrp.html>)

(注3) 「確率的健康障害」

放射線に被曝しても必ずしも影響が現れるとは限らず、被曝量が多くなるほど影響が出る確率が高くなる現象のこと。いわゆる「閾値」がなく、被曝量に比例して健康リスクが高くなるとされる。なお、これまでの国際放射線防護委員会(ICRP)勧告では、がん・白血病以外の健康障害(これも「確率的健康障害」)についてはほとんど無視されるか軽視されているが、チェルノブイリ原発事故後の汚染地域では、子どもた

ちを中心に様々な健康被害が伝えられている。

(注4) 「DDREF」(線量・線量率効果係数 : dose and dose-rate effectiveness factor)

低線量の場合、細胞の回復効果(DNA修復能など)により、被曝のダメージが一度に大量被曝した場合と比較して、どの程度低減されるかを示す係数のこと。国際放射線防護委員会(ICRP)では、DDREFを「2」としている(一度に大量被ばくした場合のダメージの1/2)。

(注5) 西尾正道北海道がんセンター院長『科学』(Vol.82, No.6, 2012,岩波書店) 掲載論文「内部被ばくをどう考えるか」

なお「粒子線」には、 α 線(ヘリウム原子核)、 β 線(電子)の他に中性子線、陽子線などがある。

(注6) 「放射線荷重係数」について

矢ヶ崎克馬琉球大学名誉教授は、自著『隠された被曝』(新日本出版社)の中で、「放射線荷重係数」に関して、「これらの量(人体が吸収した放射線エネルギーに「放射線荷重係数」や「組織荷重係数」を掛けて算出した等価線量や実効線量のこと:筆者注)は平均化(ガンマ線的な均一な電離分布)の前提に経験的な危険度を乗じたもので現実の被曝の局所的集中と時間的継続の特殊性を含むものではありません。内部被曝の特殊性が無視されていますので、両者ともにエネルギーだけでカウントし、飛程の短いベータ線と長いガンマ線がともに1にされているのです」・・・(中略)・・・「これらは。生物学的危険度を反映しているとされますが、あくまで外部被曝に適用すべき方法を適用して集中被曝した部分と他の大部分の被曝しない部分を平均化してしまう方法なのです」と述べている(p.41)。

(注7) 細胞周期と放射線感受性

「放射線感受性は、細胞周期によって異なることが知られています。細胞分裂は、G0期(休止期)にあった細胞が、G1期(DNA準備期)、S期(DNA合成期)、G2期(分裂準備期)、M期(分裂期)を経て周期を一巡します。細胞の放射線感受性は、一般にG2~M期でもっとも高いことが知られています。時間的に連続して被ばくを受けると、細胞は感受性の高い時期にいつかは当たることとなります。そのため同じ低線量でも、一過性の外部被ばくよりも内部被ばくの影響は大きいと考えられます」

(西尾正道北海道がんセンター院長『科学』(Vol.82, No.6, 2012,岩波書店) 掲載論文「内部被ばくをどう考えるか」)

(注8) 被曝時年齢差による放射線感受性の違い(その1)

例えば、ジョン・W・ゴフマン著『(新装版)人間と放射線:医療用X線から原発ま

で』(明石書店)の第8章「年齢別のがん線量」のp.240 図5「被曝時年齢と最大1ラド当り過剰率」などを参照

(注9) 被曝時年齢差による放射線感受性の違い(その2)

小出裕章京都大学原子炉実験所助教著『子どもたちに伝えたい：原発が許されない理由』(東邦出版)(p.100~103)によれば、1万人・シーベルトあたりのがん死者数は、全年齢平均が3,731人に対して、0歳児は15,152人で、平均の約4倍である。また、50歳の約1千人と比較すると15倍強となる。更にこの数値は「がんによる死者」の数であるので、死者ではなく、「がんになる人」を数えた場合には、更に数字が大きくなる。

(注10) 放射線被曝に伴う様々な健康障害の可能性(がん・白血病以外)

極度の慢性疲労・倦怠感(いわゆる「ぶらぶら病」)、各種臓器不全、消化器系疾患、免疫力低下・ホルモン異常、病弱化・虚弱体質、循環器系疾患・心臓病と突然死、神経系疾患、呼吸器疾患・ぜんそく、糖尿病、白内障、脳障害・知能低下、膀胱炎、生殖異常・遺伝病・奇形児、短寿命化他

(チェルノブイリ原発事故後の汚染地域では、何らかの健康障害のある子どもたちの割合が75%にも上るなど、若年齢を中心に様々な健康障害が広がっている)

(注11) ペトカウ効果

恒常的な低線量内部被曝によって発生する活性酸素(ラディカル)の影響で細胞膜及び細胞が破壊される効果のこと。(発見者であるカナダの医師アブラム・ペトカウの名に因む)

(注12) バイスタンダー効果とゲノム不安定性

- ・ **バイスタンダー効果**：被曝した細胞から被曝しなかった隣接または離れた位置にある周辺細胞へ被曝情報が伝えられる現象のことをいう。その損傷シグナルにより、被曝しなかった細胞にも、細胞死、突然変異、染色体異常などの生物学的影響が生じ、がん化しやすくなることがある。「バイスタンダー」とは傍観者という意味。
- ・ **ゲノム不安定性**：被曝して傷ついた細胞が修復され、その後長期間にわたり何回も細胞分裂をした時点で、子孫細胞に生じる遺伝子の不安定性のこと。初期被曝による損傷を乗り越えた細胞のその何代もの後の子孫細胞にも、悪性形質転換、染色体異常、遺伝子突然変異などがみられることがある。

(なお、国際放射線防護委員会(ICRP)のPublication 99「放射線関連がんリスクの低線量への外挿」に、バイスタンダー効果とゲノム不安定性についての記載がある。更に、国際放射線防護委員会(ICRP)「2007年勧告」では、バイスタンダー効果もゲ

ノム不安定性も「有意なデータがある」と言及されつつ、更なる研究が求められるとされ、未だ放射線防護の評価体系の中には入れられていない。また、日本は現在、国際放射線防護委員会（ICRP）「2007年勧告」の採用を検討中であり、まだ同「1990年勧告」レベルにある）

（注13）エピジェネティクス

DNAを構成している塩基部分の一部にメチル基が生じる（メチル化）など、DNA及びその周辺で発生する後天的な細胞内化学反応作用により、遺伝子の発現が制御されること、及びそれに関する研究分野のこと。「エピジェネティクス」の「エピ（epi）」とは「後」「その上」を意味する接頭語。胎児期や乳幼児期の放射線被曝による遺伝子障害に、このエピジェネティックな作用が加わり、相乗効果で出生以降の健康・疾病発症リスクを高めているのではないかと懸念されている。

なお、バイスタンダー効果は細胞レベルだけでなく、組織や器官レベル、そして生物個体でも現れることがある。

（注14）自然放射能と人工放射能

故市川定夫氏は、自著『新・環境学：現代の科学技術批判Ⅲ（有害人工化合物／原子力）』（藤原書店）の中で次のように述べている。

「カリウムの代謝は早く、どんな生物もその濃度をほぼ一定に保つ機能をもつため、カリウム40が体内に蓄積することはない。このような生物の機能は、カリウム40が少量ながら常に存在したこの地球上で、生物が、その進化の過程で獲得してきた適応の結果なのである。」・・・（中略）・・・「ラドンが肺内にまでは入るが、ラドンは希ガスであるため、体内に取り込まれることはなく、肺内からすぐ出ていく。」（p.173）

また、カナダ在住の化学者・落合栄一郎氏は近著『原爆と原発：放射能は生命と相容れない』（鹿砦社）で次のように述べる。

「放射性CとKは、体全体に分布している。これは、それが体内に入っている機構からして、そうなる。・・・（中略）・・・体全体に放射性物質がおよそ一様に分布している場合には、細胞1個あたりで見ると（放射性粒子の数は）ほんのわずかである。」

「さて放射性物質を含んだ食物摂取の場合はどうであろうか。これに含まれる放射性物質が摂取後すぐに全身に分散するであろうか。・・・（中略）・・・しかし、直ちに体中に分散することはないであろう。」（p.107）

筆者は、自然放射能が人体や生物体内に入る場合には、分子単位の非常に小さな粒の状態に入り、入った後も特定の臓器や部位に長く留まることなく体外へ排出されることが多いのではないかと、一方、人工放射能の場合には、上記でも述べたように、様々な放射性核種のカクテル状態である「パーティクル」の形態で体内に入り、特定部位に長く留まって危険な内部被曝をもたらすのではないかと、と仮説的に推測している。両者による被曝の差は大きいと思われるが、「シーベルト」には反映されていない。

* 市川定夫「自然放射線と人工放射線は違う！」

<http://www.youtube.com/watch?v=gjbwiKNIULc>

(注 15) 考えられる「修正係数の例」

「放射線荷重係数」と「組織荷重係数」の抜本の見直しに加え、少なくとも「局部集中係数」「継続性係数」「至近距離係数」「年齢別感受性係数」「性別感受性係数」「化学毒性係数」「活性酸素係数」「エピジェネ係数」「遺伝係数」「早期老化係数」など

別表 1 国際放射線防護委員会 (ICRP) による 1990 年勧告の放射線荷重係数

放射線の種類	エネルギー範囲	放射線荷重係数
光子	全エネルギー	1
電子及び μ 粒子	全エネルギー	1
中性子	10 キロ電子ボルトより小	5
	10 キロ電子ボルト～100 キロ電子ボルト	10
	100 キロ電子ボルト～2 メガ電子ボルト	20
	2 メガ電子ボルトより大	5
陽子	2 メガ電子ボルトより大	5
α 粒子, 核分裂片 及び重原子核	—	20

注 1：国際放射線防護委員会 (ICRP) の 2007 年勧告では、中性子の係数のエネルギー依存性がより細やかになったこと、陽子の係数が全エネルギー範囲で「2」となったことを除き、その他の係数に変化なし

注 2：上記で「電子」とあるのが β 線

(長山淳哉著『放射線規制値のウソ』(緑風出版) p.31 より)

別表 2 国際放射線防護委員会 (ICRP) による 2007 年勧告の組織荷重係数

臓器・組織	組織荷重係数	小計
乳房, 赤色脊髄, 結腸, 胃, 肺	0.12	0.60
生殖腺	0.08	0.08
甲状腺, 食道, 肝臓, 膀胱	0.04	0.16
骨表面, 皮膚, 脳, 唾液腺	0.01	0.04
残りの 14 臓器・組織	—	0.12
		合計 1.00

(長山淳哉著『放射線規制値のウソ』(緑風出版) p.32 より)

別表3 内部被曝を計算する「実効線量換算係数」のICRPとECRRとの比較

	年齢	ICRP (A)	ECRR (B)	(B)/(A)
ヨウ素 131	成人	0.022	0.11	5.0
	児童	0.10	0.22	2.2
	乳幼児	0.18	0.55	3.1
セシウム 137	成人	0.013	0.07	5.4
	児童	0.01	0.13	13.0
	乳幼児	0.012	0.32	26.7

注：ECRRとは「欧州放射線リスク委員会」のこと (ECRR 2010)

(医療問題研究会編『低線量・内部被曝の危険性：その医学的根拠』p.88より)

<上記の計算例：ICRP・ヨウ素 131・乳幼児の例>

100Bq/リットルの水を毎日 0.5 リットル (50Bq), 1 年間 365 日飲み続けた場合

ICRPの「実効線量換算係数」を使うと

$$50\text{Bq} \times 365 \text{日} \times 0.18 \text{ (上記表の係数)} = 3,285 \text{ マイクロ SV} = 3.285 \text{ mSV}$$

(一般公衆で 50 年間、子どもでは摂取した年齢から 70 歳までの総被曝線量)

別表4 厚生労働省：年齢区別の摂取量と換算係数を考慮し限度値 (Bq/kg) を算出

年齢区分	摂取量	限度値 (Bq/kg)
1 歳未満	男女平均	4 6 0
1 歳～ 6 歳	男	3 1 0
	女	3 2 0
7 歳～12 歳	男	1 9 0
	女	2 1 0
13 歳～18 歳	男	1 2 0
	女	1 5 0
19 歳以上	男	1 3 0
	女	1 6 0
妊婦	女	1 6 0
最小値		1 2 0

注1：一般食品に割り当てる線量は、介入線量レベル (1 mSv/年) から「飲料水」の線量 (約 0.1 mSv/年) を差し引いた約 0.9mSv/年を、年齢区別の年間摂取量と換算係数で割ることにより限度値を算出 (流通する食品の 50%の汚染を想定)。

注2：すべての年齢区分における限度値のうち、最も厳しい (小さい) 値から全年齢の基準値を決定することで、どの年齢の方にとっても考慮された基準値とする。

<参考文献>

- * 『放射線規制値のウソ：真実へのアプローチと身を守る法』（長山淳哉：緑風出版）
<http://bookweb.kinokuniya.co.jp/htm/4846111164.html>
- * 『隠された被曝』（矢ヶ崎克馬：新日本出版社）
<http://bookweb.kinokuniya.co.jp/htm/4406053735.html>
- * 『内部被曝』（矢ヶ崎克馬：岩波ブックレット）
<http://bookweb.kinokuniya.co.jp/htm/4002708322.html>
- * 『低線量・内部被曝の危険性：その医学的根拠』（医療問題研究会，伊集院真知子他：耕文社）
<http://bookweb.kinokuniya.co.jp/htm/4863770189.html>
- * 『放射線健康障害の真実』（西尾正道：旬報社）
<http://bookweb.kinokuniya.co.jp/guest/cgi-bin/search.cgi>
- * 『原爆と原発：放射能は生命と相容れない』（落合栄一郎：鹿砦社）
<http://bookweb.kinokuniya.co.jp/guest/cgi-bin/search.cgi>
- * 『人間と環境への低レベル放射能の脅威』（ラルフ・グロイブ，アーネスト・スターングラス著／肥田舜太郎，竹野内真理訳：あけび書房）
<http://www.junkudo.co.jp/detail.jsp?ISBN=9784871541008>
- * 『放射線被ばくによる健康影響とリスク評価：欧州放射線リスク委員会（ECRR）2010年勧告』（欧州放射線リスク委員会（ECRR）編／山内知也訳：明石書店）
<http://bookweb.kinokuniya.co.jp/htm/4750334979.html>
- * 「内部被曝を軽視してはいけない：毒性のメカニズムが違う自然放射線と人工放射線」（里見宏『消費者レポート第1503号 2012.2.7』）

<参考となるネット上の情報>

- * 「市民と科学者の内部被曝問題研究会」（「内部被曝研」HP）
<http://www.acsir.org/index.php>
- * NHK番組「追跡！ 真相ファイル：低線量被ばく，揺らぐ国際基準」
http://www.nhk.or.jp/tsuiseki/shinsou_top/20111228.html