

「子どもに20ミリシーベルト」についての疑問と私見

戸田清 2011年5月24日 5月27日再度改訂

2011年4月19日に政府・文科省は福島県の子どもの校庭活動の基準を毎時3.8マイクロシーベルト以下、年20ミリシーベルト以下とした。学者の意見は分かれた。山下俊一長崎大学医学部教授（被爆二世）は「親はいたずらに不安に思わず、今回の基準を冷静に受け止めて欲しい」と述べ（朝日新聞4月20日）、小佐古敏荘東京大学教授（3月11日以前には講演で原発安全神話を語り、原爆症認定を狭くする国側証人だった）は「とても受け入れられない」と涙を流しながら抗議して4月29日に内閣官房参与を辞任した。小佐古教授は孫の顔を思い浮かべたのではないだろうか。なお福島原発事故の現況については、『「福島原発震災」をどう見るか—私たちの見解（その3）』（柏崎刈羽原発の閉鎖を訴える科学者・技術者の会、2011年5月19日）

http://kk-heisa.com/data/2011-05-19_kknews03.pdf などを参照されたい。

1. 子どもの校庭活動と計画的避難区域の整合性の問題

毎時3.8マイクロシーベルト以下と年20ミリシーベルト以下の関係は文科省によると次のようになっている。

屋外で3.8マイクロSv、8時間、屋内で1.52マイクロSv、16時間

$$(3.8 \times 8 + 1.52 \times 16) \times 365 = 1997.3 \text{ マイクロSv} = 20 \text{ ミリSv}$$

他方「計画的避難」の代名詞的存在である飯舘村の5月下旬の線量は2.9-3.1あたりを変動している（朝日新聞ほか）。

$$3.1 \text{ マイクロシーベルト} / \text{時} \times (24 \times 365) \text{ 時} = \text{約} 27 \text{ ミリシーベルト}$$

屋外屋内の比例を仮定して $1.52 \times 3.1 / 3.8 = 1.24$

$$(3.1 \times 8 + 1.24 \times 16) \times 365 = 16294 \mu\text{Sv} = \text{約} 16\text{mSv} \quad \text{4月より減っているので単純積算は} 16\text{mSv}$$

もちろん計画的避難区域の設定は5月の線量を掛け算して決めたのではなく、4月22日に推定積算20ミリで決めたものであるが、「計画的避難区域が3マイクロ前後なのに、3.8マイクロ以下なら校庭活動してよい」への違和感が残る。

2. 子どもの校庭活動と原発被曝労働者白血病労災認定の整合性の問題

注目すべき新聞記事を全文引用する。

「原発勤務でがん 労災認定は10人」『朝日新聞』2011年4月28日2面

原子力発電所に勤務する労働者で、放射線被曝が原因で白血病などのがんを発症し、労災認定を受けた人が1976年以降で10人いることが厚生労働省のまとめでわかった。10人の累積被曝線量は、最大で129.8^{ミリ}シーベルト、最小で5.2^{ミリ}シーベルト。性別、年齢、勤務年数や認定の時期、生死などについては明らかにしていない。疾病の内訳は白血病6人、多発性骨髄腫2人、悪性リンパ腫2人。白血病の労災認定には「被曝線量が『5^{ミリ}シーベルト×従事年数』以上」「被曝開始後1年を超えた後に発病」などの要件がある。他のがんについては個別に検討

している。厚労省などは、福島第一原発で緊急作業にあたる作業員の被曝線量の上限を、従来の計100³シーベルトから同250³シーベルトに引き上げている。

要するに成人男性が5.2ミリシーベルトで認定されているわけである。この方は従事年数1年と推察される。なお浜岡被曝の嶋橋伸之さんを想起されたいが、標準的な労災認定事例は数年従事で50-100ミリシーベルトである。

小佐古教授が「原発作業員でも20ミリシーベルトは少ない」と述べたことは記憶に新しい。

平均被曝線量をおおまかに計算しよう。もちろん被曝の約95%は九電などの社員ではなく下請けである。

1978年頃 130シーベルト÷5万人=約2.6ミリシーベルト/人

2008年頃 90シーベルト÷8万人=約1.1ミリシーベルト/人

『原子力市民年鑑2010』原子力資料情報室、七つ森書館、2010年、233頁

『原発労働記』堀江邦夫、講談社文庫、2011年、359頁

「敦賀原発での合計線量は、これで585ミリレム [約6ミリシーベルト]、短期間 [1979年3月28日-4月18日] にずいぶん浴びたものだ」（堀江、2011:341頁）。原発作業員にとっても6mSvは「ずいぶん」な線量である。

3. 子どもの敏感さへの配慮の問題

子どもは成人に比べて3-10倍ほど放射線に敏感と言われる。胎児はさらに敏感である。放射線生物学で必ず学習する「トリボンドーとベルゴニーの法則」を想起されたい（細胞分裂が盛んなほど敏感）。古典的な数値は表1のとおりである。ICRP（1990年）のリスク係数で1万人シーベルトは癌発生1000人、癌死亡500人。1万人Sv÷20mSv=50万人であるから、1000÷50万=1/500（500人に1人癌発生）。高橋希之・東京理科大学客員研究員の計算によると、10歳で20mSv被曝したときの発癌危険度は約180人に1人だという（『アエラ』2011年5月30日号13頁）。つまり「20mSv被曝の癌発生」について10歳児は全年齢集団に比べて「約3倍敏感」かもしれないのである。

豪メルボルン大学のティルマン・ラフ博士（医師）の寄稿「原発震災—海外核専門家の目：福島の子供を守れ 日本の放射線基準に失望」（共同通信2011年4月26日）から一部引用したい。「米科学アカデミーの報告書は、1ミリシーベルトの被ばくで、1万人に1人が白血病以外のがんに、また10万人に1人が白血病になるリスクが増え、1万7500人に1人ががんで死亡するリスク増があると推定している。だが重要なのは、誰もが同じ水準のリスクにさらされるわけではないということだ。1歳以下の幼児は大人に比べ、がんのリスクが3~4倍高くなる。女兒は男児よりも2倍影響を受けやすい。被ばくで女性ががんになるリスクは全体として、男性より40%大きい。放射線に対する感受性が最も強いのは子宮内の胎児だ。英オックスフォード大の先駆的な小児がん調査の結果、母体のエックス線検査で胎児が10~20ミリシーベルトの被ばくをした場合、15歳以下の子供のがん発症率が40%増加することが分かった。ドイツでは、25年間の全国の小児がん登録データによる最近の研究で、原子力発電所が通常に運転されていても、原発の5キロ圏内に住む5歳以下の子供の白血病リスクは2倍以上となることが示された。リスク増は50キロ以上離れた場所に及んでいた。予想よりはるかに高いリスクだ。胎児、幼児が特に放射線に弱いことが際立つ。」

<http://eritokyo.jp/independent/aoyama-fnp059..html>

表1 アメリカ科学アカデミー（BEIR委員会）が1972年に推定した晩発性障害の大きさ

被曝期		潜伏期間	発病のおこる期間	発病の倍加線量
胎児期	白血病	0年	10年	20ミリシーベルト
	他のがん	0年	10年	20ミリシーベルト
小児期（0-9歳）	白血病	2年	25年	200ミリシーベルト
	他のがん	15年	一生	500ミリシーベルト
成人期	白血病	2年	25年	500ミリシーベルト
	他のがん	15年	一生	5000ミリシーベルト

出典『原子力発電』武谷三男編、岩波新書、1976年、79頁。レムをシーベルトに換算（100レム＝1シーベルト）。『環境的公正を求めて』戸田清、新曜社、1994年、229頁でも引用。なお全身5000ミリシーベルトならば半数致死線量を越える。倍加線量は100%増加の線量。

4. リスク係数による単純計算

1万人シーベルトの集団被曝線量に対する癌死については、評価者により異なるリスク係数があてられている。

ICRP（1977）125人

ICRP（1990）500人

ゴフマン（1981）4000人

（『原発事故の恐怖』瀬尾健、風媒社、2000年、78頁）

5万人の子どもが20ミリシーベルト被曝すると、20ミリシーベルト×5万人＝1000人シーベルト

癌死はICRPのリスク係数で50人、ゴフマン博士のリスク係数で400人となる。上記リスク係数は全年齢集団の係数であるから、子ども集団の係数はもう少し大きいはずである。

なお、グールドらによる米国政府データの再分析によると、平常運転やトラブルに伴って、80キロ圏も乳癌が有意に増加している。

『低線量内部被曝の脅威 原子炉周辺の健康破壊と疫学的立証の記録』ジェイ・グールド、肥田舜太郎・斎藤紀・戸田清・竹野内真理訳、緑風出版、2011年〔原著1996年〕

5. 喫煙者の放射線被曝との比較

1日1.5箱の煙草を吸う喫煙者の年間の線量が13-60ミリシーベルトという見積もりがある（『原発事故緊急対策マニュアル』日本科学者会議福岡支部、合同出版、2011年、74頁）。20ミリシーベルトはこの範囲に入るものである。子どもにヘビースモーカー並みの被ばくをさせることは許されない。

上記は言うまでもなく煙草煙中のポロニウム210のアルファ線による内部被曝のことで、喫煙者の肺癌、喉頭癌の原因の一部である。受動喫煙でもリスクはある。煙草は化学肥料を多く消費する作物であり、リン鉱石中のウランの娘核種のひとつであるポロニウム210が問題となる。なおタバコを有機栽培するとポロニウム210問題だけは解決するが他の発癌物質は残る。アレクサンドル・リトビネンコ元中佐暗殺事件の凶器がポロニウム210であったことを想起されたい。原発推進派の言い分のひとつに「チェルノブイリも含め原発事故で死ぬ人は交通事故や煙草病で死ぬ人より少ない」というのがある。この主張自体は後述の「例外」を除き嘘ではない。比較がいけないのではない。比較の否定は科学の否定である。いけないのは原発の危険を隠ぺいするために比較を悪用することである。

その「例外」とは言うまでもなく原発事故の理論上の「最悪事態」のことである。

表2. 理論上の最悪事態の予測

	WASH-740 (米国政府委託)	原子力産業会議 (科学技術庁委託)	WASH-740改訂版 (米国政府委託)	WASH-1400 (米国政府委託) ラスムッセン報告
年度	1957年	1960年	1964-65年	1975年
原子炉の出力	熱出力50万kw (電気出力17万kw)	熱出力50万kw (電気出力17万kw)	熱出力50万kw (電気出力17万kw)	熱出力320万kw (電気出力107万kw)
急性死者	3400人	540人	27000人	中央値3300人 下限830人 上限13000人
晩発性がん死者	予測せず	予測せず	予測せず	中央値45000人 下限7500人

				上限 135000 人
その他健康影響	要観察者 380 万人	要観察者 400 万人		遺伝的障害中央値 25500 人
				甲状腺癌発生中央値 24 万人
生活影響など	永久立退 46 万人 財産損害 2. 1 兆円 (当時の日本の国家予算 1 兆円)	永久立退 3 万人 一時立退 3700 人 財産損害 1 兆円 (日本の国家予算 1. 7 兆円)	財産損害 10 兆円 (日本の国家予算 3. 7 兆円)	財産損害中央値 4. 2 兆円 (日本の国家予算 21 兆円)

『原発事故の恐怖』瀬尾健、風媒社 2000 年、111 頁の表から抜粋

ここで重大なのは、福島原発事故では 3 月 12 日に「政府がベント難航時の最悪「事態」を想定した」ことである（2011 年 5 月 4 日の長崎新聞 1 面、西日本新聞 2 面）。共同通信の配信であり、朝日、毎日、読売、NHK などでは報道されていない。最悪事態とは「著しい公衆の被ばく」で、「数シーベルト」の被ばくのことである。致死量相当の危険性があり、4 シーベルトなら半数が 30 日以内に死亡する。沢田昭二（広島被爆者、物理学者）の論文のグラフを見ると、広島原爆の爆心地 1 km で 3 シーベルト（3000 ミリシーベルト）ほどであり（沢田 2011）、つまり「著しい公衆の被ばく」とは「広島原爆の爆心地 1 km から爆風と熱線を差し引いた状況」のことである。「適正な時点より 10 時間遅れでベント（排気）がなされた」ため、この最悪事態はもちろん回避された。だから政府は想定したことを 1 ヶ月半も隠していた。またチェルノブイリ「歴史上の最悪事故」でも、「[理論上の]最悪事態」は回避された。住民の急性症状（脱毛）はあったが、急性死はなかったのである。皮肉なことに、チェルノブイリ原発の欠陥が最悪事態の回避に役立ったのかもしれない。日米の軽水炉と違って核暴走が起こりやすい欠陥があるので、炉心で爆発が起こって放射能は高空へ吹き上げられ、地球を広く汚染したために、周辺住民が濃厚被ばくすることはなかったのである（瀬尾 1992）。日米の軽水炉ではむしろ炉心爆発が起こりにくいために、最悪の展開をしたときに周辺住民が濃厚被ばくしてしまうかもしれない。これまでは机上の想定であった最悪事態が、目の前で進行する事故の展開次第では想定される状況が生じたことは、重大な意味を持つ。さらに 2011 年 5 月 22 日の朝日新聞 1 面によると、「米軍は事故直後から放射性物質が大量に飛散する最悪の事態を想定し」とある〔最悪の内容については記事に説明なし〕。3 月 12 日に最悪を想定したのは、実は日本政府ではなく、米国政府だったのかもしれない。約 60 年間にわたり核戦争のシミュレーションを続けてきた米国政府は、その延長に原発の最悪も考えてきたはずで、日本政府とは危機意識が違うだろう。米国政府が日本滞在米国人に 80 キロ圏からの避難を勧告したのは、「積算 30mSv もありうる」との予想にもとづいていた（大前研一『日本復興計画』文藝春秋、2011 年、44 頁）。

玄海原発 3 号の大事故が起こったときの「最悪事態」では、玄海・唐津の急性死 8 万人、西日

本の晩発癌死 130 万人と予測されている（瀬尾 2000 年、26 頁）。玄海町の人口が約 7000 人、唐津市の人口が約 13 万人であることを想起されたい。その他全国の原因について瀬尾は最悪事態のシミュレーションをしている。最悪事態における急性死やがん死亡の予想人数は、ウラン燃料の場合よりも MOX 燃料 [プルサーマル運転] の場合に増えることは言うまでもない。

沢田昭二「放射線による内部被曝 福島原発事故に関連して」『日本の科学者』2011 年 6 月号
瀬尾健『チェルノブイリ旅日記』風媒社 1992 年

6. 生物にとって「自然界値の 2 倍」とは何か

自然界値は 0.05 マイクロシーベルト/時くらいであるから、3.8 マイクロシーベルト/時とは自然界値（ラドンなどを含まない）の 70 倍以上である。自然放射線は世界平均で 2.4 ミリシーベルト/年、日本平均で 1.5 ミリシーベルト/年くらいである。0.05 に 24×365 を乗じて 2.4 や 1.5 にならないのは、ラドンなどが算入されていないからである。20 ミリシーベルト/年は自然界値（ラドンを含む）の約 10 倍である。前述の白血病の労災認定には「被曝線量が『5 ミリシーベルト×従事年数』以上」というのも、医療法でいう放射線管理区域の設定も、自然界値の 2 倍くらいを目安にしている。インドやブラジルに自然界値の高い地域もあるが、そうした地域では健康影響は「ない」のではなく、「不明」なのである。

一般に生物にとって「自然界値の 2 倍」とはかなり大変なものである。

地球の重力が 2 倍になったらどうだろうか。

太陽からの紫外線が 2 倍になったらどうだろうか。皮膚がんがかなり増える。

「自然界値の 10 倍」を安易に考えてはいけない。

7. 長さの問題を軽視してはいけない

世界初の海水注入など多くの「世界初」が語られているが、最も重要な「世界初」は次の 3 点である。

世界初の事故収束長期化（チェルノブイリ、スリーマイル島では約 1 週間以内）

世界初の四基同時多発事故（チェルノブイリ、スリーマイル島では各 1 基）

世界初の本格的原発震災（2007 年に東電柏崎刈羽で小規模な原発震災）

東京電力でさえ「遅くとも 2012 年 1 月までに事故を収束させたい」と述べている。2011 年 3 月 11 日から 10 カ月である。大前研一は 3 月に「原発を冷やすのに、3 年から 5 年かかるのではないか」と述べた（『日本復興計画』）。小佐古発言への研究者の不満のひとつに「20 ミリに固定されるとの誤解を与える」というものがある。しかし事故収束が非通常被曝解消の必要条件であるから、2012 年 1 月までに収束する保証がない限り、20 ミリの長期継続を想定せざるをえないと思う。

そもそも核問題の深刻さは特にその長さにあることを忘れてはいけない。平常運転でも必ず出る放射性廃棄物は後始末に 100 万年かかる。新聞記事を全文引用する。

「100 万年後の放射線レベルまで考慮 米原子力規制委員会」 『朝日新聞』2009 年 02 月 20 日 社会面 【ワシントン＝勝田敏彦】米原子力規制委員会（NRC）は、ネバダ州ヤッカマウンテンの地下数百メートルに計画されている高レベル放射性廃棄物最終処分場について、100 万年後の放射線レベル（線量当量）まで考慮して計画を審査すると発表した。 これま

では1万年後までの周辺の放射線レベルを一定値以下にするという環境保護局（EPA）の基準で審査する方針だった。高レベル廃棄物は極めて長期間、高い放射能を保つ。日本やフィンランドでも地下に埋設処分する計画をもっている。

ミカエル・マドセン監督『100,000年後の安全』「地下深く永遠 [とわ] に 核廃棄物10万年の危険」を想起されたい。原題はInto Eternity。デンマーク・フィンランド・スウェーデン・イタリア作品2009年。世界初のフィンランド・オルキルオト高レベル放射性廃棄物地層処分プロジェクトを描いている。

『環境正義と平和』戸田清、法律文化社、2009年、20頁の図も参照されたい。

私見によれば

公害の原点：水俣病

最大の公害：煙草病（死ぬ人が多い。年に世界500万、米40万、日10万）

最長の公害：核汚染（1万年、10万年、100万年）

である。これらの教訓を熟慮しなければならない。

原発推進学者の「名言」を最後に引用する。

鳥井弘之（東京工業大学教授、元日本経済新聞編集委員、東京大学原子力工学科卒）

「一つ心配なのは、どこに高レベル放射性廃棄物を埋めたかの情報を、どうやって1万年も10万年も伝えていくかという問題である」

鳥井弘之『どう見る、どう考える、放射性廃棄物』エネルギーフォーラム2007年、18頁

戸田清「環境問題と格差社会」藤谷秀ほか編『共生と共同、連帯の未来』青木書店2009年、158頁に引用。

戸田清 長崎大学環境科学部教員 <http://todakiyosi.web.fc2.com/>

<http://todakiyosi.web.fc2.com/text/child20msv.html>