

2012.5.20 第42回市民科学講座



は黄門さまの
印籠か？

ICRPというコンセプト

田島直樹：NPO個人「安禅不必須山水」

黄門さまは突然現れた

2011年3月

福島第一原発連続水素爆発

ハウレンソウ、コウナゴ、I-131

→暫定基準→安全委員会「防災指針」

→等価線量と実効線量の違い→IC「PR」

→預託線量係数ってなんじゃあ

→子ども細胞の感受性を実効線量に反映させる係数は？

(1年たってもICRP基本勧告のどこにも見つけられず、yet)

海のカナリア、小女子(これも子どもです)

1キログラムあたり4080ベクレルの内部被曝



★実効線量と等価線量

同じベクレル量のI-131を内部被曝したときの預託線量

実効線量

成人 : 1 ⇔ 幼児 : 5 ⇔ 乳児 : 9

甲状腺等価線量

成人 : 20 ⇔ 幼児 : 100 ⇔ 乳児 : 180
(172)

黄門さまの言葉を？

昨年4～5月

SPEEDI隠蔽→守っていない

学校20 mSv→守っていない

3.21議長書簡（共通資料8）

「1～20mSvの出来るだけ低い方に」

に対しての**期待**

今は、ICRPに少し**疑問**

コンセプト

組織・規約、目的、歴史、しきい値なし線形

防護原則（三位一体）

謎の防護量「実効線量」

（1990勧告までを基本に）

3つの被曝状況

逆転した「正当化」

（時間があれば）

コンセプトを語る2つの面相

ICRPのコンセプト

正坐してICRP委員の先生のお話を聴く

例)低線量WG第4回ビデオ後半の甲斐倫明さん (20分)

ICRPというコンセプト

「馬の骨」=私のようなもの話を聴く。これも必要かも

∴) ICRPは専門家の占有物ではなくなったからです

組織・規約

- (共通資料 3 参照)
- (共通資料追補参照)

目的・任務

ICRP2007基本勧告より

(26)本委員会勧告の主な目的は、被ばくに関連する可能性のある人の望ましい活動を過度に制限することなく、放射線被ばくの有害な影響に対する人と環境の適切なレベルでの防護に貢献することである。

(27)この目的は,単に放射線被ばくとその健康影響に関する科学的知識に基づくだけでは達成できない。それには放射線に対して人と環境を防護するためのモデルが必要である。この勧告は,科学的知識と専門家の判断に基づいている。放射線被ばくに起因する健康リスクに関連した科学的データのようなデータは,必要な前提条件であるが,防護の社会的・経済的側面も考慮しなければならない。放射線防護に関連する人々はすべて,いろいろな種類のリスクの相対的な重要性について,またリスクと便益のバランスをとることについて価値判断をしなければならない。この点において,放射線防護は,危険の管理に関する他の分野と異ならない。(略)

性格

1、言葉の変えたり屋

基本概念、用語や単位を、基本勧告ごとに変える

2、柔軟性

柔軟性

ICRP1977基本勧告より

(5) 委員会の方針は、適切な放射線防護方策の基礎となる根本原則を考えることであると繰り返し言明したい。国によって当てはまる条件がそれぞれ異なるために、委員会勧告を規則あるいは実施規定に適用するための詳細な指針は、それぞれの必要を満たすには何が最良であるかを熟知しているいろいろな国際団体および国内団体が練り上げるべきである。放射線防護を実施する責任をもつ個々の責任者が、国による違い、地域的な違い、あるいはその他の違いを斟酌できるように、十分柔軟な指針を必要としていることを委員会は認識している。

この理由により、委員会勧告は適切に柔軟性をもたせるように企図されている。このため、勧告の文章の形式は、規則または実施規定にそのままの形で取り入れるには必ずしも適しておらず、また、それは時には不適當かもしれない。委員会勧告を適用するにあたっての一般的な指針はF章およびG章に掲げられている。

玉虫色と言われるほどに両論併記。読む人によって違った姿を描くことが可能です。

その一例⇒ICRP2007年勧告「しきい値なし線形（LNT）理論」説明（共通資料5）。

この柔軟性がもとで、私たちの理解を困惑させ、果てしない論争も起こります。

（柔軟性をすなおに受け取ったら、長瀧流の「一枚岩」説は成り立たないはずです）

≡ 二年表：コンセプトの変遷

共通資料 1 参照

- A、「職場の労働安全」 → 「公衆・環境の安全」
- B、「安全」と「危険」の境目がなくなった
cf. 病院看護師さん「不潔側vs清潔側」
- C、放射線に対する人々の目と線量規制が厳しくなった

しきい値

◆ヒロシマ・ナガサキ

⇒米軍は「しきい値」を宣言。「250mSvまでは影響なし」

⇒体や臓器が耐えられる「耐容線量」 *Tolerance dose*

◆いっぽう遺伝子研究、原爆白血病 ⇒しきい値なし

⇒「最大許容線量」 *Maximum permissible dose*

◆被爆者の晩発傷害、大気圏原水爆核実験「死の灰」

⇒1人1人は微量でも⇒「集団線量」「世界人口線量」

危険／安全の境界線が引けないのなら

「可能な最低レベルまで」(1950)

「実効可能な限り低く」(1958)

「容易に達成できる限り低く」(1965)

「合理的に達成できる限り低く」(1977)

as low as reasonably achievable: ALARA

しきい値なし線形の数学的意味

=たった1粒の放射能でもたった1本の放射線でも、
どれも対等。足したり引いたりできる便利な量。

この「線形性」を合理的基準をつくるために使おう！
意志を固めたのが、

1973 Publ.22

「“線量は容易に達成できるかぎり低く保つべきである”という委員会勧告の意味について」

ねじり鉢巻き「損害」の定量化 1977年勧告

原発などの社会的利益と、放射線傷害による損害を
天秤にかけようとする体系

C、基本的な概念 **損害**

(15)放射線による被曝の有害な影響には数多くの種類があるであろう。(略)

(16)委員会はこれらすべての有害な影響を同定し、可能な場合には定量化するために、損害という概念を導入した。一般にある集団における損害とは、放射線被曝によって被る“害”の数学的期待値であると定義される。 (略)

「損害」定量化の切り札、実効線量

$$E = \sum_T w_T H_T$$

H_T 臓器Tの等価線量

w_T 臓器Tの組織加重係数

\sum_T 全ての臓器を合計する

損害が定量化されたら（三位一体の線量制限体系）

1977基本勧告より（2007勧告は共有資料4の（o）参照）

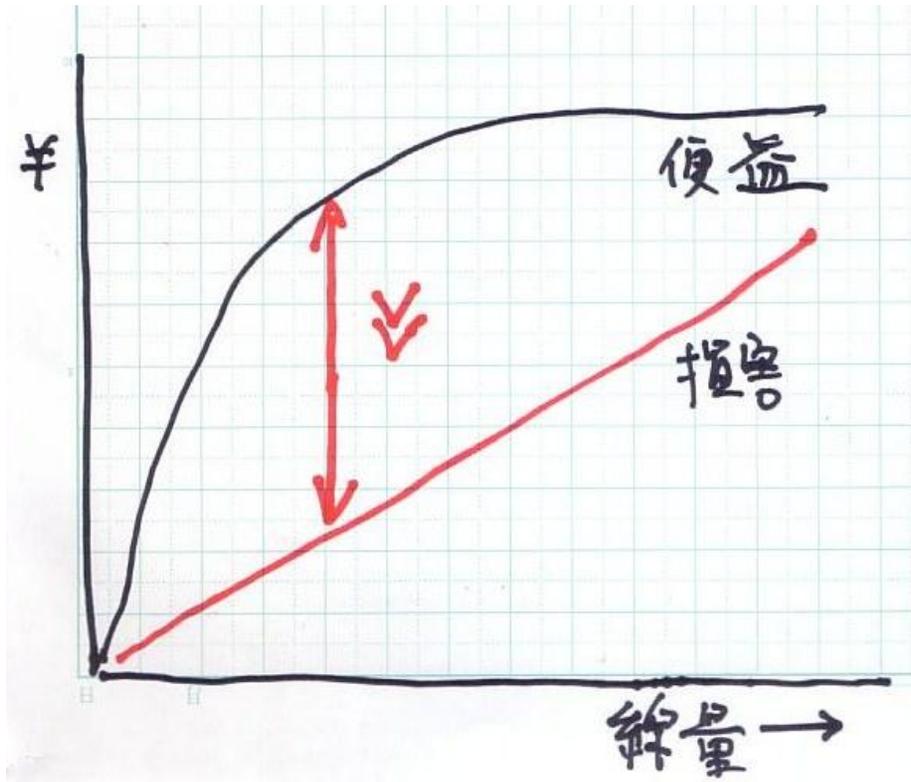
（12）上述の理由により、委員会は1つの線量制限体系を勧告する、その主な特徴は次のとおりである。

(a)いかなる行為も、その導入が正味でプラスの利益を生むものでなければ採用してはならない（行為の正当化）

(b)全ての被曝は、経済的および社会的な要因を考慮に入れながら、合理的に達成できる限り低くたもたなければならない。（防護の最適化 ALARA）

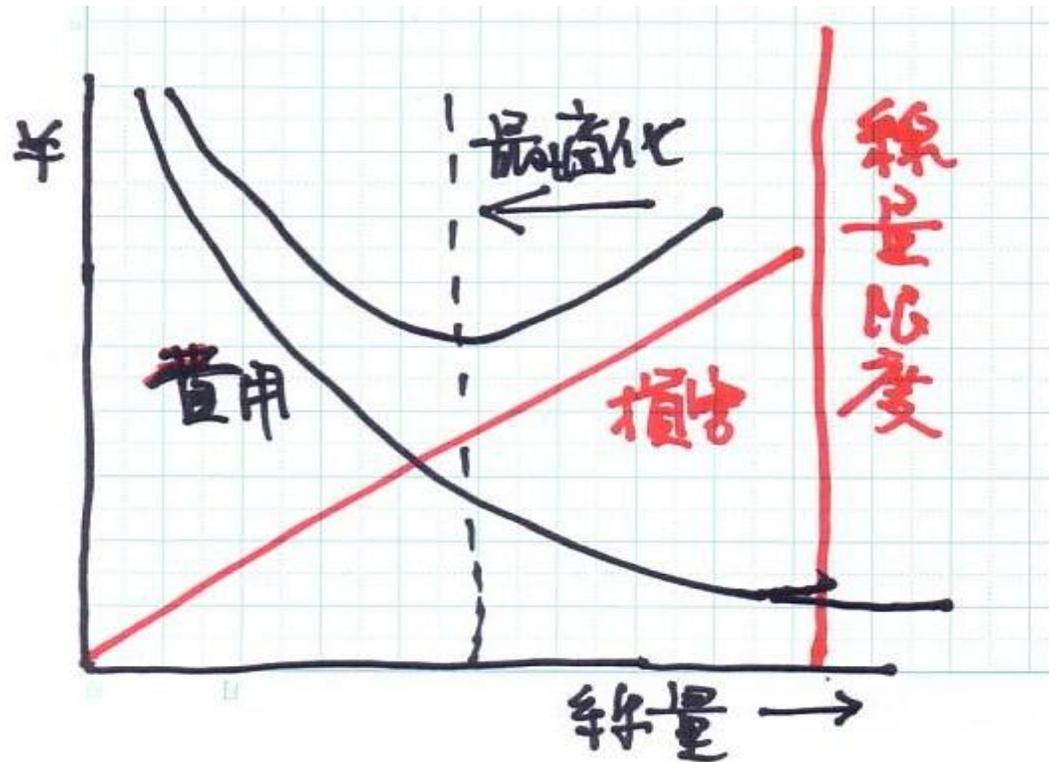
(c)個人に対する線量等量※は、委員会がそれぞれの状況に応じて勧告する限度を超えてはならない。（線量限度） ※1978に「実効線量等量」と言い換え

行為の正当化

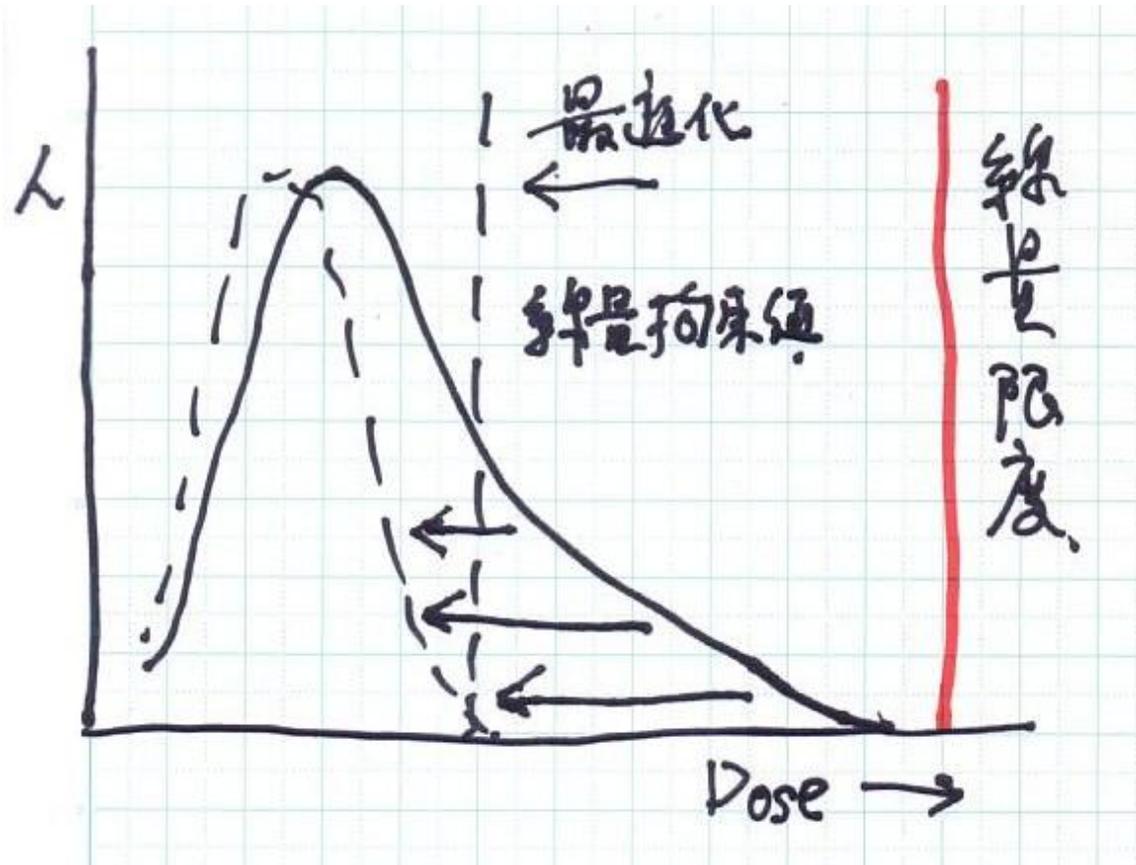


防護の最適化と線量限度 (¥)

共有資料の9参照



防護の最適化と線量限度 (人)



実効線量の「実効」とは？

$$E = \sum_T w_T H_T$$

Effective dose

「実効」とは？

ICRP2007基本勧告

(125) Publication 60(ICRP,1991b)で導入された (※実は1978に導入を宣言している)

実効線量 E は,組織等価線量の加重和によって,次式のように定義されている:

$$E = \sum_T w_T H_T = \sum_T w_T \sum_R w_R D_{T,R}$$

ここで, **w_T は組織Tの組織加重係数**で, $\sum w_T = 1$ である。確率的影響の誘発に対し感受性があると考えられる人体のすべての臓器・組織にわたって合計する。これらの w_T 値は,確率的影響による放射線**損害**全体に対する個々の臓器・組織の**寄与**を表すように選ばれている。実効線量の単位は Jkg^{-1} ,特別な名称はシーベルト(Sv)である。(略)

組織加重係数が表す「損害」への「寄与」とは？

ベースは

「損害」 = 「死者数」 × 「寿命損失」

加えて、非死者に対する
「重篤度加算」と「QOL加算」

(Quality of life)

2007勧告付属書A4

A.4. 放射線誘発がんのリスク 137

表 A.4.1. 性で平均した名目リスクと損害の要約

組 織	名目リスク係数 (1万人当たり 1 Sv 当たりの症例数)	致死割合	致死率と QOLを調整した 名目リスク*	相対的 無がん寿命 の損失	損 害 (第1欄関連)	相対損害†
a) 全集団						
食 道	15	0.93	15.1	0.87	13.1	0.023
胃	79	0.83	77.0	0.88	67.7	0.118
結 腸	65	0.48	49.4	0.97	47.9	0.083
肝 臓	30	0.95	30.2	0.88	26.6	0.046
肺	114	0.89	112.9	0.80	90.3	0.157
骨	7	0.45	5.1	1.00	5.1	0.009
皮 膚	1000	0.002	4.0	1.00	4.0	0.007
乳 房	112	0.29	61.9	1.29	79.8	0.139
卵 巢	11	0.57	8.8	1.12	9.9	0.017
膀 胱	43	0.29	23.5	0.71	16.7	0.029
甲状腺	33	0.07	9.8	1.29	12.7	0.022
骨 髄	42	0.67	37.7	1.63	61.5	0.107
その他の固形がん	144	0.49	110.2	1.03	113.5	0.198
生殖腺 (遺伝性)	20	0.80	19.3	1.32	25.4	0.044
合 計	1715		565		574	1.000

脚注の小さな文字に**核心**が存在

p137

表A.4.1. 性で平均した名目リスクと損害の要約

組織	名目リスク係数 (1万人当たり 1Sv当たりの発症数)	致死割合	致死率と		損害 (第1欄関連)	相対損害†
			QOLを調整した 名目リスク*	相対的 死が寿命 の損失		
a) 全集団						
食道	15	0.93	15.1	0.87	13.1	0.023
胃	79	0.83	77.0	0.88	67.7	0.118
結腸	65	0.48	49.4	0.97	47.9	0.083
肝臓	39	0.95	30.2	0.88	28.6	0.046
膵	114	0.89	112.9	0.80	90.3	0.157
骨	7	0.45	5.1	1.00	5.1	0.009
皮膚	1000	0.002	4.0	1.00	4.0	0.007
乳房	112	0.29	61.9	1.29	79.8	0.139
肺	11	0.57	8.8	1.12	9.9	0.017
膀胱	43	0.29	23.5	0.71	16.7	0.029
甲状腺	33	0.07	9.8	1.29	12.7	0.022
骨髄	42	0.67	37.7	1.63	61.5	0.107
その他の固形がん	144	0.49	110.2	1.03	113.5	0.188
生殖腺 (遺伝性)	20	0.80	19.3	1.32	25.4	0.044
合計	1716		965		574	1.000
b) 従事者集団 (18-64歳)						
食道	16	0.93	16	0.91	14.2	0.024
胃	60	0.83	58	0.89	51.8	0.123
結腸	50	0.48	38	1.13	43.0	0.102
肝臓	21	0.95	21	0.93	19.7	0.047
膵	127	0.89	126	0.96	100.7	0.286
骨	5	0.45	3	1.00	3.4	0.008
皮膚	670	0.002	3	1.00	2.7	0.006
乳房	49	0.29	27	1.20	32.6	0.077
肺	7	0.57	6	1.16	6.6	0.016
膀胱	42	0.29	23	0.85	19.3	0.046
甲状腺	9	0.07	3	1.19	3.4	0.008
骨髄	23	0.67	20	1.17	23.9	0.057
その他の固形がん	88	0.49	67	0.97	65.4	0.155
生殖腺 (遺伝性)	12	0.80	12	1.32	15.3	0.036
合計	1179		423		422	1.000

* $Rq = R(1-g)(1-q_{min})q + q_{min}$ と定義され、ここで、 R は名目リスク係数、 g は致死率、また $(1-q_{min})q + q_{min}$ は非致死がんに対する加重である。ここで、 q_{min} は非致死がんに対する最小の加重。 q_{min} による加重は従事者には適用しなかった (本文参照)。
† 示された数値は過度に高い精度を意味するものと理解すべきではないが、行った計算のトレーサビリティを容易にするため、有効数字3桁で表示されている。

の名目皮膚がんリスク推定値1 Gy当たり0.1を用いた。この推定値は *Publication 60* (ICRP, 1991b) にも用いられた。骨に関する名目リスク推定値は、LSS 原簿寿命調査はデータを提供していないし、その他のデータソースは非常に限られているため、これもまた *Publication 60* から採用した。*Publication 60* で用いられた低LET放射線での推定値は1 Gy当たり0.00065であった。骨のがんに関するこのICRPリスク推定値は、ラジウム224からの平均骨髄量に基づいており、一方、現在の用量評価モデルは骨表面の用量を推定していることに注意が必要である。

調整された名目リスク . . .

* $Rq+R(1-q)((1-q_{\min})q+q_{\min})$ と定義され,ここで Rは名目リスク係数, qは致死率,また $(1-q_{\min})q+q_{\min}$ は非致死がんに対しての加重である。ここで, q_{\min} は非致死がんに対する最小の加重。 q_{\min} による補正は皮膚がんには適用しなかった(本文参照)。

表 A.4.1. 性で平均した名目リスクと損害の要約

組 織	R 名目リスク係数 (1万人当たり 1 Sv 当たりの症例数)	q 致死割合	致死率と QOLを調整した 名目リスク*	相対的 無がん寿命 の損失	損 害 (第1欄関連)	相対損害 [†]
a) 全集団	$Rq+R(1-q)((1-q_{\min})q+q_{\min})$ ↑			L/L-all		
食 道	15	0.93	15.1	0.87	13.1	0.023
胃	79	0.83	77.0	0.88	67.7	0.118
結 腸	65	0.48	49.4	0.97	47.9	0.083
肝 臓	30	0.95	30.2	0.88	26.6	0.046
肺	114	0.89	112.9	0.80	90.3	0.157

R（名目リスク係数）：あらゆる年齢、性別を含む平均化された集団のリスク推定値。このばあい広島長崎被爆者の寿命調査LSSより、1 Sv 1万人あたりのがん発症者。

q（致死割合）：現代の統計でその臓器がんの（致死数） / （がん発病率）

(1-q)（非致死割合）：悪性癌で死に至らない割合

L：それぞれの臓器がんの平均寿命損失。**L_{all}**：全がんの平均寿命損失。

L/L_{all}：がん罹患による寿命損失の相対的割合。

q_{min}（最小の加重）：例えば致死割合が低い甲状腺がんのようながんにも、幾らかは「損害」を割り当てようとする配慮。**当面は「0.1」を採用**（2007勧告）。

調整した名目リスク

$$= Rq + R(1-q)((1-q_{\min})q + q_{\min})$$

$$= Rq + R(1-q)(1-q_{\min})q + R(1-q)q_{\min}$$

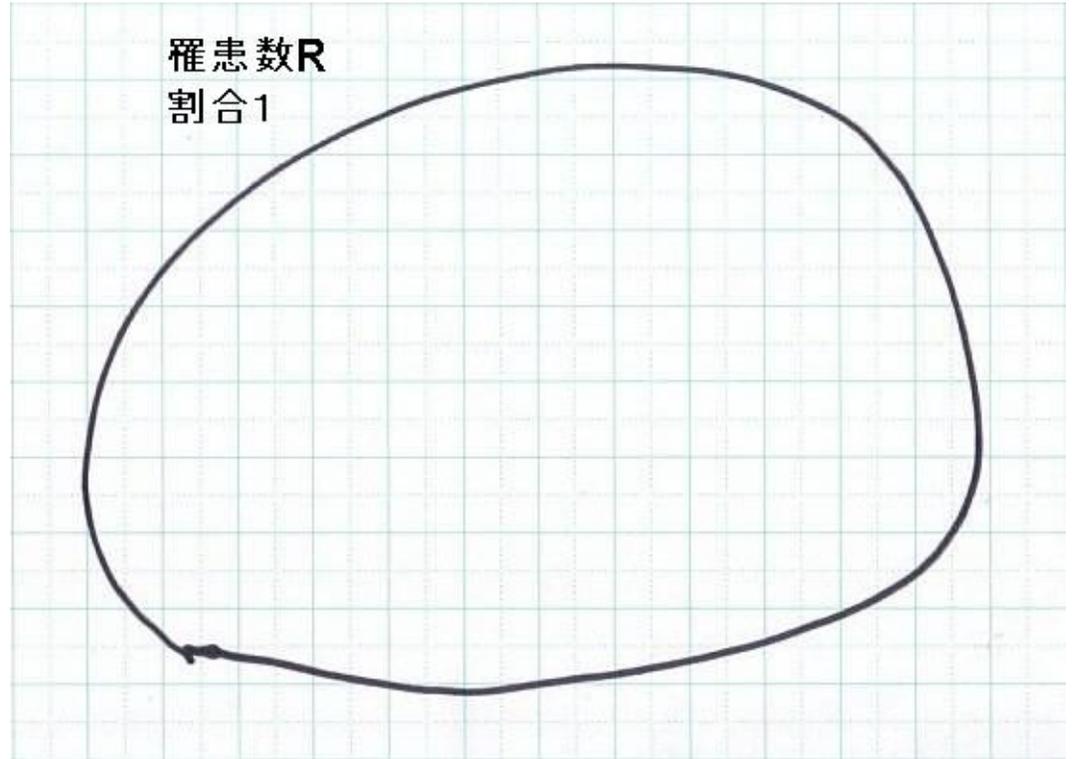
損害 = (調整した名目リスク) × (寿命損失度 : L/L-all)

$$= Rq \times L/L_{\text{all}} + R(1-q)(1-q_{\min})q \times L/L_{\text{all}} + R(1-q)q_{\min} \times L/L_{\text{all}}$$

$$= (\text{致死損害}) + (\text{重篤度損害}) + (\text{QOL損害})$$

ある臓器のがん

全体で 罹患数 R



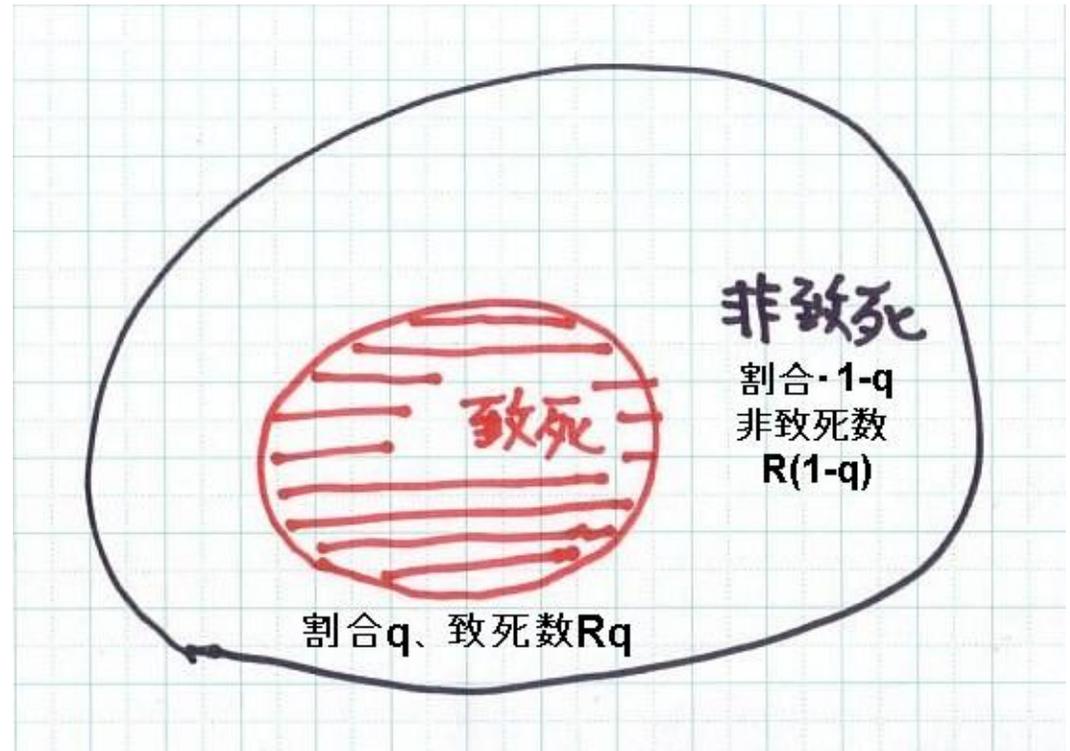
ある臓器のがん

致死割合 q

致死数 Rq

非致死割合 $(1-q)$

非致死数 $R(1-q)$



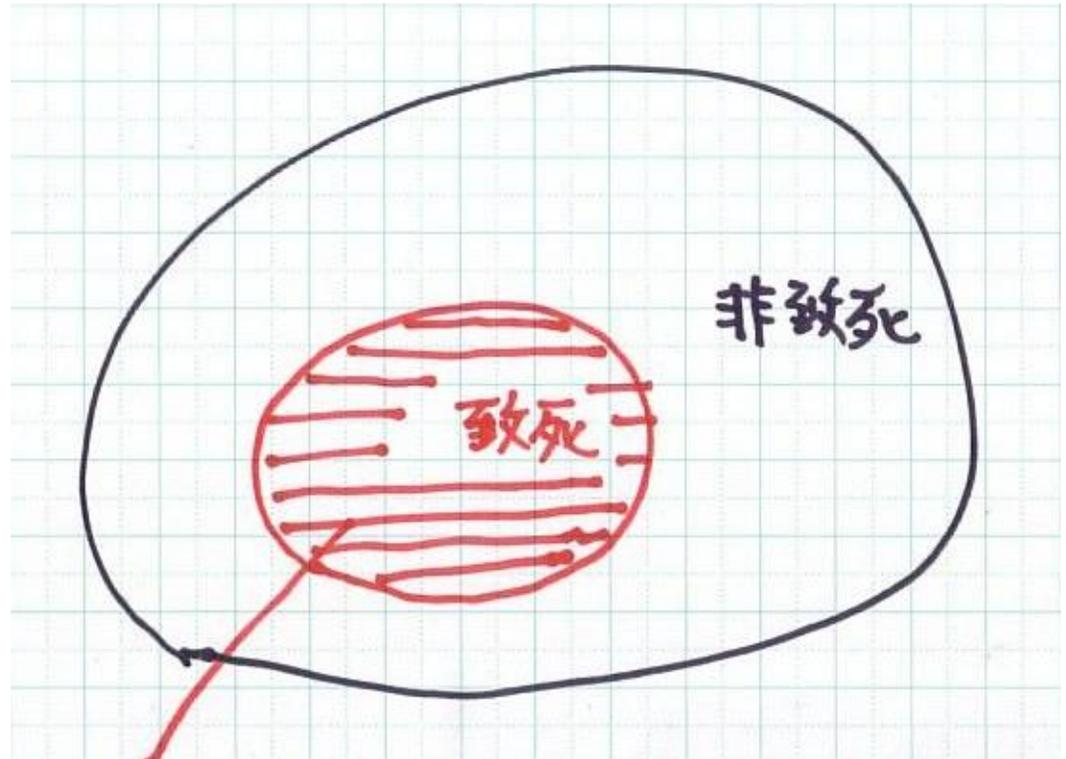
ある臓器のがん

損害

$$= Rq \times L / L_{all}$$

$Rq \times L$ は、

癌死による寿命損失量



致死損害

ある臓器のがん

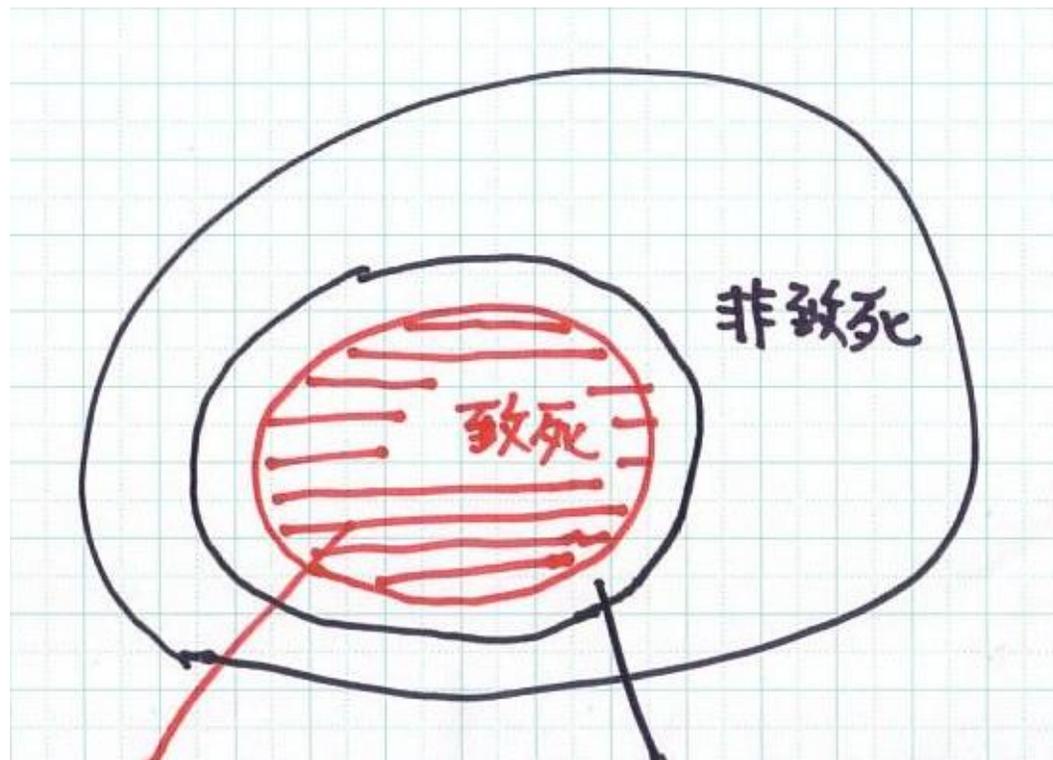
QOL損害

$$= R(1-q) q_{\min} \times L / L_{\text{all}}$$

$R(1-q) q_{\min} \times L$ は

寿命損失量と対応するよう

に換算したQOL損害量



致死損害

QOL損害

ある臓器のがん

重篤度損害

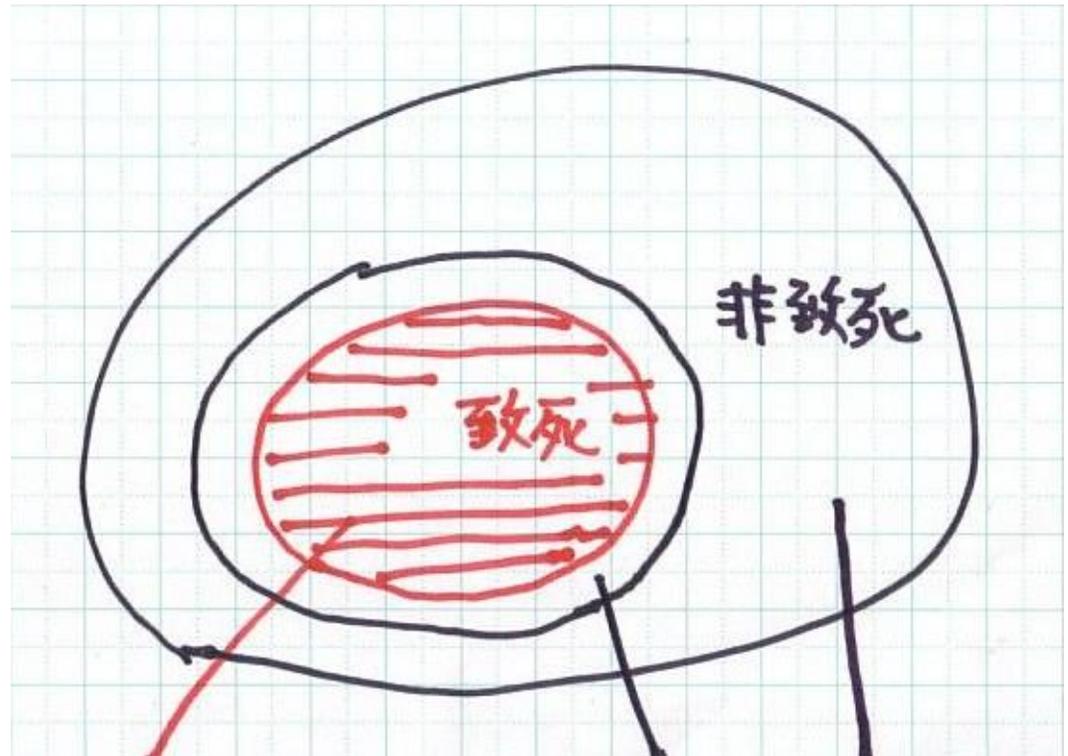
$$= R(1-q)(1-q_{\min})q \times L / L_{\text{all}}$$

(1-q_{min})は二重加算防止

R(1-q)(1-q_{min})q × L は

寿命損失量と相応するよう

に換算した重篤度損害量



致死損害

QOL損害

重篤度損害

次に、全ての臓器の損害の合計が1となるように各臓器の「**相対損害**」をもとめる。

表A.4.1. 性で平均した名目リスクと損害の要約

組 織	名目リスク係数 (1万人当たり 1 Sv 当たりの症例数)	致死割合	致死率と QOLを調整した 名目リスク*	相対的 無がん寿命 の損失	損 害 (第1欄関連)	相対損害 [†]
a) 全集団						
食 道	15	0.93	15.1	0.87	13.1	0.023
胃	79	0.83	77.0	0.88	67.7	0.118
結 腸	65	0.48	49.4	0.97	47.9	0.083
肝 臓	30	0.95	30.2	0.88	26.6	0.046
肺	114	0.89	112.9	0.80	90.3	0.157
骨	7	0.45	5.1	1.00	5.1	0.009
皮 膚	1000	0.002	4.0	1.00	4.0	0.007
乳 房	112	0.29	61.9	1.29	79.8	0.139
卵 巢	11	0.57	8.8	1.12	9.9	0.017
膀 胱	43	0.29	23.5	0.71	16.7	0.029
甲状腺	33	0.07	9.8	1.29	12.7	0.022
骨 髄	42	0.67	37.7	1.63	61.5	0.107
その他の固形がん	144	0.49	110.2	1.03	113.5	0.198
生殖腺 (遺伝性)	20	0.80	19.3	1.32	25.4	0.044
合 計	1715		565		574	1.000

つづいて「**相対損害**」を**4つのランク**に分類する。

そのランクの指標が「**組織加重係数 w_T** 」

表 A.4.3. 提案された組織加重係数 w_T

組 織	w_T	Σw_T
骨髄 (赤色), 結腸, 肺, 胃, 乳房, 残りの組織* (14 組織への平均線量に適用される名目 w_T)	0.12	0.72
生殖腺	0.08	0.08
膀胱, 食道, 肝臓, 甲状腺	0.04	0.16
骨表面, 脳, 唾液腺, 皮膚	0.01	0.04

* 残りの組織 (合計 14 組織) : 副腎, 胸郭外(ET)部位, 胆嚢, 心臓, 腎臓, リンパ節, 筋肉, 口腔粘膜, 膵臓, 前立腺, 小腸, 脾臓, 胸腺, 子宮/子宮頸部

すなわち

「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**です。こうすれば、費用と較べるための天秤にかけられます。

「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」という理由もありますが、むしろこうした経済的な「損害」量であるからです。

死者数を推計するには各臓器ごとの「等価線量」、あるいはさらに各臓器ごとの「吸収線量」にもどる必要があります。

なお小児甲状腺がんは、致死割合が小さいということで過小評価されています。基本ベースが「死」だからです。

また、2007勧告の「R（名目リスク係数）」には、チェルノブイリ小児甲状腺がんの多発は反映されていないと思われます。

★ 小 括

1、ICRPの基本勧告をさかのぼることができます。

2007勧告→1990勧告→1977勧告→1965勧告→1958勧告

2、こんにち「実効線量こそ万能」のようにいわれますが、実効線量の概念は1977勧告で形づくられ、翌年のストックホルム会議で確立されました。

3、実効線量の「実効」とは「生物学的影響」ではなく「損害への寄与」を意味します。

4、それゆえ実効線量を使えば「便益」との比較ができます。「正当化」「最適化」「線量限度」更には「3つの被曝状況」、コンセプトを支える『基礎量』になっています。

5、「寄与」算出の根拠はサイエンスとはいえず便宜的です。実効線量や集団実効線量を使って、死者の予測をしてはいけない理由もここに 있습니다。

参考資料

ICRP Publ.1 1958基本勧告、

ICRP Publ.22 “線量は容易に達成できるかぎり低く保つべきである”という委員会勧告の意味合いについて（1965勧告書Publ.9に言及）、

ICRP Publ.26,1977基本勧告、

ICRP Publ.27 害の指標をつくる時の諸問題、

ICRP Publ.37 放射線防護の最適化における費用 - 便益分析、

ICRP Publ.45 統一された害の指標を作成するための定量的根拠、

ICRP Publ.60,1990基本勧告、

ICRP Publ.99 放射線関連がんリスクの低線量への外挿

ICRP Publ.103, 2007基本勧告

ICRP Publ.111,2008 原子力事故または放射線緊急事故後の長期汚染地域に居住する人々の防護
に対する委員会勧告の適応

放射線防護の基礎 第3版（草間、辻本）

放射能の話（野口）

放射線被曝の歴史（中川）

原子力開発の光と影（カール・Z・モーガン）

放射線と人間（ゴフマン）

2010勧告書（ECRR）

寿命調査第14報（放影研）

付録 1

2007勧告とPubl.111。いま

1977年基本勧告 1979年スリーマイル島原発事故が起きる前の勧告です。

1990年基本勧告 1986年チェルノブイリ後の勧告ですが、影響/線量—リスク係数や線量限度の修正に追われ、チェルノブイリをまだ反映していません。

2007年基本勧告 チェルノブイリ大惨事を総括。事故現場や高濃度汚染地区を「緊急時被ばく状況」、人が住む広範な核汚染地域を「現存被ばく状況」としています。

「原発との共存」⇒「原発事故との共存」へ

Publ.111「原子力事故または放射線緊急事故後の長期汚染地域に居住する人々の防護に対する委員会勧告の適応」 2008年に書かれたものなのに、あたかも福島以後に書いたかと思わせる、事故を予定？した文書。

公衆の扱い

◆1990基本勧告の「行為」と「介入」は、事業者と監督官庁。「被曝するかもしれない公衆」は、蚊帳の外。

◆2007基本勧告の計画被ばく状況も同様。

ところが、

◆原発苛酷事故が起きたと仮定された途端に、「行為」者の姿は勧告記述から蒸発したかのように消えて、「現存被ばく状況」では、代わりに「ステークホルダー」が登場します。「放射線防護文化(Publ.111)」への参加が奨励される公衆（被ばく当事者）のことです。

◆無主物となった放射能を取り除くのも「被ばくした公衆」の責務？

3つの被ばく状況

- (1) 計画被ばく状況
- (2) 現存被ばく状況
- (3) 緊急時被ばく状況

正当化

1990勧告までは、放射能を出す「行為」に「正当化」が必須としていましたが、2007年勧告やPubl.111では(2)と(3)における「放射線防護対策」にも、「(o) 被曝の状況を変えるようなあらゆる決定は、害よりも便益が大となるべきである」として、「正当化」を要求しています。

「正当化」の逆転現象

◆事故が起きなければ

被曝による人間の「損害」

< 放射能を出して得られる社会的「便益」

◆事故が起きてしまったら

防護の費用や防護による経済的社会的損失

< 被曝「損害」の軽減という防護で生まれる便益

被ばくが問題にされずに防護が問題視される？

左右入れ替えは倫理的問題では？

「100mSv (20mSv) までは人体に影響ない」を

「サイエンス」として押し通しさえすれば、

この不等式は、

防護措置（除染、避難、食品規制など）を排除しうる論理となります。なぜなら、

防護の費用や防護による経済的社会的損失

<被曝「損害」の軽減という防護で生まれる便益 = 0

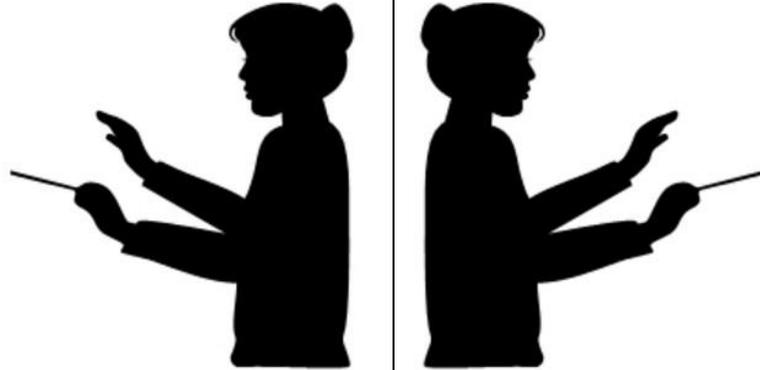
問いかけはICRPの目的に戻ります

(2007勧告)

(26)本委員会勧告の主な目的は、被ばくに関連する可能性のある 人の望ましい活動を過度に制限することなく、放射線被ばくの有害な影響に対する人と環境の適切なレベルでの防護に貢献することである。

同じタクトを使って2つの指揮をしている

原発再稼働
を許容する
原子力文化

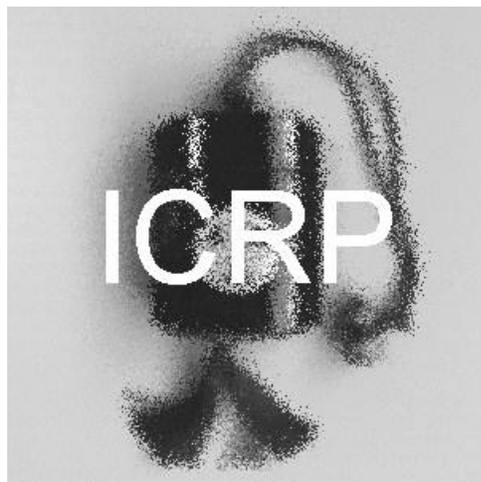


被曝し受忍
せざるを得
ない
放射線
防護文化

「放射線防護文化」を語る最低限の前提条件として、せめて

「原子力文化」の終幕を告げるべきかと思うのですが

…黄門さま、助さま、格さま、ICRPさま。



放射能は本当に
大丈夫なレベルですか？

それとも

大丈夫と思うよう
頭のチェンジですか？

飯舘村で採取したキビタキのラジオオートグラフ

写真

<http://mphoto.sblo.jp/article/55571894.html>

写真

<http://mphoto.sblo.jp/article/55571894.html>

写真著作権：森住卓のフォトブログ <http://mphoto.sblo.jp/article/55571894.html>

ラジオオートグラフ（感光時間1カ月）by 東大・森敏先生（[WINEPブログ](#)）

「 先日、森敏先生から以前お願いしていたラジオオートグラフの写真が届いた。私が 飯舘村で昨年12月に採取してきたキビタキの死骸だ。やはりだいぶ被曝していた。(中略)

モノクロのレントゲン写真のようなものがラジオオートグラフ。黒い点々としたものが Cs137の放射線がでているため黒くなった。羽の部分は表面に付着したもの、腹の部分の黒くなったところはお腹の内部から放射線がでている。汚染した虫などを食べたことで食物連鎖で濃縮されたものと思われる。これはお腹側を羽を広げて撮影したものだ。1枚の写真を撮影するために要した感光時間は一ヶ月。 提供；森敏先生

(中略) この写真はJVJA編集のオンラインマガジンfotgazet vol5に掲載されています。是非購入してご覧下さい。 <http://fotgazet.com/> 」

ありがとうございました

安禅不必須山水

<http://ni0615.iza.ne.jp/>

hamasa7491@hotmail.com

付録 2

1990勧告：線量限度を下げた本当の理由

参考：中川保雄「放射線被曝の歴史」

- ◆低線量被曝の被害エビデンス（証明）の数々。アリス・スチュアート、マンキューブ、ゴフマン、タンブリン、etc
- ◆原爆放射線スペクトルの間違い発見、ヒロシマ・ナガサキ線量の大幅修正
- ◆DS86で再評価
- ◆2重基準のDDREF（線量・線量率効果係数）の採用。
- ◆作業員線量限度の抜け道、「定められた5年間の平均として100mSv」「どの1年も50mSvを超えるべきではない」（2007基本勧告も踏襲）

(計画被曝状況)

職業人の線量限度は20mSv/年なのか？

ICRP2007最新基本勧告 より

(244) 計画被ばく状況における職業被ばくに対して、委員会は、
"その限度は定められた5年間の平均で年間20mSv(5年で100mSv)の
実効線量として表されるべきであり、かつどの1年においても実効
線量は50mSvを超えるべきでない"という追加の規定がつくことを引
き続き勧告する。

表5 線源関連の線量拘束値と参考レベルの枠組みと,制御できるすべての被ばく状況での主要な単一線源からの作業者と公衆に対する拘束値の例

拘束値と参考レベルのバンド ^{a)} (mSv)	被ばく状況の特徴	放射線防護の要件	例
<p>20より大きく 100まで^{b)}</p>	<p>制御できない線源によりあるいは線量を低減するための対策が不釣り合いに混乱しているような状況により被ばくした個人。</p> <p>被ばくは通常,被ばく経路における対策によって制御される。</p>	<p>線量を低減するための考慮がなされるべきである。線量が100mSvに近く場合,それを下げるために一層の努力がなされるべきである。</p> <p>個人は放射線リスク及び線量を下げる対策について情報を知られるべきである。</p> <p>個人線量の評価が行われるべきである。</p>	<p>放射線緊急事態による最も高い計画残存線量に対して設定された<u>参考レベル</u></p>

<p>1より大きく 20まで</p>	<p>個人は通常,必ずしも被ばくそれ自体ではなく,被ばく状況から便益を受けべきであろう。</p> <p>被ばくは,線源若しくは被ばく経路における対策によって制御されることがある。</p>	<p>可能ならば,個人がその線量を低減できるように十分な,一般的情報が入手できるべきである。</p> <p>計画被ばく状況においては,個人の被ばく評価及び訓練が行われるべきである。</p>	<p>計画被ばく状況における職業被ばくに対して設定された拘束値</p> <p>放射性医薬品による治療を受けた患者の介助者と介護者に対して設定された拘束値</p> <p>住居のラドンによる高い計画残留線量に対する参考レベル</p>
<p>1以下</p>	<p>個人は,個人にとってほとんど又は全く便益はないが,社会一般にとって便益がある線源に被ばくする。</p> <p>被ばくは通常,事前に放射線防護要件が計画されている線源に対して直接とられる措置により制御される。</p>	<p>被ばくレベルに関する一般的な情報が利用できるべきである。</p> <p>被ばくレベルに関する被ばく経路の定期的な検査が行われるべきである。</p>	<p>計画被ばく状況における公衆被ばくに対して設定された拘束値</p>

a)急性若しくは年間の線量。

b)例外的状況においては,情報を知らされた志願作業者が人命救助,放射線誘発による重篤な健康影響の防止,又は破滅的な状態への発展の防止のために,このバンドを超えた線量を受けることがある。

c)関連する臓器・組織の確定的影響の線量しきい値を超える可能性がある状況では,常に対策を必要とするべきである。