

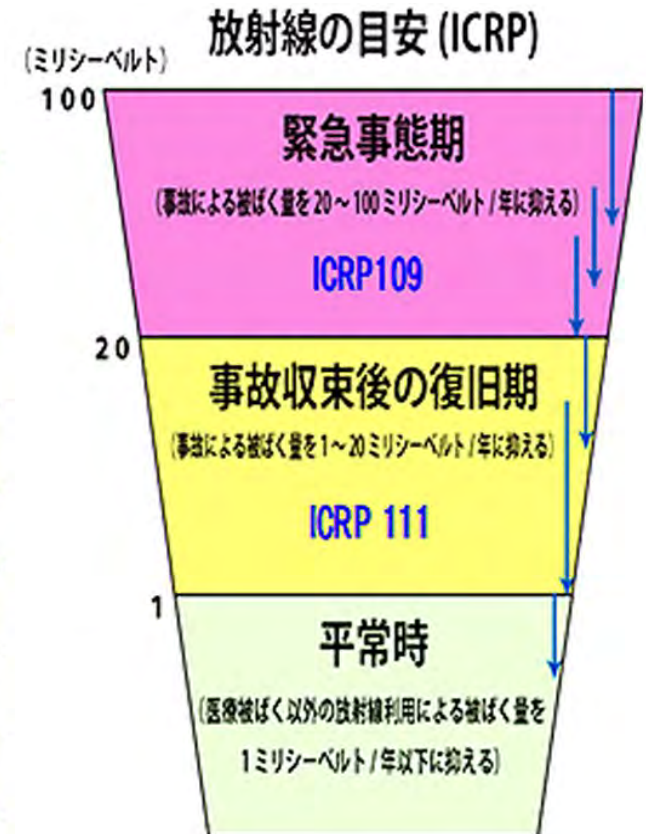
放射線被曝についての公開討論会

「安全に暮らすためのエビデンスと対策」

平成23年6月22日 国立がん研究センター

原発事故による主な放射性物質

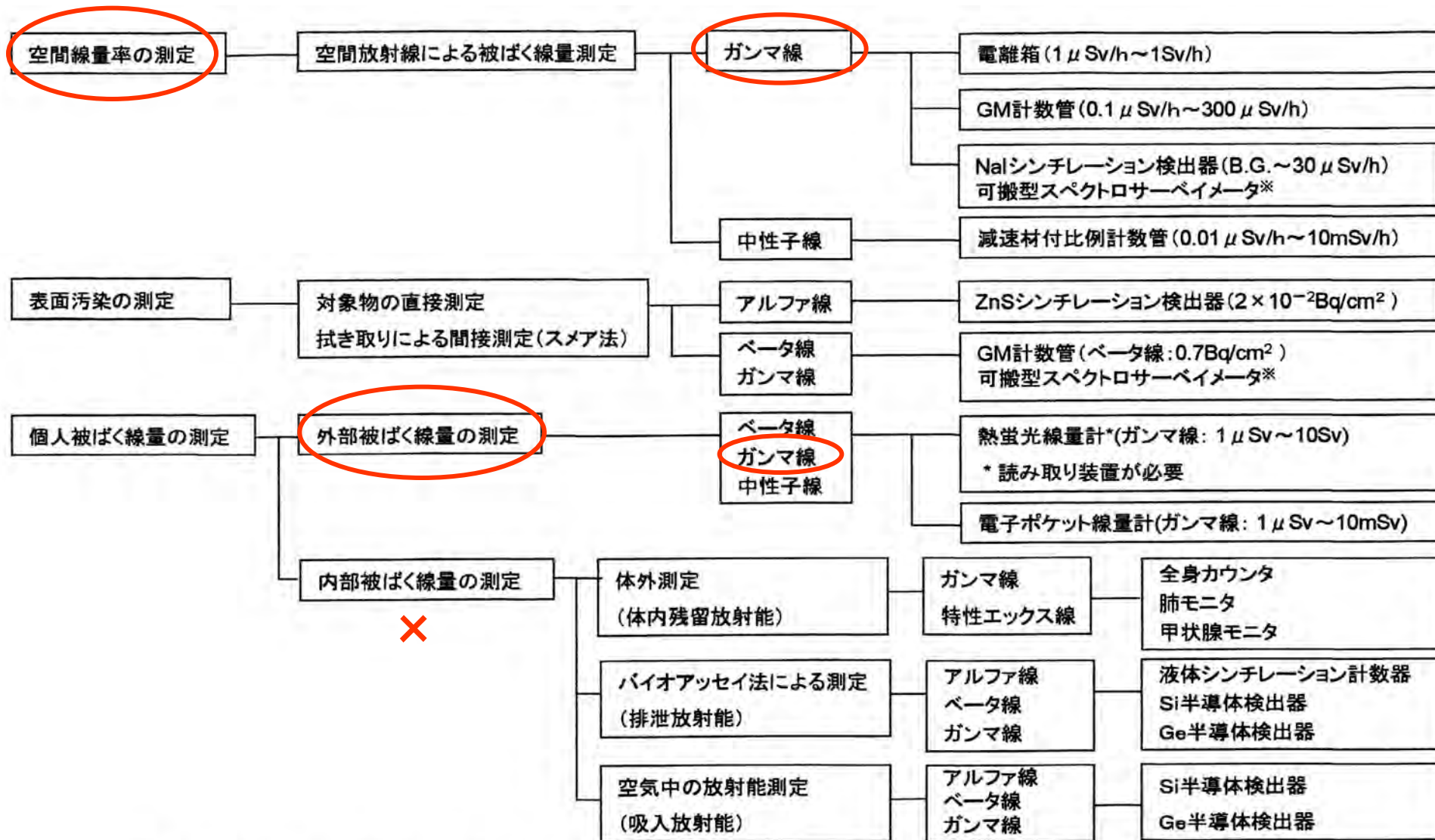
| 通常時の形状 | 元素 | 半減期 | 出す主な放射線 |
|-------------------------|---------------------------|-------|------------|
| 固体金属 (核燃料) アクチノイド | ウラン 235 | 約7億年 | 中性子、核分裂生成物 |
| | プルトニウム 239 | 2万4千年 | α線、核分裂生成物 |
| 核分裂生成物 | ラドン 222 | 4日 | α線 |
| | ガスになる キセノン 133 | 5日 | β線 |
| | クリプトン 85 | 11年 | β線 |
| | セシウム 137 | 30年 | γ線 |
| | チリになる 水に混ざる ヨウ素 131 | 8日 | β線 |
| コバルト 60 | 5年 | γ線 | |



空間線量率によるγ線の外部被ばくのみでは健康被害は語れない !!!

(独)国立病院機構 北海道がんセンター 西尾正道

線量評価に関する放射線測定法



() 内数値は測定範囲または検出下限値を示す。 ※可搬型スペクトロサーバイメータは放射性核種推定用

放射線業務従事者に対する線量限度

| | |
|----------------------------|----------------------------------|
| 実効線量 | 100 mSv / 5y (1年間に50mSvを越えない) |
| 等価線量 | 眼の水晶体 150mSv / 年 |
| | 皮膚 500mSv / 年 |
| 妊娠可能な女子の実効線量 | 3ヶ月につき5mSv |
| 妊娠中である女子の線量限度 (出産までの期間) | 腹部表面の等価線量2mSv 内部被ばくについて1mSv |
| 緊急作業 実効線量 | 100mSv ⇒ (250mSv) |

緊急時作業者の年線量限度: 重大任務:100mSv, 一般の防災活動:50mSv

一般公衆の年間被ばく限度: 1mSv ⇒ 20mSv

放射線管理区域: 1.3mSv/3月=5.2mSv/年=0.6 μ Sv/h (3.8 μ Sv/hは6.3倍)

放射線量の目安

1Sv=1,000mSv、X線・γ線は Gy=Sv
(物理的半減期, 生物的半減期, 実効半減期)

致死7000mSv

悪心・嘔吐 1000mSv(1Sv)

白血球減少 500mSv

今回の作業員上限 250mSv

緊急時上限 100mSv

職業被曝限度 50mSv/年

復興時規制値 20mSv

暫定食物規制値(Cs-137) 5mSv/年

世界平均自然放射線 2.4mSv

公衆線量限度 1mSv

東京・ニューヨーク往復 0.19mSv

放射性物質が吸入・食事・創傷、等より
体内に入り、被曝は残留する期間継続



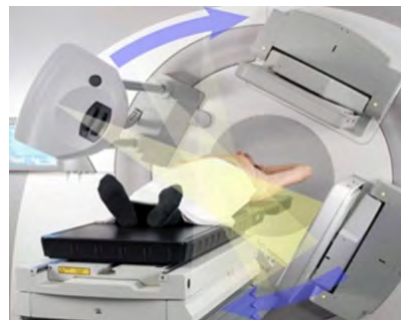
粒子線も含む全身被曝で、外部+内部被曝

医療器具の滅菌 20,000Gy

ジャガイモ発芽防止照射 150Gy

局所放射線治療 60Gy

全身照射 12Gy



CT検査 6.9mSv

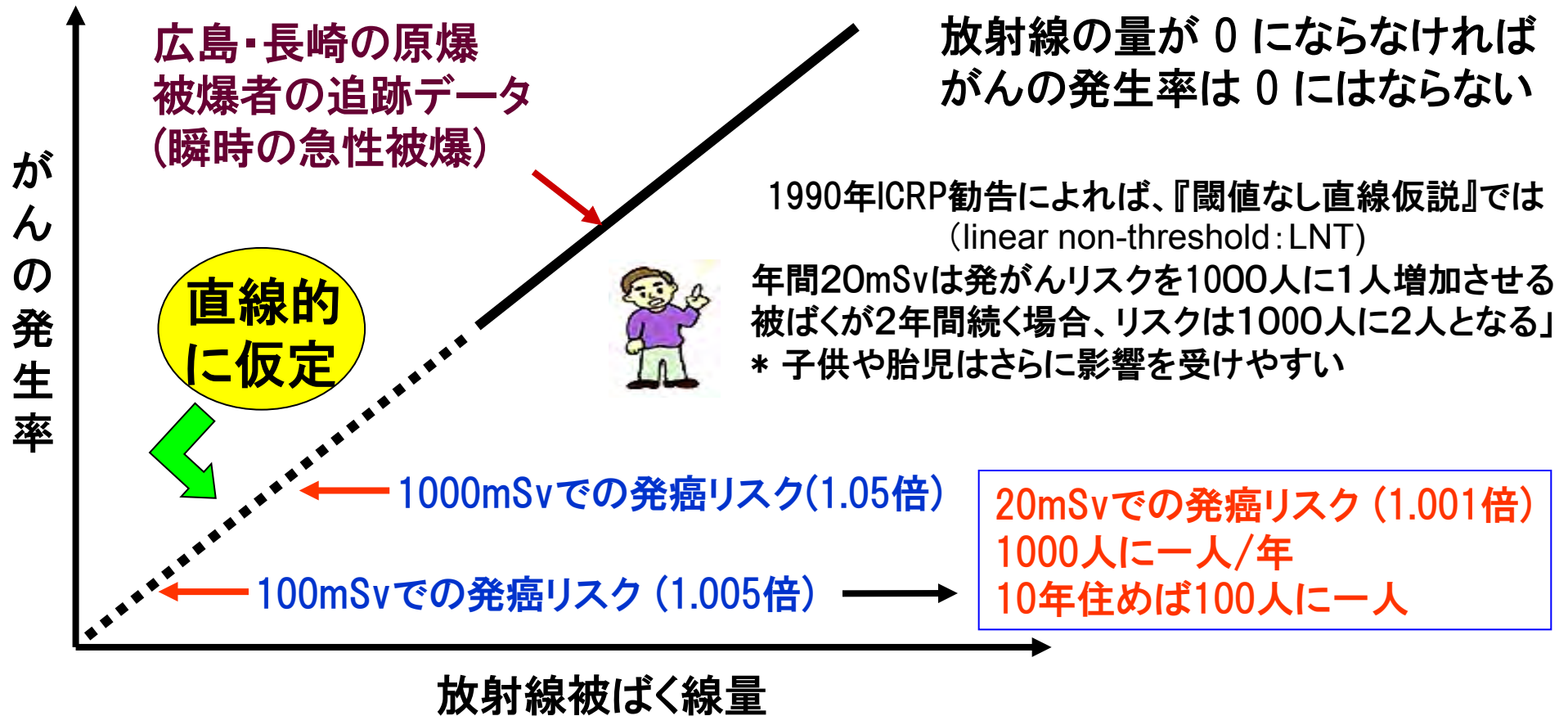


胸部写真 0.06mSv

X線・γ線は光子線で、外部被曝で残留せず

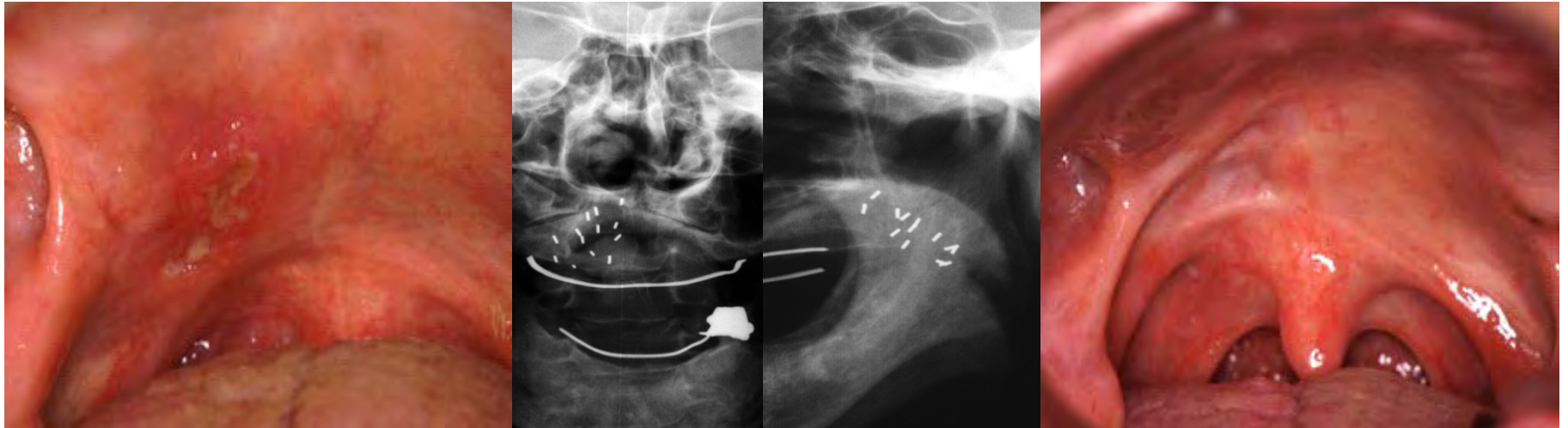
「閾値なし直線仮説」モデル

「放射線はどんなに微量でも毒である」という仮説

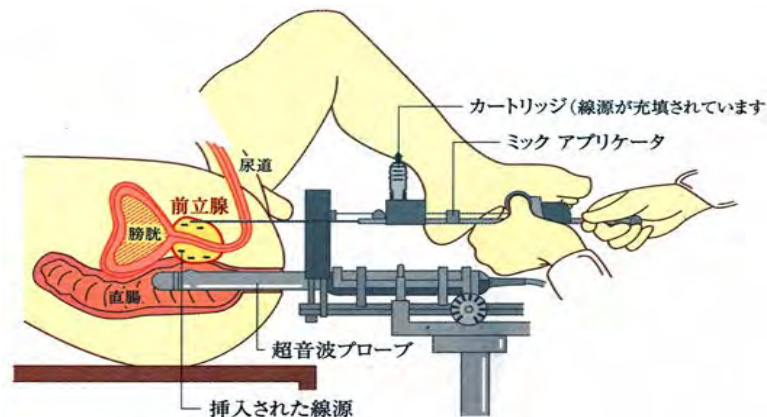
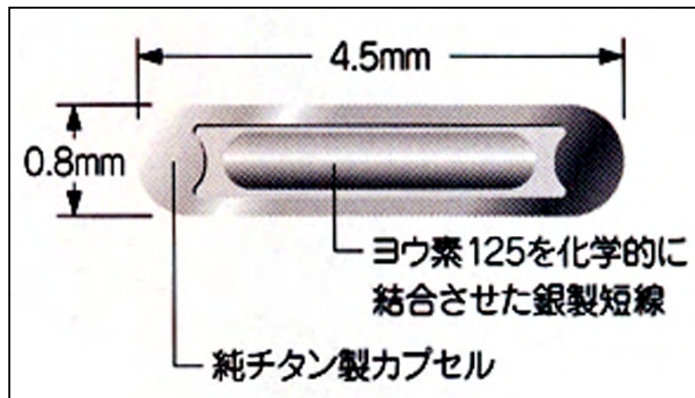


- * BEIR-VII報告(2008) : 100mSv以下でも発がんリスクについて「放射線に安全な量はない」と結論
- * 「低線量電離放射線による発がんリスク:15カ国の原子力施設労働者の調査」 E.Cardis,et al: BMJ, 2005.6.29)
- * 広島・長崎原爆被爆者でも低線量レベルで癌が発生 D.L.Preston,et al; Radiation Res.168:1-64,2007.

放射性物質を使用した低線量率放射線治療



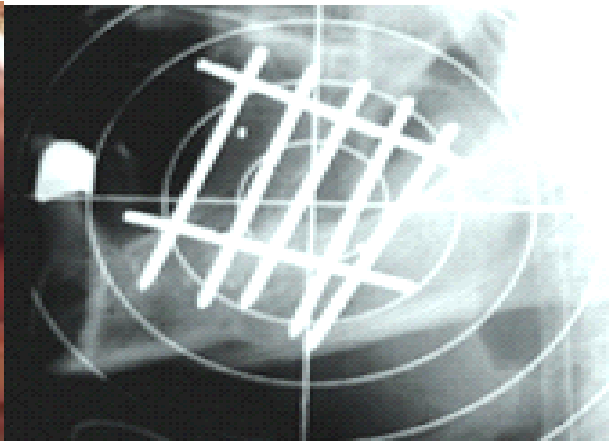
Au-198粒子線源(半減期2.7日) : 2.9mCi x 13個(1395MBq)⇒永久累積線量90Gy



I-125線源(γ 線エネルギー:28KeV, 半減期:60日)による永久組織内刺入(144Gy)
0.33mCi x 70個=23mCi(851MBq) (退出基準: 1300MBq以下 or 1.8 μ Sv/h以下)

20mSv/年 の場合= 2.283 μ Sv/時(年間8760時間)

低線量率組織内照射

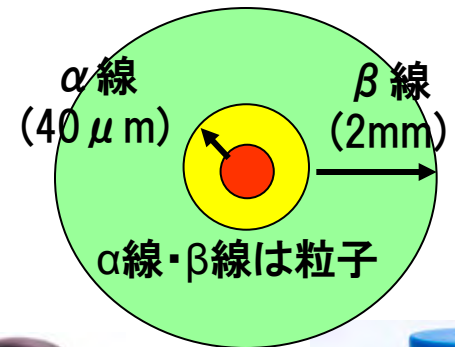


Cs-137針(0.661MeV, γ 線) 7本(7mCi=259MBq) 5日間組織内照射 5年後の治癒所見

放射性医薬品による治療(内服・注射)

- I-131 : 甲状腺癌(3700 ~ 7200MBq)
甲状腺機能亢進症(185 ~ 370MBq)
- Sr-89 : 多発性骨転移(最大141MBq)
- Y-90 : 悪性リンパ腫(600 ~ 800MBq)

* 1mCi=37MBq

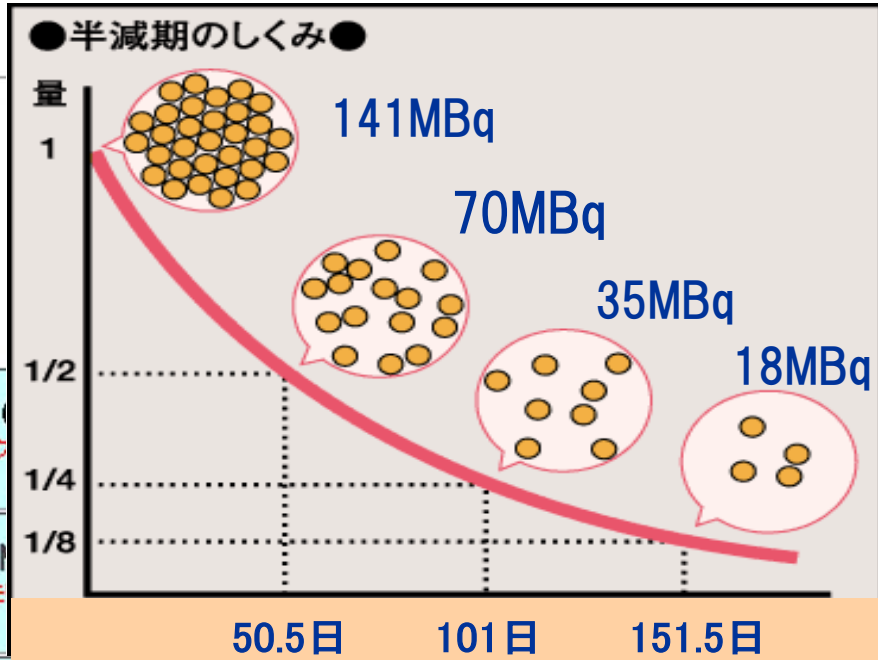


Sr-89: 物理的半減期: 50.5日

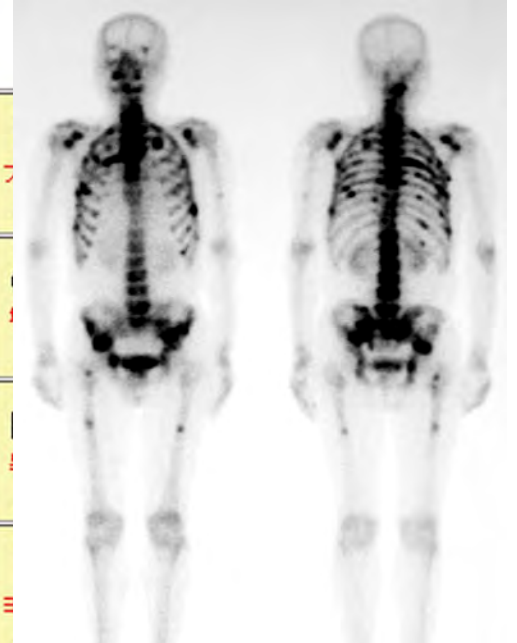
最大1.46MeVのβ線で組織中飛程: 平均2.4mm

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 1 | 1 H 水素 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 11 Na ナトリウム 23 | 12 Mg マグネシウム 24 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 19 K カリウム 39 | 20 Ca カルシウム 40 | 21 Sc スカンジウム 45 | 22 Ti チタン 48 | 23 V バナジウム 51 | | | | | | | | | | | |
| 5 | 37 Rb ルビジウム 85 | 38 Sr ストロンチウム 88 | 39 Y イットリウム 89 | 40 Zr ジルコニウム 91 | 41 Nb ニオブ 93 | | | | | | | | | | | |
| 6 | 55 Cs セシウム 133 | 56 Ba バリウム 137 | 57~71 ランタノイド | 72 Hf ハフニウム 179 | 73 Ta タンタル 181 | 74 W タングステン 184 | 75 Re レニウム 186 | 76 Os オスマニウム 190 | 77 Ir イリジウム 192 | 78 Pt 白金 195 | 79 Au 金 197 | 80 Hg 水銀 201 | 81 Tl タリウム 204 | 82 Pb 鉛 207 | 83 Bi ビスマス 209 | 84 Po ポロニウム 210 |
| 7 | 87 Fr フランシウム 223 | 88 Ra ラジウム 226 | 89~103 アクチノイド | 104 Rf ラザフォードニウム 261 | 105 Db ドブニウム 262 | 106 Sg シーボーギウム 263 | 107 Bh ボーリウム 264 | 108 Hs ハッソニウム 265 | 109 Mt マイテナリウム 268 | | | | | | | |

SrはCaの同族体
(2価アルカリ土類金属)



多発性骨転移Sr-89治療



2MBq/Kg 静注投与
実効線量: 3.1mSv / 1MBq
転移病巣の累積吸収線量は23Gy~30Gy(Sv)に相当

Sr-89治療患者の退出基準=200MBq

2011.6.7.: 20Km圏外の浪江町・飯館村の土壌のSr-89=1500Bq/Kg(年間規制値の100分の一)

Chernobyl

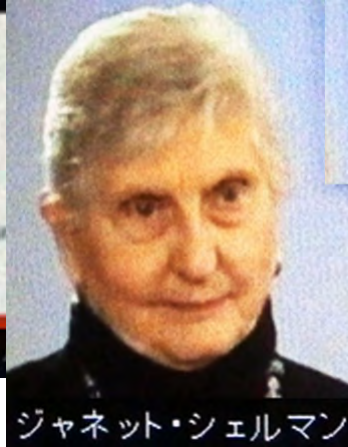
Consequences of the Catastrophe
for People and the Environment

Alexey V. YABLOKOV

Vassily B. NESTERENKO

Alexey V. NESTERENKO

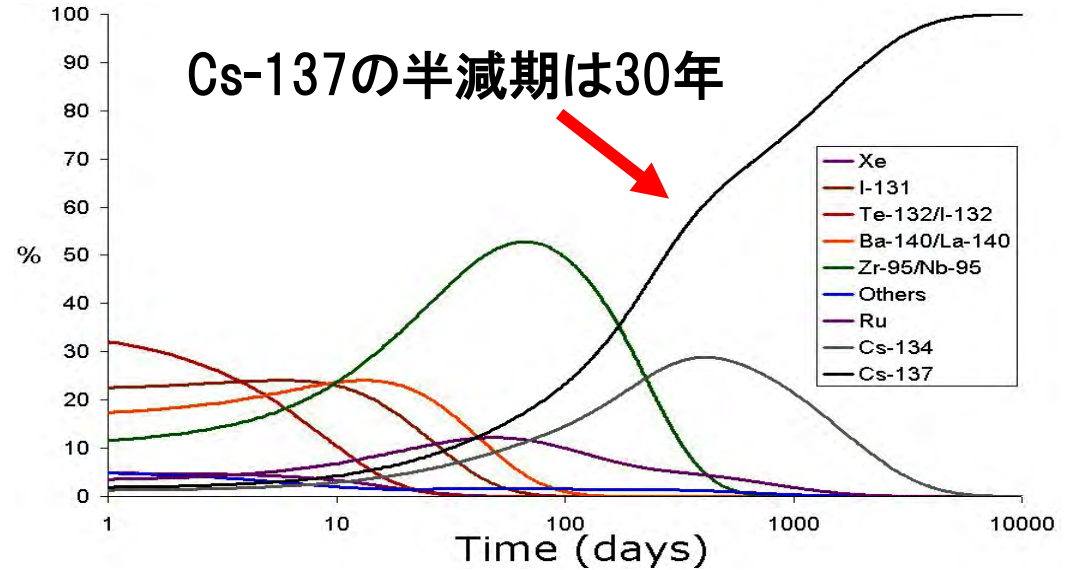
CONSULTING EDITOR Janette D. Sherman-Neve



「チェルノブイリ～大惨事の環境と人」

ジャネット・シェルマン

チェルノブイリ事故後の空中の核種と総放射線量
(事故約200日以降はCs-137は最大の放射線の発生源)



チェルノブイリ事故(1976年4月)後25年、ジャネット・シェルマン博士が報告(2011.3.5.)
IAEAでは4000人死亡としているが、真実を語っていないと批判
1986-2004年の期間に医学データをもとに 98.5万人が死亡と報告
その他に奇形・知的障害が多発 ⇒

- ①線量の隠蔽、
- ②低線量でも影響が大きい
- ③内部被ばくを計算していないため?

福島原発事故による今後50年間の予測過剰がん発患者数
ICRP: 6,158人 vs. ECRR: 41万7千人

個人線量管理票

| | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|-----|-----|-----|-----|
| 職員コード | ご使用者名 | 個人コード | 58031081 | 58031081 | 58031081 | | | | |
| 今月 | 3ヶ月 | 1年 | | | | | | | |
| 集計開始年月日 | 2008年12月01日 | 2008年10月01日 | 2008年04月01日 | | | | | | |
| 集計終了年月日 | 2008年12月31日 | 2008年12月31日 | 2008年12月31日 | | | | | | |
| 測定日 | 2009年01月22日 | 2009年01月22日 | 2009年01月22日 | | | | | | |
| 項目名 | 使用期間 | mSv | X件数 | 四半期計 | mSv | X件数 | 年度計 | mSv | X件数 |
| 実効線量 | X | 50mSv | 0.0 | 3 | 50mSv | 0.2 | 7 | | |
| 検出限界 | X | 150mSv | 0.0 | 3 | 150mSv | 0.2 | 7 | | |
| 検出限界 | X | 500mSv | 0.0 | 3 | 500mSv | 0.2 | 7 | | |
| 測定方法 | 放射線測定器使用 | 放射線測定器使用 | 放射線測定器使用 | | | | | | |
| 測定器 | ガラスバジツPS型 | ガラスバジツPS型 | ガラスバジツPS型 | | | | | | |
| 測定日 | 09年01月17日 | | | | | | | | |
| 実効線量 | 1.9 | 0 | 1.9 | 0 | 1.9 | 0 | | | |
| 検出限界 | 1.3 | 2 | 1.3 | 2 | 1.3 | 2 | | | |
| 検出限界 | 0.2 | 7 | 0.2 | 7 | 0.2 | 7 | | | |
| 検出限界 | 100mSv | 3.4 | 9 | 100mSv | 3.4 | 9 | | | |
| 個人線量の集積方法 | 個人コード単位 | 個人コード単位 | 個人コード単位 | | | | | | |

事業所名 : 独立行政法人国立病院機構北海道がんセンター

お客様コード : 001-310

個人コード : 5741074

ご使用者名 : 西尾

測定方法 : 放

個人線量の集積方法 :

職員コード 371

性別:男 生年月日:1947/05/05

2001年3月31日以前の累積線量
 期間: 1974/08/01~2001/03/31
 線量: 329.2 mSv 36 (X)

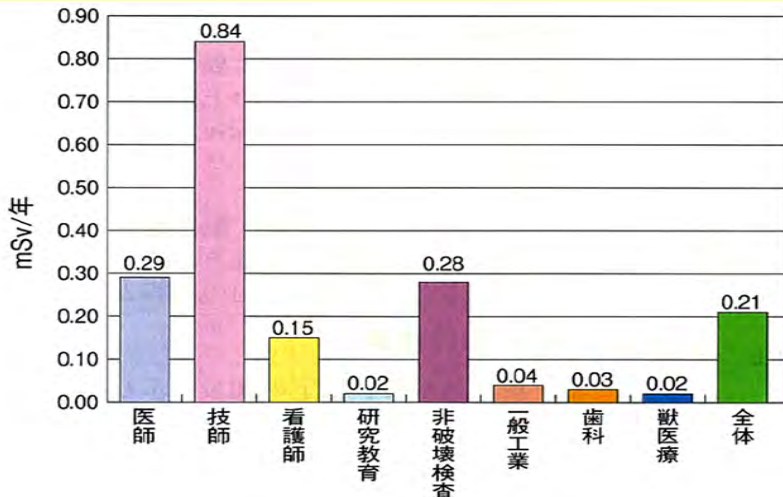
2001年4月1日以降の累積線量
 期間: 2001/04/01~2010/12/31
 線量: 98.8 mSv 55 (X)



2001年3月31日以前の累積線量
 期間: 1974/08/01~2001/03/31
 線量: 329.2 mSv 36 (X)

2001年4月1日以降の累積線量
 期間: 2001/04/01~2010/12/31
 線量: 98.8 mSv 55 (X)

平成21年度業種別平均年実効線量



平成21年度の個人線量当量の集計(244千名)

- 平均年間被ばく実効線量は0.21ミリシーベルト
- 医療分野の集団線量が全体の90%以上
- 検出限界未満(50 μSv)の人は全体の81.5%
- 年間1mSv以下の人は94.5%
- 年間1mSv以上の人は13,587人(0.5.5%)

中村尚司:FBNews No.407(20101101発行)

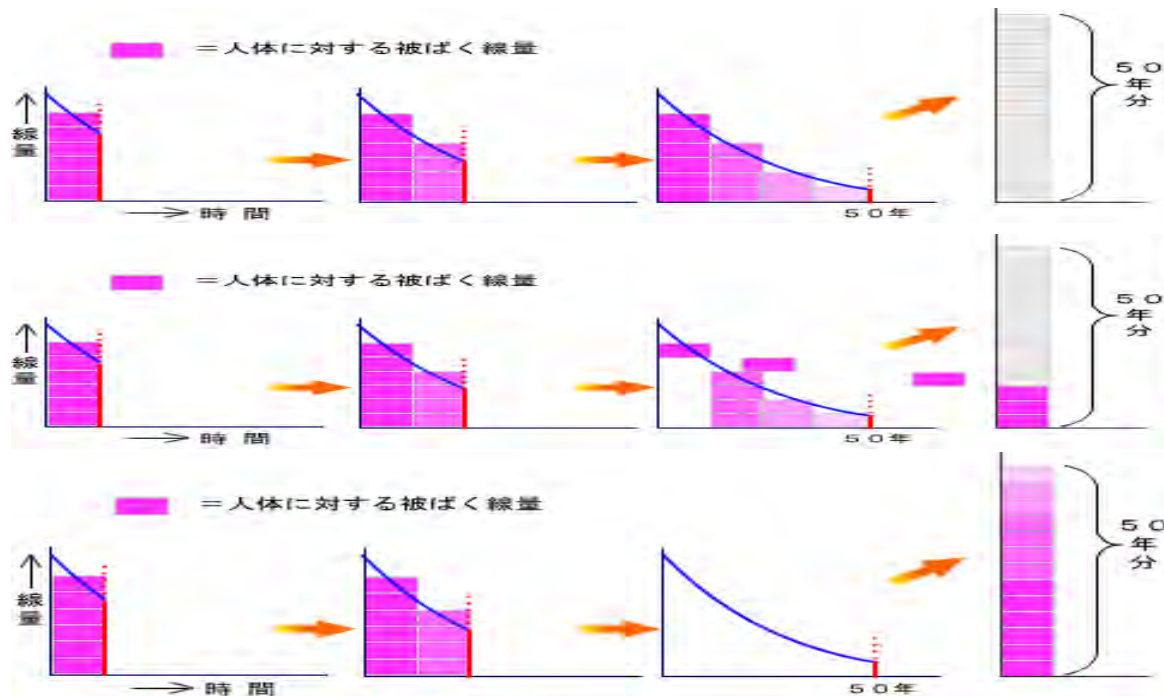
被曝の東電社員2人、600ミリ・シーベルト超

2011/06/14(火)

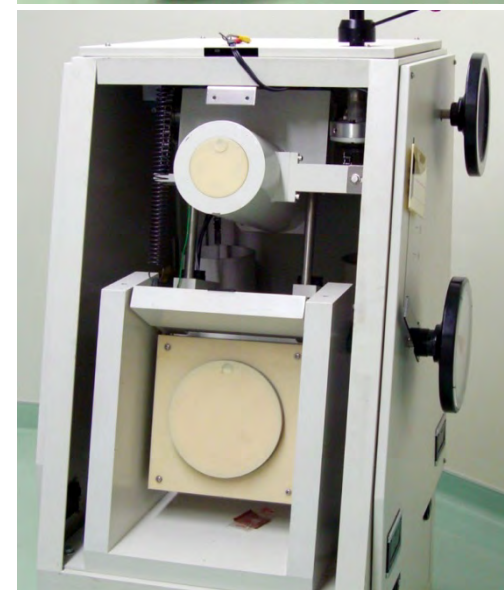
30代社員678mSv (外部被曝= 88mSv, 内部被曝=590mSv)

40代社員643mSv (外部被曝=103mSv, 内部被曝=540mSv)

預託実効線量=体内摂取後50年間に受ける実効線量の積算

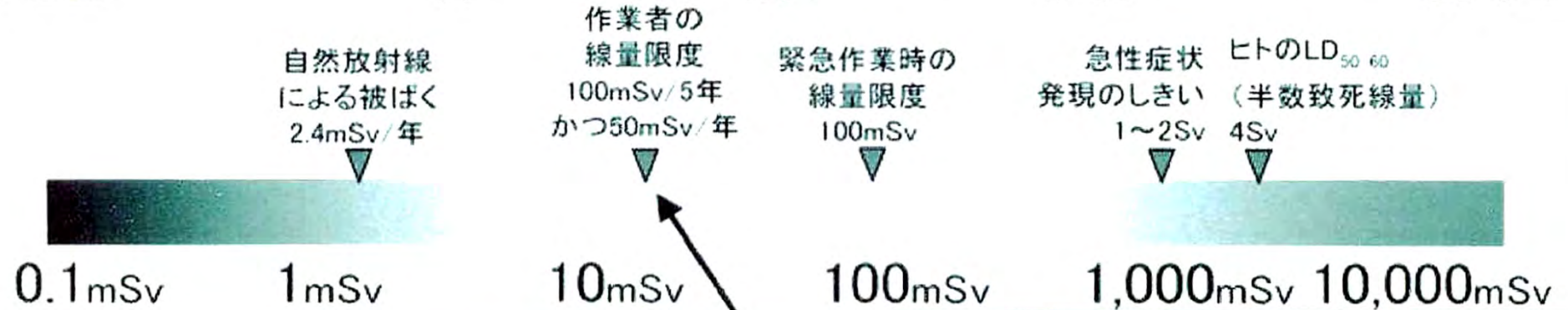


放射性物質の内部被ばくの線量評価に用いられる線量。放射性物質の摂取後に、体内に残留している放射性物質から個々の組織又は臓器が受ける等価線量率を時間積分した線量であり、積分時間は成人では50年、子供では70年として計算。預託実効線量は臓器または組織の預託等価線量とその臓器または組織の組織荷重係数との積の全身の総和である。



「ホールボディカウンター」

線量レベルと被ばく医療－全身被ばくの場合



^{137}Cs 約6MBq / ^{60}Co (酸化物) 約3MBq の吸入摂取による内部被ばくの線量

本来、身体的影響を評価する場合は実効線量(Sv)ではなく吸収線量(Gy)を使用する。本図では線量レベルに対する理解のため、便宜的に全ての値をSv単位で表記した。

線量評価の目的

放射線防護(発ガンの確率の制限)

放射線防護(身体的影響)

被ばく医療(心理的、身体的影響)

線量評価の手法(目安)

個人線量計(外部被ばく)

生物学的線量評価

ホールボディカウンタ(内部被ばく)

バイオアッセイ(内部被ばく)

今後の対策

- * 情報隠蔽はしないこと。核種の種類と線量の公開
『頑張ろう、日本!』と100万回叫ぶより、真実を一度語れ!
- * 原発事故収束に向けた作業員数の確保と被曝線量の管理(全線質)
- * 移住する ⇒ 土地・家屋の買上と支援金の給付により新天地へ
- * 移住しない ⇒ 住民の個人線量計による被ばく線量の把握
(環境汚染軽減)
 - 個人線量計(ガラスバッジ)の配布
 - ランダム抽出による内部被曝線量の測定
 - 排泄物、髪の毛、等のバイオアッセイによる内部被曝線量測定
 - 食物摂取による内部被曝線量の検討
 - 暫定規制値の見直し
 - ドイツ放射線防護協会の食物のCs-137推奨値
 - 乳児・子ども・青少年=4Bq/1kg、成人=8Bq/1kg
- * がん登録の体制を確立する(福島県はがん登録未実施)

放射線の低線量被ばくによる健康被害はなお不明な点が多く定説はない。
科学的に分析できるデータと体制が必要である。科学・医学は為政者のためにあるのではない。