

講演Ⅱ 14:30~15:40

講演テーマ **福島第一原発事故と放射線の  
人体への影響**

【講師】 近畿大学原子力研究所長・教授 **伊藤 哲夫**

東日本大地震においては、地震と津波により福島第一原子力発電所の全電源が喪失し、その結果、炉心燃料のメルトダウン、水素爆発による建屋の破損によって大量の放射性物質が環境へ放出されました。

福島県を中心に大気中の放射性物質や汚染された大地からの放射線による健康への影響について多くの方々が今不安に思っておられます。そこで、本講座では放射線の人体への影響についてお話いたします。



【講師プロフィール】

**伊藤 哲夫** (いとう てつお)

近畿大学原子力研究所長・教授

【プロフィール】

昭和48年近畿大学理工学部原子炉工学科卒業

同年近畿大学原子力研究所実験助手、助手、講師、助教授を経て、現在原子力研究所長・教授

京都大学博士（農学）

【専門】

原子力安全工学・放射線生物学

【兼務等】

近畿大学高度先端総合医療センター（PET分子イメージング部）教授兼務

株式会社ア・アトムテクノル近大 代表取締役

日本原子力学会理事、日本原子力学会関西支部長、和歌山県放射線影響アドバイザー

近畿大学アンチエイジング第5回市民公開講座

# 福島第一原子力発電所事故と 放射線の人体への影響

近畿大学原子力研究所  
所長 伊藤 哲夫

## 原子力発電採用の要因

1. 化石燃料の枯渇への懸念
2. 化石資源価格の不安定
3. エネルギー安定供給への危機感
4. 二酸化炭素による地球温暖化
5. 日本のエネルギー自給率4%
6. 豊かな生活と経済安定への期待

# 古来中国から伝承される東洋医学



『黄帝内经』

『黄帝内经』は、約2000年前の前漢代に編纂された中国最古の医学書。

## 「聖人不治已病治未病」



知恵のあるものは、病についてもその他様々な出来事についても、事が大きくなる前に手を打って大事に至るのを防ぐ。

未病とは  
病気(病原体)は体内にあるのに、症状が体表面に出ていない。しかし治療しなければ早晚発症が必須なる状態。

# 中医学における診断と対応

## 診断方法

- ・望診(ぼうしん)
- ・聞診(ぶんしん)
- ・問診(もんしん)
- ・切診(せっしん)

## 診断内容

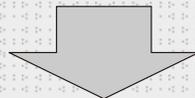
身体の表面に現れている様子、体格や姿勢、顔色などの外観で診断。 視覚で判断。

耳で聞き、鼻で臭いを嗅いで診断。 聴覚と嗅覚で判断。

医師が患者に質問を行い、治療のための情報を収集して診断。 情報で判断。

医師が直接患者の身体に触れて行う診断。 触覚で判断。

## 診断結果



- ①未病を治す治療 ②病へ進展しないための処置
- ③大病に至らないための予防 ④大病になった時の生命維持対策

# 中医学に学ぶ原子力安全

## 異常発生防止(未病の防止)

中医学—健康を維持するための生活習慣の確立、経験から学んだ教え  
 原子力—余裕を持った安全設計、安全側への作動、誤操作の防止

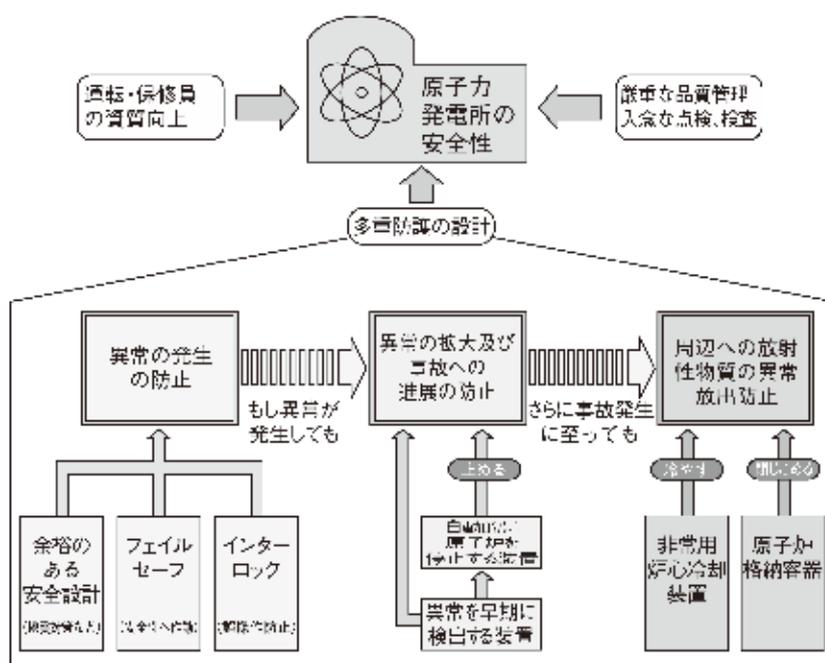
## 異常の拡大・事故への発展防止(未病の治療と病への防止)

中医学—未病を早期発見して治療し、病への発展の防止  
 原子力—異常を早期に検出し処置を施すか、原子炉を停止し処置を施す。

## 環境への放射性物質放出の防止(病気の悪化防止と生命維持)

中医学—病の悪化と拡大を防止し、生命を維持し、完治へと導く  
 原子力—電源と水を確保し、原子炉を冷やし続け、放射性物質が環境へ放出しないよう閉じ込め、事故拡大を防止し、収束へと導く

# 安全確保のしくみ



## 中医学に学ぶ原子力安全

- ・未病とは事故の芽であり、未病を通じて疾患が見えてくると同様に、異常事象を通して事故が見えてくる。
- ・常日頃から、安全への意識の鼓舞や予防保全に努め、大事に至る前に適切な対応を行えば、その影響を回避または軽微で済ませることができる。
- ・今回の福島第一原子力発電所事故は、「木を見て森を見ず」のごとく、個々の木の手入れは良くされていたが、まさか森をすべて破壊する津波が押し寄せることはないと思いきり、森を守る対策がほとんど取られていなかった。

## 東日本を襲った地震と津波

## そして原子力発電所事故

## 福島第一原発で何が起きたか

3/11 14時46分

M9.0の地震発生さらに大津波発生  
福島第一発電所 原子炉停止  
同時に全電源喪失  
1号から6号の原子炉附属設備大破損

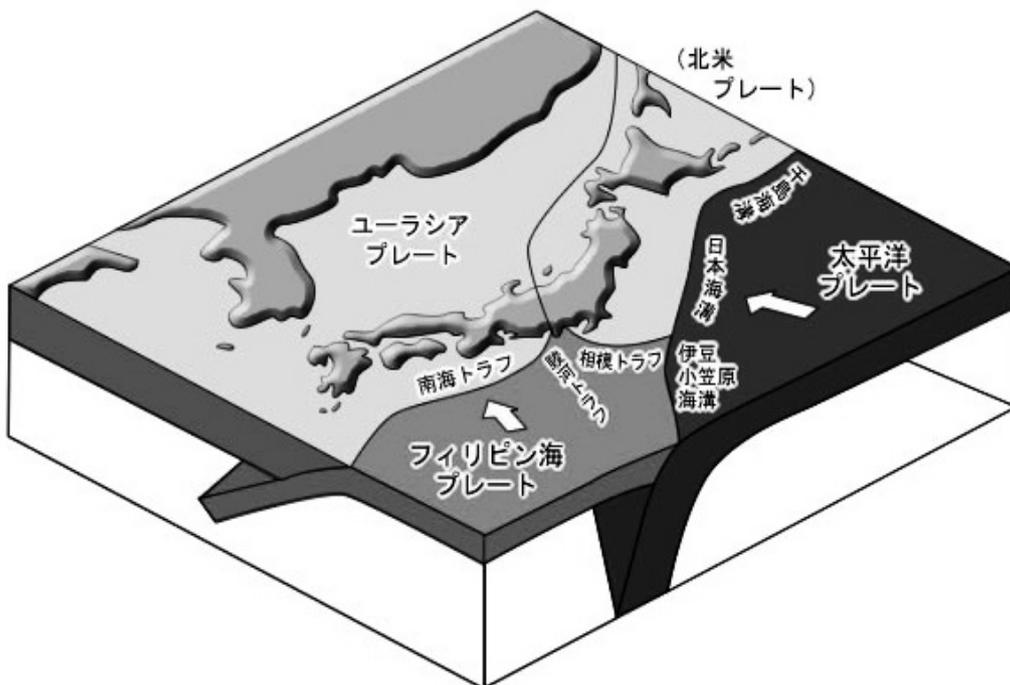
3/12-15

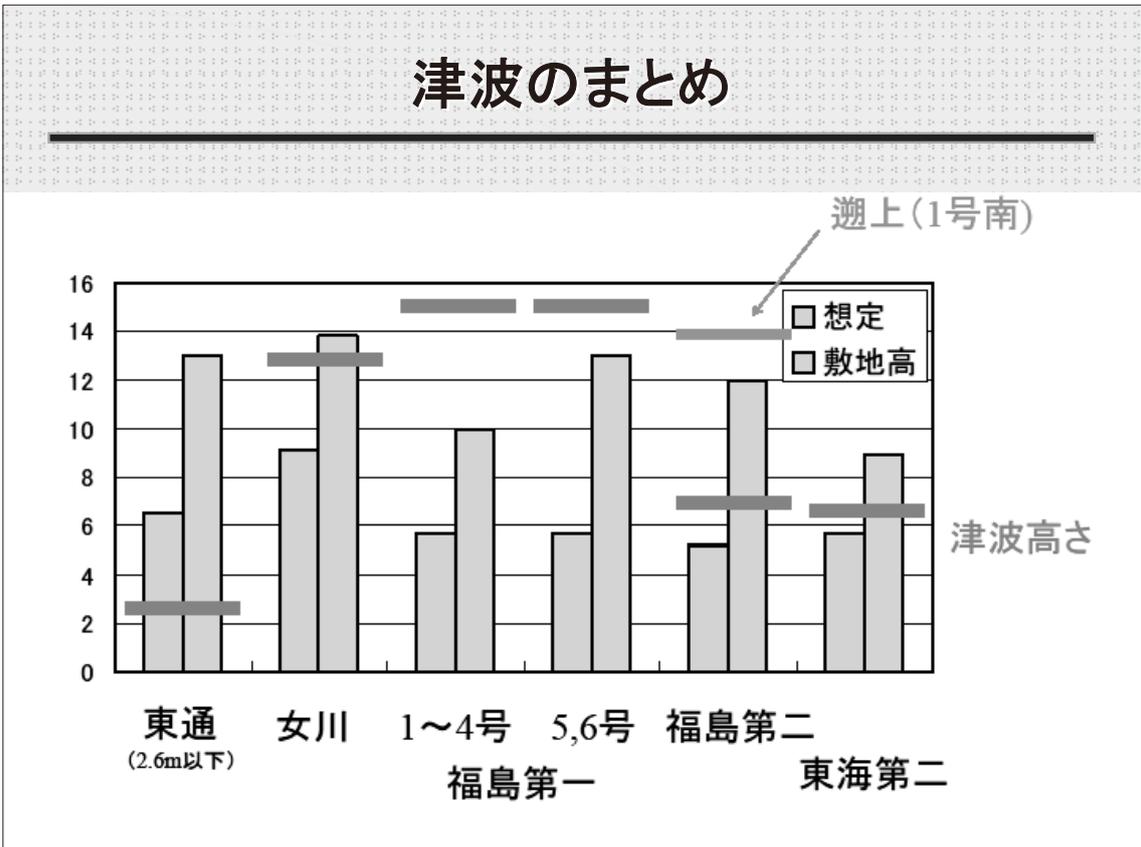
原子炉及び使用済燃料プール冷却不能  
燃料棒一部破損  
原子炉建屋の水素爆発  
圧力上昇→ベント(圧力を下げるための空気抜き)  
FP(核分裂生成物)の放出(数十万 TBq)  
(約1000万 Ci)

3/16~

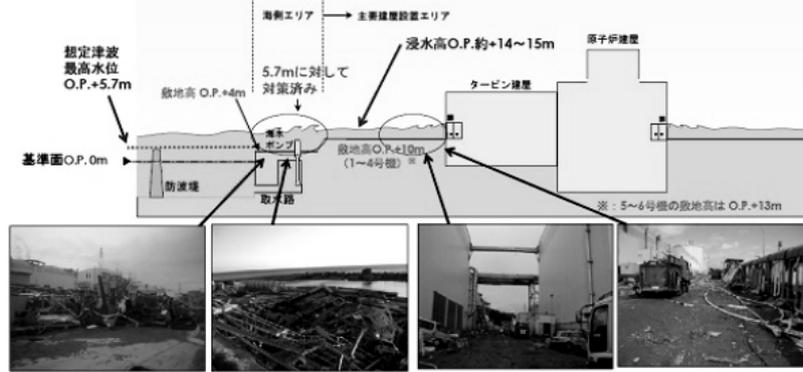
その後は微量放出  
発電所は現在比較的安定、しかし安定的燃料冷却に至らず

## 3月11日福島第一原発を襲った大地震

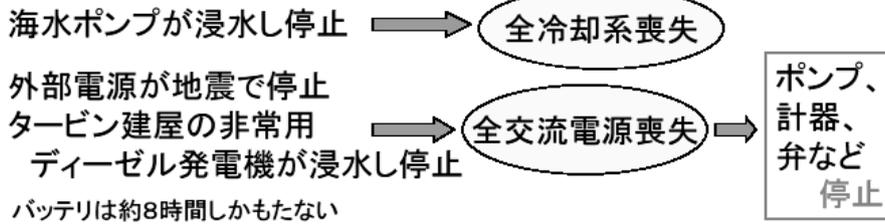




# 福島第一発電所の津波



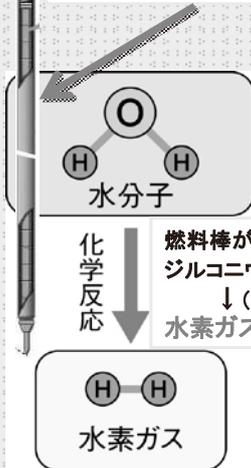
<http://www.meti.go.jp/press/2011/04/20110413006/20110413006.pdf>



# 水素爆発はなぜ起こったのか

燃料棒

燃料棒の鞘管(被覆管)は、特殊な金属「ジルコニウム」が使われている。

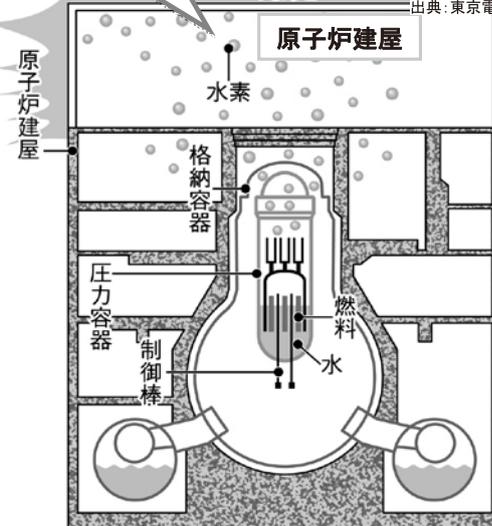


水素ガスが漏えいし、原子炉建屋内に充満 → 限界濃度(約4%)を超えて、爆発

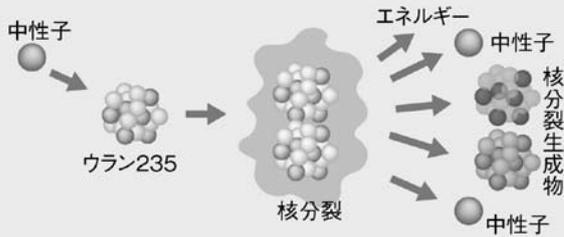


爆発

出典: 東京電力HPより



# 「放射性物質」の放出



- 1 水素
- 2ヘリウム
- 3リチウム
- ...
- 6 炭素
- 13 アルミニウム
- 26 鉄
- ...
- 92 ウラン

36 クリプトン

56 バリウム

37 ルビジウム

55 セシウム

38 ストロンチウム

54 キセノン

39 イットリウム

53 ヨウ素

## 気体として放出

クリプトン  
キセノン

不活性ガス: 化合物を作らず、人体にもあまり取り込まれない。遠方へ拡散。

## 揮発性が高い

ヨウ素  
セシウム化合物

燃料被覆管が損傷したり、溶融したりすると、外部へ放出される。

## 水に溶けやすい

ヨウ素化合物  
セシウム化合物

水蒸気とともに大気中へ放出される。あるいは、水に溶けて運ばれる。

## 水に溶けにくい

ストロンチウム化合物

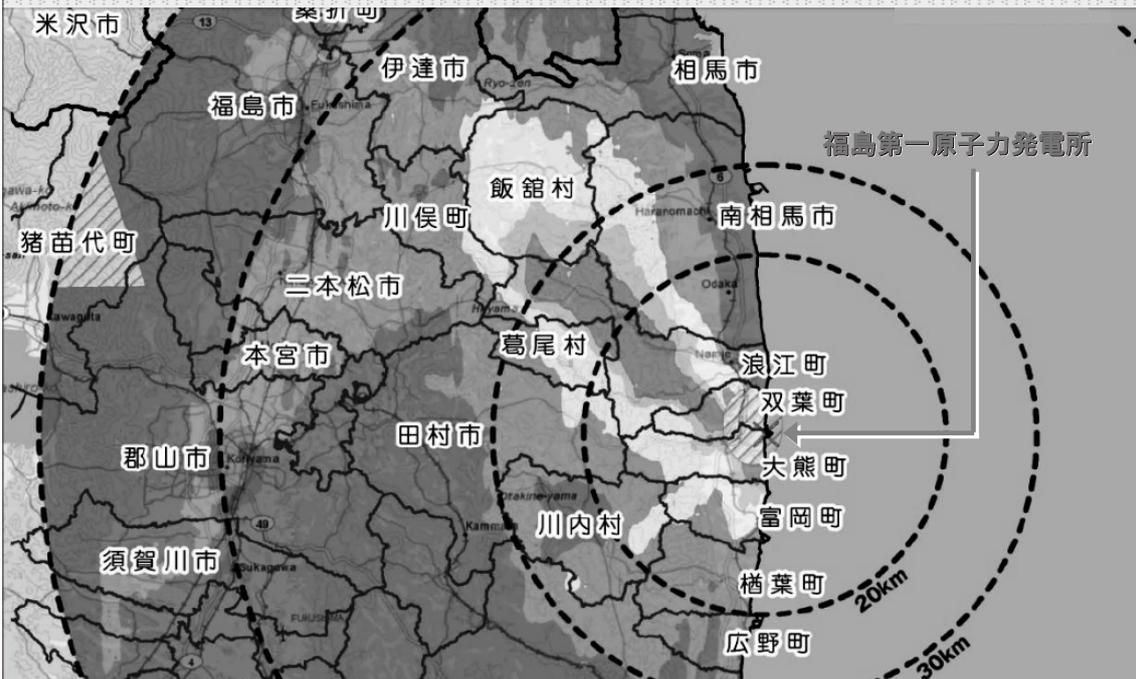
揮発性でも水溶性でもないのので、大部分は、炉内あるいは敷地周辺。

## 重金属物質

ウラン化合物  
プルトニウム化合物

福島原子力発電所事故について

# 福島第一原子力発電所周辺の空間線量率



航空機サーベイによる4/29現在の線量率

# 放射線とは

## 放射線とは

**エネルギーの流れ** です  
光の仲間やエネルギーを持った粒子の流れ

### ひとつは「光の仲間」

身近にある放射線の大半は「光」の性質を持ったものです。

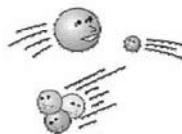
エックス線 ガンマ線	紫外線	赤外線	電波
---------------	-----	-----	----

エックス線、ガンマ線

### もうひとつは「粒子」の流れ

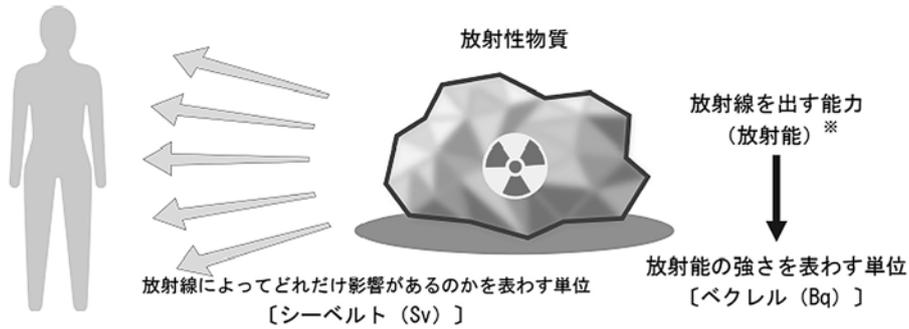
小さくて顕微鏡でも見えません。

アルファ線、ベータ線(放射性物質から)、  
電子線、重粒子線(加速器から)



放射線を受けても、  
放射線は残らない!

# 放射能と放射線



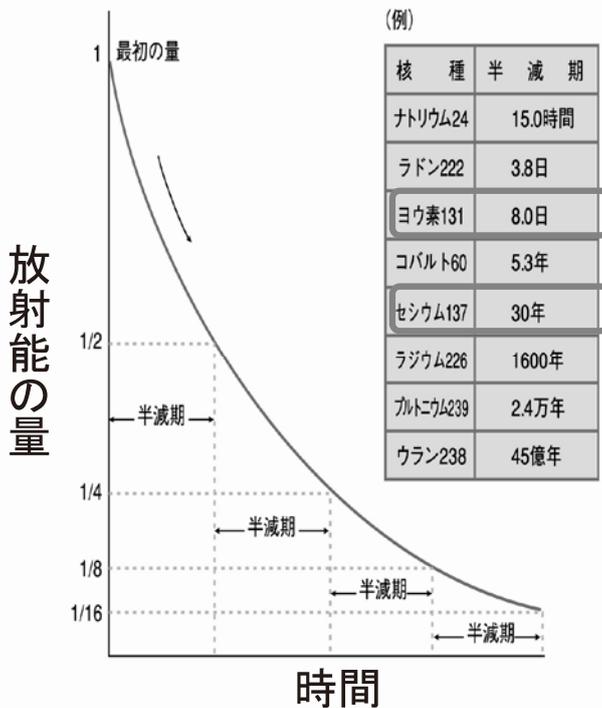
※放射能を持つ物質（放射性物質）のことを示して用いられる場合もあります。

名称	単位名 (記号)	定義
放射能	ベクレル (Bq)	放射能の強さを表わす単位 (1秒間に原子核が崩壊する量を表わす単位)
線量	シーベルト (Sv) (1シーベルト=1000ミリシーベルト)	放射線の人体への影響を表わす単位

線量率(ミリシーベルト毎時など)は時間当たりの線量で瞬間的なもの。  
これを積算すると線量になる。

放射線とは何か

## 半減期: 放射能は時間とともに減る



ヨウ素131は 8日間で半分

8日 1/2

16日 1/4

24日 1/8

32日 1/16

...

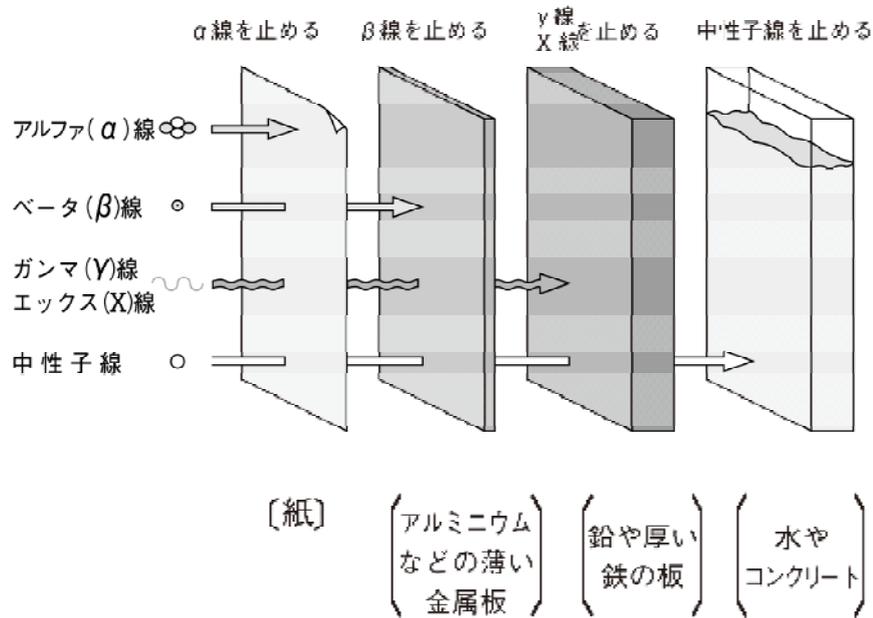
80日 1/1024

セシウム137は 30年で半分

セシウム134は 2年で半分

長期間の影響として注目する必要がある

# 放射線の種類と透過力



出典：資源エネルギー庁「核力2008」

# 放射線測定器の種類 【線量計の種類】

人体の線量を測る



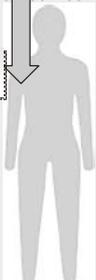
空間の線量を測る



汚染を測る



装着

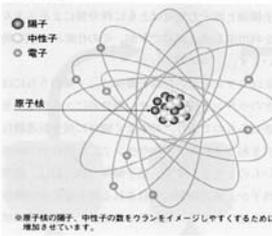


放射線

放射線による原子の電離・励起作用を利用して放射線を測定することができる。

■原子の構成

- 陽子
- 中性子
- 電子

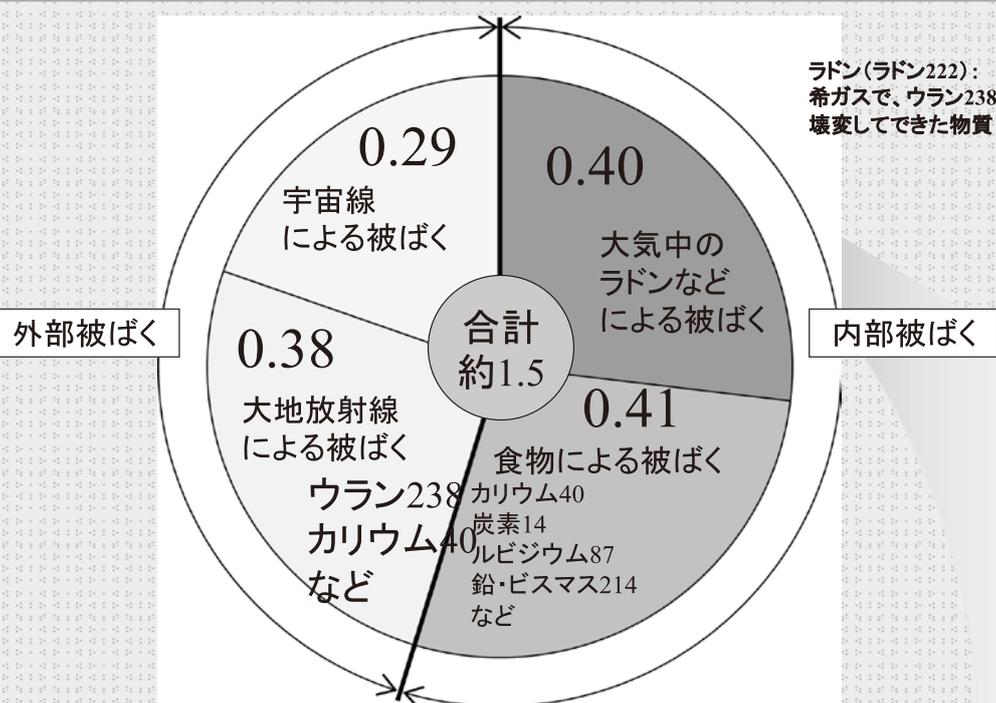


※原子核の陽子・中性子の数をワランイメージしやすくするために増えています。

# 身の回りの放射線

## —自然放射線—

### 自然から受ける線量(日本平均)



出典:放射線医学総合研究所 2007年

# 体内、食物中の自然放射性物質

## ●体内の放射性物質の量



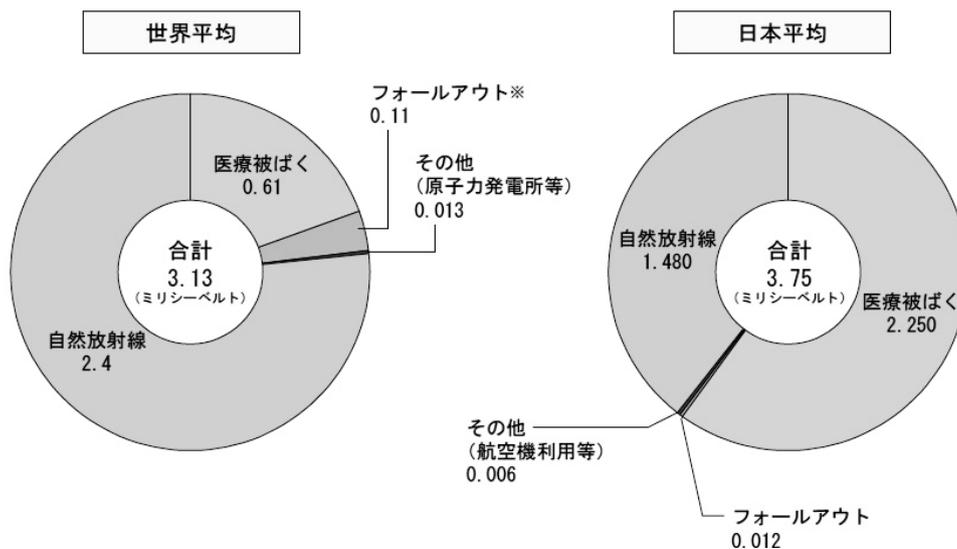
## ●食物中のカリウム40の放射能量(日本)

(単位:ベクレル/kg)



出典:旧科学技術庁パンフレット

# 自然および人工放射線源から受ける一人あたり年間線量

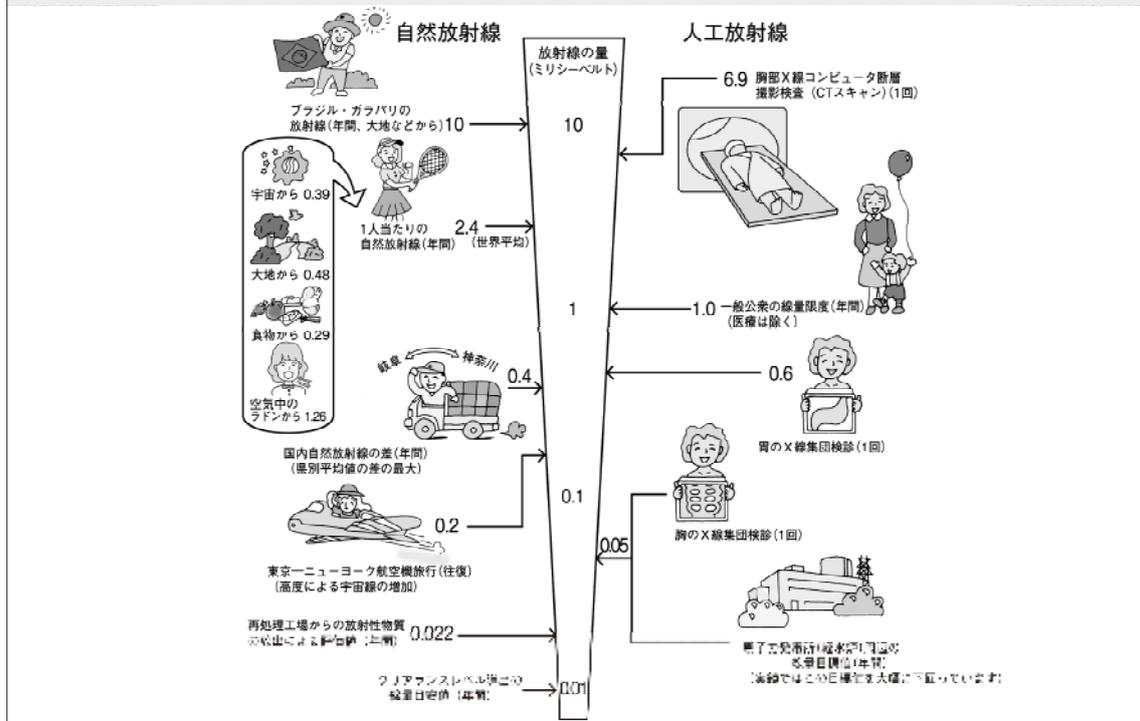


医療被ばく: レントゲン検査やCT検査で受ける被ばくのこと。

フォールアウト: 以前の核実験で環境中に放出された放射性物質のこと。

出典:国連科学委員会(UNSCEAR)1992年報告、旧科学技術庁「生活環境放射線」

# 日常生活と放射線



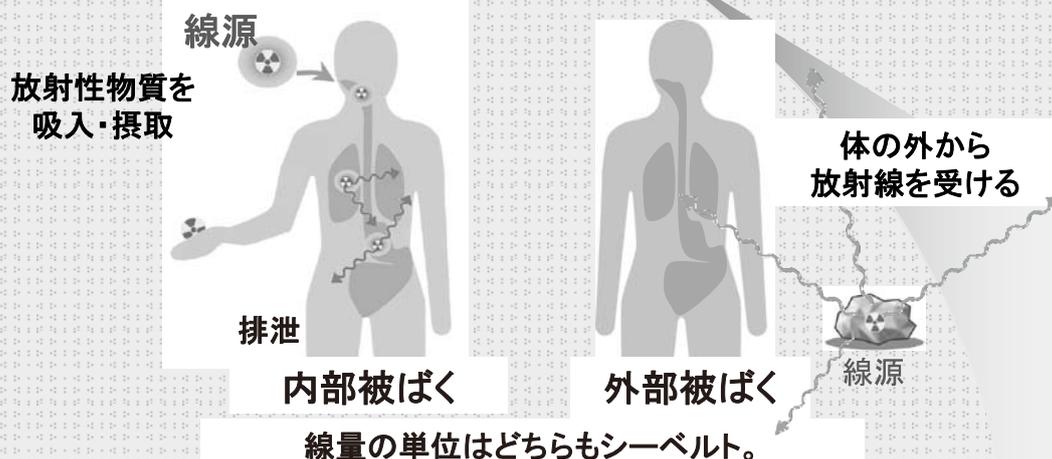
# 放射線の健康影響

・放射線の何が怖いのか

それは「人体への健康影響」につきる

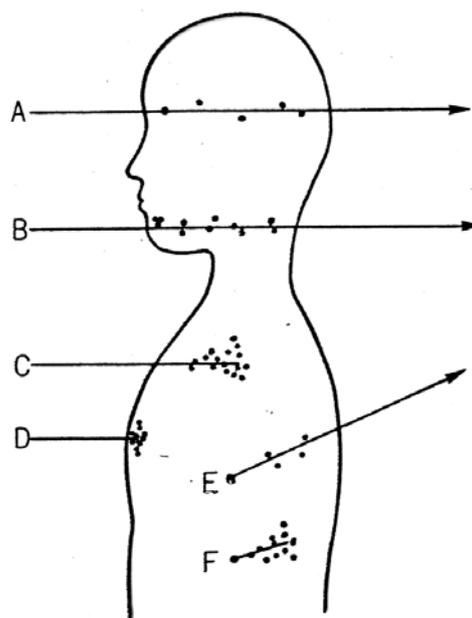
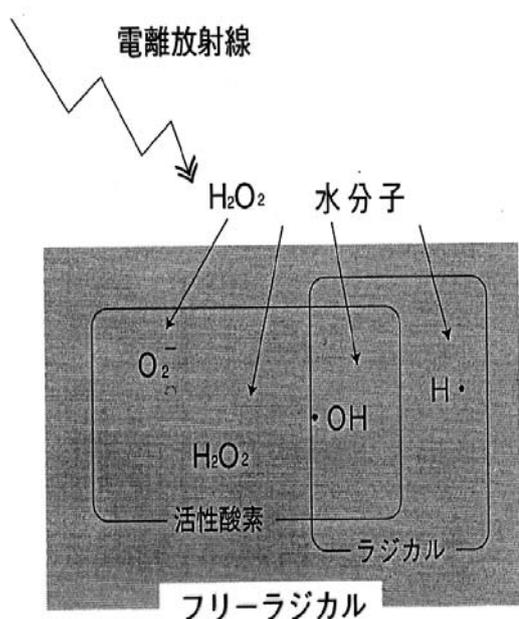
## 被ばくと汚染

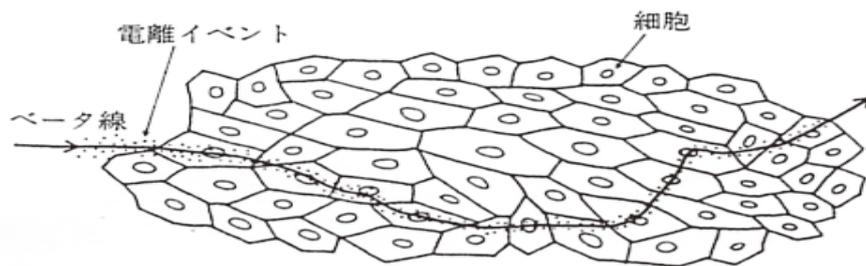
**被ばく** 体の外や中にある放射線源から放射線を浴びること。



**汚染** 放射性物質が通常よりも多く、物の表面や身体に付着すること。  
汚染によっても、被ばくする。

## 放射線とラジカル

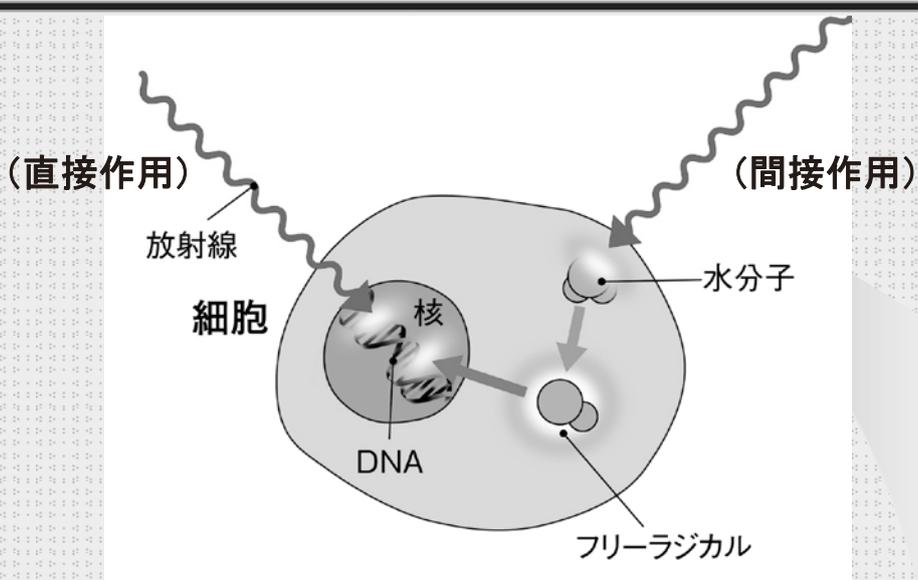




人体内に取り込まれた放射性元素から放出されたベータ線が、組織内を照射しながら進行する模式図。  
 →: ベータ線の通過した跡, (\*): 電離イベント, 組織は細胞の編目構造で示した。

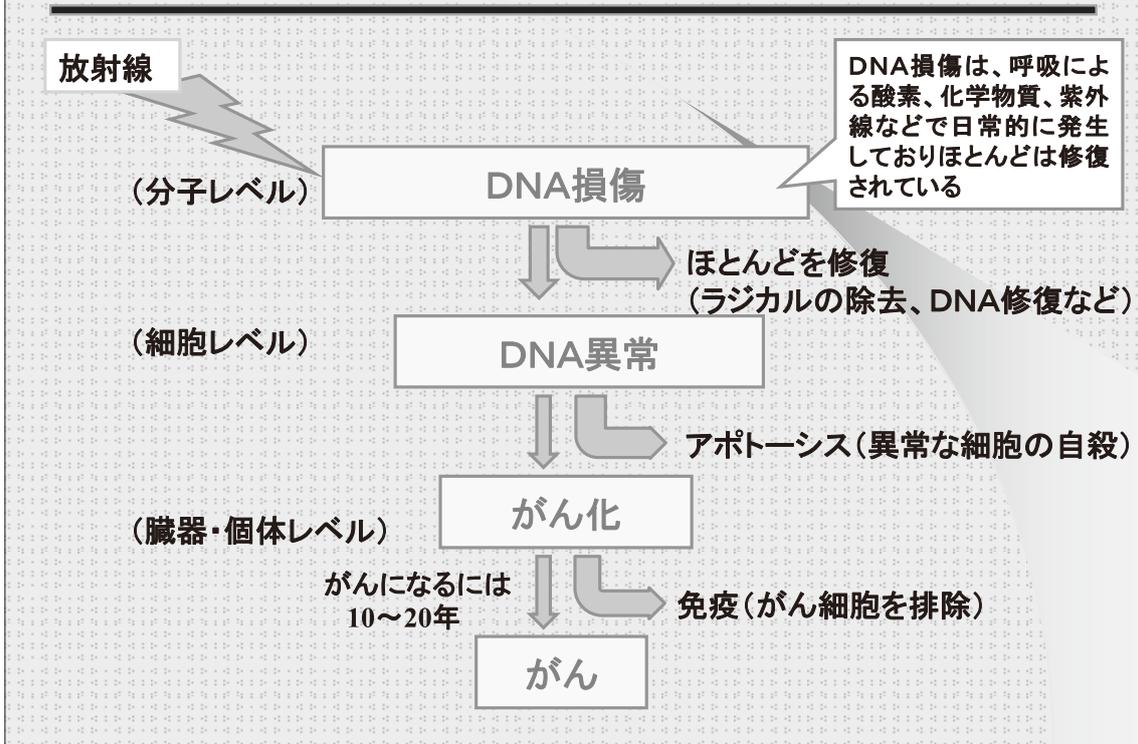
体重60 kgの人  
 カリウム約100 g(1万分の1が放射性カリウム40(0.01 g))  
 放射性カリウムから1秒間に4000個のβ線が出ている。  
 1個のβ線は約250個の細胞を横切る。  
 4000 × 250で1秒間に100万個の細胞が曝される。  
 放射性カリウム40の半減期: 12.7億年

## 人体(細胞)への放射線の影響



放射線が直接DNAを損傷する作用(直接作用)と体内の水が放射線によってフリーラジカルを生成し、これがDNAを損傷する作用(間接作用)がある。

# 生体の修復機能



# 組織ごとの放射線の感受性

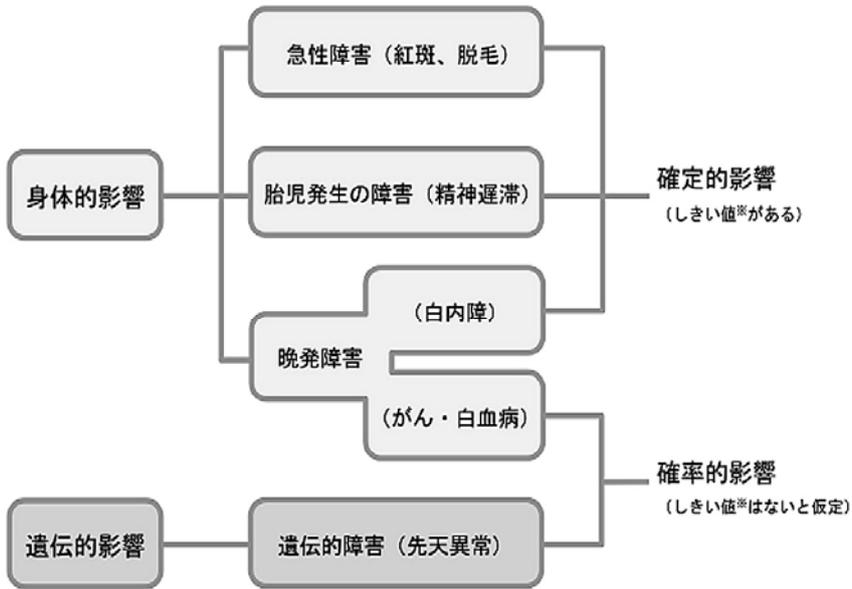
放射線感受性が高いのは

- 細胞分裂頻度が高いもの。
- 将来の分裂回数が多いもの。
- 形態や機能の未分化なもの。

正常の放射線感受性

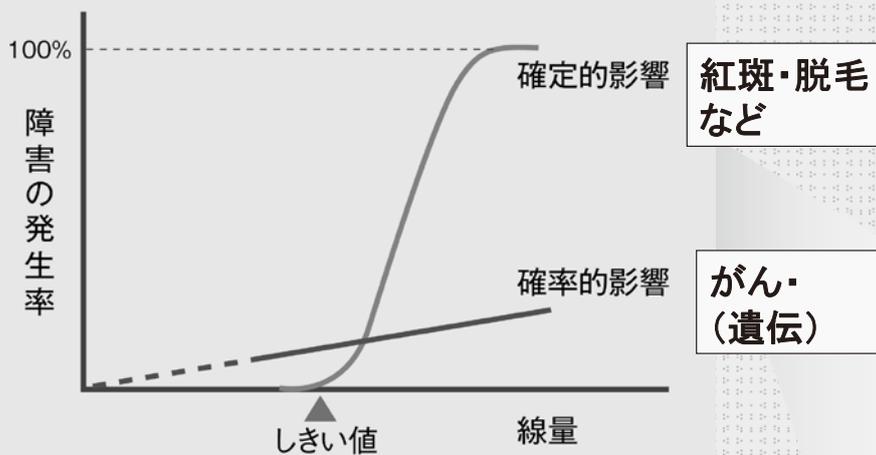
放射線感受性	組織
高い	1. リンパ球、精原細胞
	2. 骨髄、生殖腺
	3. 小腸、幼児骨端、水晶体
	4. 胃、大腸、膀胱
	5. 小血管、唾液腺、口腔粘膜
	6. 皮ふ、角膜、肺、腎、精子
	7. 骨、筋肉、肝、内分泌腺
低い	8. 神経、繊維、脂肪

# 放射線の人体への影響



※しきい値：ある作用が反応を起すか起さないかの境の値のこと

# 放射線の影響

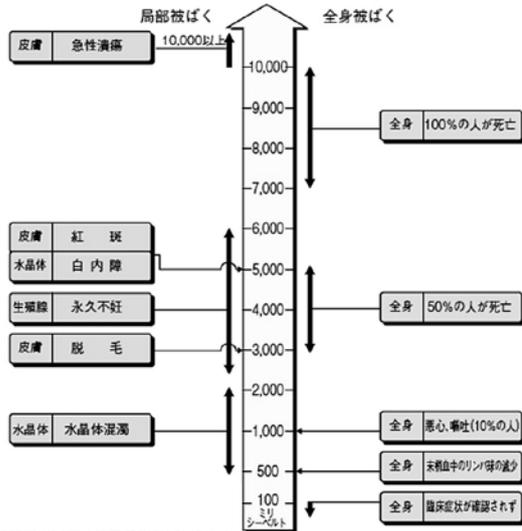


放射線医学総合研究所

島田義也先生

# 放射線の影響

## 急性の放射線障害



注) 一般の人の線量限度1.0 mSv/年  
原子力発電所周辺の線量目標0.05 mSv/年

## 放射線の人体影響

同じ量の放射線を1度に受けるより  
分割して受けた方が影響は  
1/2～1/5軽減される  
(ただし線量率による)

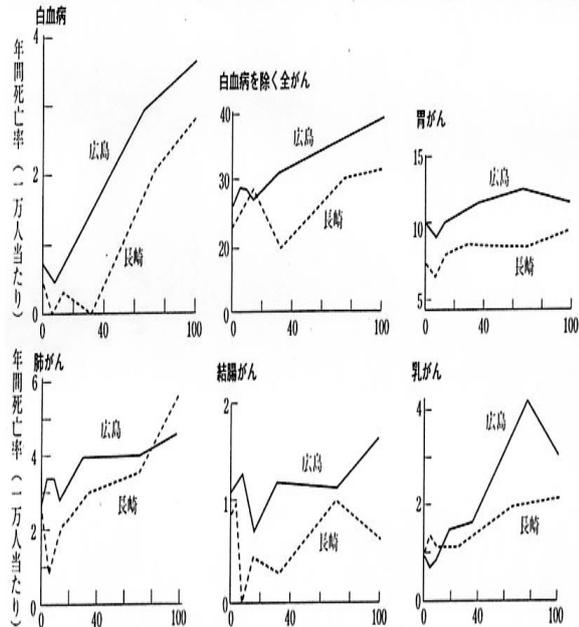
15歳未満は、成人に比べ、  
放射線感受性は  
2～3倍大きい

出典: ICRP Pub. 103J他

## 原子爆弾被ばく者の発がん (1950～1990年)

線量(シーベルト)	対象者数	観察値	期待値	過剰
<b>固形がん</b>				
0.005以下	36459	3013	3054	-41
0.005～0.1	32849	2795	2711	84
0.1～0.2	5467	504	485	19
0.2～0.5	6308	632	555	77
0.5～1	3202	336	263	73
1～2	1608	215	131	84
2<	679	83	44	39
合計	86572	7578	7243	335
<b>白血病</b>				
0.005以下	35458	73	65	8
0.005～0.1	32915	59	63	-4
0.1～0.2	5613	11	12	-1
0.2～0.5	6342	27	13	14
0.5～1	3425	23	7	16
1～2	1914	26	4	22
2<	905	30	2	28
合計	86572	249	166	83

(注) 固形がんと白血病で線量別の対象者数が同一線量で異なるのは、腸での推定(固形がん)と骨髓での推定(白血病)の違いによる(馬淵清彦、1995年)



原爆放射線の被ばく量(ラド単位: 発がん組織別に吸収線量を計算)

5種類のがん死亡率(1950～1986年の平均値)と低レベル原爆放射線被ばく量の間係。(清水山紀子はか(1987)より改写)

# 原爆被爆者の疫学調査でわかったこと

## がんについて

100ミリシーベルト以下では、線量とがん死亡リスクの関係は認められていない。  
(生活習慣による発がん和放射線を区別できない。)

がんにはしきい線量はあるか

?

放射線は、どのくらいがんを作るか

1000 mSvあたり5%  
(100 mSvでは0.5%)

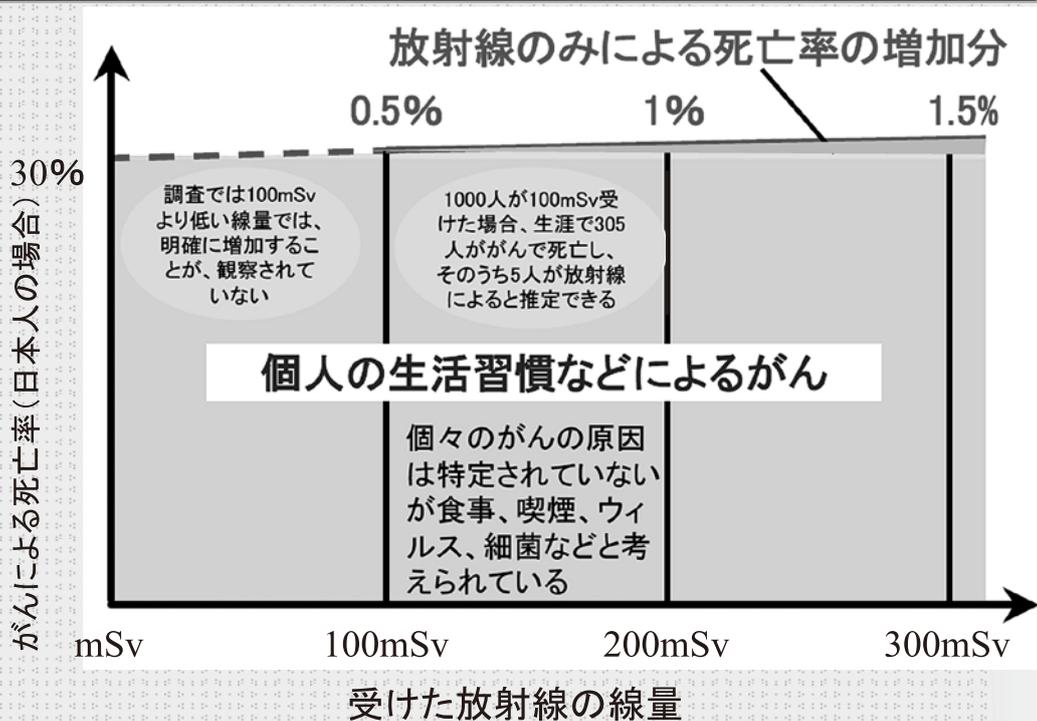
## 遺伝的影響について

被ばく者の子どもへの遺伝的影響は認められていない。

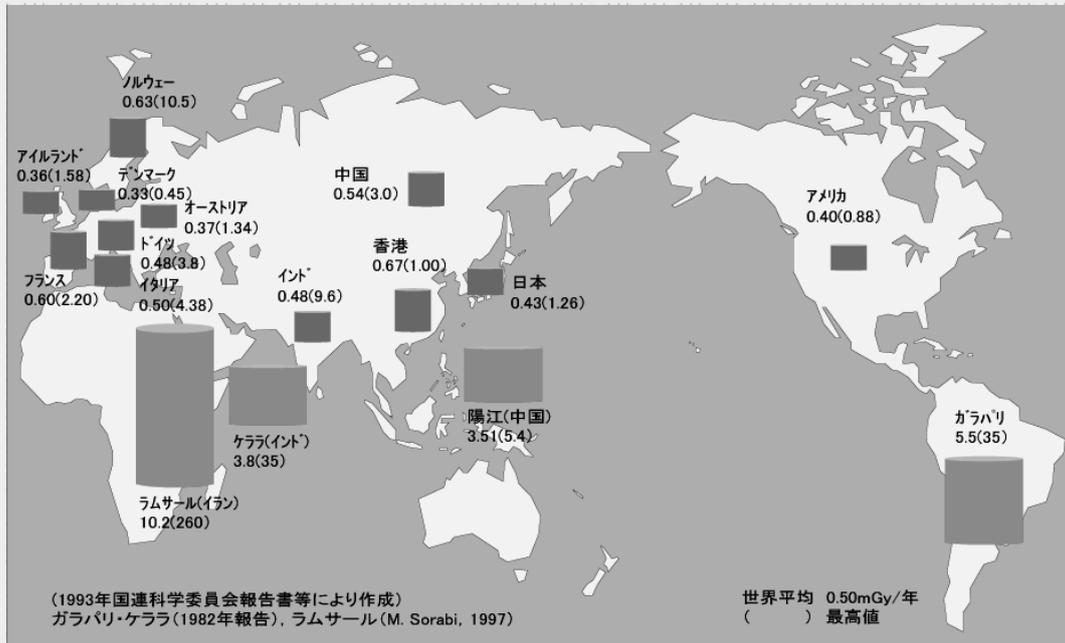
(ICRP)

参考: 放射線影響研究所

# 放射線によるがん・白血病の増加



# 世界各地の大地から受ける年間自然放射線量



## インド・ケララ地域の調査

場所: インド西南端

人口: 2~4万人

外部被ばくの最大年線量: 4~70 mGy (mSv)

積算線量が600 mGyを超える線量レベルであっても  
 がん(白血病を除く)のリスクの上昇はみられない。

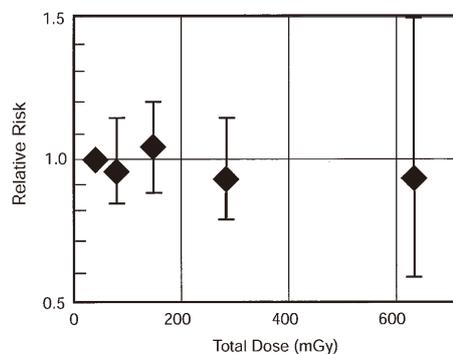


FIG. 1. Risks of all cancers except leukemia in the current Kerala cohort by estimated cumulative dose (9).

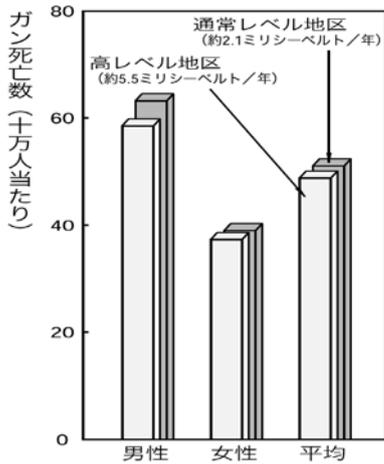
(Radiation Research 173,2010)

人口等参考: 保物学会: <http://www.soc.nii.ac.jp/jhps/j/issn-report/report2010-2.pdf>

# 低線量放射線の影響

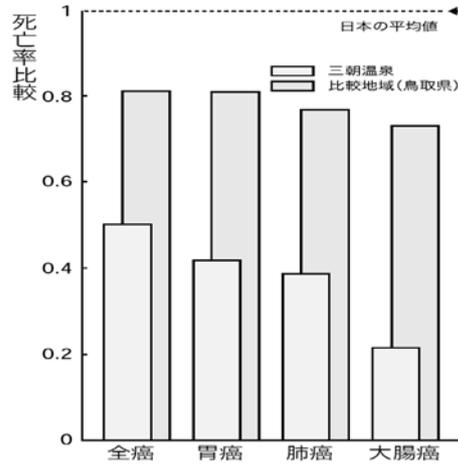
## 低線量(低線量率)放射線が癌を増やしているか？

中国広東省高自然放射線地区での調査

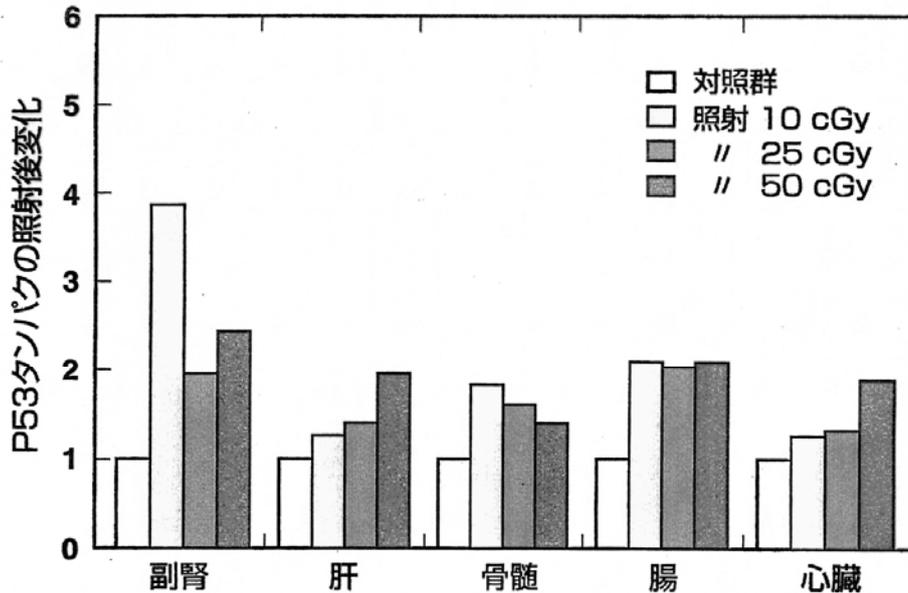


出典：「Journal of radiation research 1990. vol.31. No.1」

ラドン温泉周辺住民のがんリスク



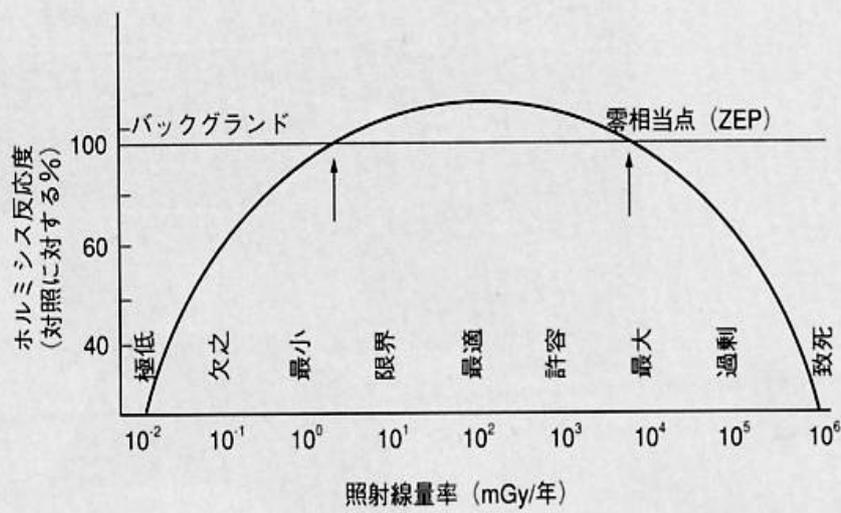
出典：「Japanese Journal of Cancer Research. 83.1.1992」



## ガン抑制遺伝子 p53の活性検査

—大ネズミ全身照射後(X線照射後6時間)各臓器の細胞—

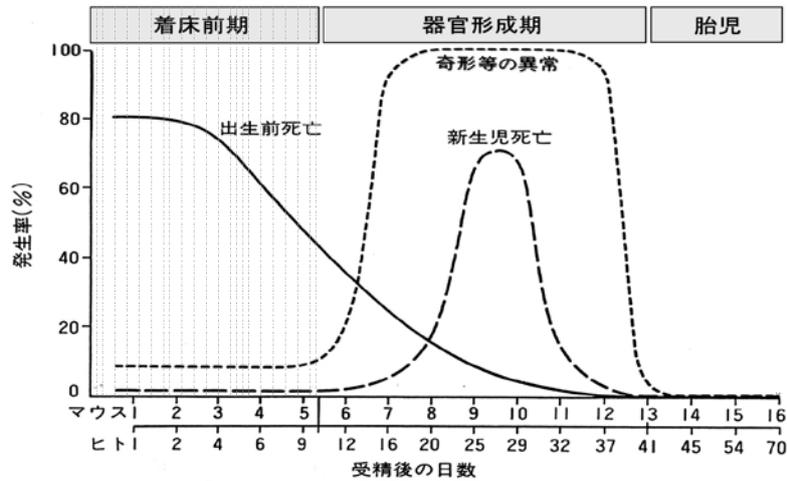
奈良医大 大西



完全な線量応答曲線 (Luckey著、Radiation Hormesisより引用)



## 胎児への影響



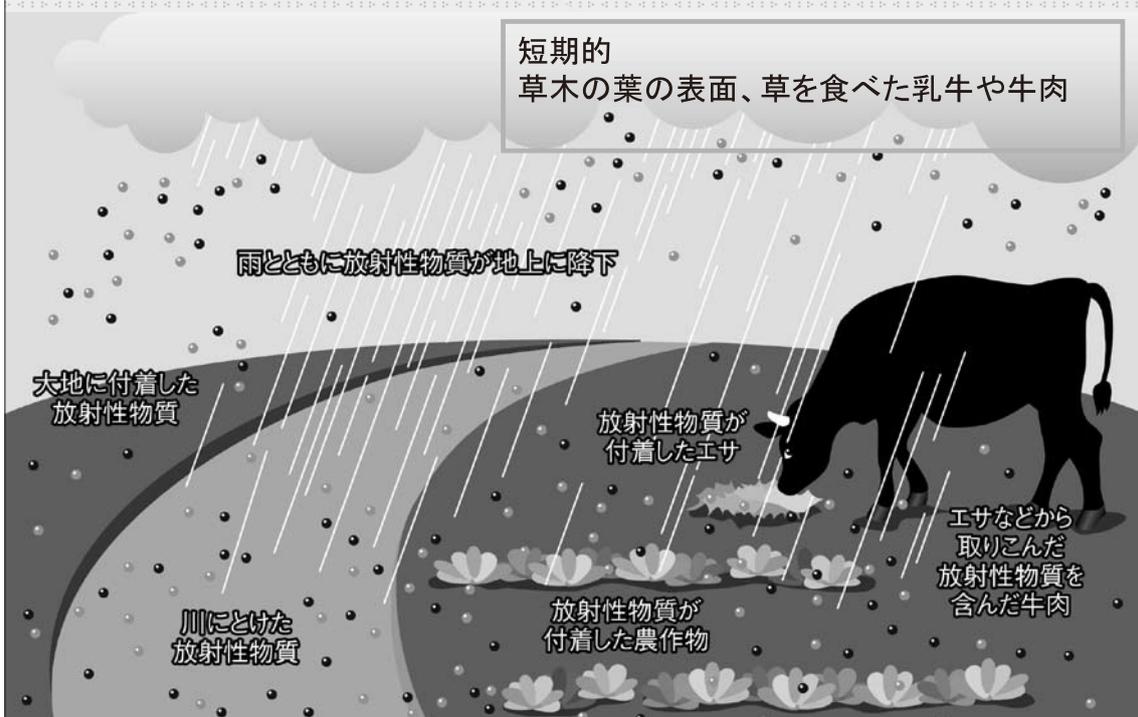
マウスの妊娠の各時期に 2 Gy (200rad) の X 線照射をした時に見られる胎児への影響。横軸の下段の数字はマウスの妊娠日数に対応するヒトの妊娠日数を示したもの (Russell, L. B.ら<sup>8)</sup>。

- ・日本産婦人科学会の胎児の被曝安全限界: 50 mSv (ICRP84は100 mSv未満の胎児被曝は問題ないと勧告)
- ・奇形は妊娠2~8週間の被曝が問題100 mSv以下では全く問題ない

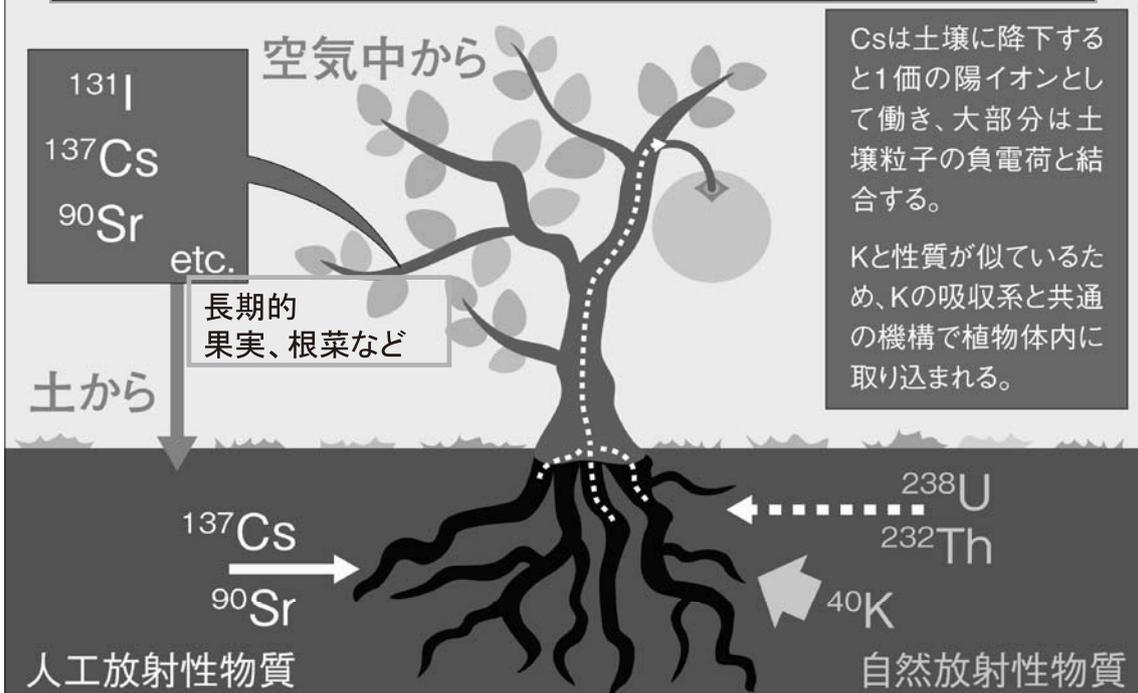
## 放射線からの防護

—特に食品による内部被ばく—

## 放射性物質の畜産物への移行経路



## 原子炉から放出された放射性物質の農作物への移行経路



## 国際放射線防護委員会の考え方

Publ.103

緊急時： 20 ～ 100 mSv

復旧期： 1 ～ 20 mSv

定常期： 1 mSv 以下

現時点：

緊急時から復旧期に移ろうとしている

Publ.63 原安委指針

食料 10 mSv/年

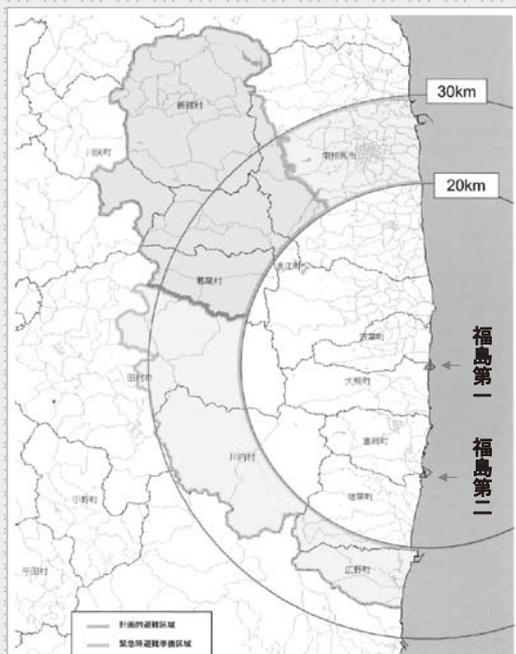
安定ヨウ素剤 50～500 mSv(甲状腺)

屋内退避 5～50 mSv(2日)

一時的な避難 50～500 mSv(1週間)

恒久的な移住 100 mSvまたは1000 mSv(初年度)

## 避難区域



避難区域(現・警戒区域)  
20km圏内

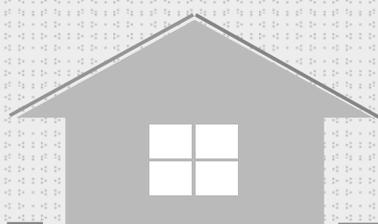
計画的避難区域

緊急時避難準備区域  
20km圏外で今後1年間に  
予想される線量が  
20 mSvを超える区域

特定避難勧奨地点

上記以外の区域で20 mSvを  
超えることが予想される地点

## 環境放射線の現状(福島県)



空気中のラドンなど  
鉛-214 (半減期27分)  
ビスマス-214(半減期20分)

セシウム-134 (半減期2年)  
セシウム-137 (半減期30年)

地表面に、放射性セシウム。  
土にくっついている。特に、細かな土。  
だから、  
側溝やといに放射性セシウムが溜まっていることがある。  
空气中に放射性セシウムは無い。

放射性セシウムから  
のガンマ線

## 飲料水・野菜の暫定規制値

- ・食品衛生法:放射線のことは書いていない  
原子力安全委員会 → 暫定
- ・国際的な基準に比べ、我が国の基準は低い  
暫定規制値とは摂取制限をするかどうかの検討の目安  
ヨウ素:甲状腺等価線量—50 mSv/年(33 mSv/年)  
セシウム:実効線量—5 mSv/年
- ・その濃度の食品を1年間、平均摂取量で摂取  
1日の摂取量:飲料水1.65 l、牛乳・乳製品200 g、  
野菜類600 g、穀物300 g、肉卵魚等500 g

## 食品の基準の決め方は？

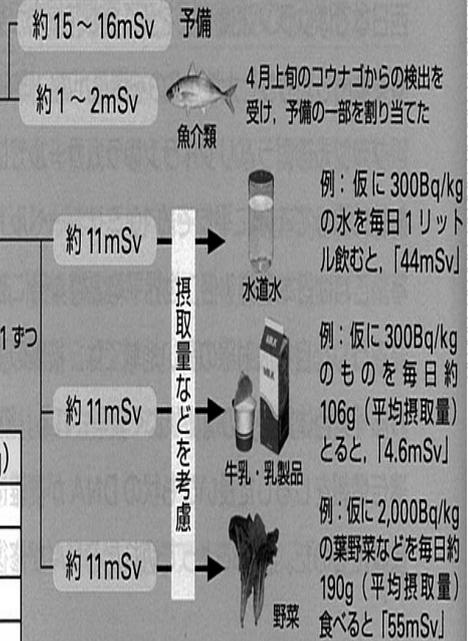
現在採用されている食品中の放射性物質の暫定規制値（1キログラムあたりのベクレル）は、原子力安全委員会が食品から1年間に被曝しても問題ないとした値から決められている。決め方は、年間の上限を決めて品目ごとに割り当てていくものだ。放射性のヨウ素については、甲状腺の等価線量 50mSv を1年間の食品全体での上限とし、その9分の2ずつを水道水、牛乳・乳製品、野菜類の三つに割り当てた。そしてそれぞれの品目の摂取量などを考慮し、基準値（右の表）が算出された。2011年5月15日現在、食品安全委員会による健康影響の評価がつついている。

### 放射性のヨウ素 (主にヨウ素 131)

等価線量  
50mSv  
(年間)

食品	基準値 (Bq/kg)
飲料水	300*
牛乳・乳製品	300*
野菜類 (根菜・芋類除く)	2000
魚介類	2000

\*乳児の場合は100以上をあたえないようにする



※上の例の計算値は、32ページの実効線量係数(成人)を掛け算したのち甲状腺の組織加重係数で割り算した等価線量

Newton2011. 7月号抜粋

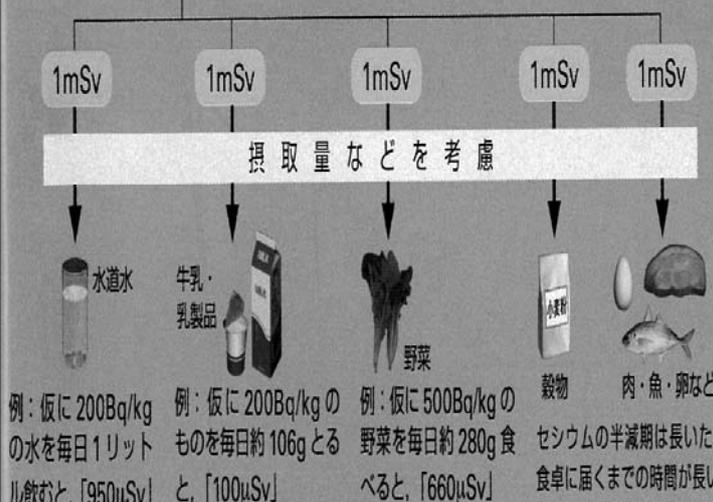
## 放射性のセシウム (セシウム 137・セシウム 134)

放射性セシウムの場合、実効線量 5mSv を1年間の食品全体での上限とし、その5分の1ずつを水道水、牛乳・乳製品、野菜類、穀類、肉・卵・魚・その他の五つに割り当てた。そして、それぞれの品目の摂取量などを考慮し、基準値（下の表）が算出された。

実効線量

5mSv(年間)

5分の1ずつ



※上記の値は成人の実効線量

食品	基準値 (Bq/kg)
飲料水	200
牛乳・乳製品	200
野菜類	500
穀類	500
肉・卵・魚・その他	500

Newton2011. 7月号抜粋

## さらに精密に測定するには？

- ガンマ線のエネルギースペクトルを分析：  
ゲルマニウム半導体検出器→核種の同定



産総研の高純度ゲルマニウム半導体検出器とその計測システム

(独)食品総合研究所 緊急シンポジウム

「放射性物質の食品影響と今後の対応」 「放射線の基礎を学ぶ」(小林泰彦先生) より引用

## 規制値の牛肉を1年間食べ続けたとしたら？



$$\begin{array}{l} 500 \text{ Bq/kg} \\ \text{牛肉中のセシウム} \\ \text{137の放射能濃度} \end{array} \times \begin{array}{l} 250 \text{ g/日} \times 365 \text{ 日} \\ \text{肉の年間摂取量} \end{array} \times \begin{array}{l} 1.3 \times 10^{-5} \text{ mSv/Bq} \\ \text{セシウム137の} \\ \text{線量係数} \end{array} \\ \text{線量 } 0.6 \text{ mSv}$$

人体に影響の現われるレベルではない。

# 飲食物摂取制限に関する指標とは？

- 飲食物摂取制限に関する指標で定められた放射性物質の量を超えた食品や飲料水については、国が都道府県知事に出荷制限や摂取制限を指示する。
- 飲食物摂取制限に関する指標は、国際放射線防護委員会(ICRP)が勧告した放射線防護の基準を基に厳しく定められており、制限値を超えない範囲であれば、放射性物質を含む食品や飲料水を毎日飲食しても健康に問題ない。(市場に流通しているものは摂取しても問題ない)

原子力安全委員会「原子力施設等の防災対策について」より

飲食物摂取制限に関する指標(放射性ヨウ素)

摂取制限に関する指標(ベクレル/kg)	1年間摂取し続けた場合、成人が甲状腺に受ける放射線の影響(ミリシーベルト) *3	
飲料水	300	2.6
牛乳・乳製品 *1	300	0.3
野菜類(根菜・芋類を除く) *2	2,000	4.3

- \*1 1kgあたり100ベクレルを超えるものは乳幼児には使用しない
- \*2 魚介類の放射性ヨウ素については野菜類中と同一の指標を適用
- \*3 放射線の影響は食品の放射性濃度が半減期に従って減っていくことを前提に求めた。なお、食品の摂取量は厚生労働省国民栄養調査を基としている。

飲食物摂取制限に関する指標(放射性セシウム)

摂取制限に関する指標(ベクレル/kg)	1年間摂取し続けた場合、成人が受ける放射線の影響(ミリシーベルト) *3	
飲料水	200	1.0
牛乳・乳製品	200	0.1
野菜類	500	0.9
穀類	500	0.5
肉・卵・魚・その他	500	0.8

これに基づき、福島県のほうれん草、キャベツ、ブロッコリー、カリフラワー、小松菜、カブ、原乳、しいたけ、コウナゴ、茨城県のほうれん草などに出荷制限が出ている。(水道水の飲用制限は全て解除)

## イネへの移行

$$\frac{\text{イネの}^{137}\text{Cs濃度}}{\text{土壌の}^{137}\text{Cs濃度}} = \frac{1}{100} \sim \frac{1}{5000}$$

移行係数

白米:その他の部位 ≒ 7:93

白米:玄米 ≒ 1:2  
(糠への移行大) (30~50%)

## イネへのセシウムの移行低減

### 移行低減策

- ・カリウム濃度が高いほどセシウムの移行減  
(カリ肥料の施肥)
- ・表層土壤の除去または深耕
- ・ひまわりの事前作付け  
(ひまわりへのCsとSrの移行を期待)

### 農作業時の留意点

体外被曝……………心配ないレベル  
体内被曝防止策…マスクする。手洗いする。  
非可食部(わら、もみ等)の家畜給与注意必要

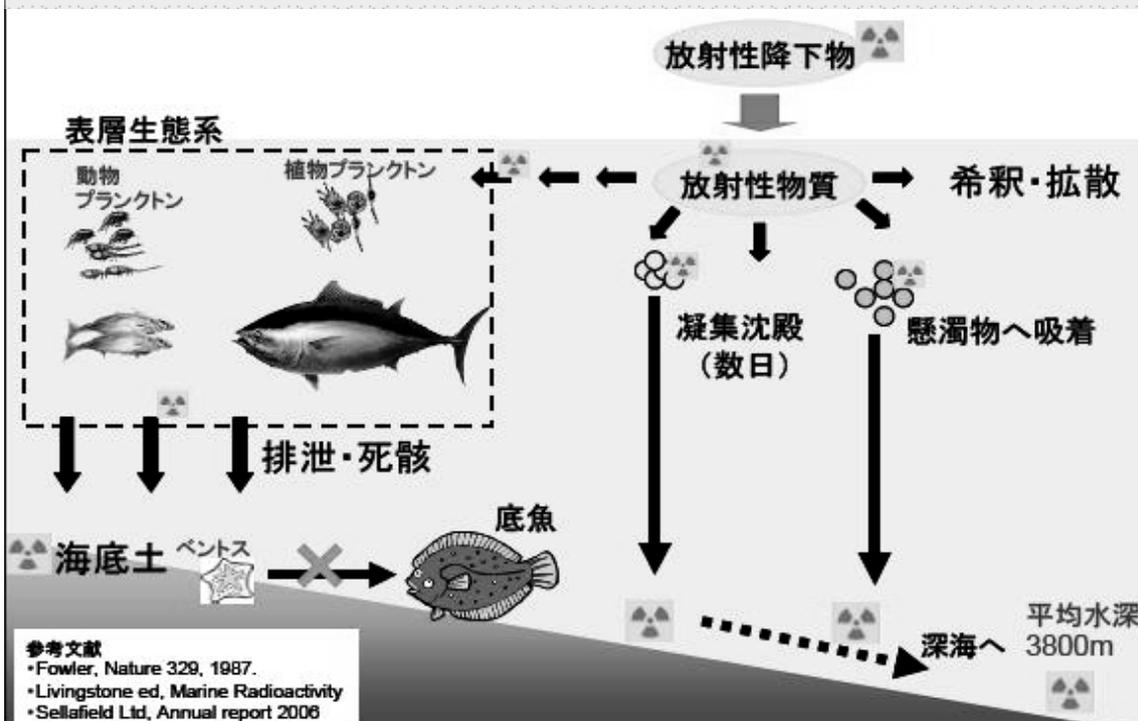
### 土壤中の放射性物質の処理方法

4月17日の工程表では、土壤の処理について、具体的な方法はあまりふれられていない。考えられる処理方法を紹介します。

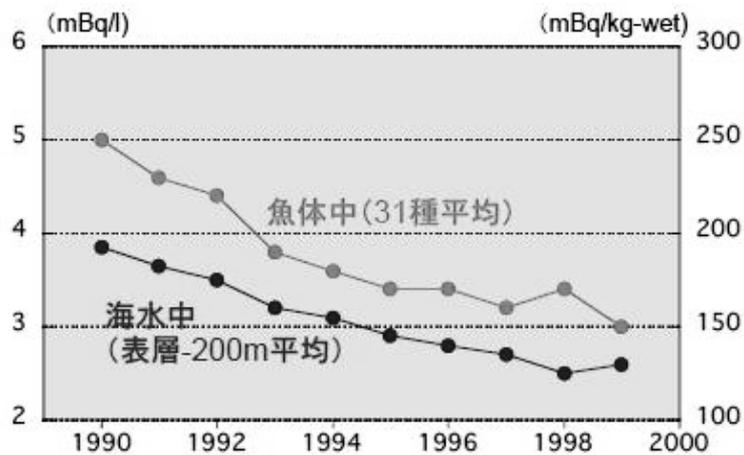
	詳細	メリット	デメリット
表土を取り去る	放射性物質が多く含まれている、表土を削り取る	すぐに効果が出る	土砂の処分法を検討する必要がある
表土の入れかえ	放射性物質が多く含まれている表土を、より深い部分の土と入れかえる。チェルノブイリ原発事故でも採用された	すぐに効果が出る	放射性物質は地中で長い時間かけて減っていくため、掘り返さないよう注意が必要
土壤の洗浄	土壤を水と混ぜ、放射性物質を水にとかす	大部分の放射性物質を取り去ることができる	・水の処理が必要 ・費用がかかる
特定の植物を植える*	植物の種をまき、成長とともに土壤中の放射性物質を吸収させる	広い範囲に適用できる可能性がある	植物の成長を待つため、時間がかかる

\*ひまわりによる放射性物質の除去について、Newton2011. 7月号抜粋 解説している。

## 海洋中での放射性物質の動き



## 海洋中と海産魚中のCs-137の関係



日本沿岸海水中と魚体内中のCs-137の経年変化

- 魚中の放射能濃度は海水中濃度に依存する。
- 海水中の放射能の動きはどうなっているの？

(参考文献: 笠松不二雄、海洋と生物 122, 1999)

## チェルノブイリ事故における小児甲状腺がん

ミルクなどに含まれていたヨウ素<sup>131</sup>により  
小児甲状腺がんが増加した

なぜ ポーランドでは小児がんの増加が認められなかったか

理由1 無機ヨードを配布した

理由2 牛乳を禁止し、粉ミルクとした

ウクライナ、ベラルーシで小児甲状腺がんが増加

- ・0.15–3.10 Gy(Sv)の被ばく(牛乳を禁止しなかった)
- ・ICRPでは甲状腺線量は20 mGy以下では発がんしない
- ・食物中のヨード欠乏国であった(無機ヨードを配布しなかった)

## 安定ヨウ素剤予防服用

放射性ヨウ素による小児甲状腺の等価線量

- 予測線量で100 mSv
- 40歳未満、性別・年齢に関係なく一律

効果が限定的で、被ばく24時間前服用で93%、被ばく後  
2時間で80%のブロック率

新生児、乳幼児等は措置について最優先

副作用は稀であるが、年齢に応じた服用量を定めるととも  
に、服用回数は原則1回

## 福島第一原子力発電所事故から思うこと

- ・未曾有の想定外の事象は、起きるかもしれないという想定に立ち、安全で安心できる日本を再構築していかなければならない。
- ・現存する原子力発電所の安全性についてしっかり検討し、早急に万一に備えた安全対策を実施しなければならない。
- ・この超越的な事故の教訓をしっかり検証し、2度と同じような事象を起こさないよう、未来につないでいかなければならない。
- ・原点に戻り、これからの日本の歩むべき道を見極め、あらためてエネルギー問題を議論しなければならない。
- ・やむなく被ばくされた方、またやむなく汚染された地で生活を続けなければならない方など被災者の心情を受け止め、日本全体が常識ある行動と言動のもと、復興支援をしていかなければならない。

おわり

東北大震災で被災された方々に対し、  
心よりお見舞い申し上げます。







**近畿大学 総務部総務課**

〒577-8502 大阪府東大阪市小若江3-4-1

TEL (06) 6721-2332

E-mail [kouza@itp.kindai.ac.jp](mailto:kouza@itp.kindai.ac.jp)

URL <http://www.kindai.ac.jp>