

# 子どもたちの未来を守るために ～きちんと知ろう、放射線のこと～

1. 放射線の疑問:(1)～(7)
2. 福島県民の健康調査結果
3. 日常生活の工夫
4. まとめ

いちかわクリニック 小児科 市川陽子  
高エネルギー加速器研究機構 名誉教授 川合将義



1

## 放射線の疑問

福島県全体で、今なお12万7千人の避難者  
県外避難者は、4万5千人

福島に対する風評被害

その大きな理由は、放射線に対する不安？

2

# 放射線の疑問・その(1)

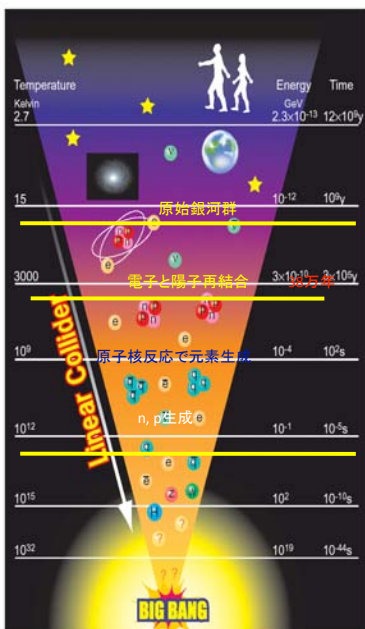
放射線て何？ 我々にとって遠い存在？  
福島事故で受ける放射線は特別のもの？

宇宙ができる段階でいろんな元素が作られ、その中で放射線を出す同位元素もできました。これを放射性物質と呼びます。放射性物質は、地球のどこでも放射線があります。この自然界の放射線は、「自然放射能」と呼びます。

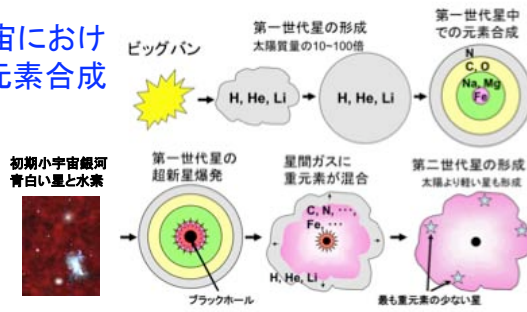
福島事故の放射線は、原子炉で人工的に作られた放射性物質から出たものですが、物理的には自然の放射能のものと同じです。

## 放射性物質は宇宙における元素合成 から

宇宙の発展史



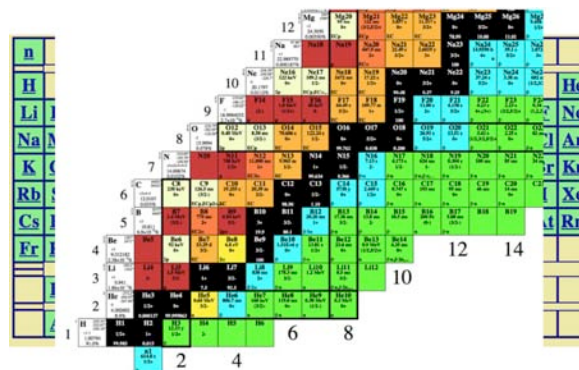
宇宙における元素合成



作られた同位元素(重さの違う原子核)

$^{12}\text{C}$  p 6, n 6  
安定

$^{14}\text{C}$  p 6, n 8  
不安定  
(自然に崩壊)

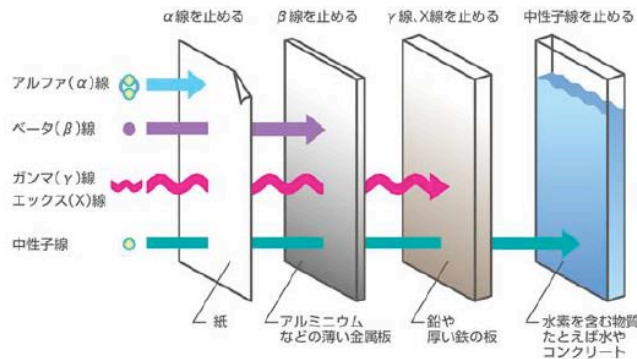


- 黒 安定な原子核
- 青 長寿命原子核
- 緑  $\beta$ 崩壊
- 短寿命原子核
- オレンジ  $\beta$ 崩壊
- 短寿命原子核
- 電子捕獲
- 極短寿命
- 陽子放出

137億年前のビッグバンから始まり、自然界には放射線が飛び交っています。その中で生物は生まれ進化してきました。進化の過程で耐性も作られました。

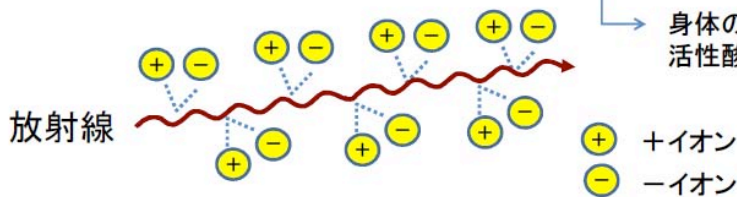
# 放射線の種類と性質

- 放射性の原子核は、陽子と中性子の割合が安定核に比べて偏っている  
中性子の数が多すぎる(Cs137, K40) → β崩壊、重い核(U238, R226) → α崩壊
- 放射線の種類と物質中の透過性



- α線: He4イオン
- β線: 電子
- ガンマ線、X線: 電磁波  
励起状態から安定核に移る時出す
- 中性子線:  
原子核反応で生成
- 重粒子線: 陽子や炭素線など  
加速器で生成

- 放射線には「電離作用」がある → 放射線を測ることができる



5

# 放射線の功罪



Wilhelm Conrad Röntgen



男性胸部X線写真の例

**有用な点:** 放射線は、1895年にレントゲンがX線として発見し、X線写真が肺炎等の診断に用いられて多くの人の命が救われました。(その功績に対して最初のノーベル賞が授与されました。) 放射線は、がん治療も含む**医学利用**や殺虫や殺菌力による食料備蓄、植物の品種改良、材料の改質、半導体生産など**農業・工業に利用**されています。光同様の性質を用いて物質のミクロ構造や生命現象解明等の**基礎科学**に役立っています。

**有害な点:** ラジウム発見のキュリー夫人の掌には放射能火傷痕の皺が残っていたと言われます。過度の被ばくは、皮膚の炎症や白血病障害を産み、あるいは癌を発生します。

6

## 自然界の放射性物質と福島放射性物質

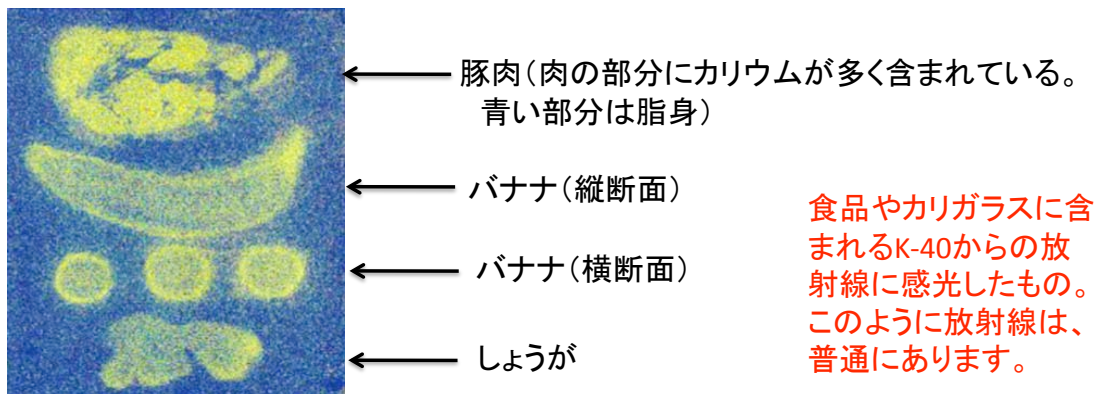
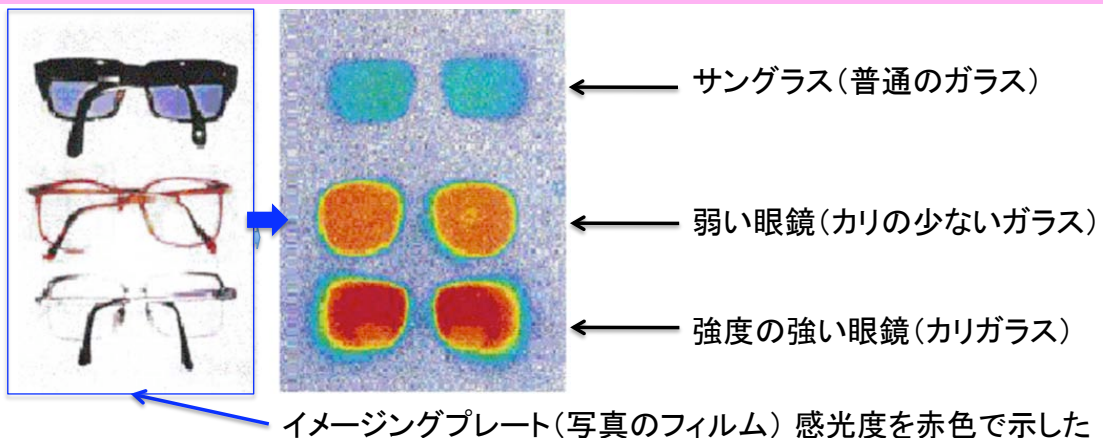
- 自然界の放射性物質 → 高等生物は、放射線への耐性の仕組みを獲得
  - K-40: 恒星内の元素合成でできた。必須ミネラルのカリウム中0.017%含まれ、  
人の体内にも広く分布 (成人男子 60kg当たり4,000Bq)
  - C-14: 宇宙からの高エネルギー陽子と大気元素との核破砕反応で作られた中性子と窒素原子との (n, p) 反応によって生成、生成率は、 $2 \times 10^4$  個/cm<sup>2</sup> 秒と一定
  - ラドン: ウランやトリウム系列の娘核。コンクリート壁等から気体のラドンが放出
- 福島の放射性物質: Cs-134とCs-137 (カリウム同様アルカリ金属)

性状	Cs-137 (福島)	K-40 (自然界)
主要β線エネルギー	0.514 MeV	1.312 MeV
ガンマ線エネルギー	0.662 MeV	1.461 MeV (電子捕獲)
物理的半減期	30年	12.5億年
生物学的半減期	100日	30日
被ばく線量換算係数	$13 \times 10^{-6}$ mSv/Bq	$6.2 \times 10^{-6}$ mSv/Bq

Bq: 放射能の単位 (1秒間当たりの放射性原子核の壊変数、ベクレルと呼ぶ)  
 同じ1 Bqでも原子数で比較すると、Cs137はK-40の約4000万分の1と極く僅か。  
 被ばく線量換算係数の大きさが示すように、Cs-137の放射線リスクは、K-40の2倍。

7

## イメージングプレートによる自然放射能分布の測定例



8



## 結構ある身の回りの放射性物質

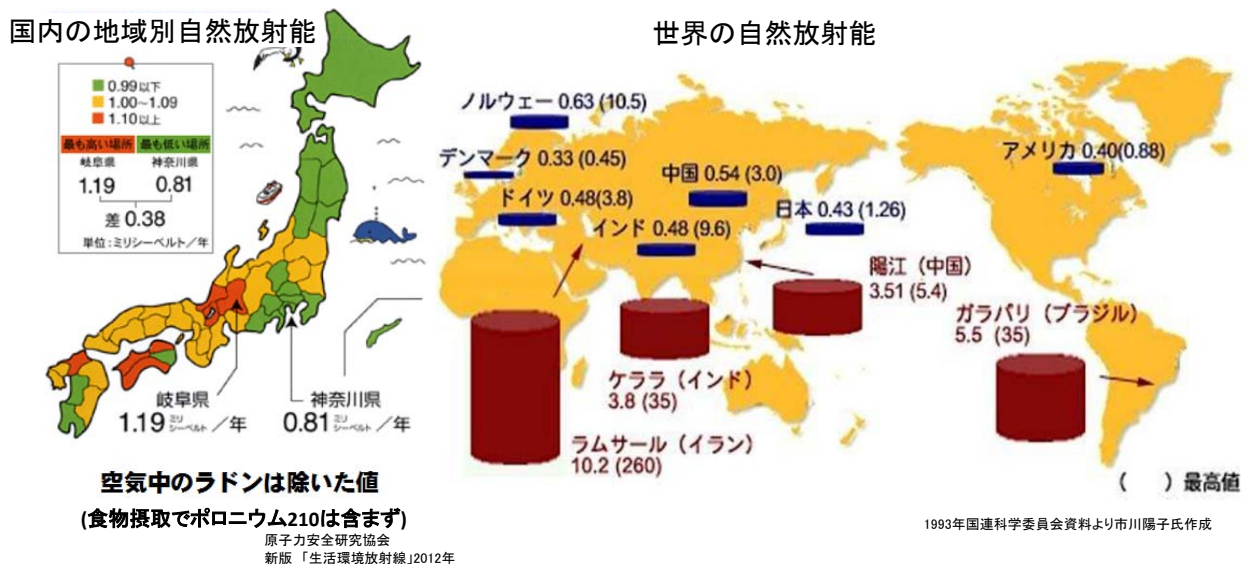
私たちの周りにはつねに放射線があります。雨が降ったら私たちの周りの放射線量は高くなります。これは空気中にチリ状になって浮かんでいるラドン222という放射性物質が雨にくっついて地上に落ちて来るからです。他にもいろいろな放射線源があるので、日本国内の空間放射線量 = 外部被ばく量は、下図に示すように年間1ミリシーベルトになります。(原子力情報室資料から)



日本では空間放射線と食べ物からの放射線による被ばくを合わせて1年間 2.09 ミリシーベルトになります。

## 自然放射能による被曝量の地理的分布

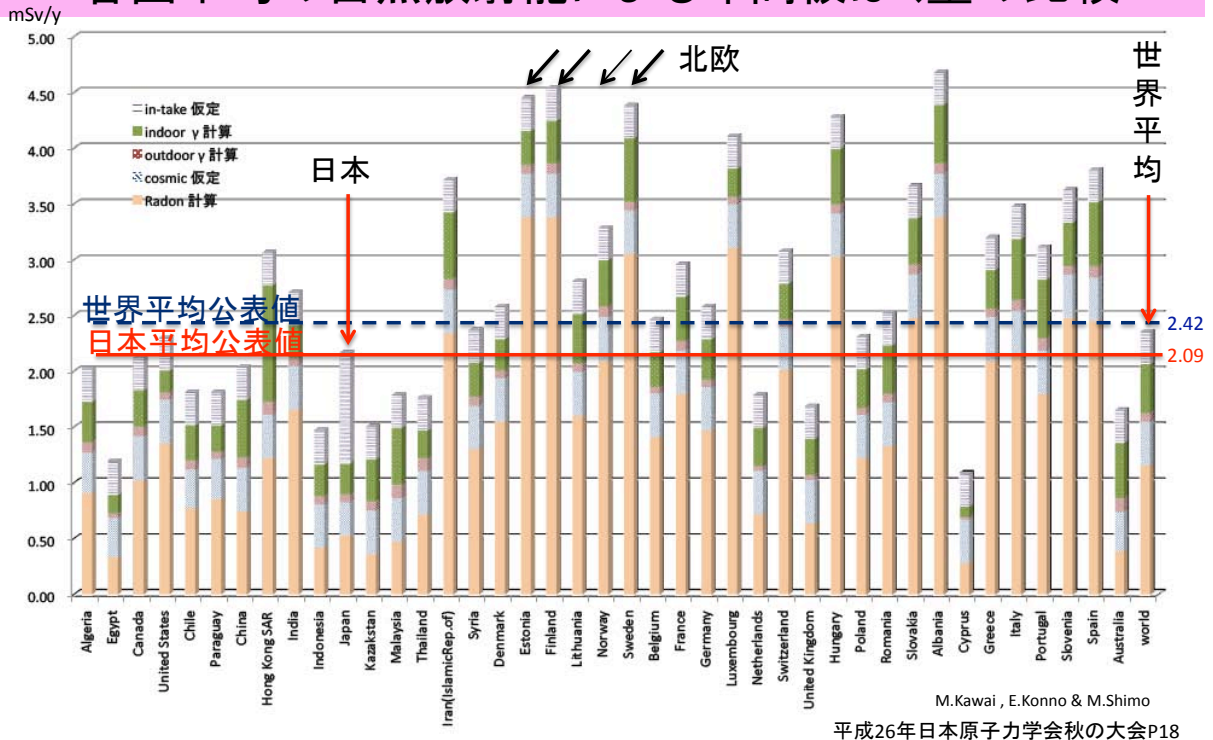
(ラドンと食物摂取は除く)



空气中のラドンを除いて比較しても、場所によってずいぶんと変わります。日本国内県別平均値だけでも、0.38mSv違います。

自然放射能に食物摂取とラドン被ばくも含めると、国平均でも日本に比べて倍以上の所は、結構有ります。

# 各国平均の自然放射能による年間被ばく量の比較

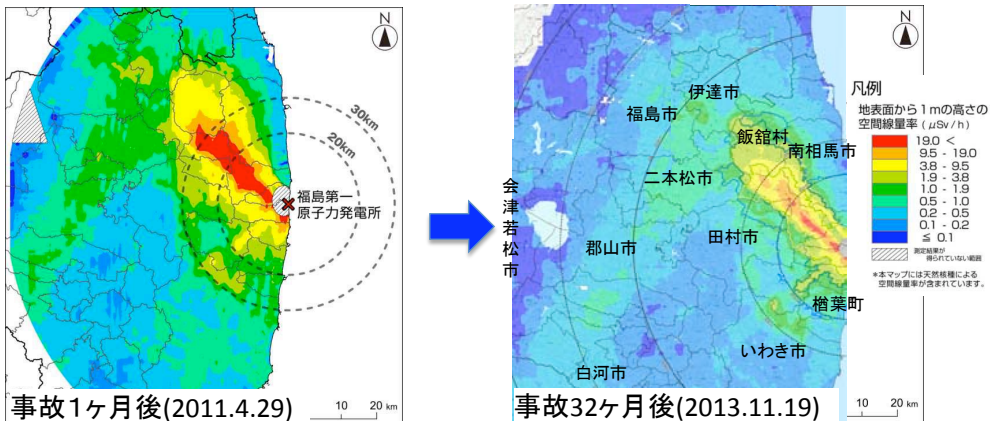


国連科学委員会 UNSCEAR 2000レポートデータに基づく評価  
 日本で一般人の基準とされる1 mSvを加えた場合3.09mSvです。

## 福島の放射線量は？

福島県内の空間線量率は、平成23年4月時点に比べかなり減少。  
 特に生活空間は、自然減衰に加えて除染によっても減少。

80km圏内における空間線量率マップ (<http://ramap.jmc.or.jp/map/mapdf/5640.html>より)



主要都市市街地は、毎時0.5マイクロシーベルト( $\mu\text{Sv}$ )を下回っています。

主要都市の平成26年10月14日9時現在の空間線量率 (事故前は、概ね0.05  $\mu\text{Sv/h}$ )

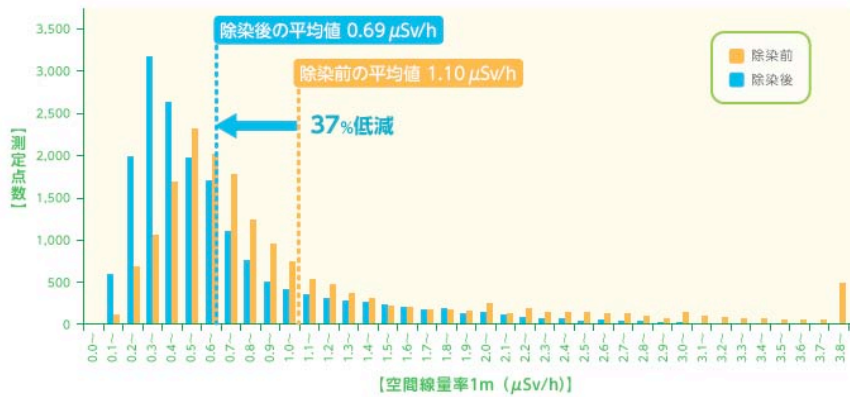
福島市	0.24 $\mu\text{Sv/h}$	郡山市	0.13 $\mu\text{Sv/h}$	白河市	0.09 $\mu\text{Sv/h}$
会津若松市	0.06 $\mu\text{Sv/h}$	南相馬市	0.11 $\mu\text{Sv/h}$	いわき市	0.07 $\mu\text{Sv/h}$

年間の追加被ばく量は、福島市でも 1.0ミリシーベルト(mSv)と自然放射能なみです。

# 特別除染地域の除染結果

除染前後の空間線量率

川内村 除染特別地域全体



川内村宅地における 1m高さの空間線量率

除染域平均: 除染前 1.10 μSv/時 → 除染後 0.69 μSv/時、年間追加被ばく量で 3.5 mSv

除染前1.0 μSv/時以上の地点: 平均2.0μSv/時 → 除染後平均1.0 μSv/時  
年間追加被ばく量で 約5 mSv (北欧なみ?)

田村市都路地区の宅地の平均線量率: 除染前0.63μSv/時 → 除染後 0.40 μSv/時  
檜葉町、大熊町も終了 (事後モニタリングのデータ整理中)

13

## 放射線の疑問・その(2)

浴びた放射線の積算量そのまま蓄積して  
健康被害をもたらす?

放射線は蓄積しない

低線量被ばくの場合は  
損傷を受ける遺伝子はわずかであり  
その多くは修復される

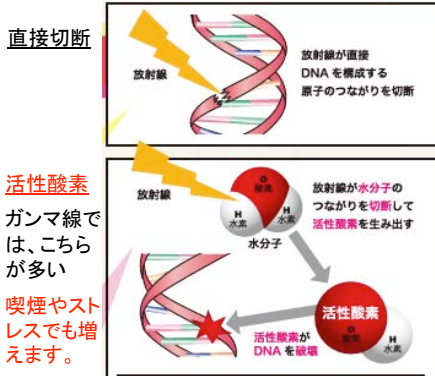
積算量は、将来の健康影響を推定するために  
「どれだけ浴びたか」として調べるもの

14

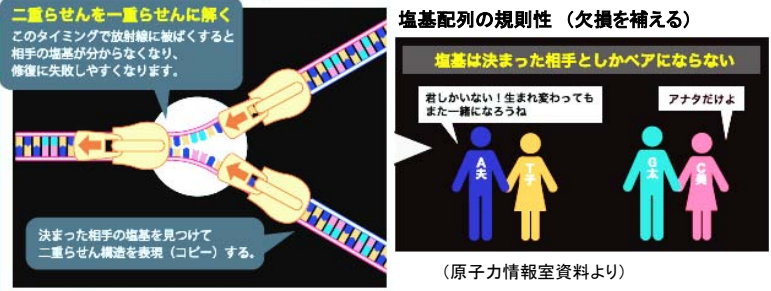


# 放射線によるDNA損傷のしくみ

## 傷つくDNA



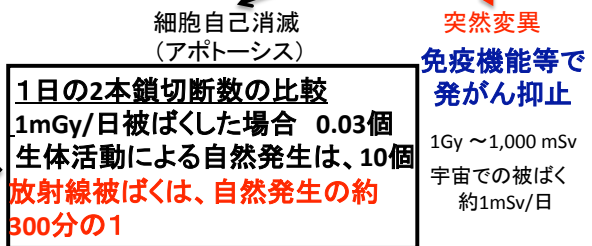
## そして、たちなおるDNA



1重らせん切断 → 修復  
2重らせん切断 → 修復ミス、修復不可能

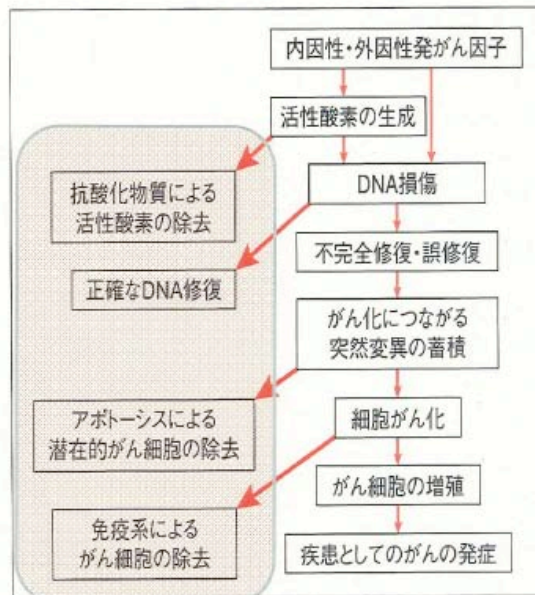
損傷	自然発生 (/細胞/日)	放射線誘発 (/細胞/Gy)
塩基損傷	20,000	300
1本鎖切断	50,000	1,000
2本鎖切断	10	30

産業医大・放射線衛生学講座「放射線学入門」より



人類には修復やアポトーシス、免疫機能等生来DNA損傷に対する防御機能が備わっています。

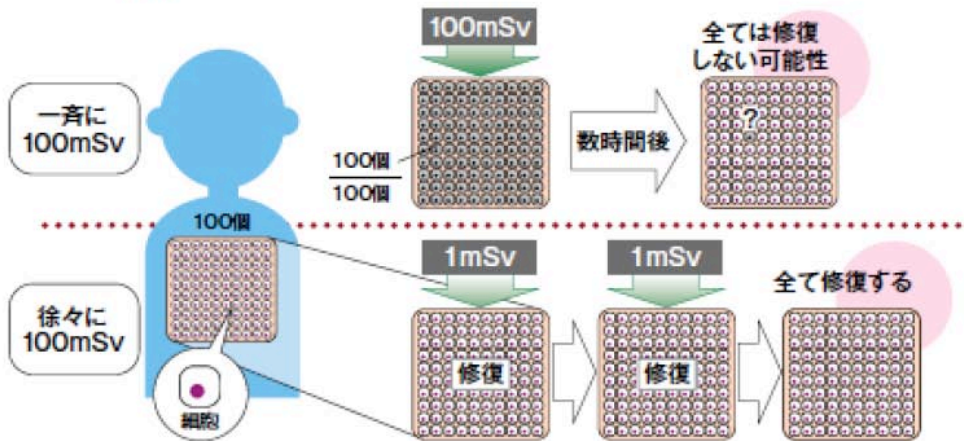
# がんになるのを防ぐ生体の防御機能



発がんの過程と生体防御機能によるその抑制



17 **細胞は放射線<sup>17</sup>でどこまで傷つくか**



それでは、一度に100ミリシーベルトではなく、低レベルの放射線、たとえば1ミリシーベルト程度を徐々に受けて1年間で100ミリシーベルトになるような場合にはどうなるかという、その都度できたDNAの傷はもとどおり治されていきますので、合計で100ミリシーベルトになったとしても、修復できない傷は全く残りません。

14

出典：山下俊一監修「正しく怖がる放射線の話」

1シーベルト(Sv)=1000ミリシーベルト(mSv)  
1ミリシーベルト(mSv)=1000マイクロシーベルト(μSv)

福島市 健康推進課

17

## 放射線の疑問・その(3)

福島の子ども達に、  
低線量被ばくによる影響が出ている？

- ・ 下痢・嘔吐・微熱・鼻出血・・・etc.

放射線被曝によりこれらの症状をきたすのは、  
高線量(500~2000mSv)の放射線被ばくである

- ・ 県内の被ばくははるかに低線量なので  
これらの症状は放射線医学的にはありえない

- ・ 漫画「美味しんぼ」に描かれた鼻血等の症状は、  
睡眠不足や食事情の悪さなどから来るストレスによる  
心療内科的なもの

18

# 体内に入った放射性物質はどうなりますか？

## 体外に排出されます

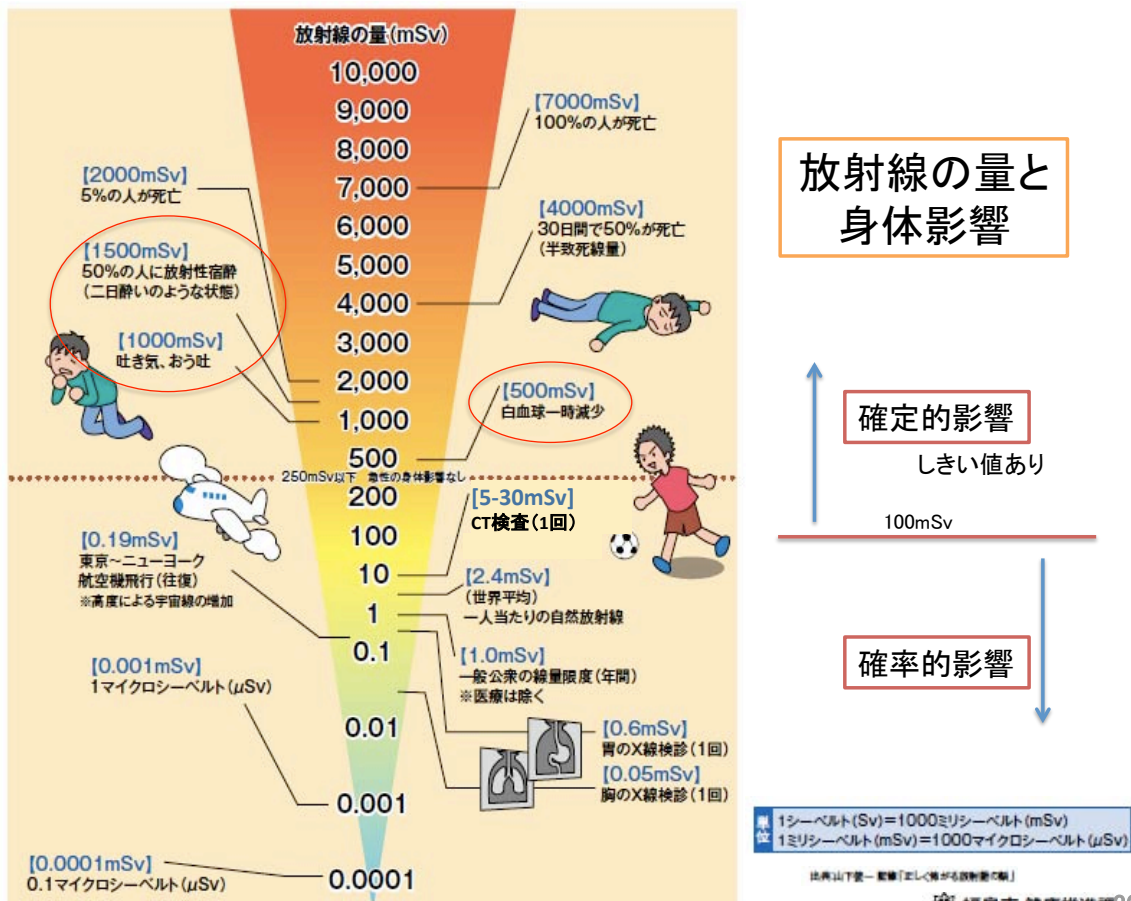
体内に取り込まれた放射性物質は、生物学的な過程(新陳代謝)により体外に排出されます。新陳代謝の活発な子ども程早く排出されます。

核種	物理的半減期	実効半減期※	体内での集積
ヨウ素-131	8日	乳児(5日) 5歳児(6日) 成人(8日)	甲状腺 (80日~120日)
セシウム-137	約30年	1歳まで(9日) 9歳まで(38日) 30歳まで(70日) 50歳まで(90日)	筋肉

※実効半減期は、体外に放射性物質が排出される実質的な半減期のことです。

参考:ICRP Publ.72

日本原子力開発機構:「放射線に関するご質問に答える会」より

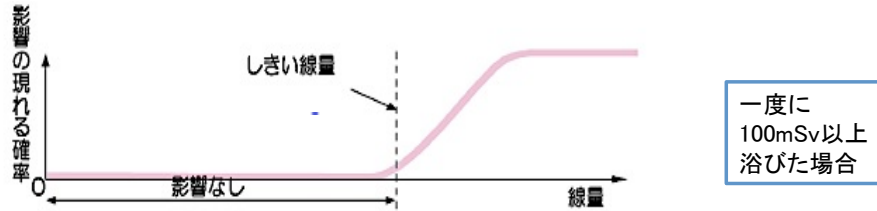


# 放射線防護の考え方

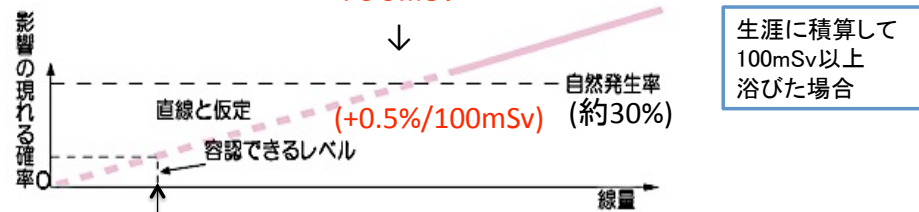
**確定的影響**は、しきい線量以下に抑えることで影響をなくす。  
**確率的影響**は、管理上しきい値\*がないと仮定し、浴びる放射線をできるだけ少なくして影響が現れる確率を容認できるレベルにする。

\*しきい値: ある作用が反応を起こすか起こさないかの境界の値

確定的影響(脱毛・白内障など)

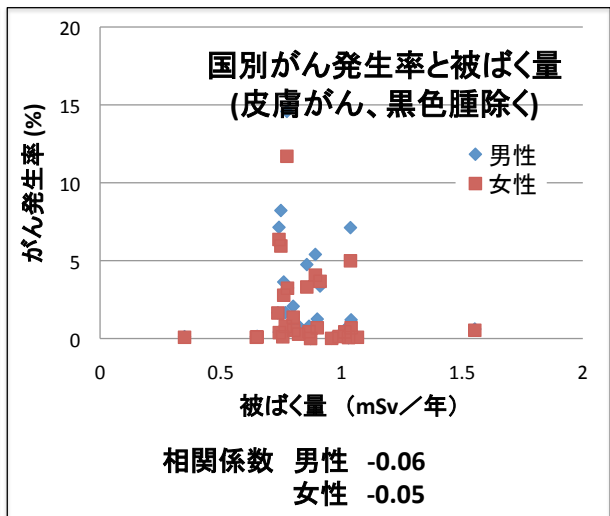
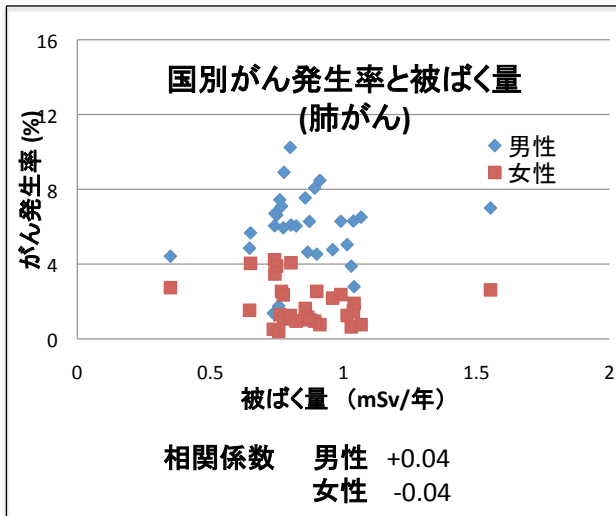


確率的影響(がん・白血病など)



(管理上)一般人は1mSv/年  
日本原子力開発機構:「放射線に関するご質問に答える会」より

## 自然放射能は、がん発生に対して影響するの？



発がんデータ: <http://www.iarc.fr/en/publications/pdfs-online/epi/sp160/CI5vol9-14.pdf>

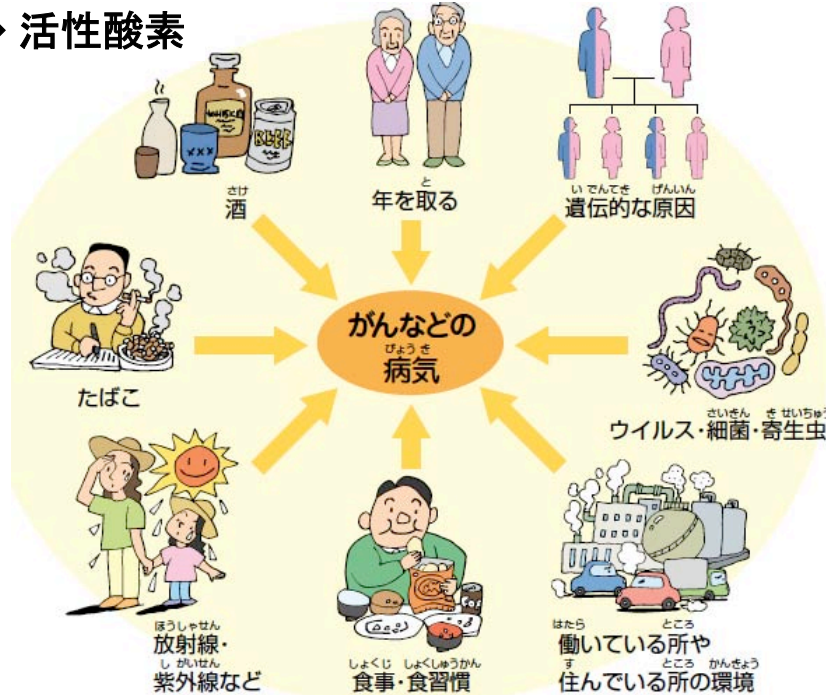
肺がん、皮膚がんともに右肩上がりではなく、がん発生率が自然放射能程度の被ばくでは影響がないことがわかる。  
 他のがんについても同様な結果が示される。

自然放射能(2.09mSv/年程度スライド12)によるがん発生の有意な増加は認められない。



# がんはいろいろな要因で起きます

ストレス→ 活性酸素



出典：(社)日本アイソトープ協会「改訂版 放射線のABC」(2011年)などより作成

23

## 生活習慣におけるがんのリスクの大きさと同等のリスクを与える放射線量

がんの相対リスク*	被ばく線量(生涯)	生活習慣におけるリスク要因
1.50~2.49	1000~2000mSv	喫煙者 (1.16) 大量飲酒(毎日3合以上) (1.6)
1.30~1.49	500~1000mSv	大量飲酒(毎日2合以上) (1.4)
1.10~1.29	200~500mSv	肥満(BMI $\geq$ 30) (1.22)、やせ(BMI<19) (1.29) 運動不足 (1.15 ~ 1.19) 高塩分食品 (1.11~1.15)
1.01~1.09	100~200mSv	野菜不足 (1.06) 受動喫煙(非喫煙女性) (1.2~1.03)
検出不可	100mSv未満**	

出典：「分り易い放射線とがんのリスク」(国立がん研究センター)

(註)\* 日本人成人男子のがん死亡率は、30%です。

\*\* 他の要因と重なって検出できない。それほど低いという意味です。

活性酸素発生要因やストレスを溜め込まない健康な生活が大切です。

24

# 放射線の疑問・その(4)

日本の食品の暫定基準値は高すぎる？

旧ソ連の事故当時の基準値の方が遙かに高い

ウクライナ・ベラルーシ・ロシア等での  
食品の基準値が現在の日本と同等になったのは  
事故後10年ほどしてからである

福島の子ども達の内部被ばくはかなり低い数値、  
健康被害をもたらすとは考えにくい

25

## 旧ソ連～ロシア等の飲食物摂取制限レベルの変遷

表: 食品中のセシウムの対策レベル(Bq/kg)

	Codex	EC*	USSR, TPL			ベラルーシ	ロシア	ウクライナ
	1989	1986	1986	1988	1991	1999	2001	1997
牛乳	1000	370	370	370	370	100	100	100
幼児食	1000	370	—	370	185	37	40-60	40
乳製品	1000	600	3700	370-1850	370-1850	50-200	100-500	100
肉	1000	600	3700	1850-3000	740	180-500	160	200
野菜	1000	600	3700	740	600	40-100	40-120	40-70
パン	1000	600	370	370	370	40	40-60	20

\*チェルノブイリ事故に起因した輸入食品に対する対策レベル

平成19年4月24日: 原子力安全委員会

## 日本での放射性セシウムの摂取制限の基準値の変更

平成24年3月31日まで

飲料水	200
牛乳・乳製品	
野菜類	500
穀類	
肉・卵・魚・その他	

(Bq/kg)

平成24年4月1日より(事故から1年後)

飲料水	10
牛乳・乳児用食品	50
一般食品	100

(Bq/kg)

日本の厳しい基準値は、**食品の汚染率を事故直後同様に50%と仮定して** 年間1 mSvに抑えるように政治的に決められた。これを10%に変えるだけで、年間1 mSvと評価できる。一方、コーデックス委員会は汚染率として10%を推奨し、ECではそれを採用しています。

26

## 放射線の疑問・その(5)

将来、福島の子ども達の多くに、  
甲状腺がんやその他の健康被害が出る？

事故の規模・事故直後の国の対応が異なる

旧ソ連・ウクライナ・ベラルーシ・ロシアと  
日本との医療や経済的背景の違いも考慮すべき

放射線による健康被害が  
福島の子ども達に出る可能性は極めて低い

27

## 放射性ヨウ素による甲状腺被ばくは？

ベラルーシのゴメリの7歳以下の子ども甲状腺被ばく

被ばく線量(mSv)	平均線量(mSv)	人数	累積線量(人-mSv)
0 - 300	150	15,100	2,300,000
300 - 2000	830	13,900	11,500,000
2000- 10,000	4,400	3,100	13,700,000
10,000-40,000	16,000	300	4,700,000

OECD NEA, "Chernobyl Ten Years on Radiological and Health Impact"(November, 1995) より

ベラルーシの子供が高線量被ばくした理由:

- (1) 事故直後の空間線量最高値 3.3 mSv/h <福島は、0.17mSv/h>
- (2) 放射性ヨウ素を含む牛乳を長期間飲んだ <日本は即日制限>
- (3) ヨウ素を含む海藻類を食べないので放射性ヨウ素が蓄積  
<日本人は体内に非放射性のヨウ素が蓄積している>



弘前大学による事故直後の被曝量測定等によっても、福島の子どもの甲状腺被ばくは、最大でも50 mSvと評価されています。

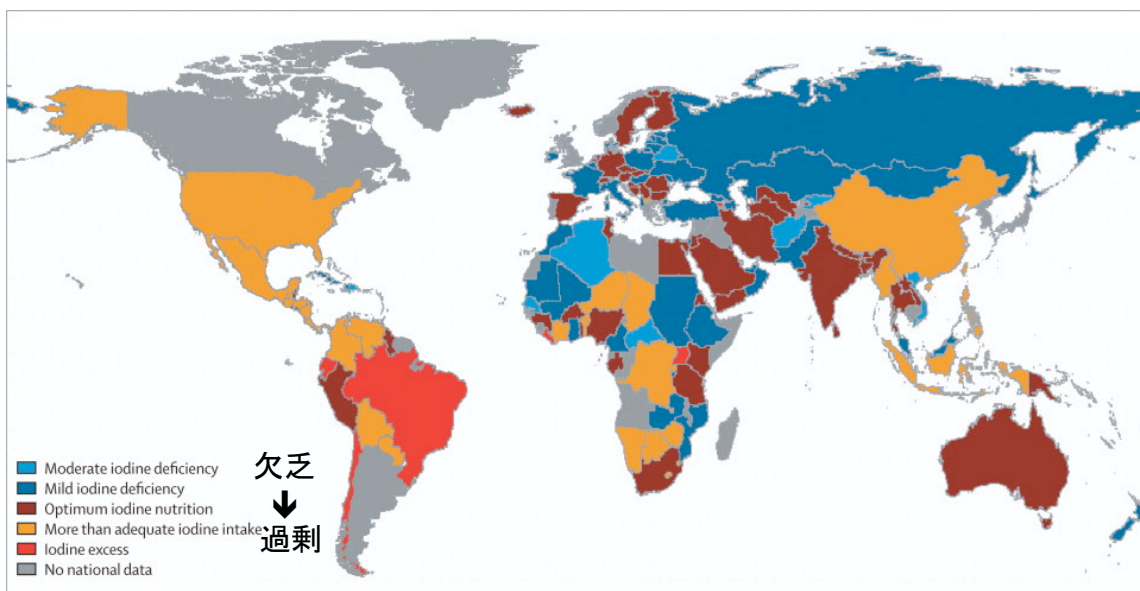
この放射線量は、甲状腺がんを引き起こす量ではないと報告されています。

一方、ベラルーシの事故当時18歳未満の子どもでは、高線量被ばくゆえに6,848人が甲状腺がんを発症(15人が死亡) (甲状腺がんは治りやすい)

28



## 尿中ヨード濃度の中央値で判定したヨード欠乏症の重症度



内陸部のロシアでは海草を食べる習慣がなく、ヨード欠乏状態にあった  
 また、放射性物質を吸収しやすいキノコ類を多く食べる習慣があった  
 →ヨード欠乏状態の甲状腺には、放射性ヨウ素が入りやすくなってしまった

日本人はヨウ素を多く含む海草を食べる習慣があり、慢性的にヨード過剰傾向の民族  
 →ヨード過剰の甲状腺に放射性ヨウ素は入りにくい

## 18歳未満甲状腺検査結果の比較

最近の甲状腺検査の性能は高いため、小さな異常も見出されます。  
 これは福島県が特別でなく、原発事故と関係のない所も同じように見つかります。

判定	A1	A2	B	C
判定内容	異常認めず	5mm以下の結節や20mm以下の嚢胞あり	5.1mm以上の結節や20.1mm以上の嚢胞あり	甲状腺の状態から二次検査を要するもの
福島県	55.4% (106,823人)	44.0% (84,783人)	0.7% (1,279人)	0.00% (1人)
福島県外	42.5% (1,853人)	56.5% (2,468人)	1.0% (44人)	0% (0人)
弘前市	41.1% (670人)	57.6% (939人)	1.3% (21人)	0% (0人)
甲府市	29.6% (404人)	69.3% (947人)	1.1% (15人)	0% (0人)
長崎市	56.9% (779人)	42.5% (582人)	0.6% (8人)	0% (0人)

(註) 福島県：平成23年～平成25/7調査(県HP:県民健康管理調査「甲状腺検査」についてより)  
 福島県外：平成24/11～平成25/3調査(環境省平成25年3月29日報道発表より)

小さな異常は、良性腫瘍同様ながんの基でないと考えられますが、今後とも検査して安心しましょう。また、対照検査継続によって放射線影響についても明らかにできるでしょう。

# 子供への影響

広島長崎原爆被ばく時の年齢とがん死亡の相対リスク  
(被ばくしなかった一般成人男子 1.00)

被爆時	男 性			女 性		
	5-500mSv	0.5-1 Sv	1-4 Sv	5-500mSv	0.5-1 Sv	1-4 Sv
0~9歳	0.96	1.10	3.80	1.12	2.87	4.46
10~19歳	1.14	1.48	2.07	1.01	1.61	2.91
20~29歳	0.91	1.57	1.37	1.15	1.32	2.30
30~39歳	1.00	1.14	1.31	1.14	1.21	1.84
40~49歳	0.99	1.21	1.20	1.05	1.35	1.56
50歳 以上	1.08	1.17	1.33	1.18	1.68	2.03

出典: Preston, D.L. et al.: Radiat. Res. 168,1 (2007)

(被爆後62年、もう少し統計を採るべしという意見もある)

高線量被ばく: こどものリスクは、放射線への感受性の高さが現れています。

低線量被ばく: こどもは、防御機能の高さからか、リスクは大人と変わらない。  
福島の被ばくは、この低線量被ばくより、もっと低い。

31

## 放射線は赤ちゃんに影響するの？

遺伝的影響は確率論的と言われてはいますが、動物実験でしか認められていません。

広島長崎の原発による遺伝的影響調査結果: J.V. Neel 博士らによる調査研究

調査異常項目	被ばくなしの対照2世			平均被ばく量 mSv	被ばく2世		
	母数	異常数	異常率		母数	異常数	異常率
性染色体数	7,976	24	0.30%	600	8322	19	0.23%
安定型染色体	7,976	25	0.31%	600	8322	18	0.22%
血球蛋白質遺伝子	4.7x10 <sup>6</sup>	3	0.00064%	410	6.7x10 <sup>6</sup>	3	0.00045%
20歳までの腫瘍発生	41,066	21	0.05%	430	31,156	16	0.05%
発生異常・死産・新生児死亡	45,234	2,257	4.99%	360	10,069	503	5.00%
早期死亡1946-1958	33,361	2,451	7.35%	430	13,969	989	7.08%

近藤宗平 「低線量放射線の健康影響」p.148より

被ばく2世の異常率は、被ばくしていない同世代の人とほぼ同じです。

福島の被ばくでは、その影響はさらに低い。

32

## 放射線の疑問・その(6)

外部被ばくよりも内部被ばくの方が危険？

被ばくの影響はシーベルトに換算して判断します  
Bq(ベクレル)は放射線を出す力(放射能)の単位  
Sv(シーベルト)は放射線がからだに与える影響の単位

Sv(シーベルト)の数値が同じであれば  
内部被ばくも外部被ばくも、  
からだへの影響は同じ

33

### 経口摂取の場合の内部被ばく線量は？

(ベクレルからシーベルトへの計算)

$$\begin{aligned} \text{実効線量(mSv)} &= \text{実効線量係数(mSv/Bq)} \times \text{経口摂取した放射能(Bq)} \\ &= \text{実効線量係数(mSv/Bq)} \times \text{食品中放射能濃度(Bq/kg)} \\ &\quad \times \text{食品の摂取量(kg)} \end{aligned}$$

- ・例えば、セシウム137を 1kgあたり100Bq含むほうれん草を100g 食べた場合の実効線量は、

セシウム137の実効線量係数(経口摂取の場合)が、  
 $1.3 \times 10^{-5}$  mSv/Bqであるから、

$$1.3 \times 10^{-5} \text{ mSv/Bq} \times 100 \text{ Bq/kg} \times 0.1 \text{ kg} = 1.3 \times 10^{-4} \text{ mSv (0.13 } \mu \text{ Sv)}$$

- ・もしホウレンソウ1kgにセシウム137が10Bqの場合、  
100g食べると  $0.013 \mu \text{ Sv}$  となる。



## 外部被ばくの線量はどのくらい

例1. 屋内の線量が $0.2 \mu\text{Sv/hr}$ で24時間ずっと屋内にいた場合:

$$\begin{aligned} 0.2 \times 24 \text{時間} &= 4.8 \mu\text{Sv/日} \\ 4.8 \times 30 \text{日} &= 144 \mu\text{Sv/月} \\ 144 \times 12 \text{ヶ月} &= 1728 \mu\text{Sv/年} \end{aligned}$$

1年間で約 $1.73\text{mSv}$  被ばくすることになる

例2. 屋内 $0.2 \mu\text{Sv/hr}$ 、庭 $1 \mu\text{Sv/hr}$ 、1日2時間庭で遊んだら、

$$\begin{aligned} 0.2 \times 22 \text{時間} &= 4.4 \mu\text{Sv} \\ 1 \times 2 \text{時間} &= 2 \mu\text{Sv} \text{ 両者を足すと24時間で} 6.4 \mu\text{Sv} \\ 1 \text{ヶ月で} & 192 \mu\text{Sv} \\ 1 \text{年間で} & 2304 \mu\text{Sv (約} 2.3\text{mSv)} \\ 2.3 - 1.73 &= 0.57\text{mSv} \end{aligned}$$

毎日2時間外で遊ぶと、例1より1年間で $0.6\text{mSv}$ 増加する

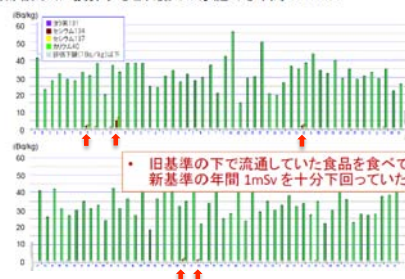
竹内こどもクリニック 竹内真弓先生試算 35

## 福島での内部被ばくはどれくらい？



### 陰膳検査

• 内部被ばくに換算すると、最大の家庭でも年間  $0.14\text{mSv}$



\*体内Cs 300Bq  $\rightarrow$   $0.01 \text{ mSv/年}$

除染と土壌改良



農産物の汚染は下がった

食品検査(JA等)



市場の食品は、殆ど  
検出限界以下。  
あっても $20 \text{ Bq/kg}$ 程度

家庭の3度の食事  
の陰膳検査



放射性セシウムは  
検出限界以下か、K-40  
に比べてごく僅か

必須ミネラルのカリウムには、K-40  
が1万分の1含まれています。パナ  
ナや肉類では約 $100 \text{ Bq/kg}$ あります

体内CsのWBC検査



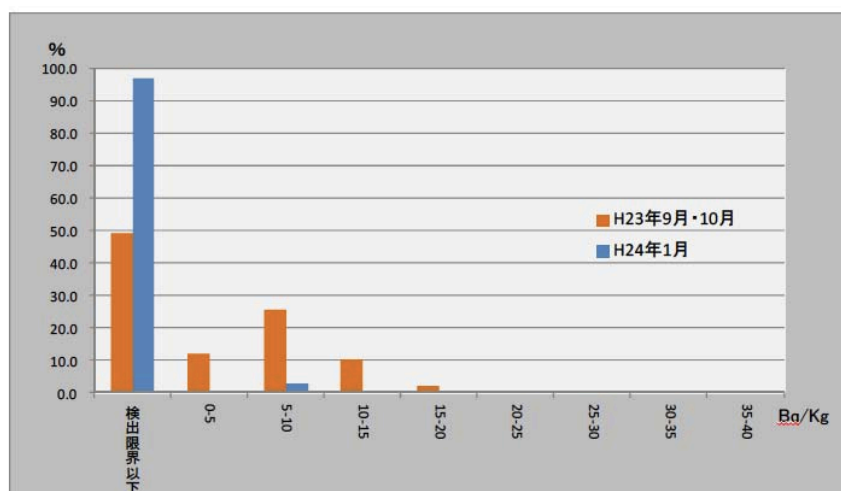
現在、殆どの人が検  
出限界の $300 \text{ Bq}$ \*未滿。  
検出される人は、猪や  
野生のキノコ等を摂取  
する特殊例

市場に出ている福島産の食品は、検査により安全であることが確認されている。

## 南相馬市での内部被ばく検査

Cs-137 体内放射エネルギー別被検者数

小児対象 H23年9月10月(n=527)、H24年1月(n=386)施行



H23年9月、10月に検診を行った527名とH24年1月に検診を行った386名を比較すると、H24年1月では検出限界以下の割合が90%以上に増えています。再検結果と合わせて、現在のところ小児では、食物による内部被ばくは、**ほぼ無いと推測**されます。

南相馬市民病院ホームページより

37

## 放射線の疑問・その(7)

体内で自然の放射性物質はからだに優しいが  
人工の放射性物質は危険？

私たちは、食べものを摂ることによって、カリウム40などの**自然放射能**を取り込んでいます。その一部は、尿などを通じて排泄されるため、**体内の放射能はある一定量に飽和**しています。

**人工の放射性物質は、最初は体内にないため、摂取とともに体内の濃度は上がり、排泄もあって、やがて飽和**します。

違いは、それぐらいで、**体内での放射線の影響は変わりません**。

38

# 体内・食物中の放射性物質



39

## 日本における自然放射能による内部被ばく

	内訳	実効線量 (mSv/年)
内部被ばく (経口摂取)	主に鉛210、ポロニウム210	0.80
	トリチウム	0.0000082
	炭素14	0.0025
	カリウム40	0.18
合計		0.98

経口摂取による内部被ばくでは、鉛210/ポロニウム210が最も重要

	内訳	実効線量 (mSv/年)
内部被ばく (吸入摂取)	ラドン(屋内、屋外)	0.37
	トロン(屋内、屋外)	0.09
	喫煙(鉛210、ポロニウム210など)	0.01
	その他(ウランなど)	0.006
合計		0.48

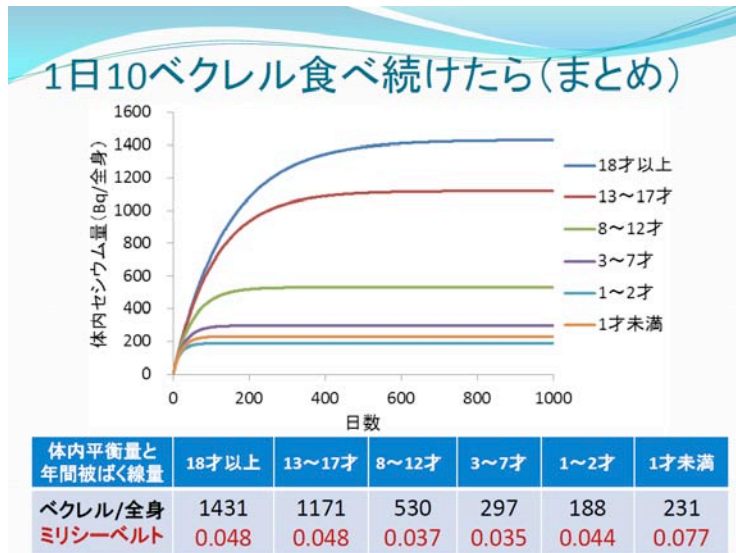
経口摂取による内部被ばくでは、鉛210/ポロニウム210が最も重要

(広島大学原爆放射線医学研究所 細井義夫より)

鉛210、ポロニウム210は、魚からの摂取です。  
カリウム40は、必須ミネラルのカリウム中に1万分の1含まれています。

40

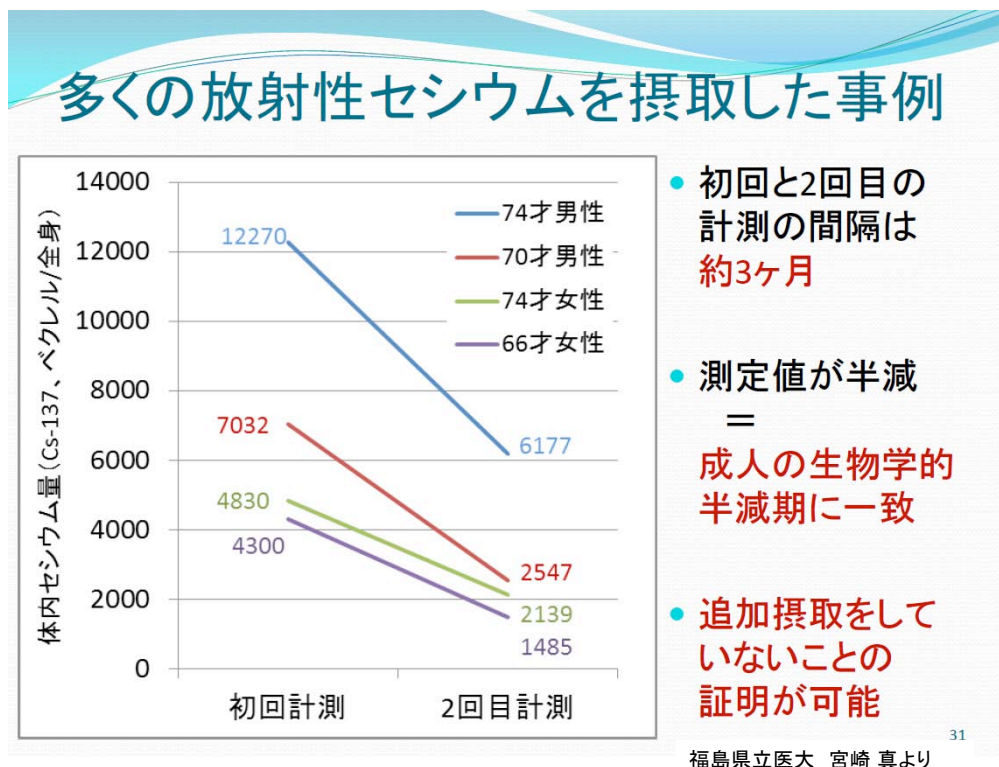
# K-40の体内蓄積量はほぼ一定(成人男子4,000Bq) Cs-137はどうだろう？



体内セシウム量は、セシウムの吸収と排泄の速さによってある一定値になる。排泄の速い(生物学的半減期の短い)幼児ほど低い。

Cs137を100Bq/日(年間36,500Bq)を継続して摂取→ 大人内部被ばく 0.48 mSv/年  
セシウムによる内部被ばく 1 mSvは、概略7万Bqと推測できる  
→ 内部被ばくを年間 1 mSv 以下とする目安は、7万Bqである

41



例外的に大量に食べた場合、生物学的半減期で減衰する  
→ 被ばく量は高くない。

42



# 福島県民健康調査の結果

43

## 2012年福島県民の被ばく調査結果

### 外部被ばく(ガラスバッジ)

**90%以上が、年間1mSv以下**

選択的避難勧奨地域で一部高めの住民もいたが、  
この中に妊婦・子どもはいなかった

### 内部被ばく(ホールボディカウンター)

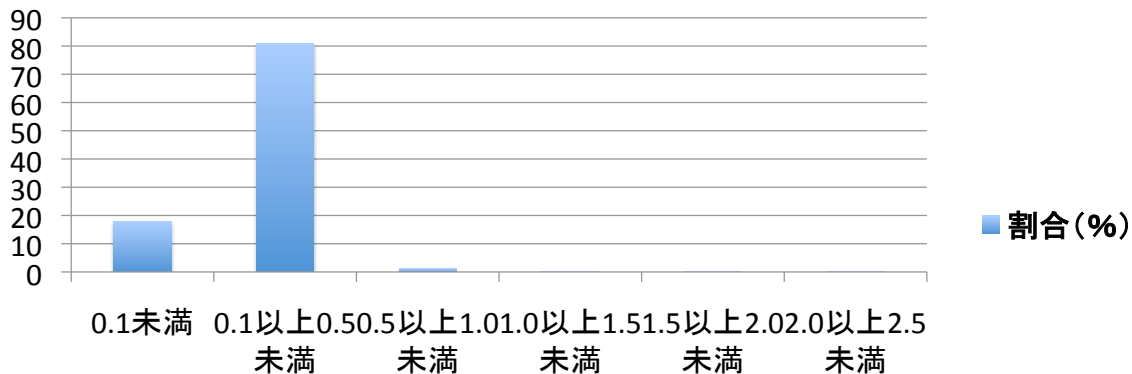
**99.9%が預託実効線量で1mSv未満**

44

福島市個人線量計測定結果(平成24年11月～25年1月)

(ミリシーベルト)	人数(人)	割合(%)
0.1未満	2,888	17.802
0.1以上0.5未満	13,127	80.916
0.5以上1.0未満	203	1.251
1.0以上1.5未満	2	0.012
1.5以上2.0未満	2	0.012
2.0以上2.5未満	1	0.006
合計(3ヶ月間測定者数)	16,223	100.000

測定結果が2.0mSv以上の方は着用せずに使用のため、正確なデータか詳細は不明



## 日常生活の工夫

## 事故以来、多くの県民が感じていること

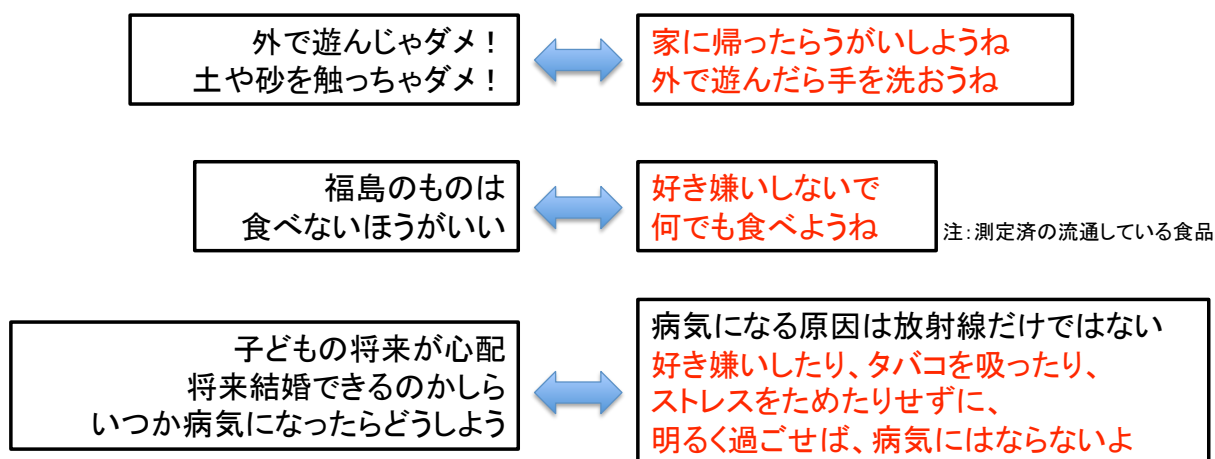
たぶん、大丈夫だとは思う・・・  
(でも、本当に、大丈夫なの?)

福島県の食品は？  
子どもたちの将来は？  
本当にがんにならないの？  
結婚できる？  
子どもを産んでいいの？

誰がどんなに言葉を尽くして説明しても  
心の奥底に沈殿した不安はなかなか消えない

47

## どちらが幸せでしょうか リスクのとらえ方と伝え方



子ども達は大人の会話を聞いています  
大人が正しい情報をきちんと理解することが大切

48

# 五感を養う生活

## 五感とは？

- 視覚 赤ちゃんは産まれた時から見えています
- 聴覚 家族の声・音楽・自然の音(風・雨・鳥・虫、etc.)
- 嗅覚 お母さんの匂い・食事の匂い・自然の匂い
- 味覚 母乳の味・毎日の食事
- 触覚 抱っこ・お母さんの肌・外遊び(土・水・草、etc.)

これらがバランス良く総合的に関わり合い、  
心もからだも成長します

49

## 日常生活での工夫

流通されている食品をバランス良く摂ろう

お天気のいい日は外遊びもさせよう

手に付いた土などは洗い流せば大丈夫

できる範囲での除染

放射線以外のリスクを避けることを心がける

タバコ・お酒・睡眠不足・肥満・極端なダイエット

イライラ・くよくよする、など

これらは、細胞の遺伝子を傷つける活性酸素を  
増やしてしまいます

子どもの前ではマイナスイメージの会話を避ける

50



## まとめ

- ・放射線は正しく怖がるのが大切です
- ・低線量であれば、遺伝子の多くは修復されます
- ・これまでの県内での健康調査の結果、外部被ばく・内部被ばく共に、将来への健康影響は極めて低いことが明らかになりつつあります
- ・子ども達は大人の会話を聞いています  
大人がうろたえ不安になれば、子ども達に伝わります
- ・起こる可能性の低いリスクを過度に強調するよりも、放射線以外の健康に与えるリスクを少なくする生活を心がけることが、大切と考えます

51

## さいごに

安心の基準って、どこにあるの？

除染？

放射線レベル？

側溝や雨樋のそばで何時間も過ごしますか？

食品添加物を毎回チェックして計算しますか？

安心の基準は、心の中にあるのかも・・・

52

# 福島に住むわたしたち、 大人も子どもも、 明るく楽しそうに暮らす姿

数字や言葉だけじゃない、  
毎日の暮らしの積み重ねが  
安心の連鎖につながるように思います

## 天の岩戸効果!?

53

### 福島の未来に向けて — 都市再興、産業再生、観光復活などなど



(福島再生: 西本由美子、吉田憲一より)

チェルノブイリ原発事故後開発された  
スラブチッチ市を超える都市作りを  
南海トラフ大震災のバックアップ都市も志向

ベテランの経験と若者の知恵と  
実行力で1次産業改革と成長  
農業の6次産業化  
世界1おいしい米作りに学ぶ  
植物工場  
農産物と加工品のブランド化  
商品の差別化と販路拡大戦略  
水産業、林業の改革



福島稲荷神社例大祭



桃農家



相馬の野馬追



広野・楢葉沖

運転開始!

提供: 福島海上風力コンソーシアム

再生可能エネルギー施設\*や廃炉を含むエネルギー基盤産業

柳津西山地熱発電所

柳津町 提供: 東北電力株式会社

出力	65,000キロワット
完成	稼働中

医薬品原薬製造

広野町 増設

医薬品製造\*やIT生産産業発展  
関連ソフト産業の育成、展開

\*福島県HP ふくしま復興のあゆみ 第5版より

54

ご清聴ありがとうございました。

