

放射線の健康影響

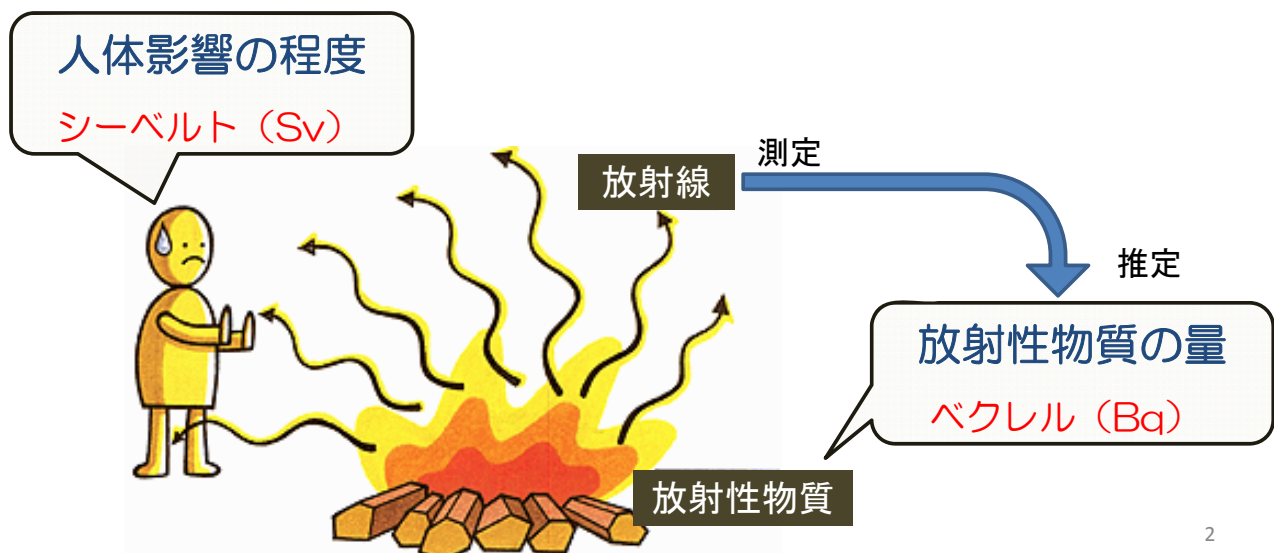
～食品の安全性について考える～

福島県立医科大学
災害医療総合学習センター

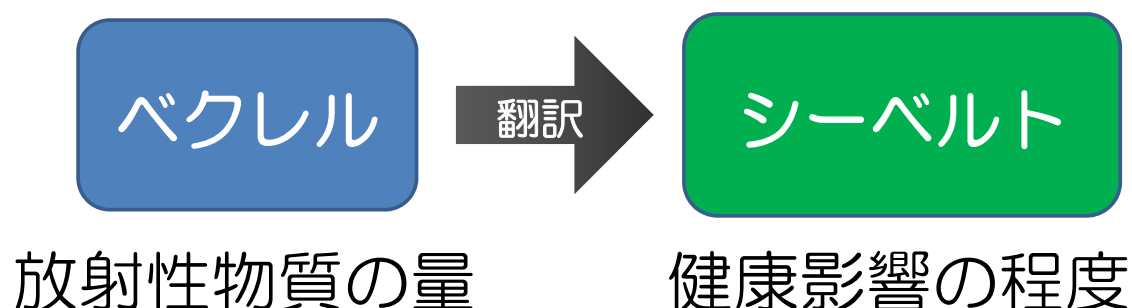
2014年3月18日

放射性物質と放射線

- 放射線測定→放射性物質の量を推定

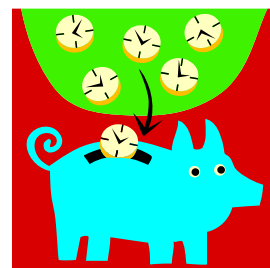


どれだけの影響が見込まれるのか



3

体に取り込まれた
放射性セシウムは、
たまる一方なので
しょう？



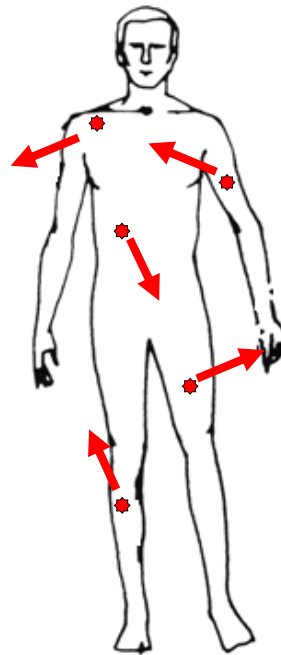
セシウムによる内部被ばく

セシウム134、137

- カリウムと似た性質のため、主に筋肉に存在（全身に薄まる）
- 半減期が長いため、放射線はゆっくり出る



- 一つ一つの細胞にあるDNAは、低密度の被ばくをする

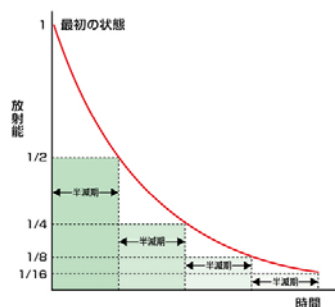


5

実効半減期

体内に入った放射性物質は、放射性物質の性質と排泄などの体の仕組みによって減少する

- 物理学的半減期



ヨウ素131	8日
セシウム134	2.1年
セシウム137	30年

- 生物学的半減期



放射性セシウム	
～1歳	9日
～14歳	20日
～30歳	70日
～50歳	90日

6

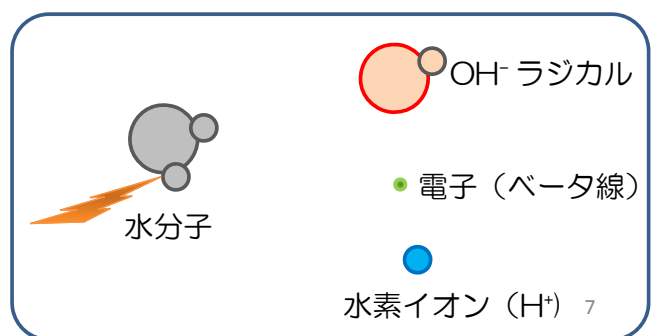
放射線のDNA損傷のしくみ

直接作用

放射線が直接DNAを損傷
高LET放射線（中性子線、 α 線、重粒子線）

間接作用

水分子 $\xrightarrow{\text{放射線}}$ ラジカル（活性酸素）
細胞内の水分子の分解によるフリーラジカル（OHラジカル、Hラジカルなど）を介したDNA塩基損傷・切断
低LET放射線（X、 β 、 γ ）で多い



毎日、日常生活によるフリーラジカルによって、
ある程度の遺伝子のキズができています

日常生活
〔エネルギー
産生〕

フリー
ラジカル
(活性酸素)

遺伝子を傷つける

放射線被ばく

放射線によってどれくらい
フリーラジカルが足されるか

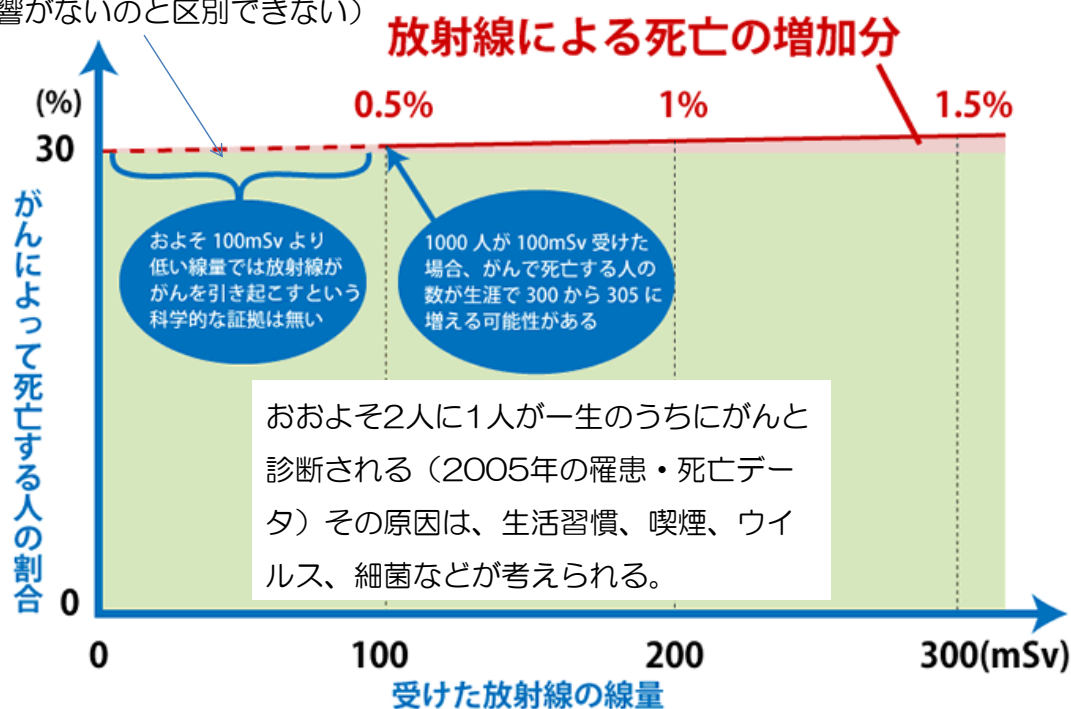
遺伝子を修理しながら、修理に失敗しながら、、、
その積み重ねで私たちの寿命が決まっていく

直ちに影響はないって
言ってもね、
数十年後にどうせ癌
になるんでしょう？

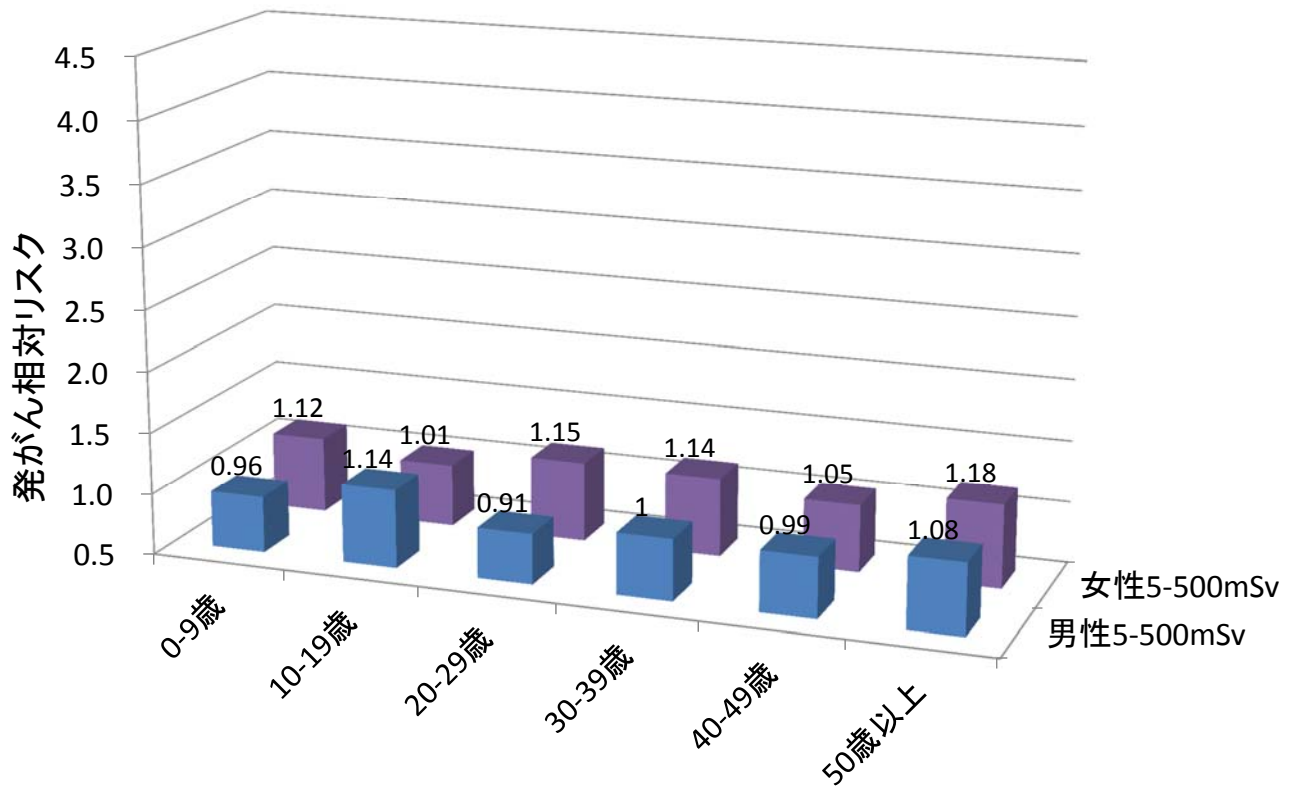


放射線によるがん・白血病の増加

放射線の影響の程度が小さく、その他の影響が大きすぎて放射線の影響があるかどうか分からない
(影響がないのと区別できない)



原爆被爆者における年齢別発がんリスクと被ばく線量



Preston et al. Radiat Res 168: 1-64, 2007

福島では、子供の運動量が減って、肥満児の割合が高くなっています。

保健師



日常生活での発がんリスク

1,000~
2,000
mSv相当

- 喫煙
- 大量飲酒 (>450g/週)
エタノール23g：
日本酒1合、ビール大瓶1本633mL、焼酎25度
120mL、
ワイングラス2杯200mL、ウイスキーダブル1杯60mL

200~500
mSv 相当

- 肥満 (BMI $\geq$ 30)
BMI23.0~24.9の群に対し、BMI $\geq$ 30の群のリスク
- やせ (BMI<19)
- 運動不足
- 高塩分食品

100~200
mSv 相当

- 受動喫煙
夫が非喫煙者である女性群に対し、夫が喫煙者である女性群のリスク
- 野菜不足
1日420g摂取群に対し、1日110g摂取群のリスク
(中央値)

13

参考資料

日常生活での発がんリスク

チェルノブイリ18歳以下10~15年後

固形がんリスク

1000-2000mSv : 1.8
喫煙者 : 1.6
大量飲酒 (450g以上/週) : 1.6

500-1000mSv : 1.4
ダイオキシン濃度数千倍(職業曝露) : 1.4
大量飲酒 (300-449g/週) : 1.4

200-500mSv : 1.19
肥満 (BMI30以上) : 1.22
やせ (BMI19未満) : 1.29
運動不足 : 1.15-1.19
高塩分食品 : 1.11-1.15

100mSv未満 : 1.08
野菜不足 : 1.06
受動喫煙 (非喫煙女性) : 1.02-1.03

100mSv未満
ダイオキシン濃度数百倍

10以上

2.50-9.99

1.50-2.49

1.30-1.49

1.10-1.29

1.01-1.09

検出不可能

C型肝炎感染者：肝臓36
ピロリ菌感染既往：胃10

甲状腺650-1240mSv : 甲状腺4.0
喫煙者：肺4.2-4.5
大量飲酒 (300g以上/週) : 食道4.6

甲状腺150-290mSv : 甲状腺2.1
高塩分食品毎日：胃2.5-3.5
運動不足男性：結腸1.7
肥満 (BMI30以上) : 大腸1.5、閉経後乳腺2.3

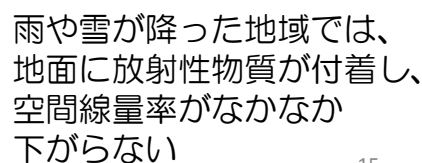
甲状腺50-140mSv : 甲状腺1.4
受動喫煙 (非喫煙女性) : 肺1.3

個別臓器の発がんリスク

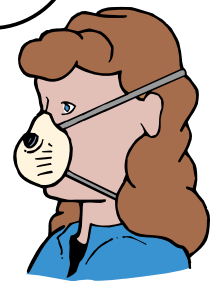
エタノール23gは下記に相当
日本酒1合
ビール大瓶1本633mL
焼酎25度120mL
ワイングラス2杯200mL
ウイスキーダブル1杯60mL

広島・長崎被爆者の固形がんリスク

国立がんセンターホームページのデータを基に作成



放射線が事故前より高いんだから、呼吸をすると、放射線を吸い込んで内部被ばくしてしまうんじゃないでしょうか？



大気中の放射性物質について



ダストサンプラー

- 空気を集めて大気中の放射性物質の量を測定。
- 平成23年4月末までは放射性物質が有意なレベルで検出。
- 地面に落ちているセシウムが舞い上がって検出されることがあるが、わずかな量にとどまっている。