
放射線の基礎知識と 食品中の放射能

福島大学
うつくしまふくしま未来支援センター
大瀬健嗣



FURE Fukushima Future Center for Regional Revitalization

ホームページ掲載に際して

- 資料14番目のスライド「日本人が浴びる平均年間実効線量」は、測定結果の見直し等により、2011年12月に日本人に係る数値が修正されています。詳細については、こちらでご確認ください。
※「食品と放射能Q&A」 (http://www.caa.go.jp/jisin/food_s.html)

放射線の基礎と人体への影響

放射線とは？

放射線とは「波長が短い電磁波」及び
「高速で動く粒子」のことを言います。

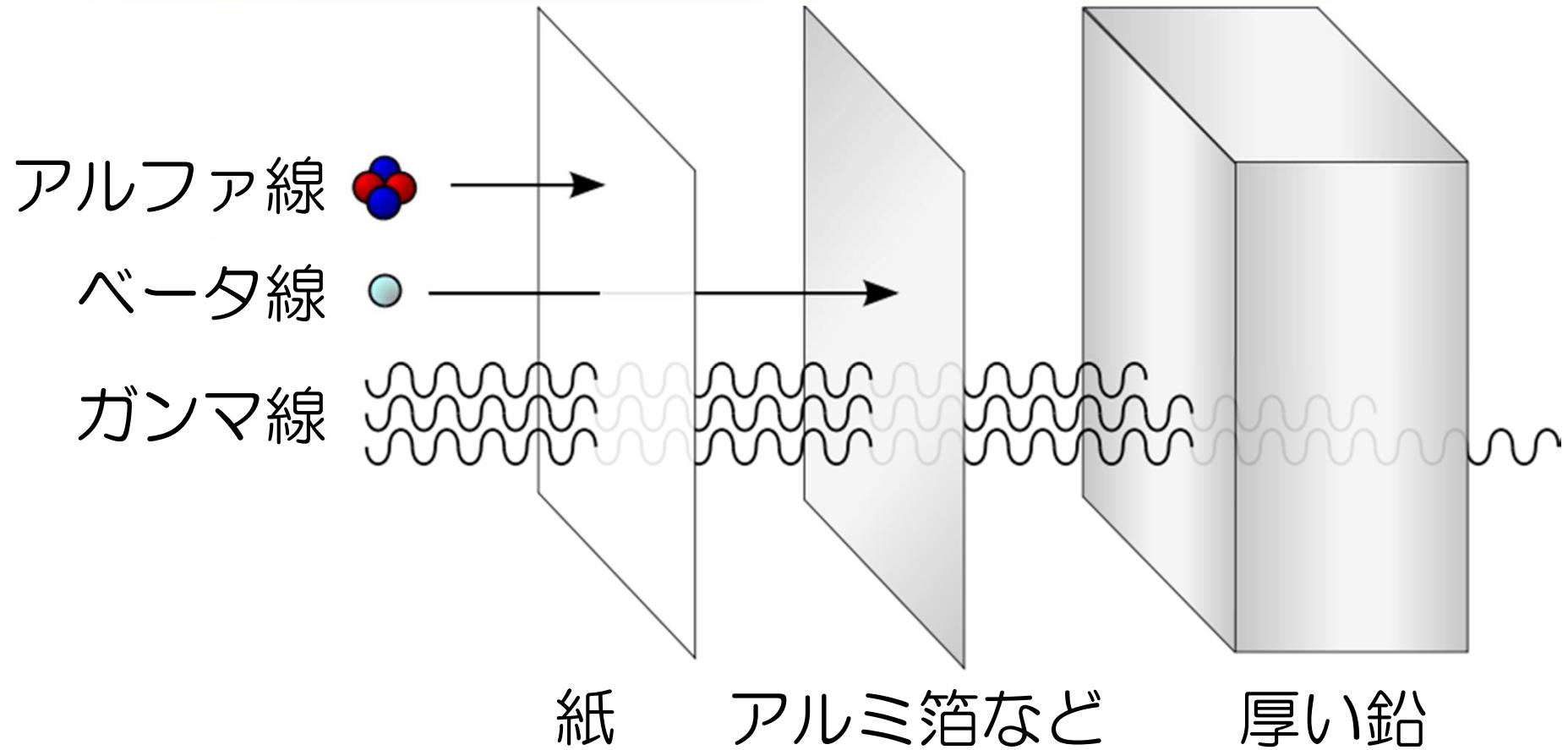


γ(ガンマ)線とX線とは発生方法の違いで定義される。
そのため、波長でγ線とX線を区別する事はできない。

高速で動く粒子：α線、β線、中性子線など

放射線は大きなエネルギーを持ち、高速で移動するが、
熱や光のように人が身体で感じることは出来ない。

放射線の透過性



放射線は空气中では遠くには届きにくい。ガンマ線の場合、発生源からの距離が2倍になると、放射線の強さは $1/4$ に減る。
アルファ線、ベータ線はガンマ線より届きにくい。

放射線を出す物質 二 放射性核種

セシウム（元素記号：Cs）の例



$^{133}_{55}\text{Cs}$

100%

安定核種



$^{134}_{55}\text{Cs}$

半減期 2年

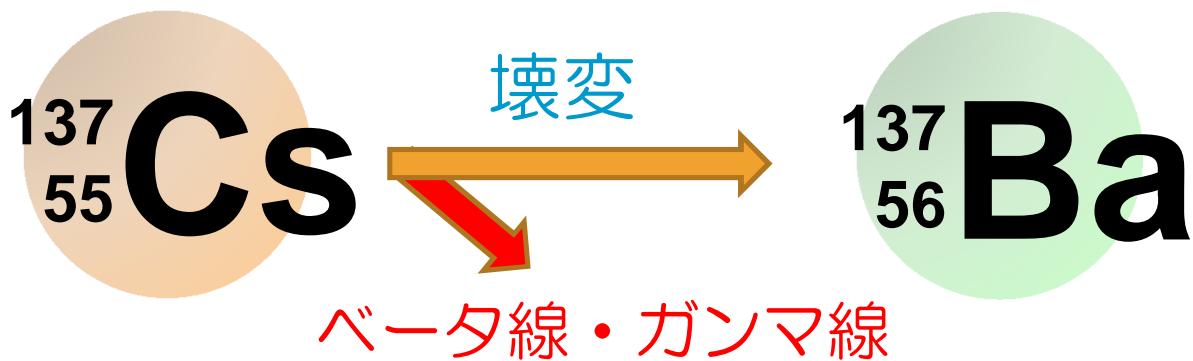
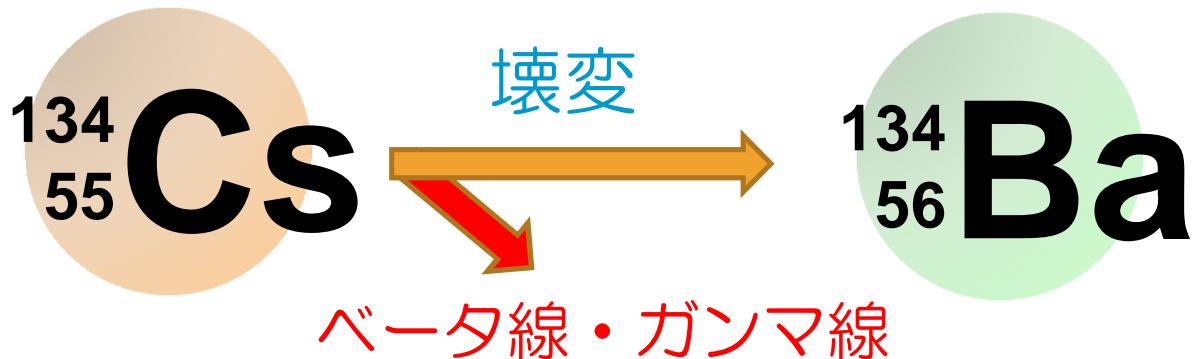


$^{137}_{55}\text{Cs}$

半減期 30年

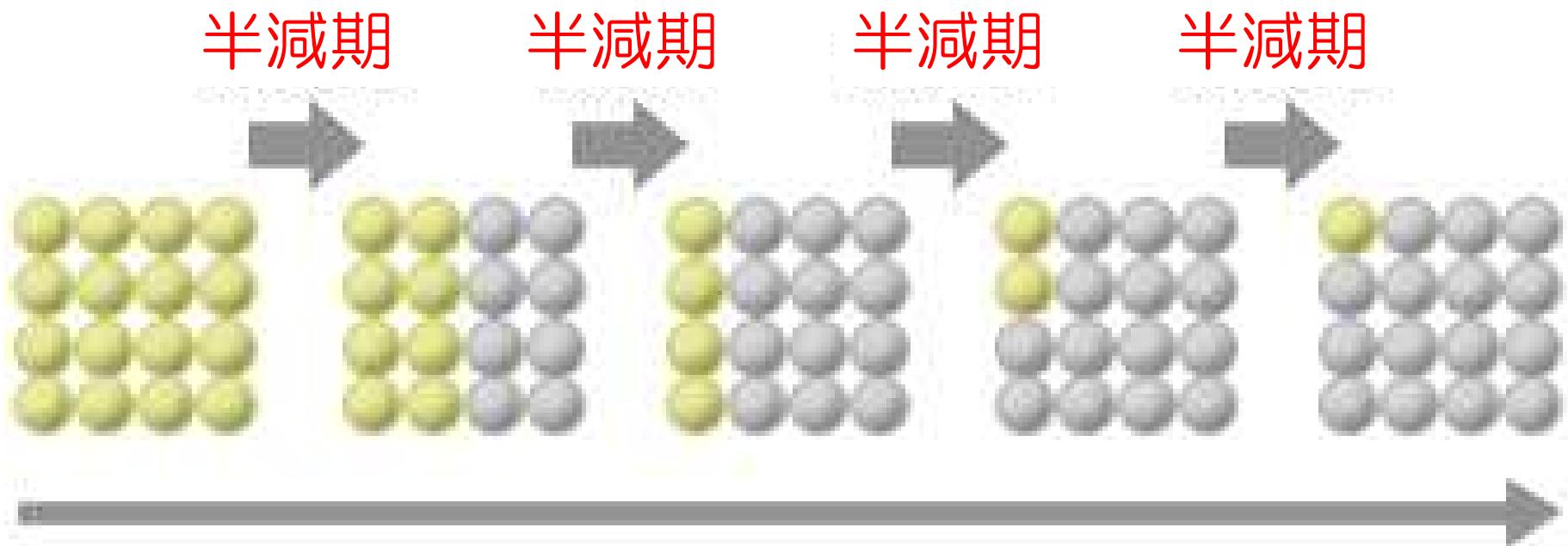
放射性核種
(天然には存在しない人工放射性核種)

放射線を出す物質 一 放射性核種



一つの原子核がいつ壊変するかは判らない。
しかし、沢山集めれば、平均的にどのくらい経つと
壊変するかは判り、半減期として表される。

放射性核種の半減期



天然放射性核種

炭素-14 : 5730年

ラジウム-226 : 1600年

ラドン-222 : 3.8日

ウラン-238 : 44.7億年

人工放射性核種

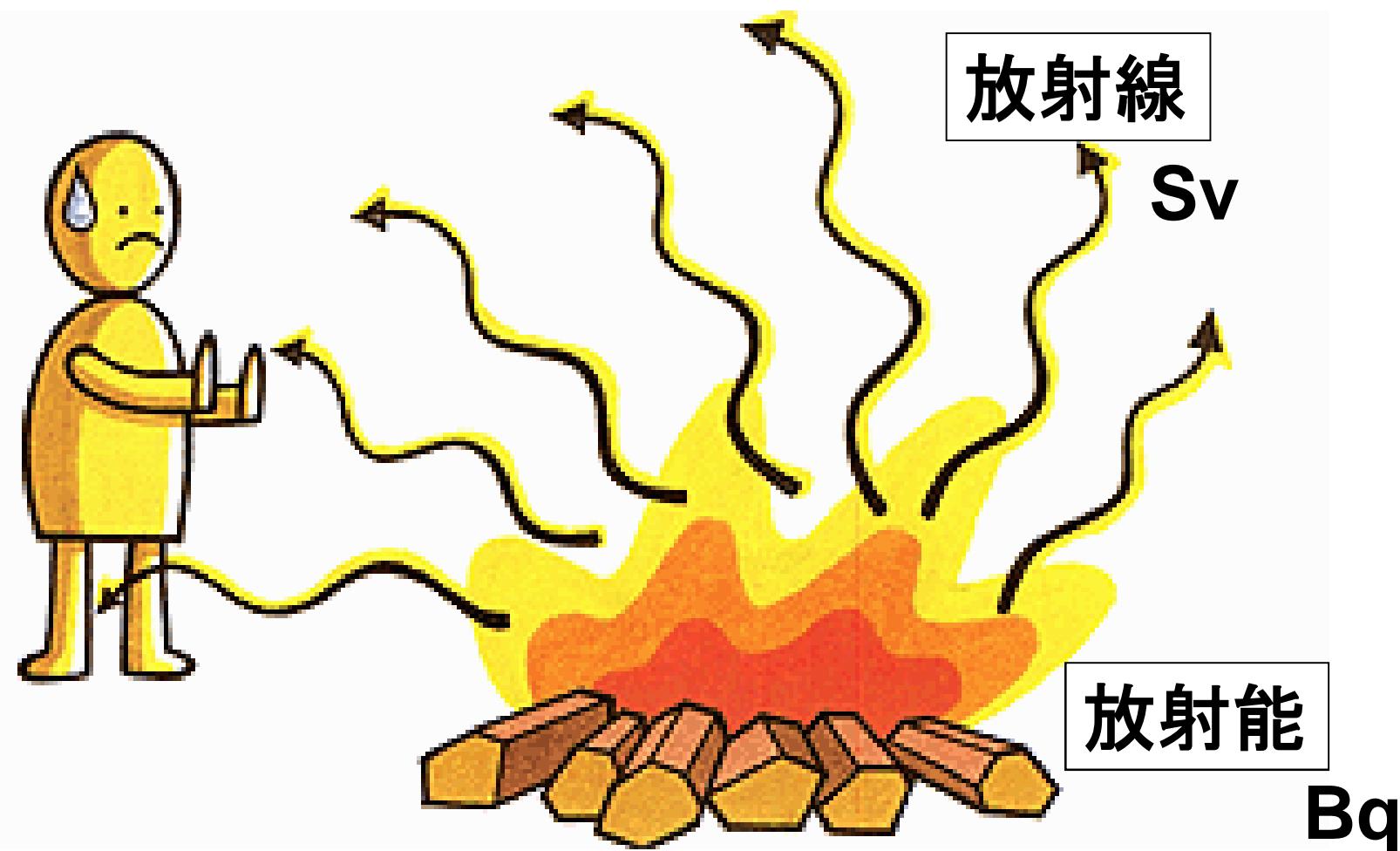
ヨウ素-131 : 8日

セシウム-134 : 2年

セシウム-137 : 30年

ストロンチウム-90 : 29年⁸

放射線と放射能



放射線と放射能の単位

放射能

Bq (ベクレル)

放射線を「出す」
能力を表す単位

1Bqとは、1秒間に1個の原子
が壊変を起こす放射能の量。



覚え方は、1秒1発
1ベクレル！



放射線

Sv (シーベルト)

人体が「受け取る」
放射線の量を表す単位

人体が被ばくしたときの影響を考慮した
単位。放射能が同じでも壊変でてくる
放射線の種類や強さにより変わる。

人体ではなく「もの」が放射線を受け取る
ときには「Gy (グレイ)」という単位を
使うよ。

放射線を測る単位

等価線量

1 ミリシーベルト[mSv] : 1 Svの1000分の 1

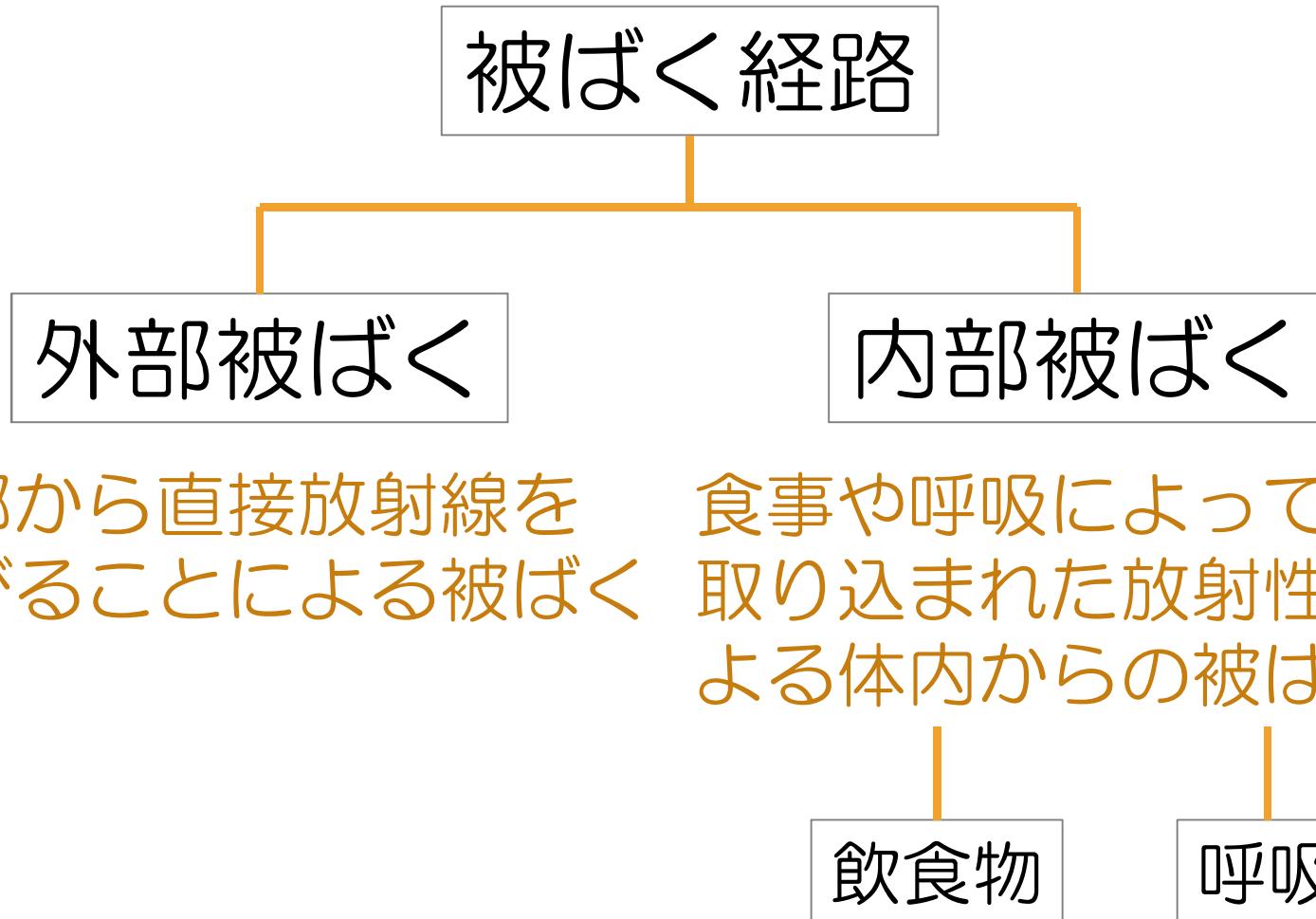
1 マイクロシーベルト[μ Sv] : 1 mSvの1000分の 1
1 Svの1,000,000分の 1

積算線量 : ある期間に浴びた線量の合計値 mSv, μ Sv

空間線量(率) : その場所の放射線量の強さ μ Sv/h

年間被ばく線量 : 人が 1 年間に浴びる放射線量
 mSv/yr

人体への被ばく経路



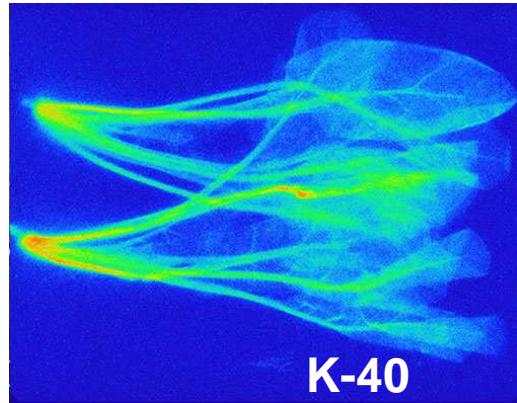
自然放射線と人工放射線



カリウムは人や動植物に必須の元素ですが、その0.012%は放射性の⁴⁰Kなので、体内に多い。

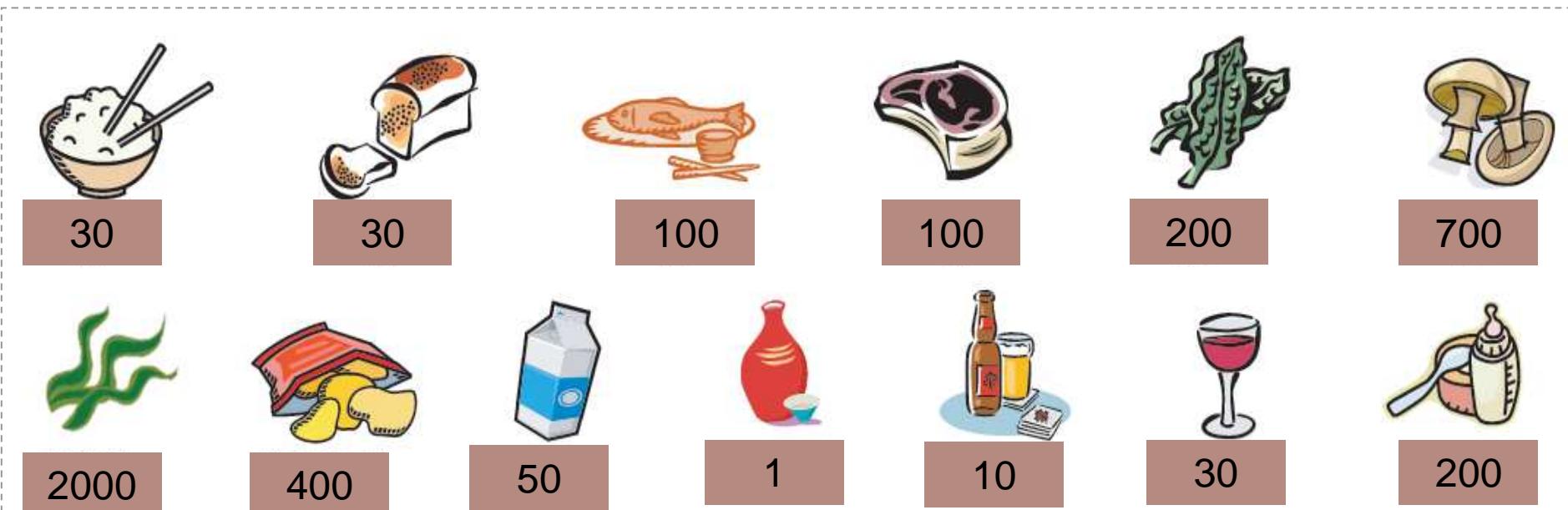
大気中の二酸化炭素にも一定の割合で放射性の¹⁴Cが含まれており、光合成や食物連鎖を通して体内に取り込まれる。

食品中の天然放射性物質カリウム-40

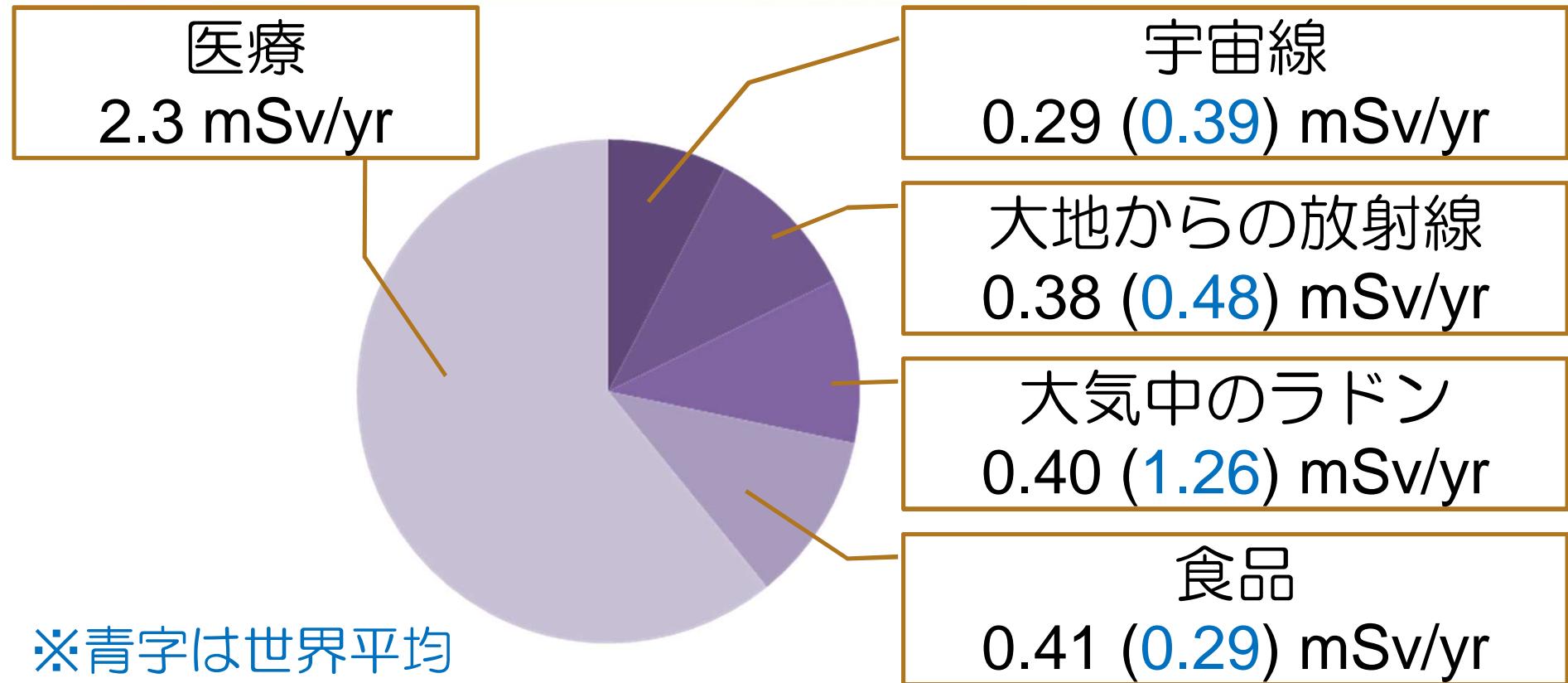


ホウレン草に含まれる天然の放射性物質K-40から出た放射線を特殊なフィルムで撮影した画像。
(ホウレン草の中でのK-40の分布を表している。)

カリウムには、K-40が1万分の1の割合で存在している。そのため、飲食物にはカリウム-40も含まれている。



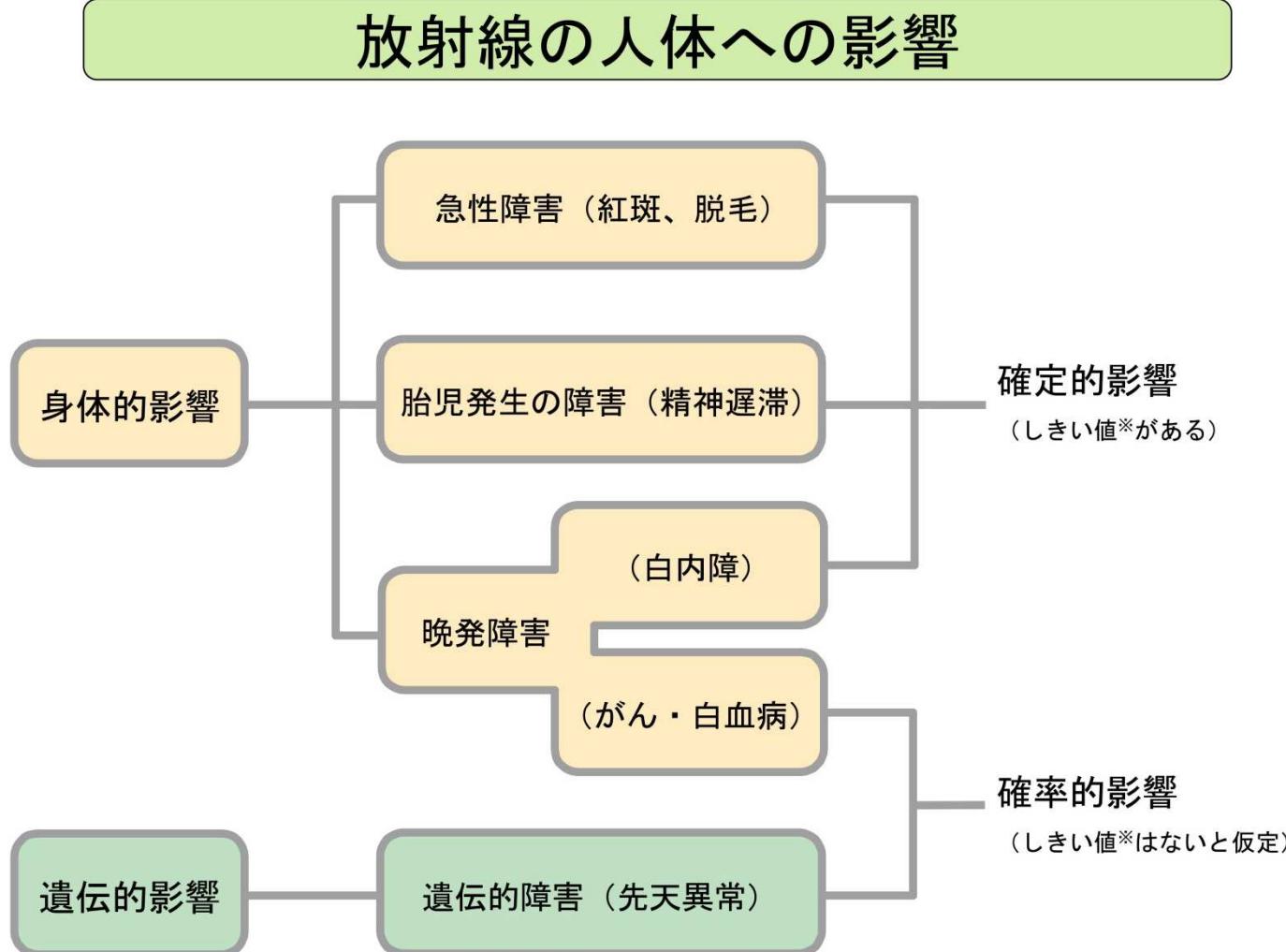
日本人が浴びる平均年間実効線量



合計： 3.8 mSv/yr

自然放射線： 1.5 (2.4) mSv/yr
およそ 4 μ Sv/day

放射線の人体への影響



*しきい値…ある作用が反応を起こすか起こさないかの境の値のこと