

環境放射線被ばくについて

大阪府立大学 奥田修一

まずうかがう質問

わたしたちの体の中から
放射線が出ていることをご存知でしたか

1. 知っていた
2. 知らなかった

環境放射線について

自然放射線

0.40

0.29



0.38

日本: 約1.5 mSv

人工放射線

講演の内容

- **放射線の基礎知識**
- **放射線の利用**
- **放射線の計測**
- **放射線のひばくと関連する単位**
- **環境放射線**

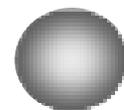
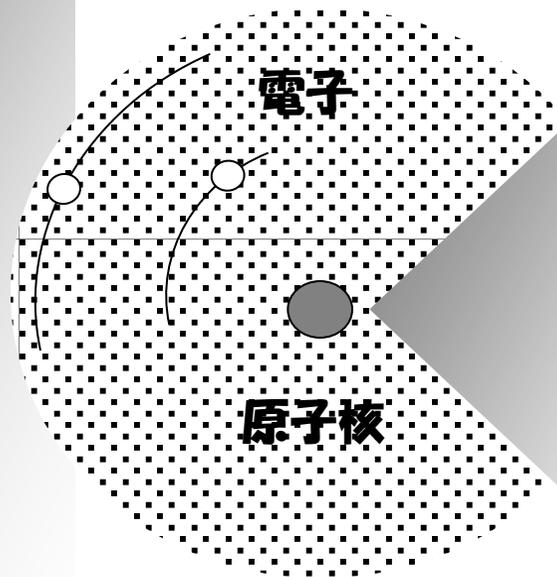
放射線の基礎知識

原子の大きさと構造

人間が地球くらい



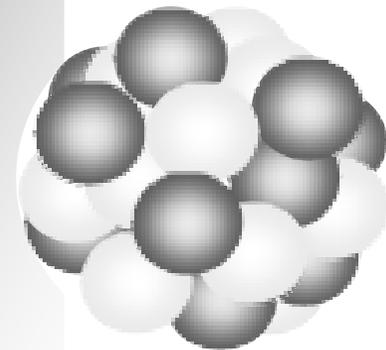
アリくらい
原子



陽子



中性子

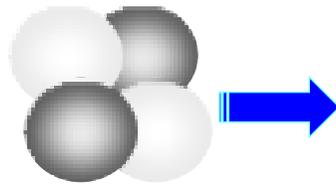


原子がこの建物くらい

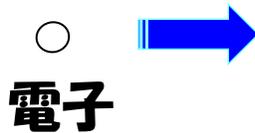
アリくらい

放射線の正体

放射線(エネルギーの運び手)の種類



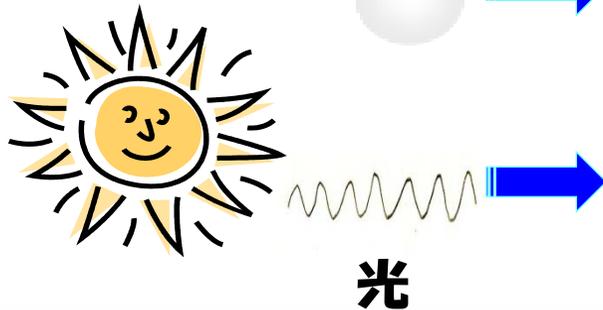
アルファ線、重粒子線



ベータ線



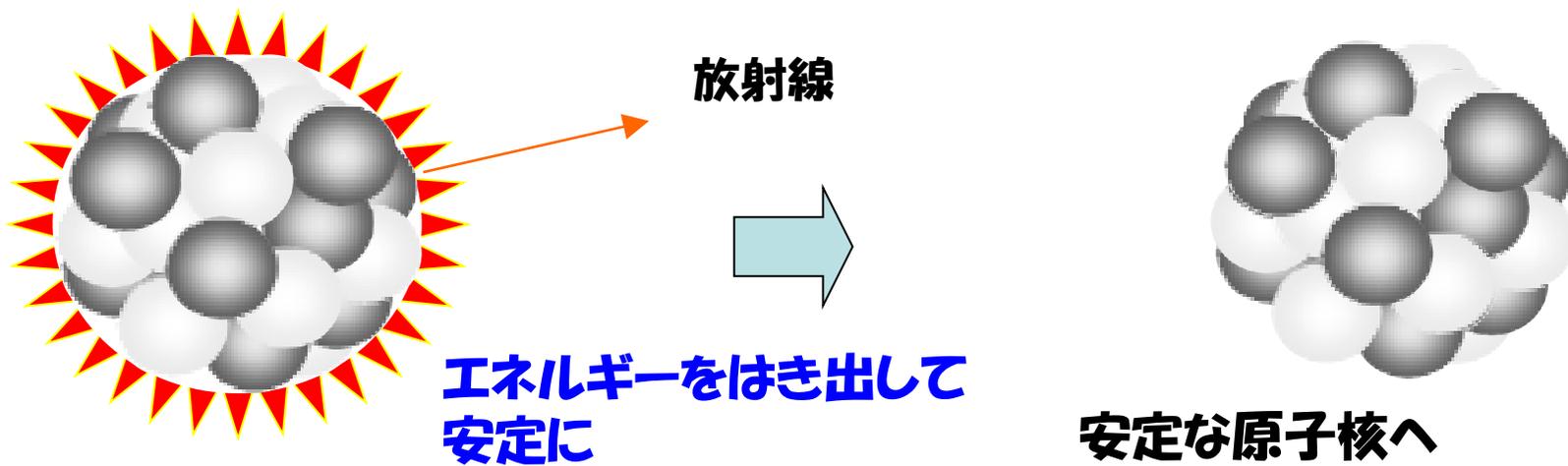
中性子線



**エックス線
ガンマ線**

自然放射線はどこから

不安定な原子核(自然に存在)から



放射性同位元素
(ラジオアイソトープ、RI)

宇宙から

放射性物質と放射能

**放射能：放射線をだす能力
放射パワー**



放射線

**放射性物質
(原子の集団)**

単位 Bq ベクレル
一秒間に放射線を出す原子核の数

例： 1 kBq = 1000 Bq

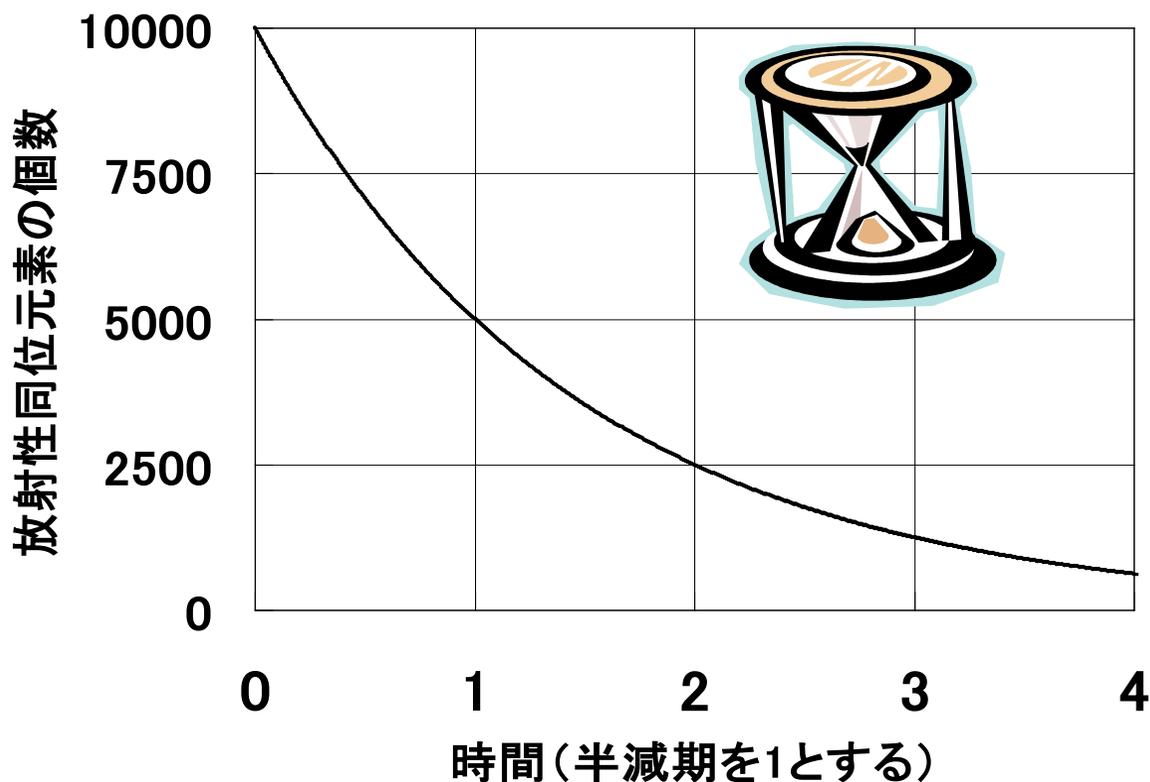
1キロベクレル = 1000ベクレル

1メガベクレル = 1000000ベクレル

参考：数10 gの物質中に約 10^{24} 個の原子

放射線が弱くなる時間

半減期：半分に弱くなる時間



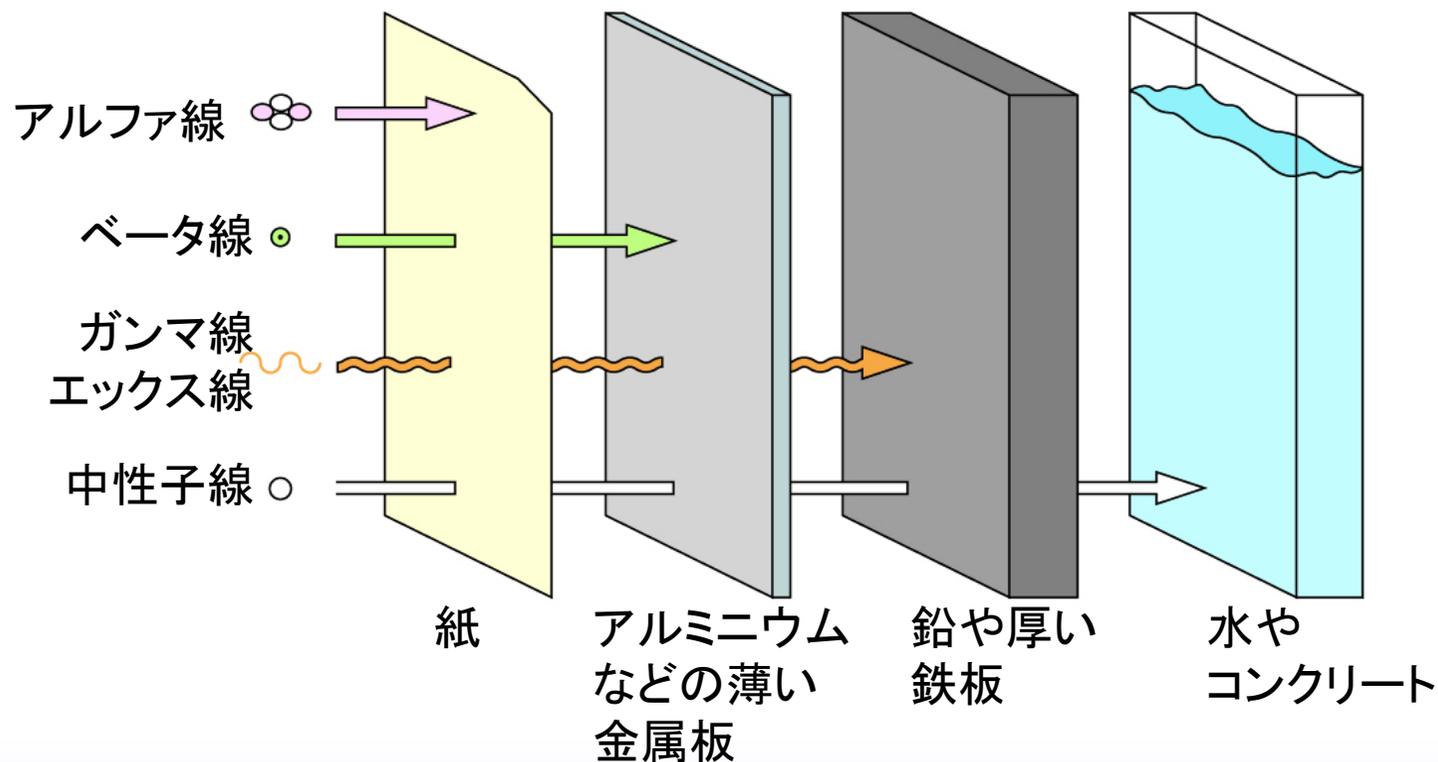
自然にあるもの

^{14}C : 5730年
 ^{40}K : 13億年
 ^{235}U : 7億年
 ^{238}U : 45億年

地球が生まれてから46億年

放射線の透過力と遮蔽

放射線の種類やエネルギーで透過力は大きく異なる



人工的に放射線を生み出すもの

加速装置

粒子線、放射線の利用

放射性同位元素の製造

原子炉

エネルギーの利用

放射性同位元素の製造、放射線の利用

エックス線の発見



レントゲン

1895年

放電の実験で偶然発見

第1回ノーベル物理学賞受賞

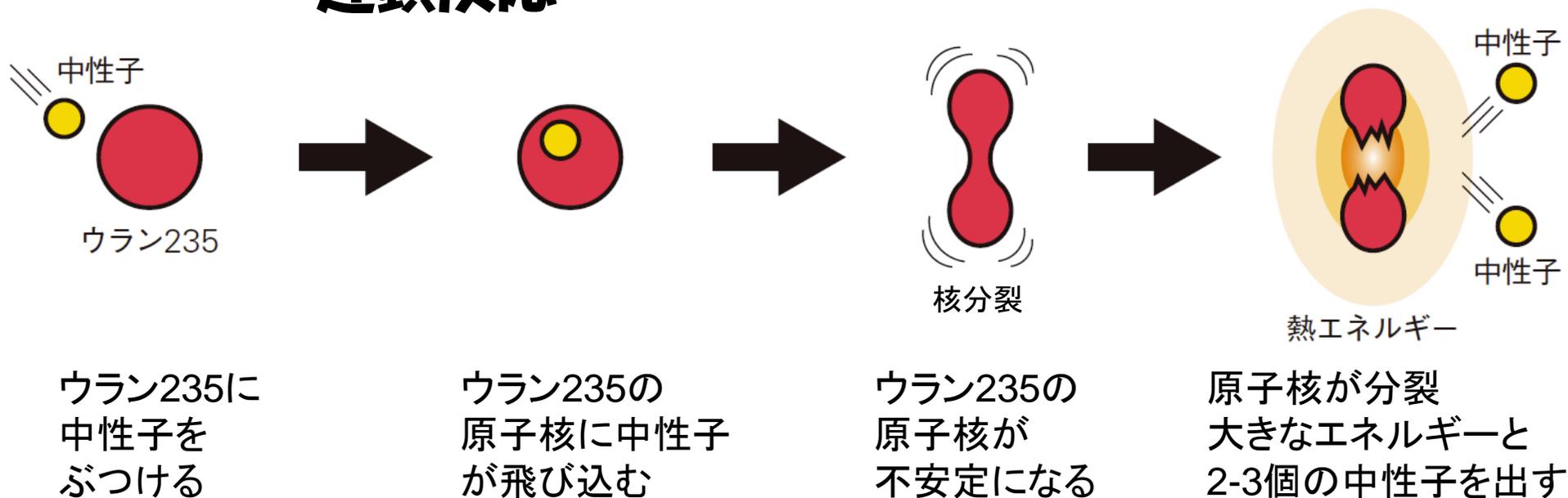


透視写真

診断への応用

原子炉での核反応

連鎖反応



ウラン235に
中性子を
ぶつける

ウラン235の
原子核に中性子
が飛び込む

ウラン235の
原子核が
不安定になる

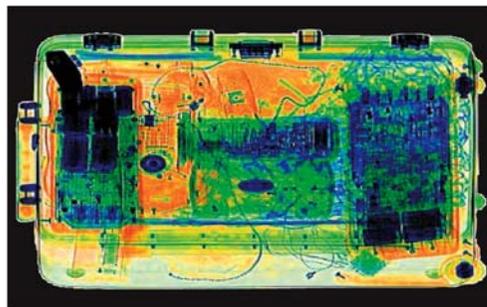
原子核が分裂
大きなエネルギーと
2-3個の中性子を出す

多くの種類の放射性同位元素が大量にできる

放射線の利用

工業利用

非破壊検査



画像提供 ポニー工業

真珠の着色



性能向上



農業への利用、滅菌

食品照射



品種改良

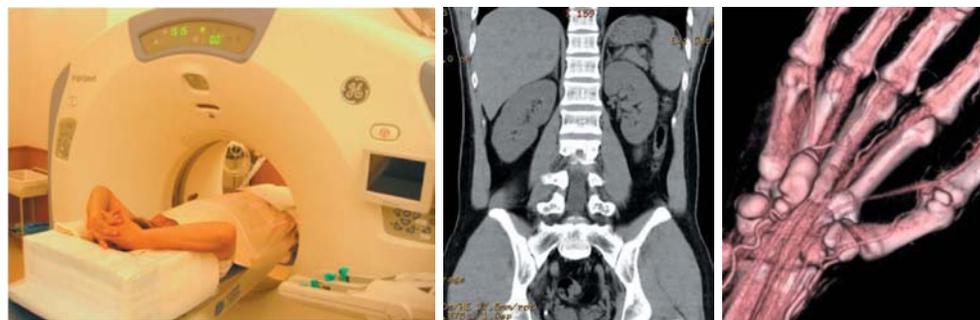


滅菌



医療への利用

診断



治療



放射線の計測

放射線を見る

霧箱 (アルコールの霧)



霧箱工作



放射線を測る



汎用サーベイメータ



はかるくん



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

放射線のひばくと関連する単位

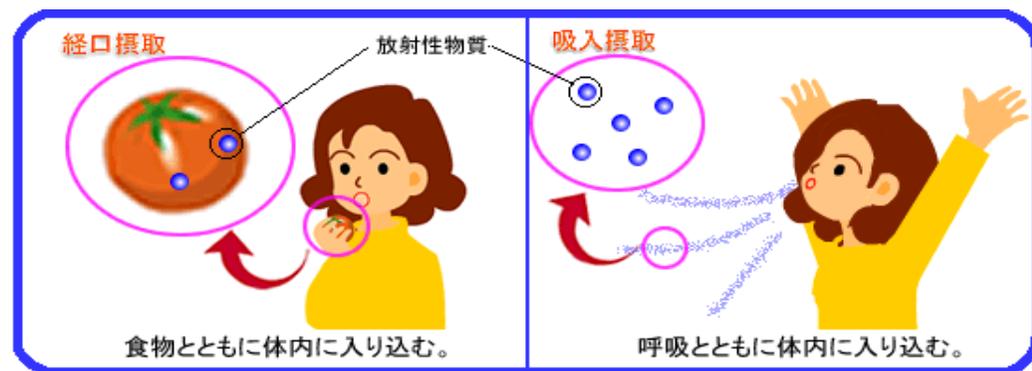
内部ひばくと外部ひばく

ひばく(被曝) 爆ではない
われわれが放射線を受けること

外部ひばく
体の外から放射線を受けること

内部ひばく
体の中の放射性物質から出る
放射線でひばくすること

わたしの体の中で
合計約7000ベクレル



放射線の作用に関する単位（線量）

物質に与えるエネルギー

Gy グレイ

人間への影響の目安

等価線量：放射線の種類を考慮

実効線量：からだの組織も考慮

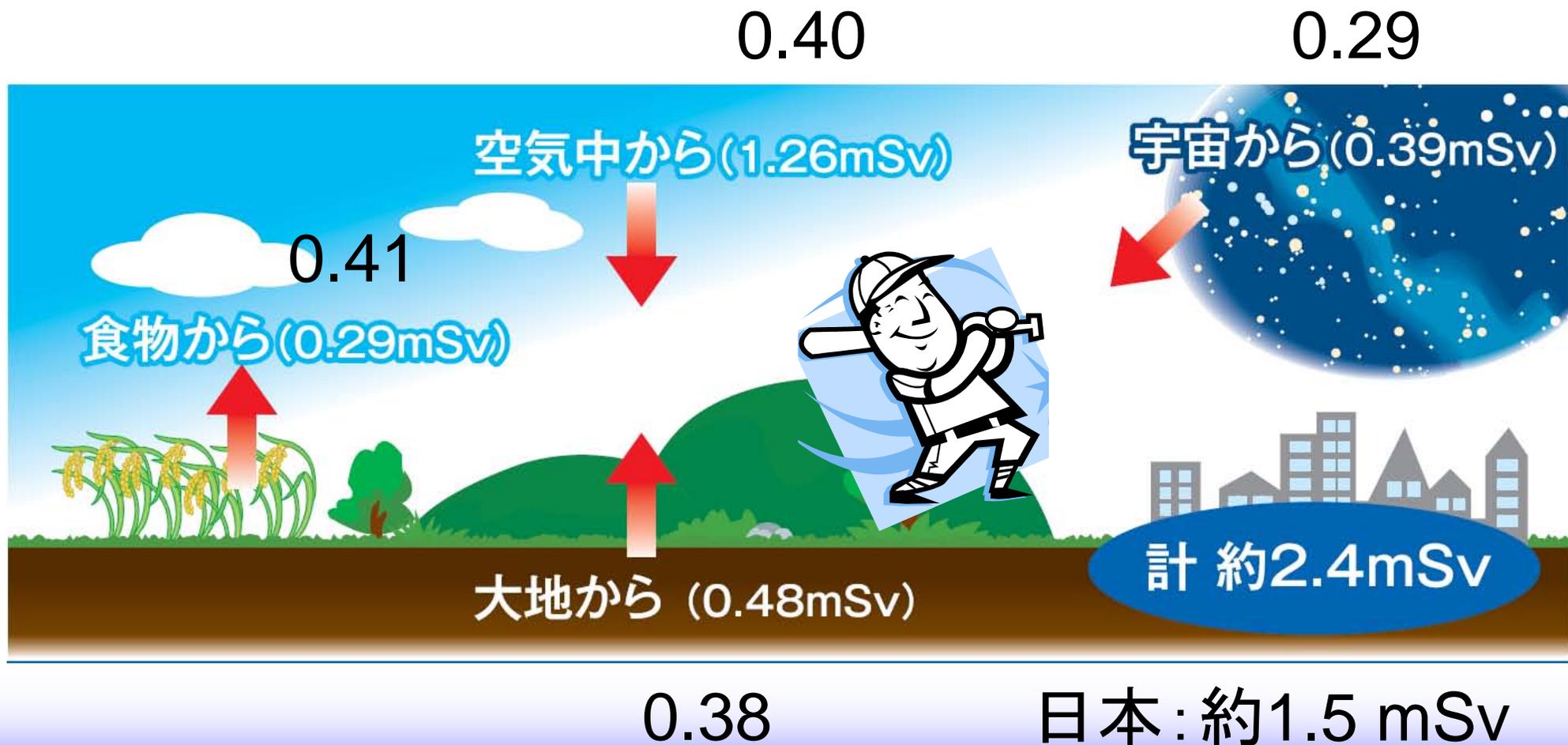
Sv シーベルト

例： 1ミリシーベルト 1 mSv
0.001 Sv

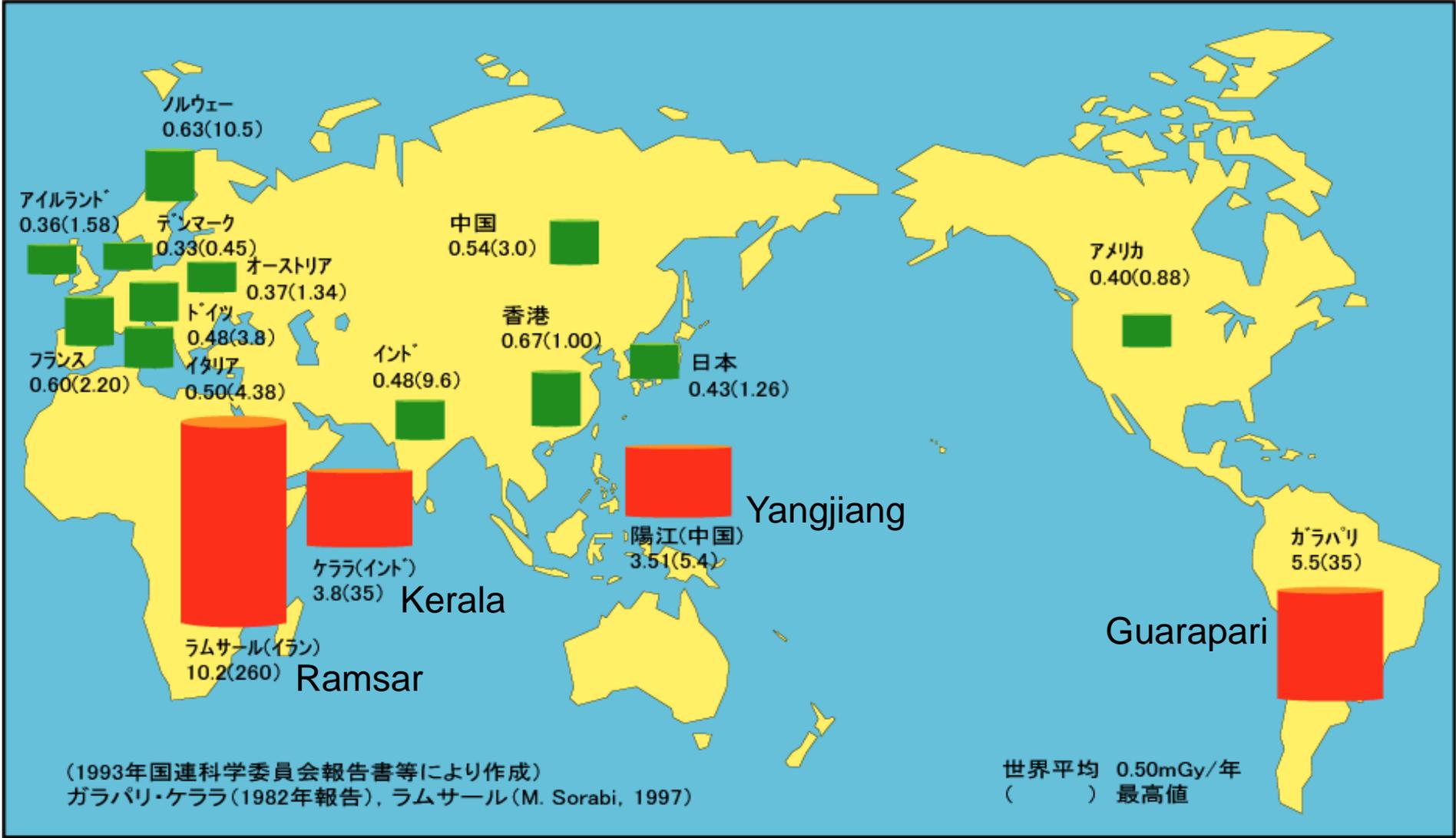
1マイクロシーベルト 1 μ Sv
0.000001 Sv

環境放射線

1年間に自然から受ける放射線 世界と日本



世界の大地放射線



(「世界の大地放射線」放射線照射利用促進協議会より)

高自然放射線地域

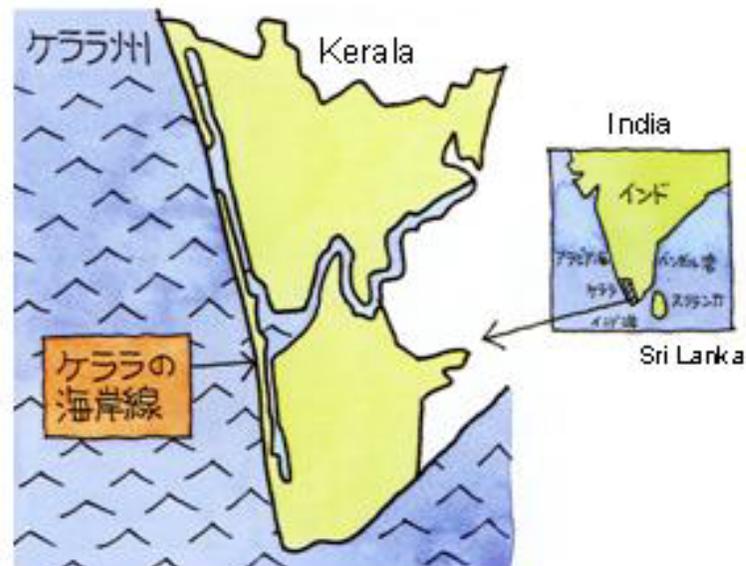
インドケララ州高自然放射線地域

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：4~70mGy(mSv)

トリウムを含む黒い砂浜で暮らす漁民



(「世界の大地放射線」 放射線照射利用促進協議会)

放射線防護の基準

一般の人(公衆)の線量限度
年間1 mSv未満

一般の放射線を扱う人(職業人)の線量限度
5年平均で年間 20 mSv 未満
どの1年でも 50 mSv を超えない

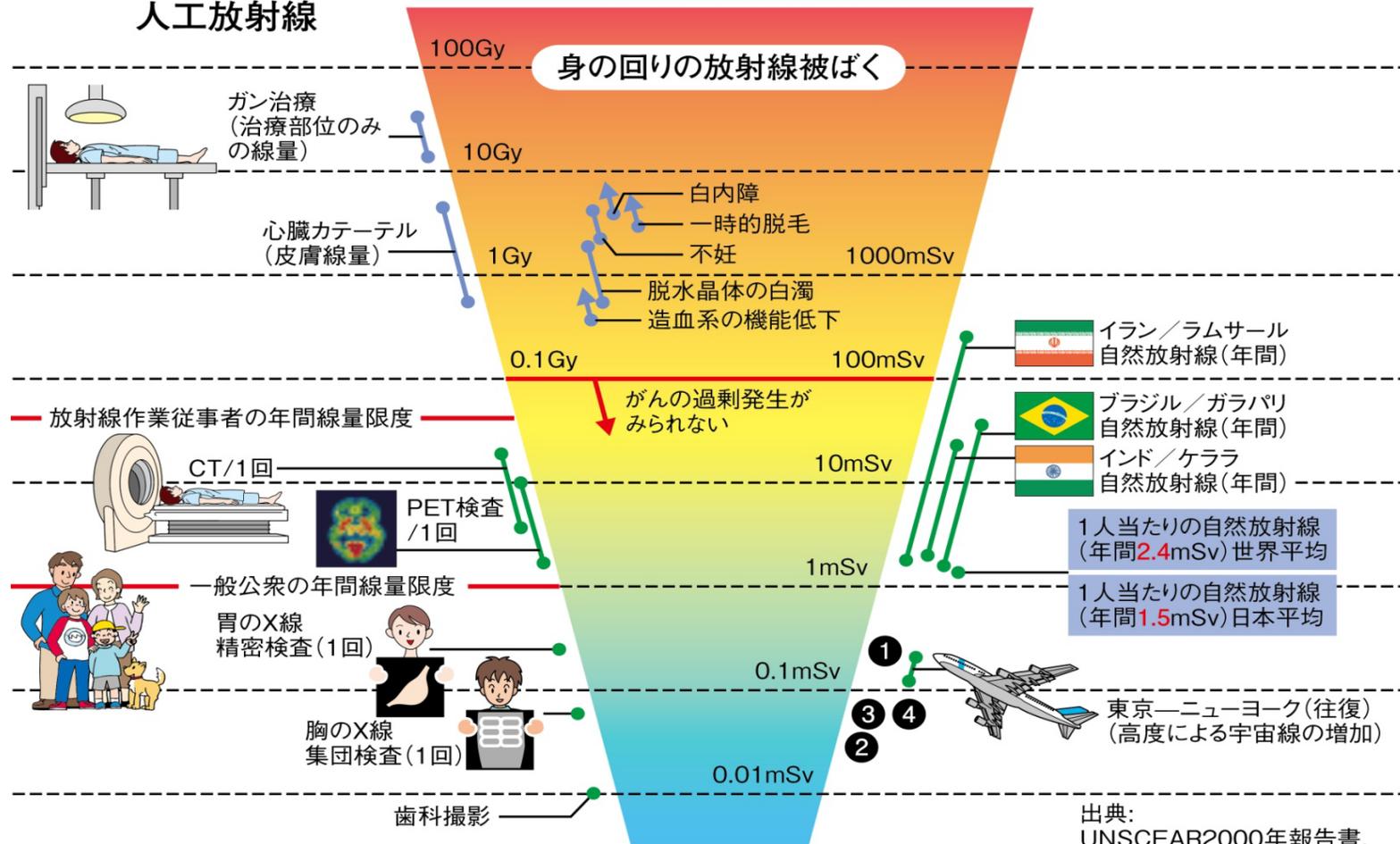
放射線治療
不利益より利益のほうが大きい

緊急時
基準は設けない(参考値はある)

放射線のひばく線量

Gy(グレイ): 放射線が物や人に当たったときに、どれくらいのエネルギーを与えたのかを表す単位

人工放射線



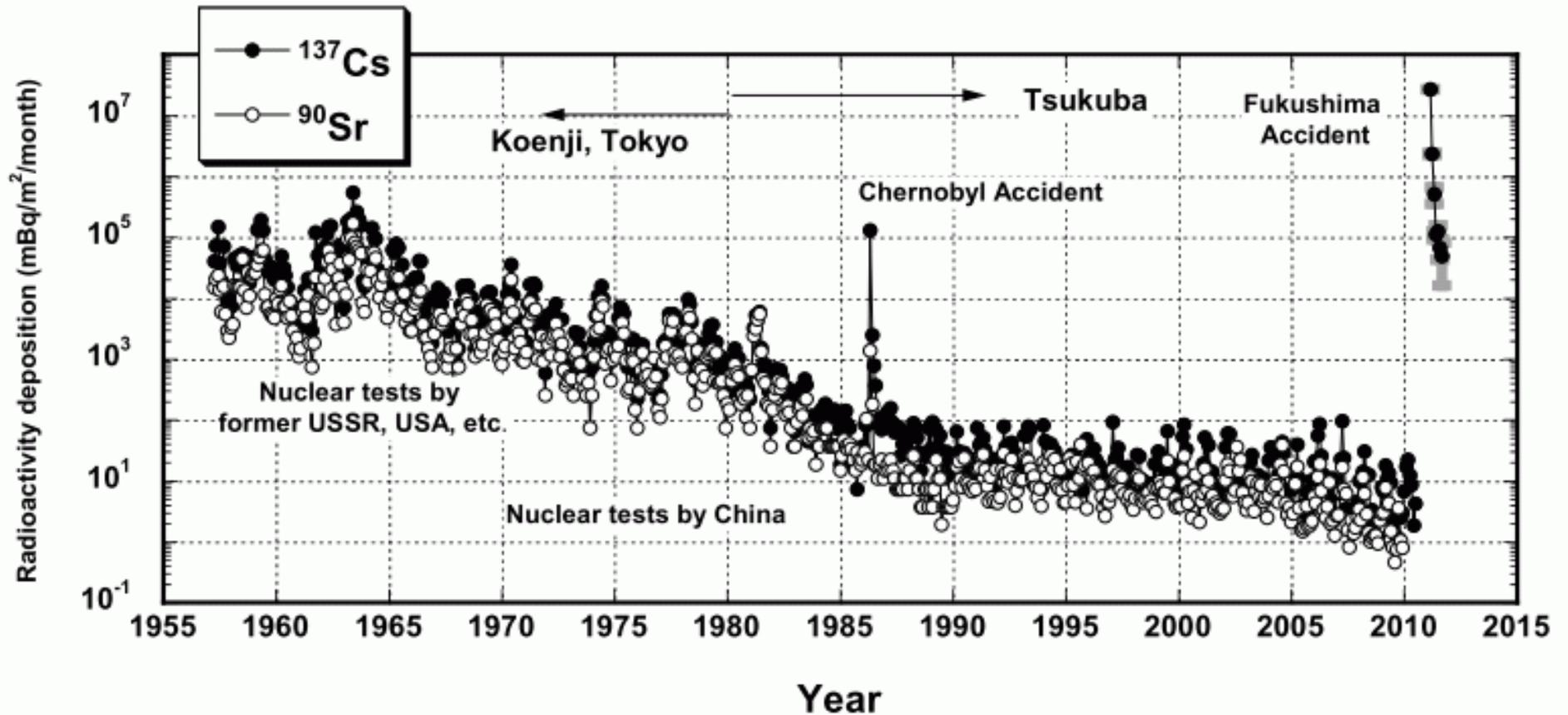
※:数値は有効数字などを考慮した概数です。

mSv(単位:ミリシーベルト):

放射線が人に対して、がんや遺伝性影響のリスクをどれくらい与えるのかを評価するための単位

出典:
UNSCEAR2000年報告書.
ICRP2007年勧告.
日本放射線技師会医療被ばく
ガイドラインなどより

RIの降下物



気象研究所：環境における人工放射能の研究2011

私の経験から

2012.7.28 福島駅前
モニタリングポスト (5.5 mSv/年)



ホテル (0.8 mSv/年)



公園 (19.3 mSv/年)



まとめ

**私たちは放射線の環境の中で、放射線を利用して
くらしている**

放射線の評価には正しい知識が必要