

放射線の基礎

知って安心、測ってナットク！
基礎から学ぼう 放射線

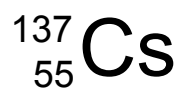
東京都健康安全研究センター
環境保健衛生講習会

放射線の基礎

1. そもそも放射性同位元素って？
2. 身の回りの放射線
3. 放射線にあたるとどうなるの？
4. 放射線を測る

同位元素

- 原子の種類(元素)が同じで、重さがちがうもの。

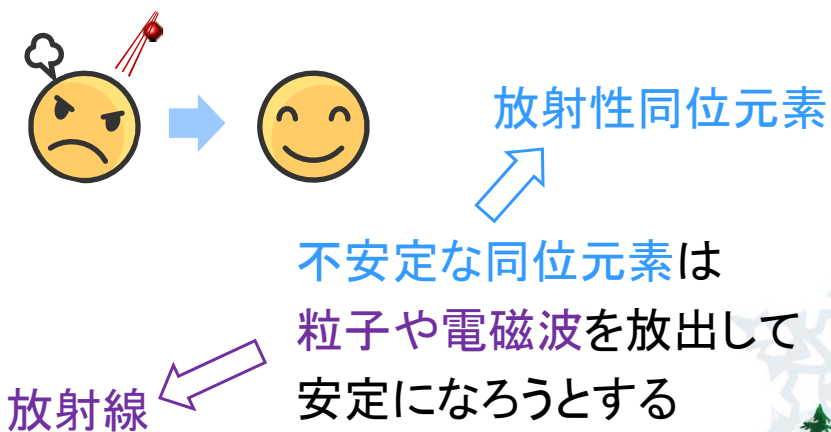


同位元素

例：セシウム	Cs-133	Cs-134	Cs-137
種類を表す番号 (原子番号)	55	55	55
重さ(質量数)	133	134	137
安定かどうか	安定	不安定	不安定

3

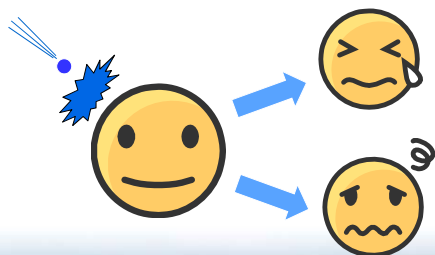
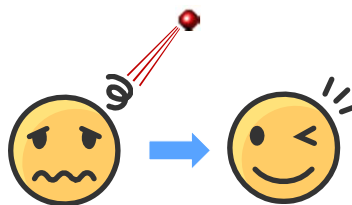
放射性同位元素



4

放射性崩壊と核分裂

放射性崩壊：
不安定な元素が放射線を
放出して安定になろうとする



核分裂：
重い元素に中性子が
衝突して、ふたつの
元素に分裂する

5

放射線と放射能

放射能



放射性物質



放射線

6

放射線・放射能の単位

放射能	放射線
ベクレル	シーベルト
Bq	Sv
放射線を出すチカラ	人が受ける ダメージの大きさ



7

単位の接頭語

k	キロ	10^3	千倍	1000
M	メガ	10^6	百万倍	1000000
G	ギガ	10^9	十億倍	1000000000
T	テラ	10^{12}	一兆倍	1000000000000

m	ミリ	10^{-3}	千分の一	0.001
μ	マイクロ	10^{-6}	百万分の一	0.000001
n	ナノ	10^{-9}	十億分の一	0.000000001

放射能を表すとき **kBq MBq 等**

放射線を表すとき **μ Sv mSv 等**



8

放射線の種類

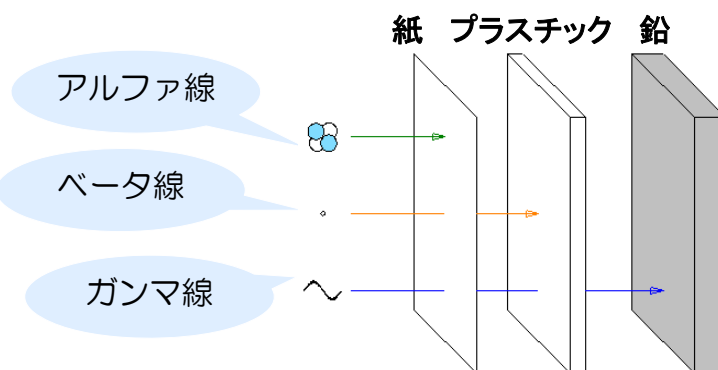
- 放射線にはいくつかの種類がある
- 放射性同位元素の種類によって、出てくる放射線の種類、組み合わせが違う(1種類とは限らない)

- ▶ アルファ線 α 線
- ▶ ベータ線 β 線
- ▶ ガンマ線 γ 線
- ▶ その他(中性子線、重粒子線など)

9

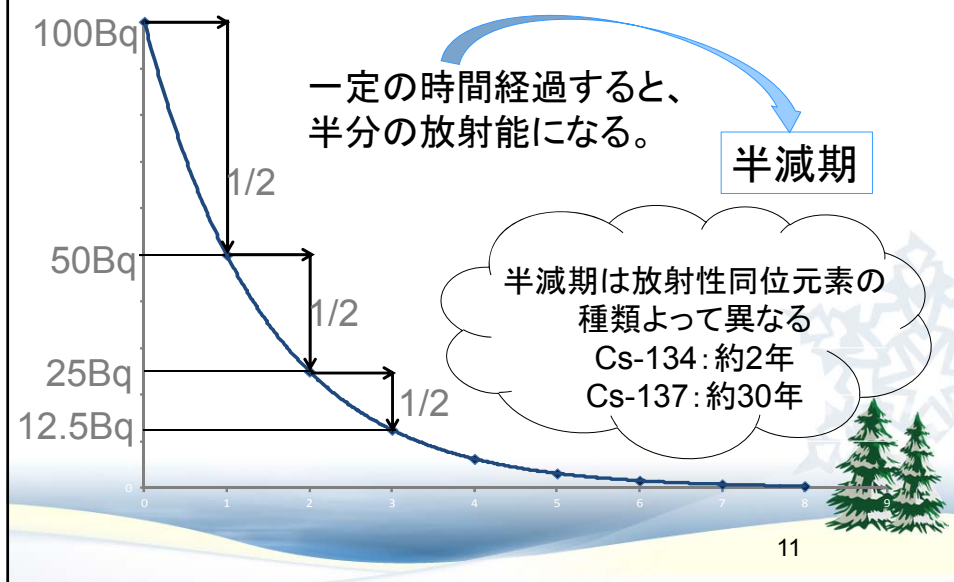
放射線の特徴: 物質を通り抜ける

- 放射線の種類によって通り抜ける程度が違う



10

放射能の特徴：減衰する



放射線の基礎

1. そもそも放射性同位元素って？
2. 身の回りの放射線
3. 放射線にあたるとどうなるの？
4. 放射線を測る

放射線はどうやってできる？

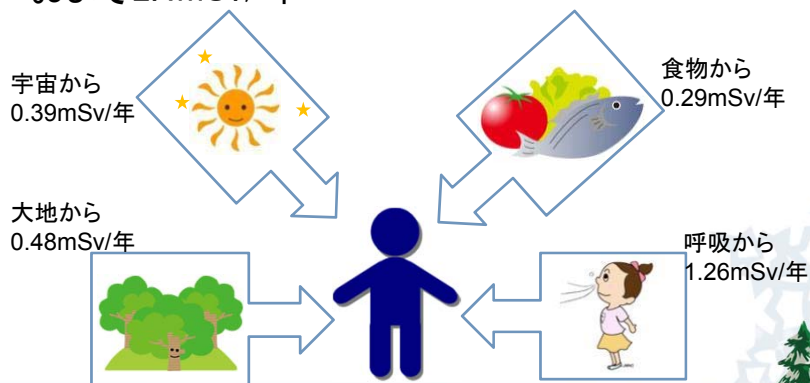
- 自然界の放射線
 - ▶ 地球が生まれたときからある
 - ▶ 宇宙(太陽)にある
 - ▶ 宇宙線に元素があたる
- 人工の放射線
 - ▶ 原子炉で核分裂させる
 - ▶ 加速器で高速にした粒子を元素にあてる
 - ▶ 原子炉で発生する中性子を元素にあてる

自然界の放射線と
人工の放射線は
区別できない

13

自然界の放射線

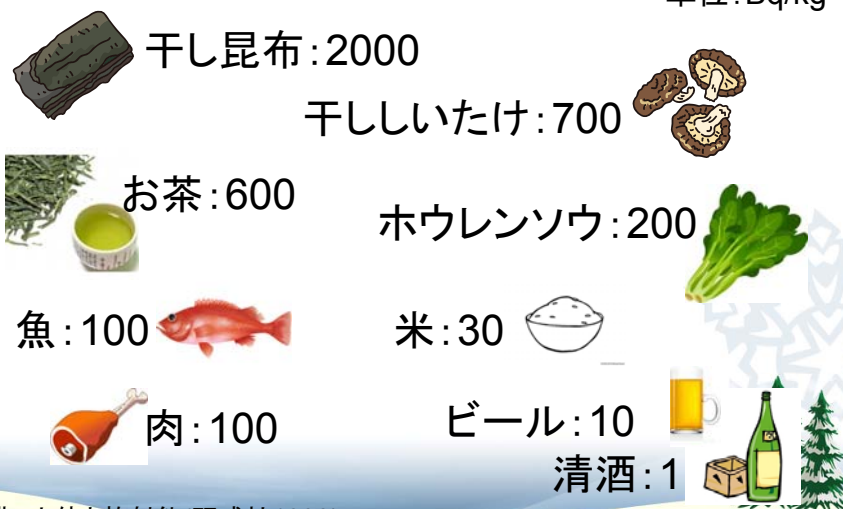
- 自然放射線による被ばくは
およそ2.4mSv/年



14

食物中のカリウム40の放射能

単位: Bq/kg

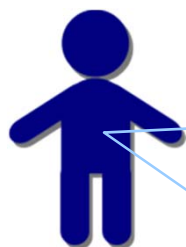


出典: 人体と放射能(研成社1999)

15

人の中にも放射能が

- 成人男性がもっている放射能は
7000Bq程度



K-40 (カリウム-40)	4,000Bq
C-14(炭素-14)	2,500Bq
その他	500Bq

16

放射線の利用

- 工業利用
 - ▶ 滅菌、非破壊検査、厚さ計、レベル計など
- 医療利用
 - ▶ 治療、検査、診断など
- 農業利用
 - ▶ 品質保持、害虫防除など



17

放射線の基礎

1. そもそも放射性同位元素って？
2. 身の回りの放射線
3. 放射線にあたるとどうなるの？
4. 放射線を測る

18

放射線が物質(原子)にあたると

物質(原子)にエネルギーが与えられる

- 電離する
 - ▶ マイナスの電子とプラスのイオンに分解される
- 励起する
 - ▶ 余ったエネルギーを光にして放出する
- 分裂する
 - ▶ 核分裂反応を引き起こす

19

放射線が人体にあたると

細胞にエネルギーが与えられ、DNAが損傷する

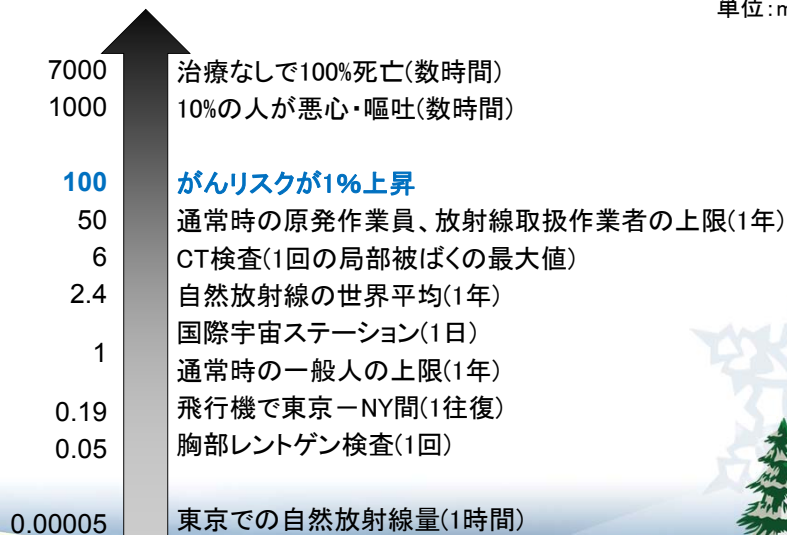
- 完全に治る → 変化なし
- 不完全に治る
 - ▶ 修復する → 回復(変化なし)
 - ▶ 修復できない → ガン化
- 治らない
 - ▶ 少数の細胞 → 回復(変化なし)
 - ▶ 多数の細胞 → さまざまな症状



20

放射線の量

単位:mSv



21

放射線とともに生活する

- 自然界の放射線はなくなる
▶ 正しい情報を正しく理解することが大事
- 公開された情報をよく調べる
▶ 値は常に変化するので、最新の情報をつかむようにする
(消費者庁のHPや都道府県、市町村の公開情報など)
- 自分たちの家庭の事情に合わせた判断を

22

放射線の基礎

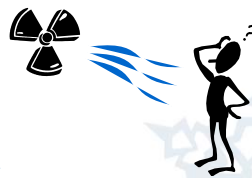
1. そもそも放射性同位元素って？
2. 身の回りの放射線
3. 放射線にあたるとどうなるの？
4. 放射線を測る

23

放射線・放射能を測る

- 放射性同位元素と安定同位元素は化学的に区別できない
- 放射線は五感に感じるができない

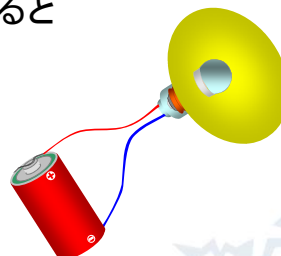
目に見えない変化を
目に見える形に増幅する



24

測定の基本的な原理

- 電離や励起によって発生する電子を利用する
 - ▶ マイナスの電子に電圧をかけると電流が流れる
 - ▶ 流れた電流を電流計などで測定する



その測定器は適切ですか？

- 何を測定するのか
 - ▶ 被ばく線量(Sv)を測る
 - ▶ 放射能の強さ(Bq)を測る
- どのくらい正確に測定するのか
 - ▶ 測定器の個性
 - ▶ 測定器固有のズレ

知りたい情報が適切に得られる
測定器を使いましょう

説明は以上です。

このあとのディスカッションでは
どんな些細なことでも
お気軽にご質問ください。

