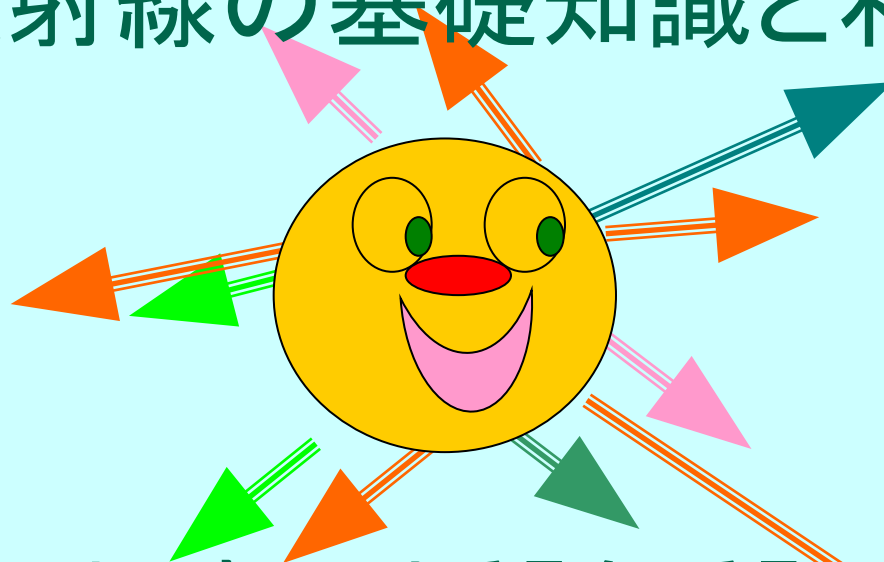


2024.12.11

北陸原子力懇談会 @金沢東急ホテル

暮らしの中の放射線

～ 放射線の基礎知識と利用 ～



内閣府原子力委員会 委員
東京都市大学工学部 原子力研究所 客員教授

岡田往子

目次

- I 自己紹介
- II 放射線と放射能(歴史に触れる)
- III 放射線の基礎知識
- IV 放射線の体への影響
- V 放射線の利用(特に最近の医学への応用)
- VI 余分な放射線は受けない

自己 紹介

岡田 往子 (おかだ ゆきこ)

出身: 北海道 札幌市

出身大学: 日本大学農獣医学部 水産学科

千葉大学: 博士(理学)

- 1980年 日本大学農獣医学部 水産学科卒業
- 1981年 武蔵工業大学(現東京都市大学)原子力研究所 技術員
- 1994年 11月 千葉大学 博士(理学)
- 1996年 原子力研究所 講師
- 1997年 エネルギー基礎工学科 講師
環境エネルギー工学科 講師
- 2009年 原子力安全工学科 准教授
- 2010年 原子力研究所 准教授
- 2020年 退職 東京都市大学理工学部原子力研究所 客員教授
- 2022年 内閣府原子力委員 今に至る

私生活

42歳8ヶ月女の子出産 娘、夫、96歳の母、
出産・育児でたくさんの人と知り合い、世界が広がりました。

ボランティア活動

WEN(エネルギーを考える女性の会)代表

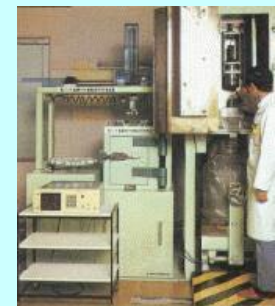
エネルギー・放射線・廃棄物など子供達や女性たちに情報を伝える活動

東京都市大学理工学部 原子力研究所

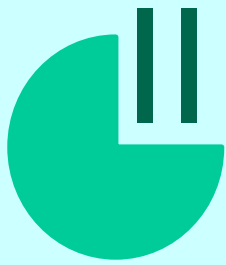
原子力発電利用に先立って、自然豊かな多摩丘陵の一郭(川崎市麻生区王禅寺地区)に開設され、この研究所の中にTRIGA-II型研究用原子炉(武蔵工大炉)が設置されました。



- 人材育成
- 全国の大学・研究機関の研究者の利用
- 放射線を使った微量元素の分析
- がん治療

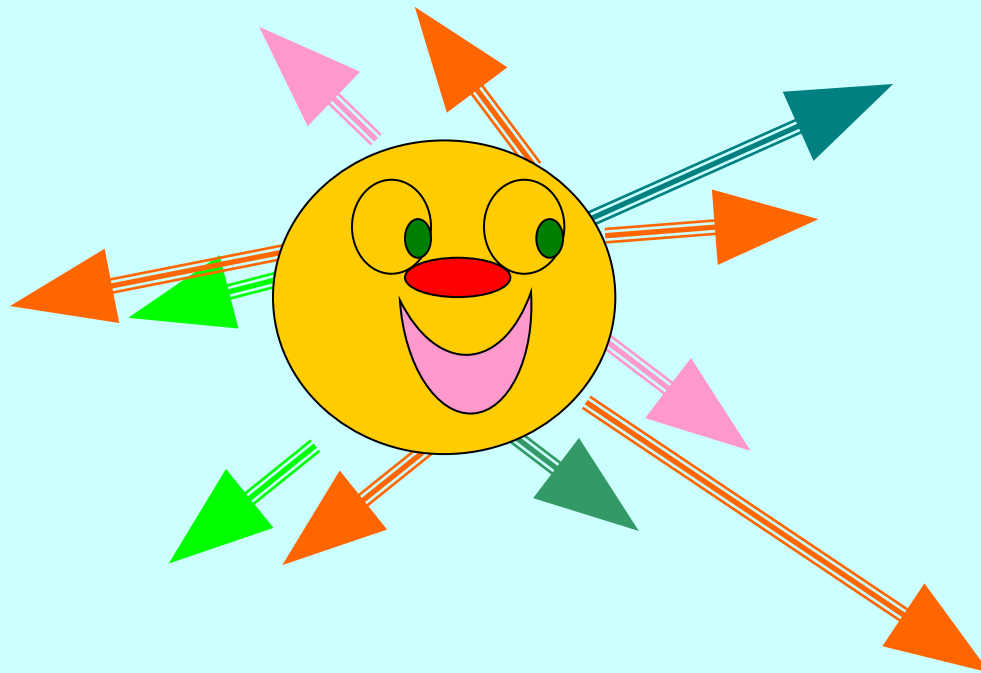


原子炉は1989年停止、現在廃止措置中

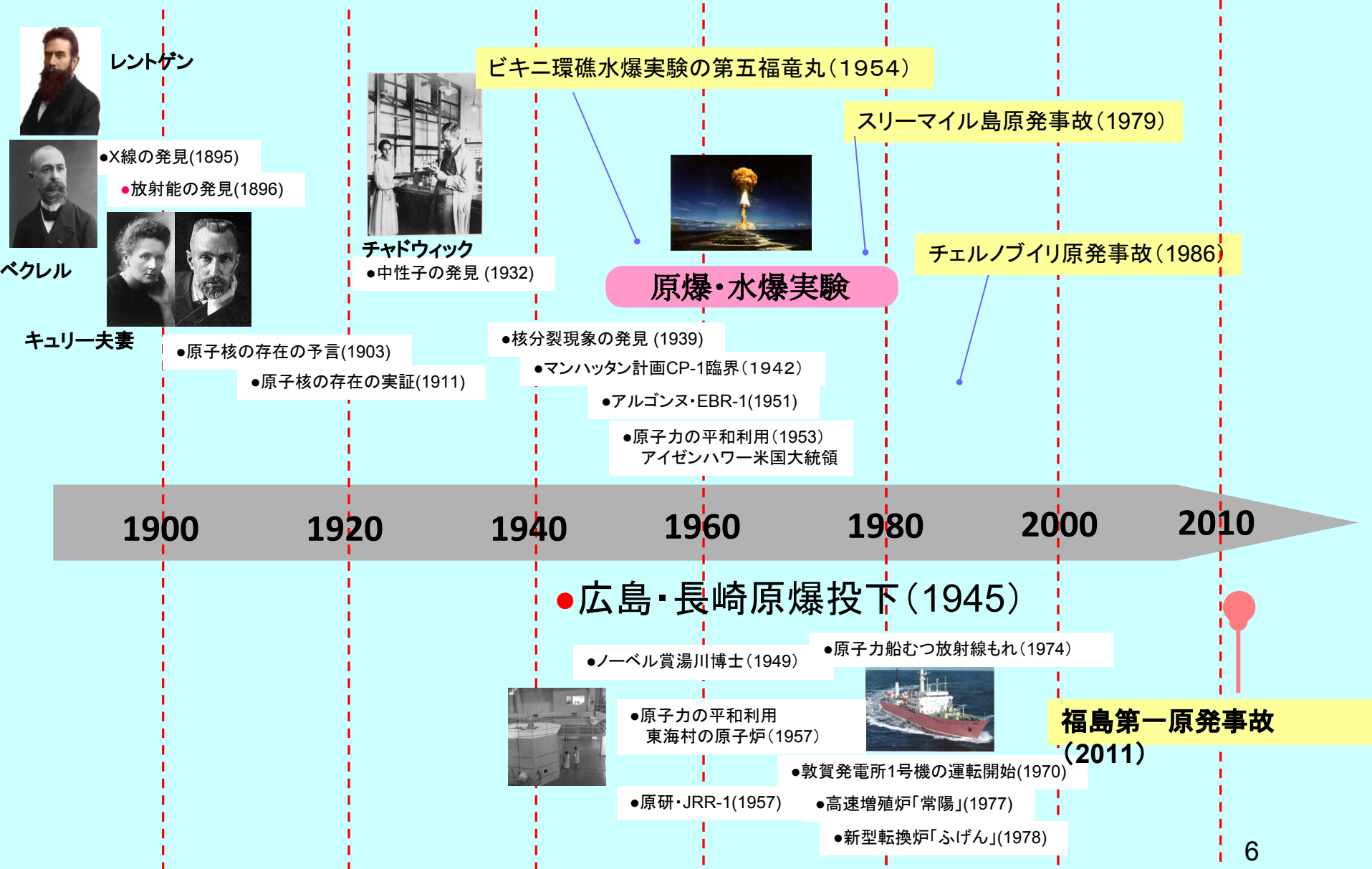


放射線と放射能

歴史に触れる



放射線・放射能研究の歴史



放射線発見直後から

1895年の11月

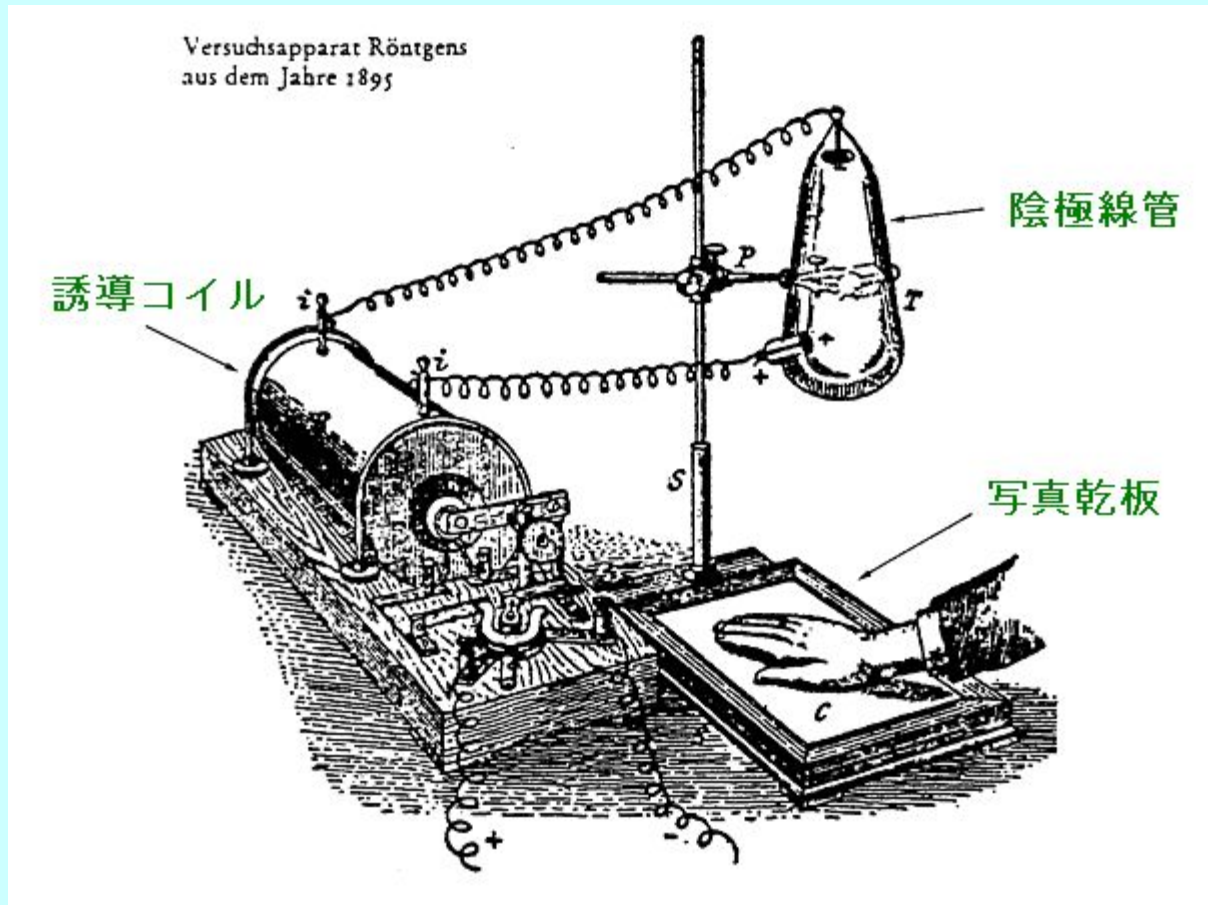
真空放電の実験をしていたとき、放電管の電極から、目には見えないが、写真乾板を感光させ、蛍光物質を光らせ、物質を突き抜ける不思議な性質をもった光線のようなものが出て来ることを発見しました。そして、この正体のわからないのでX線と名づけました。



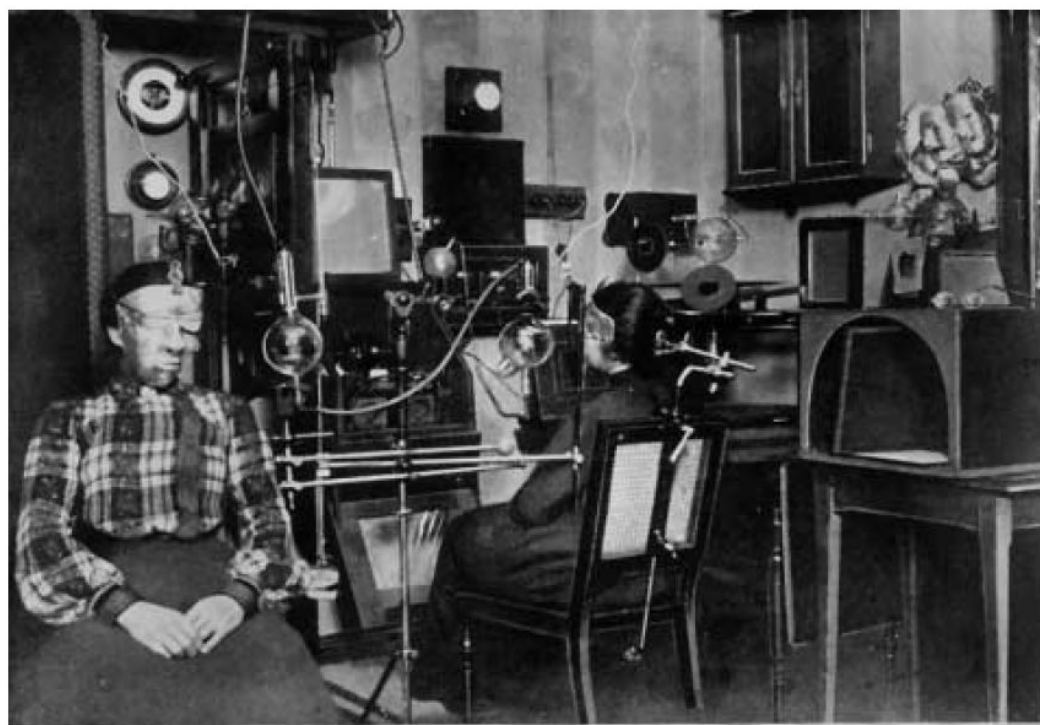
X線が発見された3カ月後にX線管の製作実験の研究者に急性放射線皮膚障害が発生

放射線を発見

1895年 レントゲン (Wilhelm Conrad Röntgen) X線



X線の医学利用



Röntgenbestrahlung im ärztlichen Sprechzimmer, 1900.

67:8

1900ごろ



67:15

1912

67:11



67:6

1952

放射線防護の重要性の認識

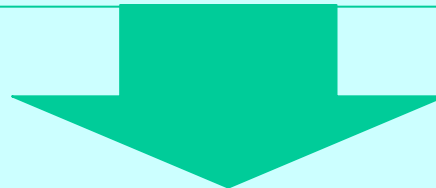
1928年

国際X線ラジウム防護委員会設置

1950年国際放射線防護委員会(ICRP)



1940年代 急性放射線障害が減少



1940年代 核エネルギーが爆弾として利用され、大気圏内の核実験が次々と実施

放射線や放射性物質の利用

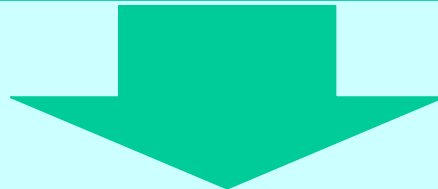
1953年

アイゼンハワー大統領 国連総会

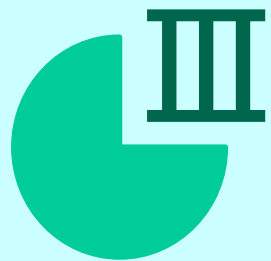
平和利用 : Atoms for Peace



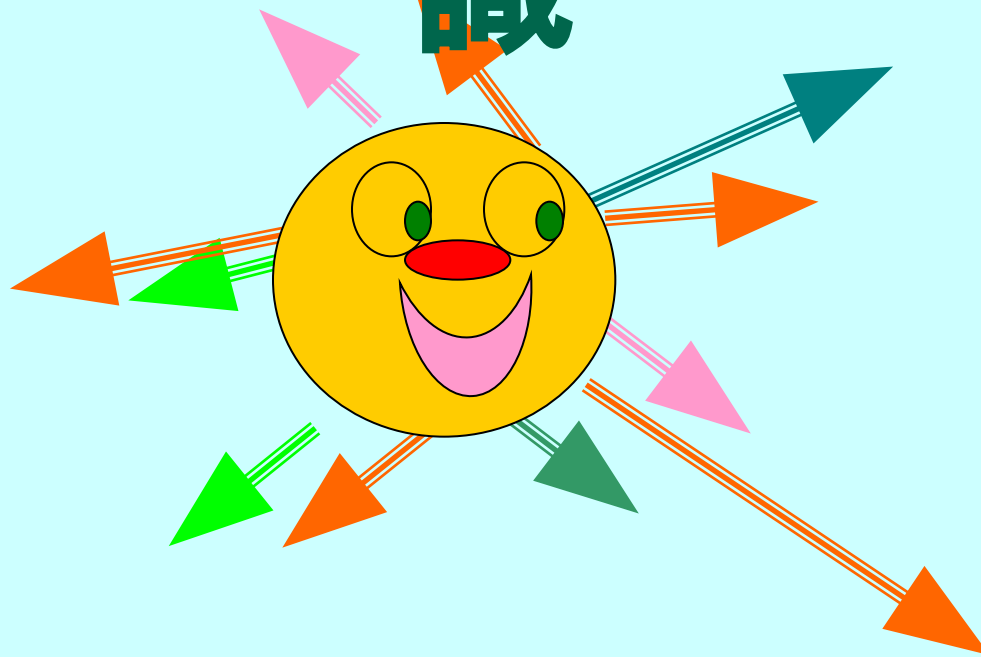
工業、農業、医療など様々な領域で利用拡大



放射線被ばくをする可能性のある人々が
幅広い領域の職業人、一般公衆に拡大



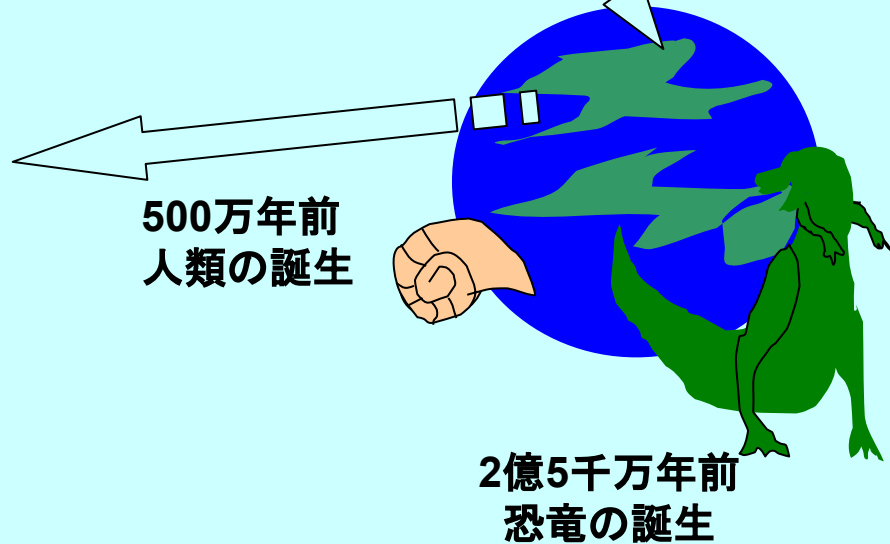
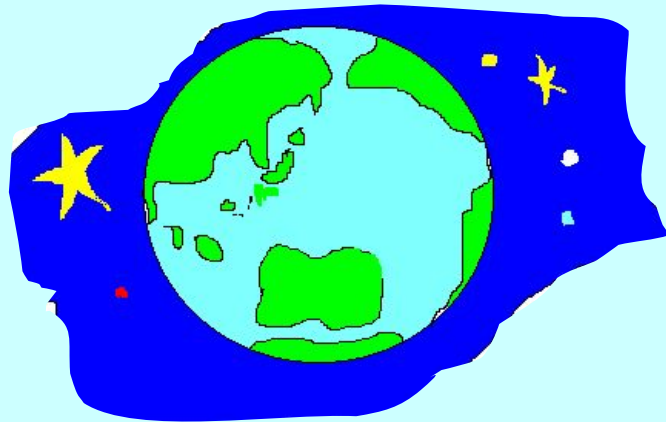
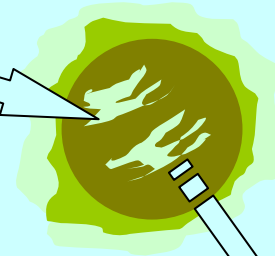
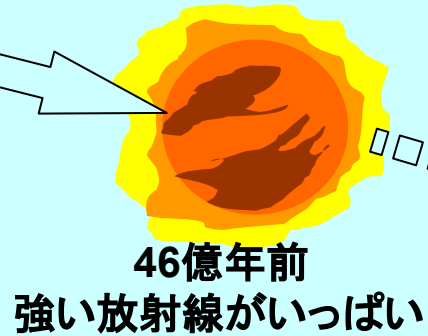
放射線の基礎知識



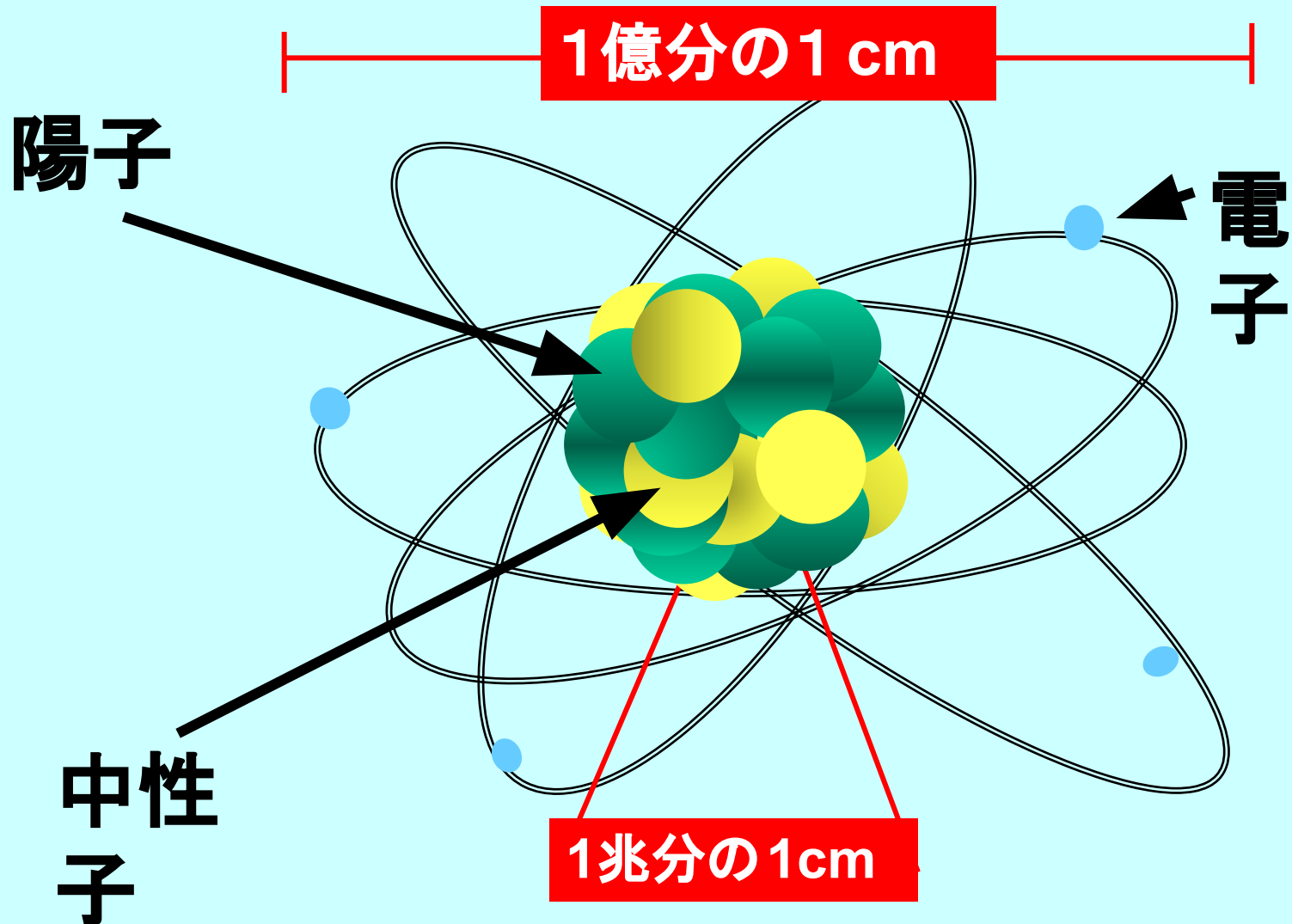
放射線って、いつからあったの？



宇宙誕生



物質はいろいろな元素の集まり その構造は？



周期表

一番安定している元素は鉄

Legend:

- H** — SYMBOL
- 1 — ATOMIC NUMBER
- 1.008 — ATOMIC WEIGHT
- Hydrogen — NAME

() = ESTIMATES

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| IA 1 H 1.008 Hydrogen | | | | | | | | | | | VIIIA 2 He 4.00 Helium | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 IIA 3 Li 6.94 Lithium | | 4 Be 9.01 Beryllium | | | | | | | | | | | | 13 IIIA 5 B 10.81 Boron | 14 IVA 6 C 12.01 Carbon | 15 VA 7 N 14.01 Nitrogen | 16 VIA 8 O 16.00 Oxygen | 17 VIIA 9 F 19.00 Fluorine | 18 VIII 10 Ne 20.18 Neon | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 11 Na 22.99 Sodium | | 12 Mg 24.31 Magnesium | | 3 IIIB 21 Sc 44.96 Scandium | 4 IVB 22 Ti 47.88 Titanium | 5 VB 23 V 50.94 Vanadium | 6 VIB 24 Cr 52.00 Chromium | 7 VIIB 25 Mn 54.94 Manganese | 8 VIII 26 Fe 55.85 Iron | 9 VIII 27 Co 58.93 Cobalt | 10 VIII 28 Ni 58.69 Nickel | 11 IB 29 Cu 63.55 Copper | 12 IIB 30 Zn 65.39 Zinc | 13 IIIA 31 Ga 69.72 Gallium | 14 IVA 32 Ge 72.61 Germanium | 15 VA 33 As 74.92 Arsenic | 16 VIA 34 Se 78.96 Selenium | 17 VIIA 35 Br 79.90 Bromine | 18 VIII 36 Kr 83.80 Krypton | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 19 K 39.10 Potassium | | 20 Ca 40.08 Calcium | | 21 Sc 44.96 Scandium | 22 Ti 47.88 Titanium | 23 V 50.94 Vanadium | 24 Cr 52.00 Chromium | 25 Mn 54.94 Manganese | 26 Fe 55.85 Iron | 27 Co 58.93 Cobalt | 28 Ni 58.69 Nickel | 29 Cu 63.55 Copper | 30 Zn 65.39 Zinc | 31 Ga 69.72 Gallium | 32 Ge 72.61 Germanium | 33 As 74.92 Arsenic | 34 Se 78.96 Selenium | 35 Br 79.90 Bromine | 36 Kr 83.80 Krypton | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 37 Rb 85.47 Rubidium | | 38 Sr 87.62 Strontium | | 39 Y 88.91 Yttrium | 40 Zr 91.22 Zirconium | 41 Nb 92.91 Niobium | 42 Mo 95.94 Molybdenum | 43 Tc (97.9) Technetium | 44 Ru 101.07 Ruthenium | 45 Rh 102.91 Rhodium | 46 Pd 106.42 Palladium | 47 Ag 107.87 Silver | 48 Cd 112.41 Cadmium | 49 In 114.82 Indium | 50 Sn 118.71 Tin | 51 Sb 121.76 Antimony | 52 Te 127.60 Tellurium | 53 I 126.90 Iodine | 54 Xe 131.29 Xenon | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 55 Cs 132.91 Cesium | | 56 Ba 137.33 Barium | | 57 La 138.91 Lanthanum | 58 Ce 140.12 Cerium | 59 Pr 140.91 Praseodymium | 60 Nd 144.24 Neodymium | 61 Pm (145) Promethium | 62 Sm 150.36 Samarium | 63 Eu 152.97 Europium | 64 Gd 157.25 Gadolinium | 65 Tb 158.93 Terbium | 66 Dy 162.50 Dysprosium | 67 Ho 164.93 Holmium | 68 Er 167.26 Erbium | 69 Tm 168.93 Thulium | 70 Yb 173.04 Ytterbium | 71 Lu 174.97 Lutetium | 72 Hf 178.49 Hafnium | 73 Ta 180.95 Tantalum | 74 W 183.85 Tungsten | 75 Re 186.21 Rhenium | 76 Os 190.2 Osmium | 77 Ir 192.22 Iridium | 78 Pt 195.08 Platinum | 79 Au 196.97 Gold | 80 Hg 200.59 Mercury | 81 Tl 204.38 Thallium | 82 Pb 207.2 Lead | 83 Bi 208.98 Bismuth | 84 Po (209) Polonium | 85 At (210) Astatine | 86 Rn (222) Radon |
| 7 87 Fr 223.02 Francium | | 88 Ra 226.03 Radium | | 89 Ac 227.03 Actinium | 90 Th 232.04 Thorium | 91 Pa 231.04 Protactinium | 92 U 238.03 Uranium | 93 Np 237.05 Neptunium | 94 Pu (240) Plutonium | 95 Am 243.06 Americium | 96 Cm (247) Curium | 97 Bk (248) Berkelium | 98 Cf (251) Californium | 99 Es 252.08 Einsteinium | 100 Fm 257.10 Fermium | 101 Md (257) Mendelevium | 102 No 259.10 Nobelium | 103 Lr 262.11 Lawrencium | 104 Rf (261) Rutherfordium | 105 Db (262) Dubnium | 106 Sg (263) Seaborgium | 107 Bh (262) Bohrium | 108 Hs (265) Hassium | 109 Mt (266) Meitnerium | 110 Uu Nov. 1994 Unnamed Discovery | 111 Uu Nov. 1994 Unnamed Discovery | 112 Uu 1996 Unnamed Discovery | 113 Uu Unnamed Discovery | 114 Uu 1999 Unnamed Discovery | 115 Uu 1999 Unnamed Discovery | 116 Uu 1999 Unnamed Discovery | 117 Uu Unnamed Discovery | 118 Uu Unnamed Discovery |

ALKAALI METALS (IA, II A), EARTH METALS (II B), TRANSITION METALS (III B - X), HALOGENS (VII A), NOBLE GASES (VIII, IX, X).

天然放射性元素 (Naturally radioactive elements): Fr, Ra, Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr.

○ :自然界に放射性核種が存在

元素普存説: 地球科学者:I. And W. Noddack 夫妻

地球上のすべての鉱物、岩石、土壌、**生き物**すべての元素が含まれている

放射性物質

放射線を出す放射性物質(元素)は地球の誕生以来、存在し続けています。また、宇宙からも降り注いでいます。地球の起源は約46億年前、人類は400～500万年前に出現したといわれています。人類は、様々な放射線が存在している中で誕生し、その生涯を送っている。

日本年間

平均 **2.1**
mSv

世界年間

平均 **2.4**
mSv

日本0.3mSv

0.39mSv

1.26mSv

日本0.48mSv

0.48mSv

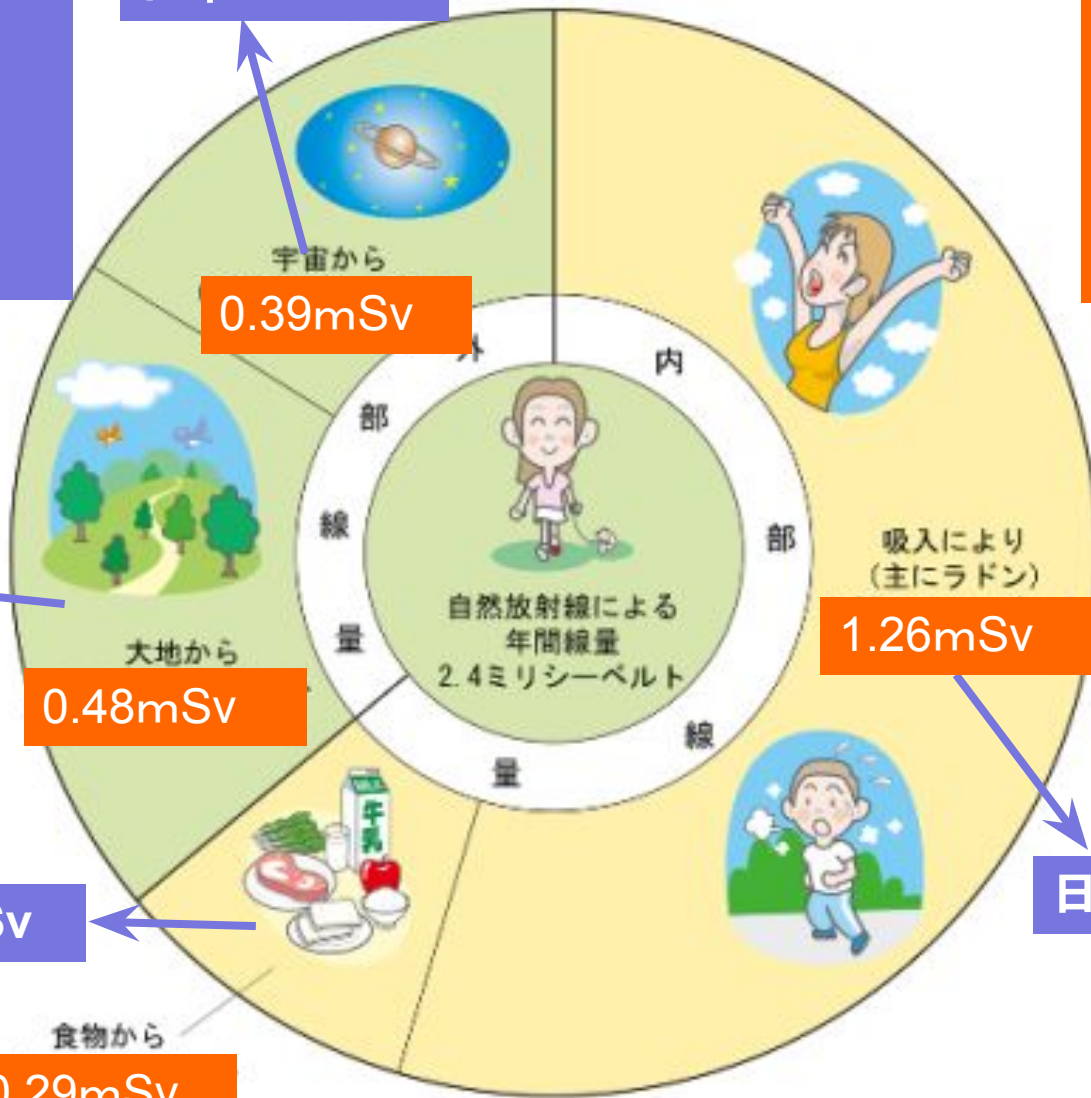
0.29mSv

日本0.33mSv

日本0.99mSv

外部被ばく

内部被ばく



放射線の通った跡

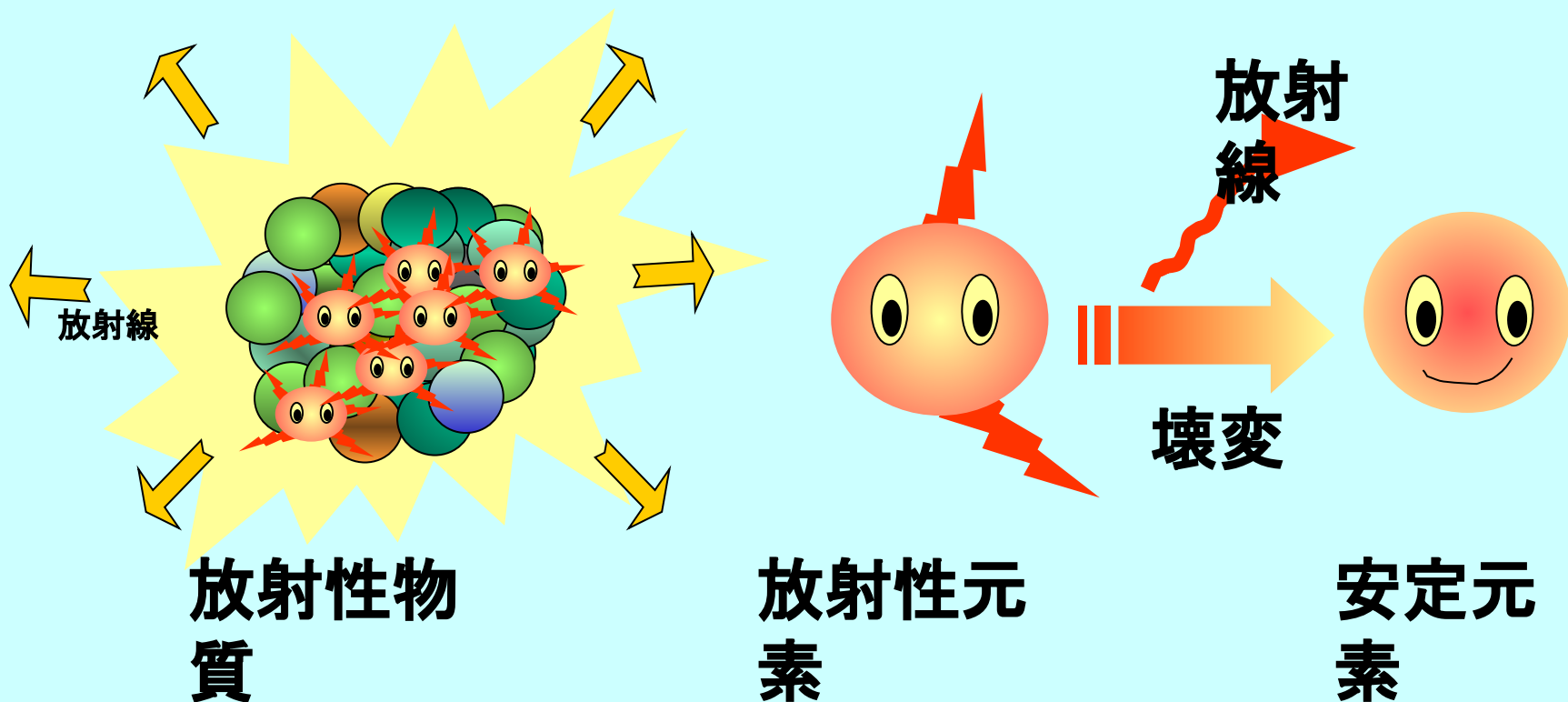


放射線と放射能

放射線：放射性元素の不安定原子核が安定な状態になるときに出す

電磁波又は粒子線

放射能：放射性同位元素が放射性崩壊を起こして別の元素に変化する性質



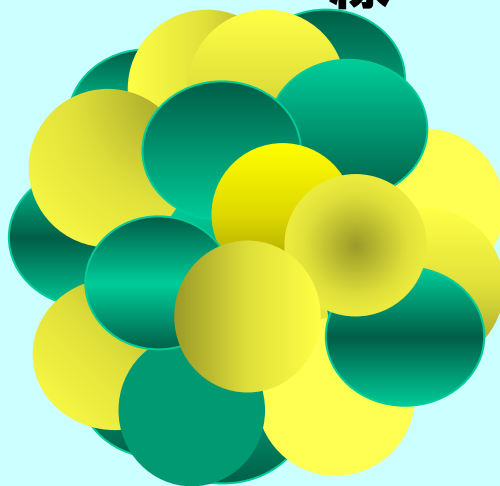
放射線の種類

β 線

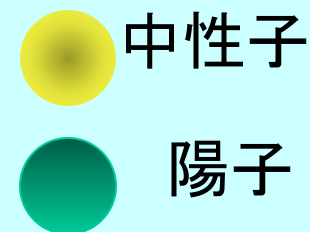
中性子
線

γ 線
X線

(光の仲間:電磁波)



α 線



放射線の単位

放射線を出す能力の単位

Bq : 放射性元素が1秒間に崩壊する個数

(ベクレル)

1秒間に一個の割合で原子核が壊れて、放射線を放出するとき、その放射性物質の強さを1Bqという

放射線の強さの単位

Gy : 1kgの物質が吸収した放射線のエネルギー量(J)

(グレイ)

Sv : 生体に対する放射線の影響を表した量

(シーベルト)

単位の前につける数の名前

$$1 \mu\text{Sv} = 0.001 \text{mSv} = 0.000001 \text{Sv}$$

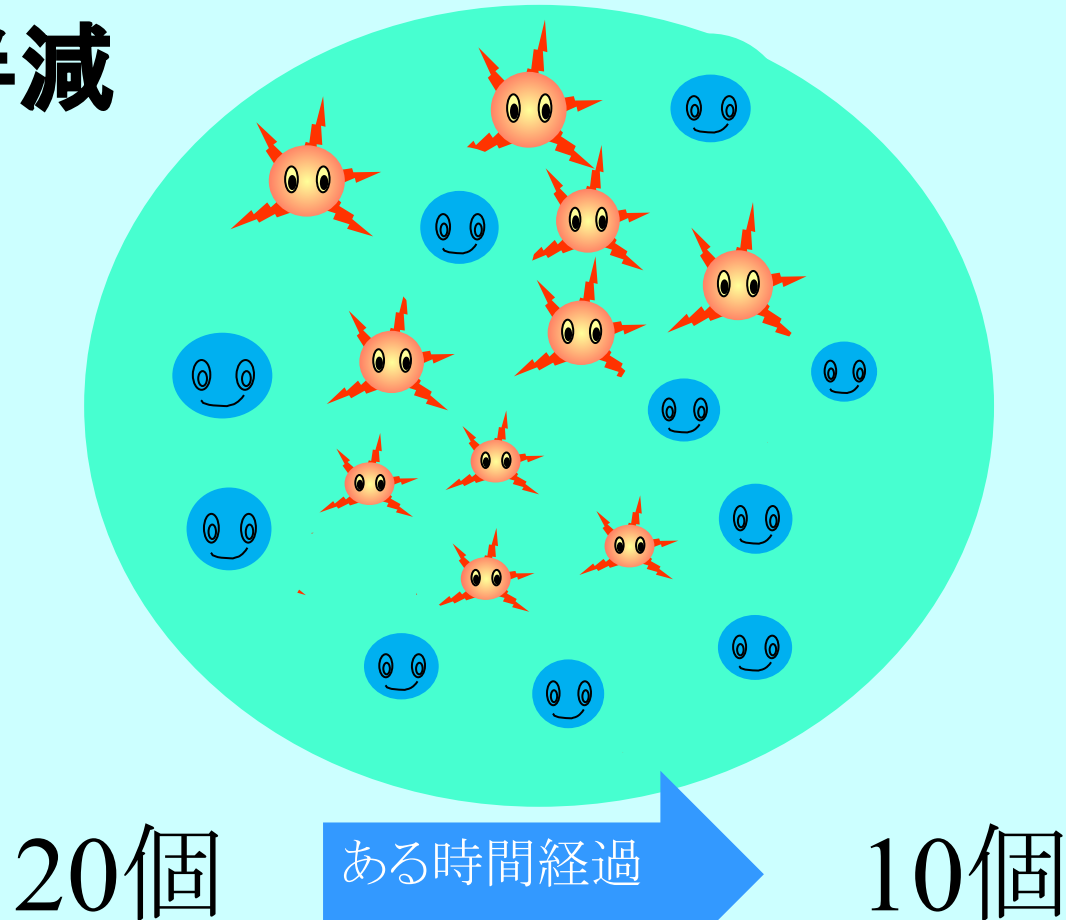
放射線が人間の体にあたる影響をシーベルト(Sv)という単位で表す

| 重さの単位 | グラム数 |
|-------|----------------------------|
| 1 t | 1000000倍 |
| 1 kg | 1000倍 |
| g | 1 |
| 1 mg | 0.001 (1/1000) |
| 1 μg | 0.000001 (1/1000000) |
| 1 ng | 0.000000001 (1/1000000000) |
| 1 pg | 0.000000000001 |

| Sv | 放射線量 |
|-------|-------------|
| Sv | 1 |
| 1m Sv | 1/1000Sv |
| 1μ Sv | 1/1000000Sv |

放射性元素が減る仕組み

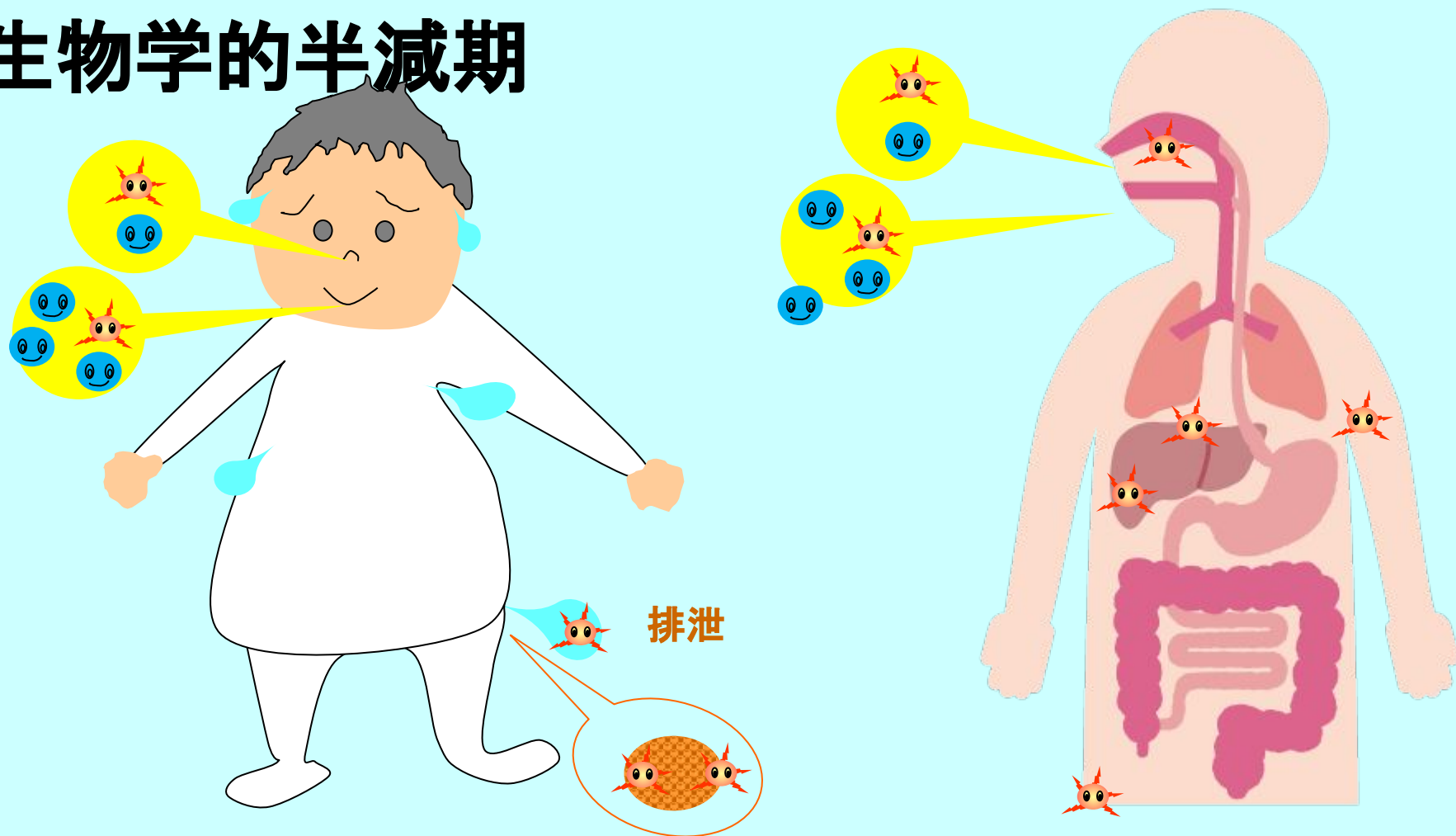
物理的半減期



放射性元素の放出する放射線の強さが、**半分に減少するのに要する時間**

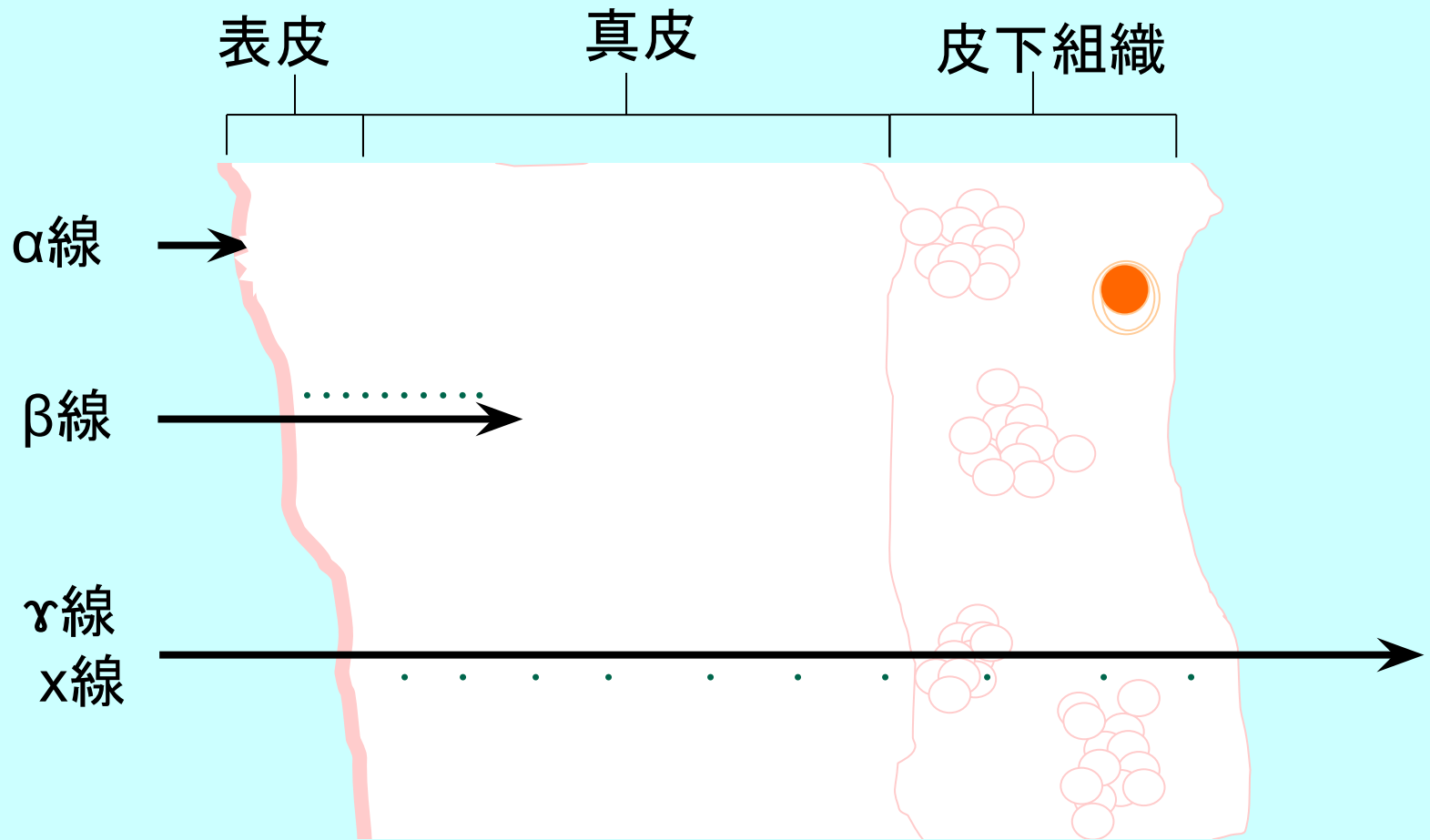
放射性元素が体の中で減る仕組み

生物学的半減期



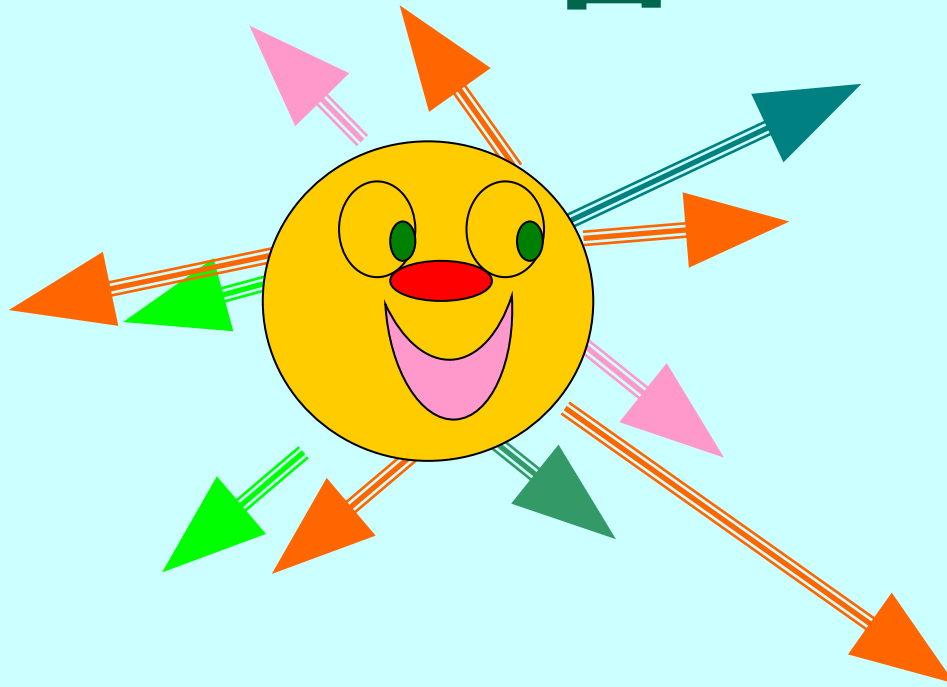
放射性元素が体の中に入り、放射線の強さが
体内で半分に減少するのに要する時間

放射線の透過性の違い



IV

放射線の体への影響

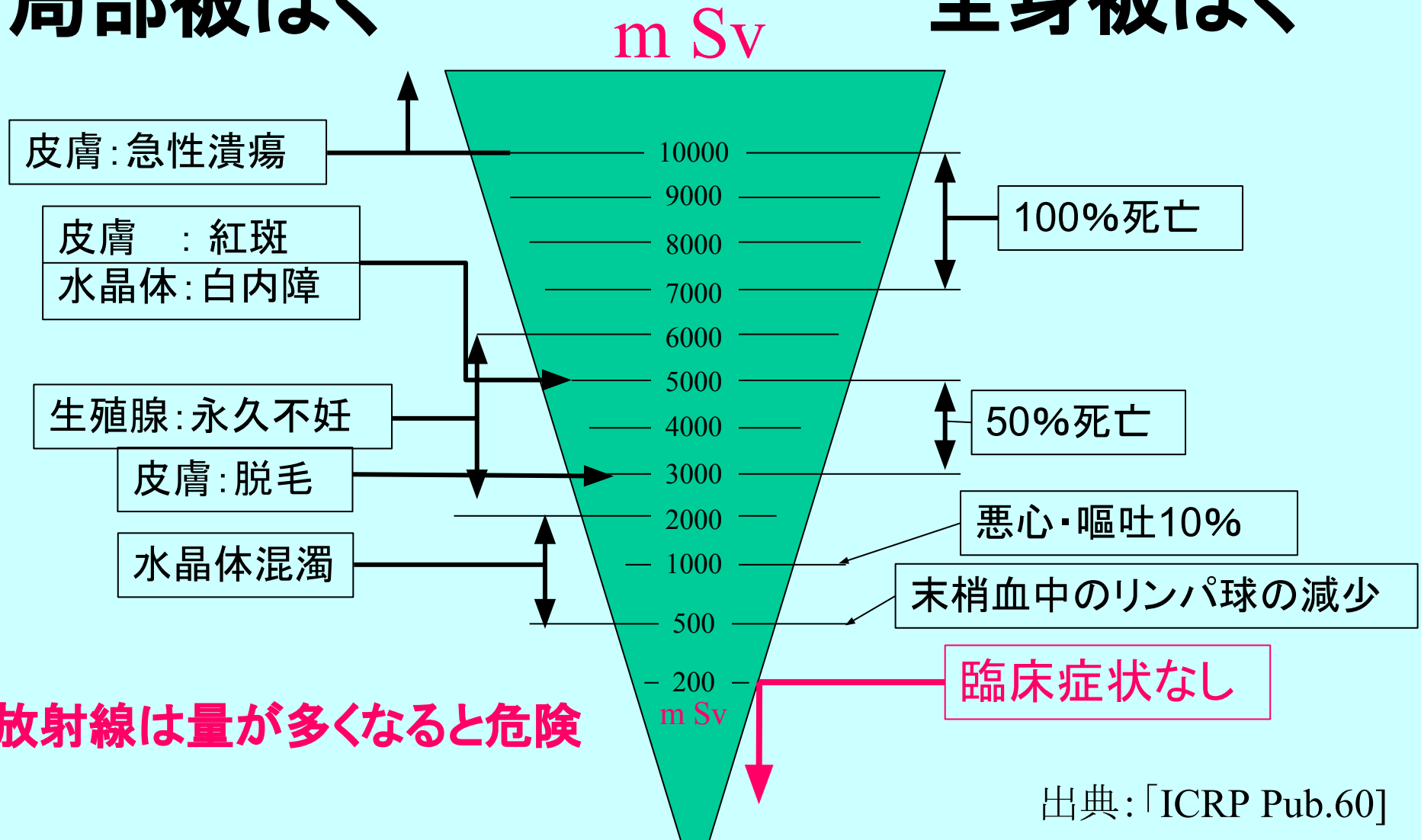


高線量被曝線量と人体への影響

(確定的影響)

局部被ばく

全身被ばく



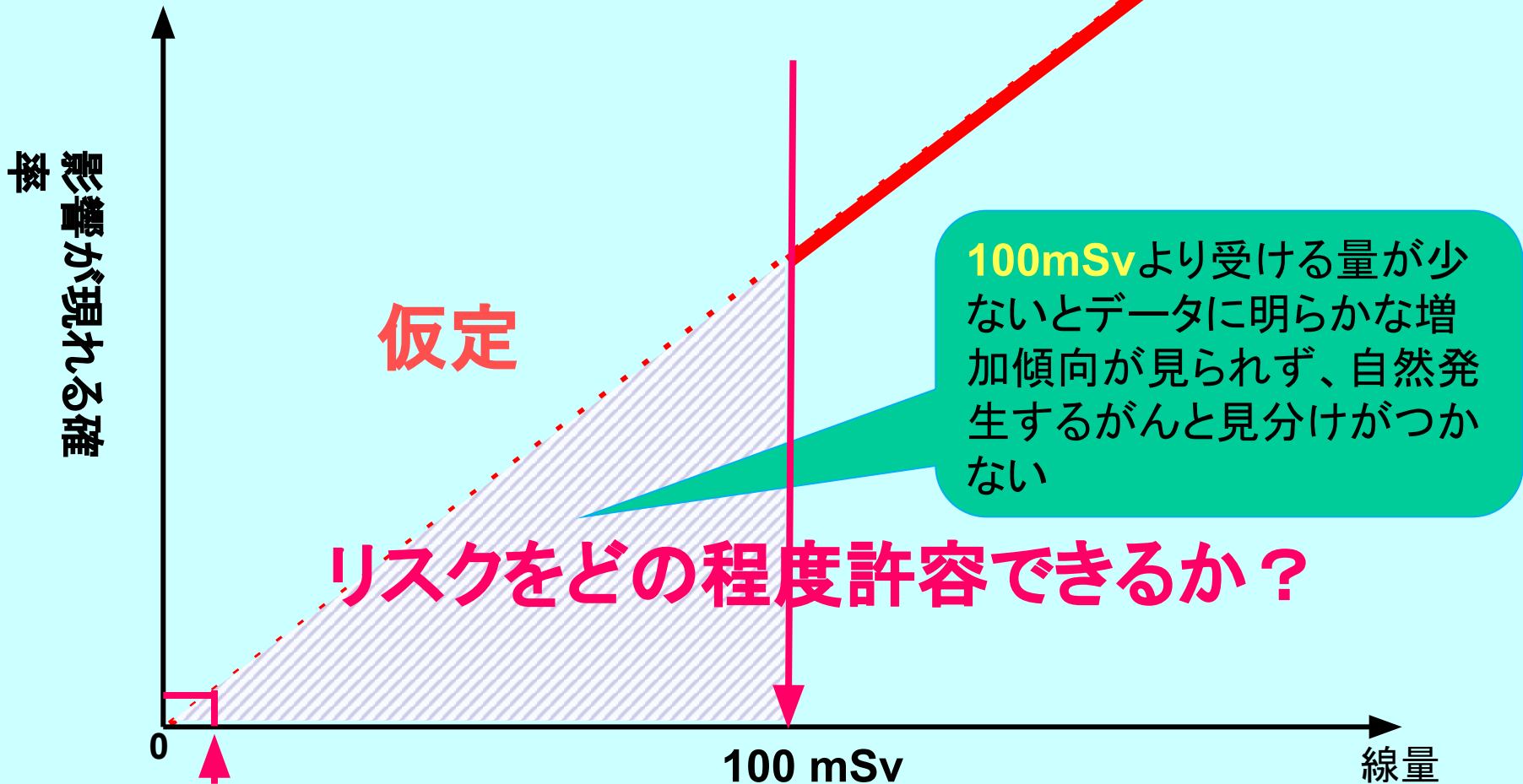
出典:「ICRP Pub.60」

低線 被曝線量と人体への影響

(確率的影響)

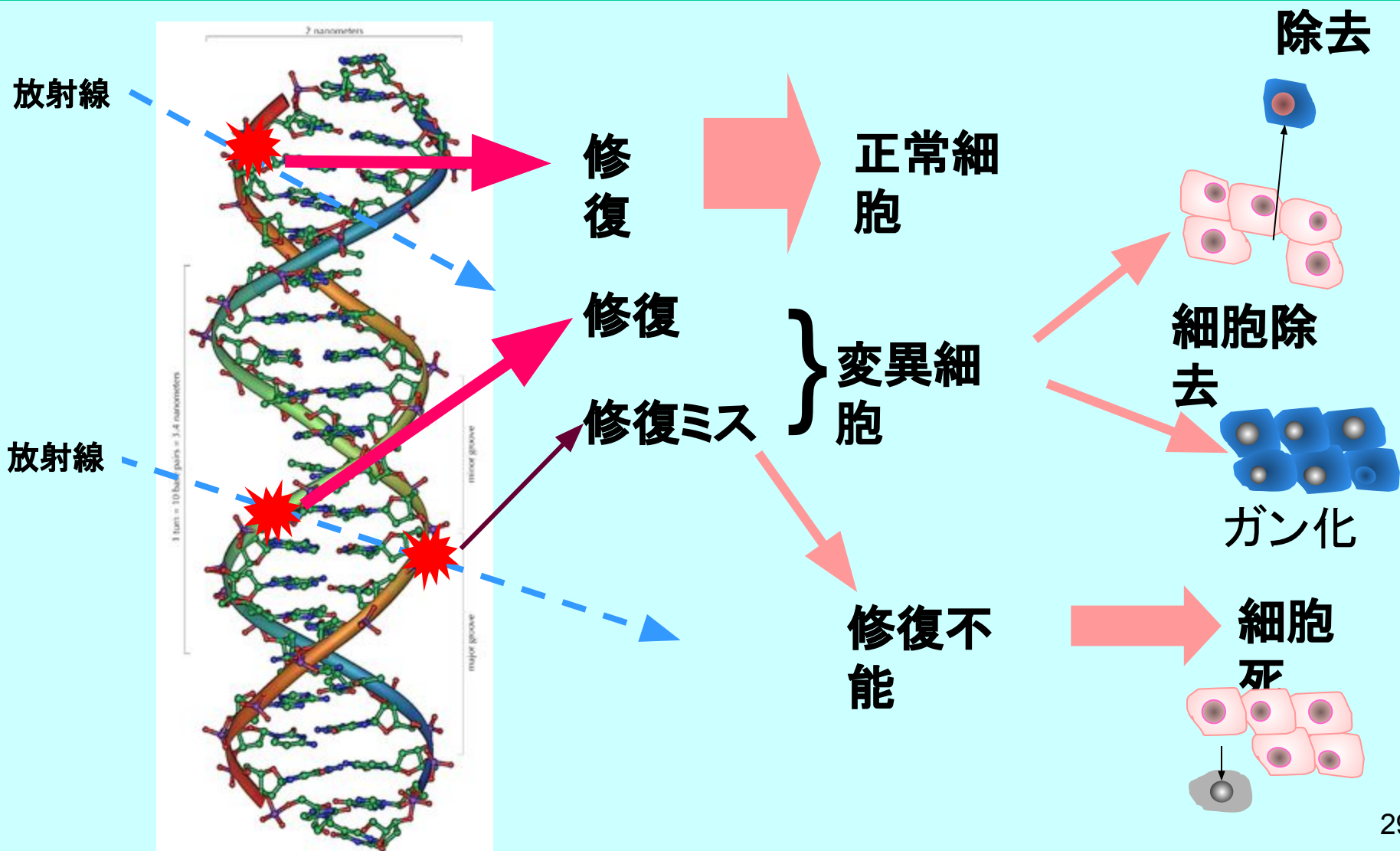
量

低線量の影響を判断するガン・白血病などの影響



100万人の人が18歳から1mSvの放射線を受けて65歳で45人癌になる

私たちの日常生活 DNAがいろいろなことで傷ついている

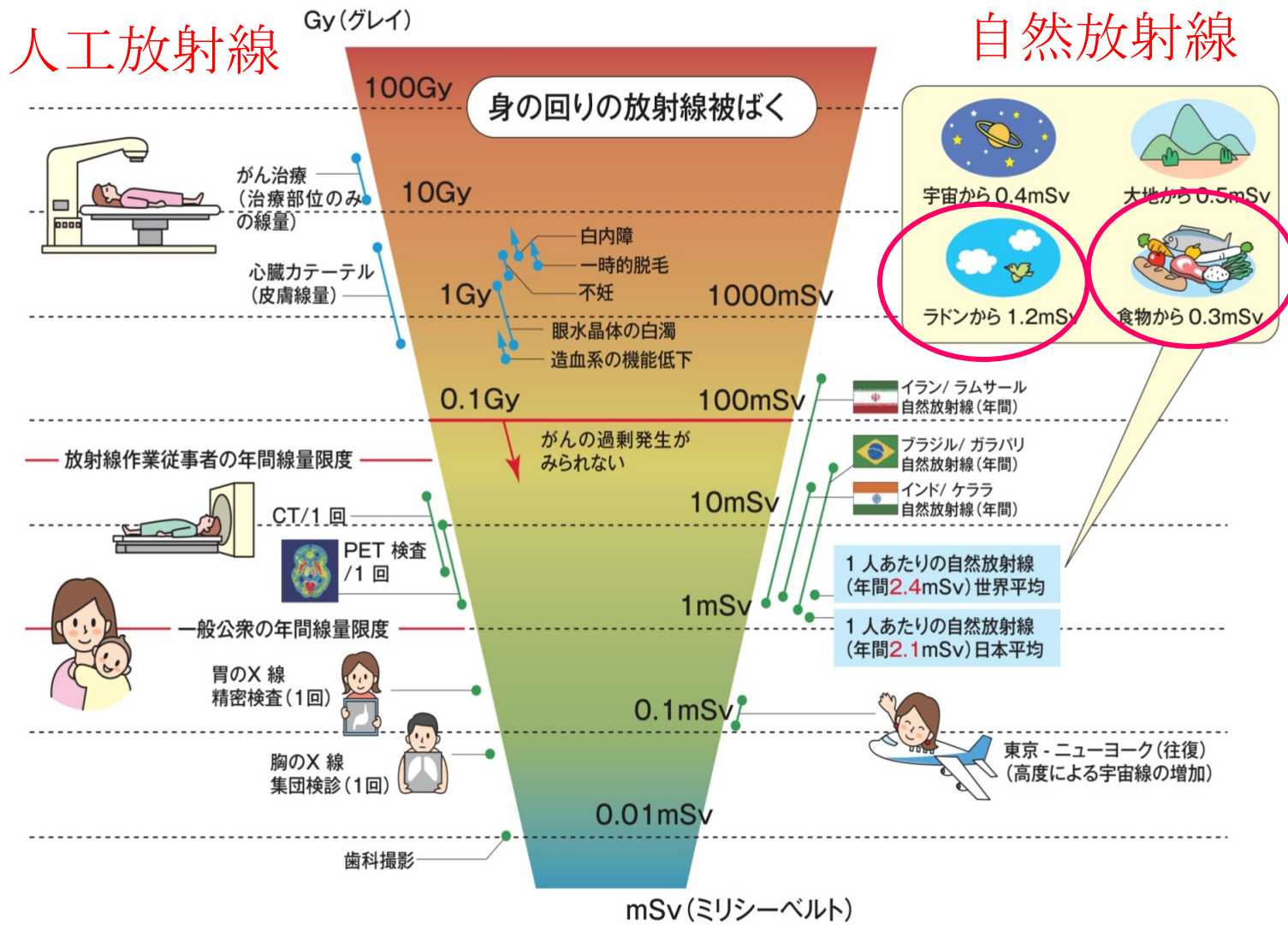


低線量の放射線影響

| がんになる可能性のある要因 | がんになるリスク |
|------------------|------------|
| 1000～2000mSvの放射線 | 1.8倍 |
| 喫煙 | 1.6倍 |
| 肥満 | 1.22倍 |
| 200～500mSvの放射線 | 1.19倍 |
| 運動不足 | 1.15～1.19倍 |
| 100～200mSvの放射線 | 1.08倍 |

リスク:ある危険性に遭遇する可能性

日常生活と放射線



人工放射線も自然放射線も **同じ種類の放射線** だったら **作用は同じ**

安全性

放射線を出す放射性物質は地球の誕生以来、存在し続けています。また、宇宙・大地・食べ物・空気からも放射線は出ています。食品は地球の恵み、すべてのものに放射線を出す物質は存在しています。同じ種類の放射線は同じ作用です。私たちが日常受けている放射線の量を大きく超えない程度の放射線であれば、安全性は保たれています。

何を食べましたか？

- 朝食・昼食・夕食

パン？ ご飯？ 麺類？

野菜？ お肉？ お魚？

カレー、パスタ、焼き魚定食、ハンバーグ定食

カロリー？

何グラム食べたのかなあ？

どんな成分が入っているのかなあ？？？？？？？



簡単! 栄養andカロリー計算

Ver 4.0



カロリーも栄養素の過不足も 簡単にわかる!

今すぐ計算してみる ▶

栄養計算/カロリー計算

グラムのわかる写真館

サイトの利用方法

このサイトについて

▶ 栄養計算/カロリー計算をする



料理



穀類



芋・豆・木の
実



魚



貝・練製品



きのこ・海藻



GOOD DESIGN

new!

完全栄養の主食
BASE BREAD

食物繊維 7g
たんぱく質 27g

全機能が無料!

ここに入力して検索



簡単！栄養andカロリー計算 -無料でカンタン栄養計算・カロリー計算- (eiyoukeisan.com)

例えば 1日理想的な食材で2000kcal摂取すると

| | | | | | |
|--------|------|-----|------|------|------|
| 穀類 | 470g | 果物 | 150g | 卵 | 55g |
| いも類 | 60g | きのこ | 20g | 乳類 | 200g |
| 砂糖類 | 5g | 海藻 | 15g | 油脂類 | 10g |
| 木の実 | 5g | 豆類 | 60g | 菓子類 | 25g |
| 緑黄色野菜 | 140g | 魚介類 | 100g | 嗜好飲料 | 450g |
| その他の野菜 | 260g | 肉類 | 90g | 調味料 | 80g |

合計 2,195g

1日の食事を入力すると、このような栄養素の過不足(ピンクは特に不足)の一覧表を表示します。
 さらに、各栄養素をクリックすると、その栄養素をどの食品から摂っているか、表示します。 [表示例](#)

結果画面の例

| 栄養素名 | 単位 | 推奨量 | 上限量 | | | |
|--------|------|---------|------|------|------|------|
| カロリー | kcal | 1600 | | | | |
| たんぱく質 | g | 50 | | | | |
| 脂質 | g | 35~44 | | | | |
| 炭水化物 | g | 200~280 | | | | |
| カリウム | mg | 2800 | - | 2270 | -18% | -530 |
| カルシウム | mg | 600 | 2300 | 277 | -53% | -323 |
| マグネシウム | mg | 280 | - | 189 | -32% | -91 |
| リン | mg | 900 | 3500 | 764 | -15% | -136 |

合計 395.7277124g

食べた重さの合計 - 栄養として必要なもの = ?

$$2,195g - 395.7277124g =$$

$$1,799.27229g \quad ?$$

水分や栄養ではない他の成分

| | | | | | | |
|---------|----|-----|------|--------|------|-------|
| ビタミンB2 | mg | 1 | - | 0.7 | -30% | -0.3 |
| ビタミンB12 | μg | 2.4 | - | 0.49 | -79% | -1.91 |
| 葉酸 | μg | 240 | 1000 | 412 | 71% | 172 |
| パントテン酸 | mg | 5 | - | 4.43 | -11% | -0.57 |
| ビタミンC | mg | 100 | - | 446 | 345% | 346 |
| コレステロール | mg | - | 600 | 223.97 | - | - |
| 食物繊維総量 | g | 17 | - | 14 | -18% | -3 |

周期表

Legend:

- H** — SYMBOL
- 1 — ATOMIC NUMBER
- 1.008 — ATOMIC WEIGHT
- Hydrogen — NAME
- () = ESTIMATES

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1A H 1 1.008 Hydrogen | 2 He 2 4.00 Helium | | | | | | | | | | | 13 B 5 10.81 Boron | 14 C 6 12.01 Carbon | 15 N 7 14.01 Nitrogen | 16 O 8 16.00 Oxygen | 17 F 9 19.00 Fluorine | 18 Ne 10 20.18 Neon | |
| 2 Li 3 6.94 Lithium | Be 4 9.01 Beryllium | | | | | | | | | | | Al 13 26.98 Aluminum | Si 14 28.09 Silicon | P 15 30.97 Phosphorus | S 16 32.07 Sulfur | Cl 17 35.45 Chlorine | Ar 18 39.95 Argon | |
| 3 Na 11 22.99 Sodium | Mg 12 24.31 Magnesium | 3 Sc 21 44.96 Scandium | 4 Ti 22 47.88 Titanium | 5 V 23 50.94 Vanadium | 6 Cr 24 52.00 Chromium | 7 Mn 25 54.94 Manganese | 8 Fe 26 55.85 Iron | 9 Co 27 58.93 Cobalt | 10 Ni 28 58.69 Nickel | 11 Cu 29 63.55 Copper | 12 Zn 30 65.39 Zinc | Ga 31 69.72 Gallium | Ge 32 72.61 Germanium | As 33 74.92 Arsenic | Se 34 78.96 Selenium | Br 35 79.90 Bromine | Kr 36 83.80 Krypton | |
| 4 K 19 39.10 Potassium | Ca 20 40.08 Calcium | Sc 21 44.96 Scandium | Ti 22 47.88 Titanium | V 23 50.94 Vanadium | Cr 24 52.00 Chromium | Mn 25 54.94 Manganese | Fe 26 55.85 Iron | Co 27 58.93 Cobalt | Ni 28 58.69 Nickel | Cu 29 63.55 Copper | Zn 30 65.39 Zinc | Ga 31 69.72 Gallium | Ge 32 72.61 Germanium | As 33 74.92 Arsenic | Se 34 78.96 Selenium | Br 35 79.90 Bromine | Kr 36 83.80 Krypton | |
| 5 Rb 37 85.47 Rubidium | Sr 38 87.62 Strontium | Y 39 88.91 Yttrium | Zr 40 91.22 Zirconium | Nb 41 92.91 Niobium | Mo 42 95.94 Molybdenum | Tc 43 (97.9) Technetium | Ru 44 101.07 Ruthenium | Rh 45 102.91 Rhodium | Pd 46 106.42 Palladium | Ag 47 107.87 Silver | Cd 48 112.41 Cadmium | In 49 114.82 Indium | Sn 50 118.71 Tin | Sb 51 121.76 Antimony | Te 52 127.60 Tellurium | I 53 126.90 Iodine | Xe 54 131.29 Xenon | |
| 6 Cs 55 132.91 Cesium | Ba 56 137.33 Barium | La 57 138.91 Lanthanum | Hf 72 178.49 Hafnium | Ta 73 180.95 Tantalum | W 74 183.85 Tungsten | Re 75 186.21 Rhenium | Os 76 190.2 Osmium | Ir 77 192.22 Iridium | Pt 78 195.08 Platinum | Au 79 196.97 Gold | Hg 80 200.59 Mercury | Tl 81 204.38 Thallium | Pb 82 207.2 Lead | Bi 83 208.98 Bismuth | Po 84 (209) Polonium | At 85 (210) Astatine | Rn 86 (222) Radon | |
| 7 Fr 87 223.02 Francium | Ra 88 226.03 Radium | Ac 89 227.03 Actinium | Rf 104 (261) Rutherfordium | Db 105 (262) Dubnium | Sg 106 (263) Seaborgium | Bh 107 (262) Bohrium | Hs 108 (265) Hassium | Mt 109 (266) Meitnerium | Unnamed Discovery 110 Nov. 1994 | Unnamed Discovery 111 Nov. 1994 | Unnamed Discovery 112 1996 | Unnamed Discovery 114 1999 | Unnamed Discovery 115 1999 | Unnamed Discovery 116 1999 | Unnamed Discovery 117 1999 | Unnamed Discovery 118 1999 | Unnamed Discovery 119 1999 | Unnamed Discovery 120 1999 |
| ALKALI METALS | | ALKALI EARTH METALS | | LANTHANIDES | | | | | | | | | | HALOGENS | | NOBLE GASES | | |
| | | | | Ce 58 140.12 Cerium | Pr 59 140.91 Praseodymium | Nd 60 144.24 Neodymium | Pm 61 (145) Promethium | Sm 62 150.36 Samarium | Eu 63 152.97 Europium | Gd 64 157.25 Gadolinium | Tb 65 158.93 Terbium | Dy 66 162.50 Dysprosium | Ho 67 164.93 Holmium | Er 68 167.26 Erbium | Tm 69 168.93 Thulium | Yb 70 173.04 Ytterbium | Lu 71 174.97 Lutetium | |
| | | | | ACTINIDES | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Th 90 232.04 Thorium | Pa 91 231.04 Protactinium | U 92 238.03 Uranium | Np 93 237.05 Neptunium | Pu 94 (240) Plutonium | Am 95 243.06 Americium | Cm 96 (247) Curium | Bk 97 (248) Berkelium | Cf 98 (251) Californium | Es 99 252.08 Einsteinium | Fm 100 257.10 Fermium | Md 101 (257) Mendelevium | No 102 259.10 Nobelium | Lr 103 262.11 Lawrencium | |

天然放射性元素

○:必須微量元素

○:仲間に放射性核種が存在

元素普存説: 地球科学者:I. And W. Noddack 夫妻

地球上のすべての鉱物、岩石、土壤、**生き物**すべての元素が含まれている

私たちが受ける内部被ばく

カリウム(K)

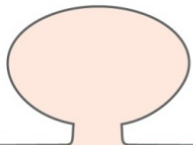
^{39}K

^{40}K

^{41}K

●体内の放射性物質の量

日本人の内部被ばく
量
0.99mSv／1年間



| | |
|---------------|-----------|
| カリウム40 | 4,000ベクレル |
| 炭素14 | 2,500ベクレル |
| ルビジウム87 | 500ベクレル |
| 鉛210・ポロニウム210 | 20ベクレル |

●食物中のカリウム40の放射性物質の量(日本)

(単位:ベクレル/kg)



福島食品は大丈夫？

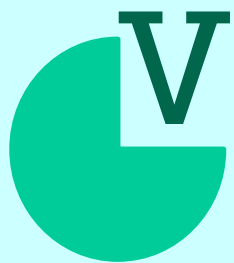
基準値をオーバーしている食品は流通していません。実際の放射性物質を測定している現場では基準値の半分の値を設定して、検査が行われています。その半分に近い値が出た食品はより精度の高い測定器で測定され、チェックが行われています。

合格した食品だけが市場に出荷

1kgあたりの食品の放射性セシウムの規制値

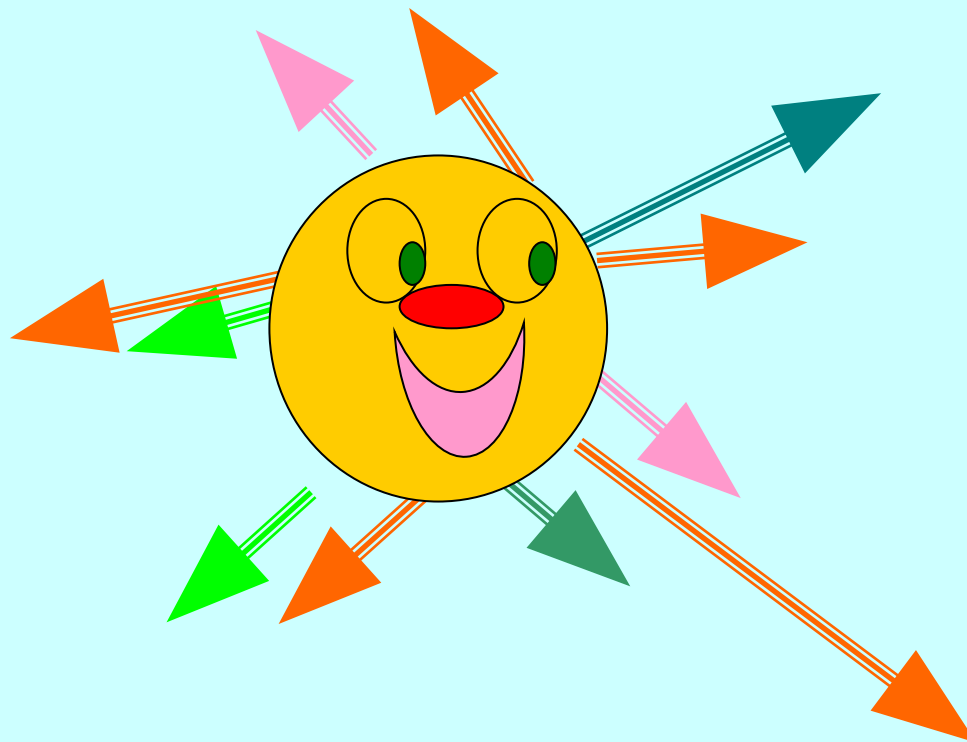
| 品目 | 日本 | アメリカ | Bq/k EU |
|--------|-----|------|------------|
| 乳児用食品 | 50 | 1200 | 400 |
| 飲料水 | 10 | | 1000 |
| 牛乳・乳製品 | 50 | | 1000 |
| 一般食品 | 100 | | 1250 |

出典：厚生労働省「食品中の放射性物質の新たな基準値について」



放射線の利用

(特に最近の医学への応用)



農業への利用

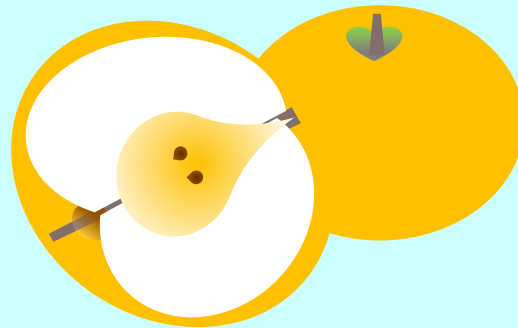
品種改良: 梨、稲、ビール麦、新しい花など

熟成調整: ジャガイモの芽止め(日本過去)

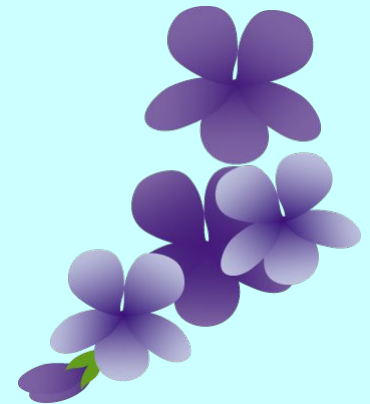
外国: 香辛料の滅菌、食品保存で食品の照射
害虫駆除: ウリミバエの駆除など



台風に強い稲



病気に強い果物



新しい色のお花

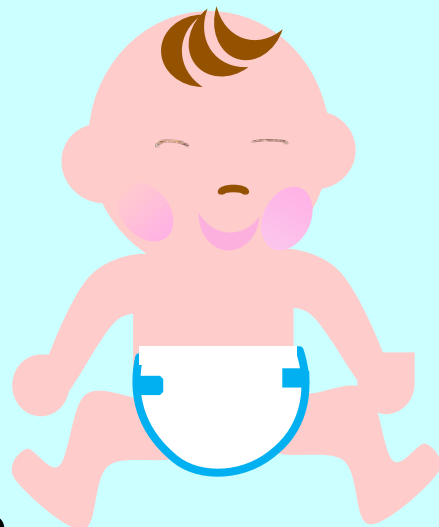
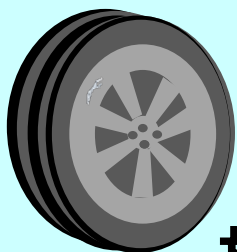
丈夫もの・新しい力を持つ

耐食性材
耐熱チューブ

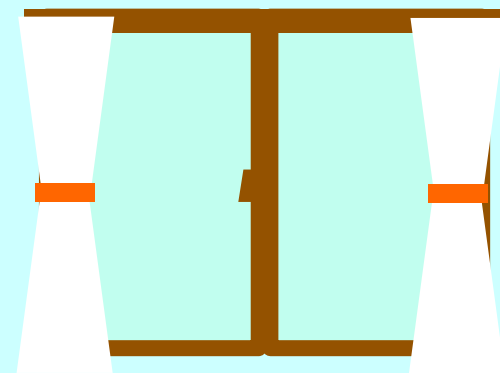


タイヤのゴム

シート
クッション



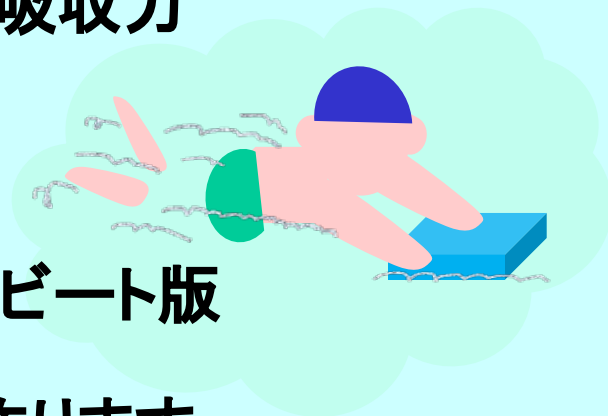
オムツの吸収力



耐火繊維
維



ビート版



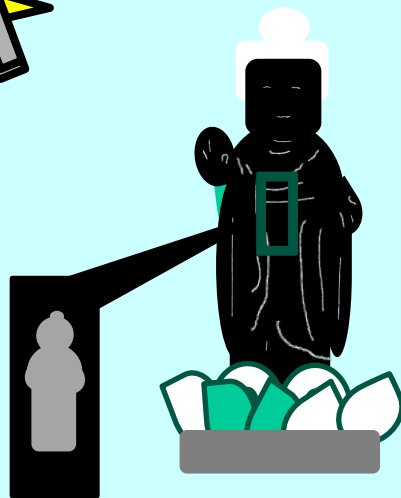
放射線の力を利用して、製品を作ります。
その製品から放射線が出るわけではありません。

放射線で検査

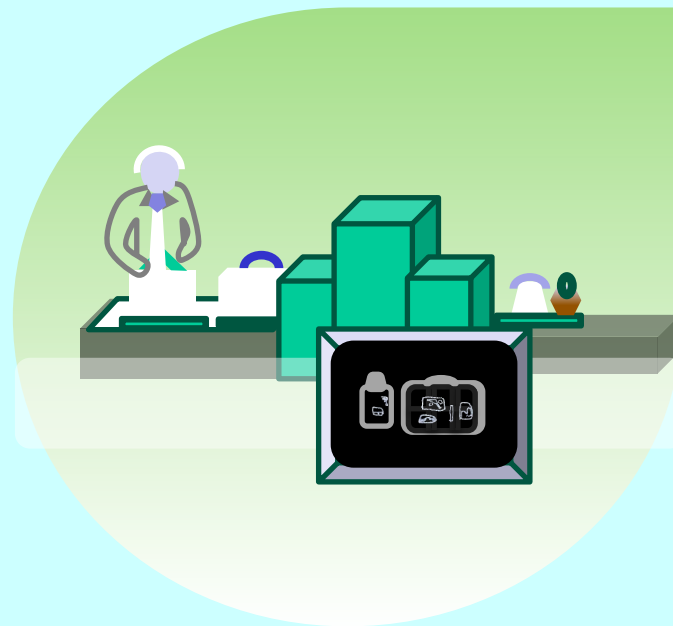
非破壊検査



ジェットエンジン
検査



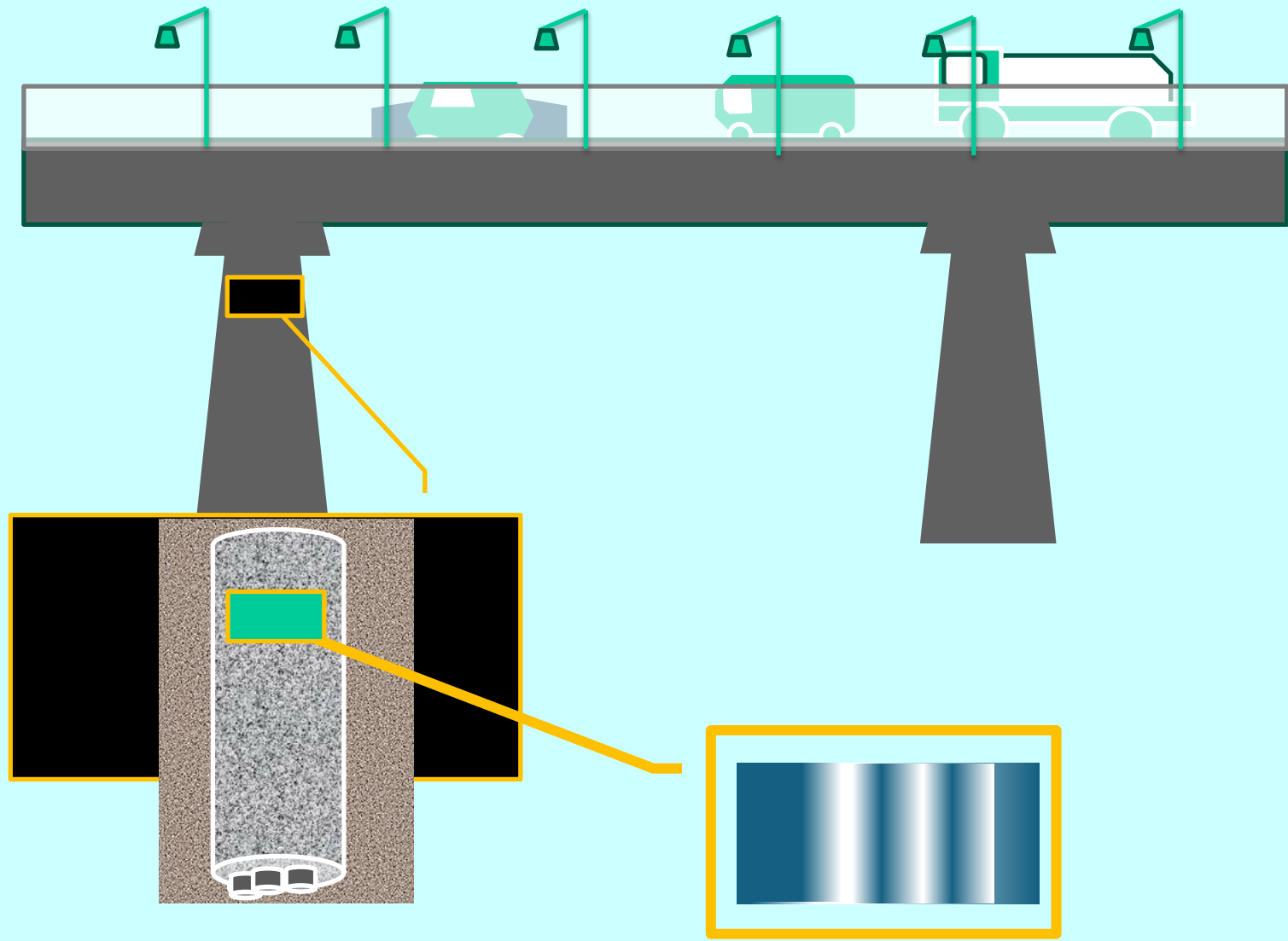
考古学資料の研究
建物の内部調査



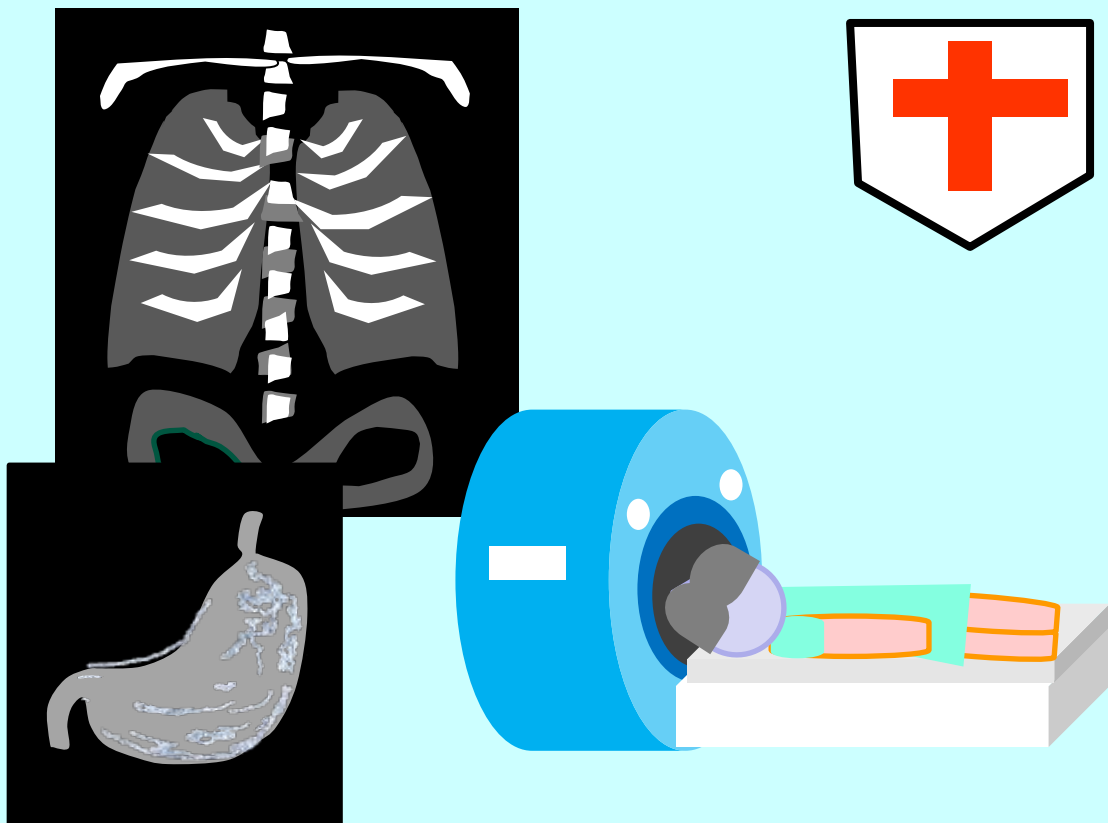
空港の手荷物検査

放射線の力を利用して、検査や調査をします。
調査後にその物から放射線が出るわけではありません。

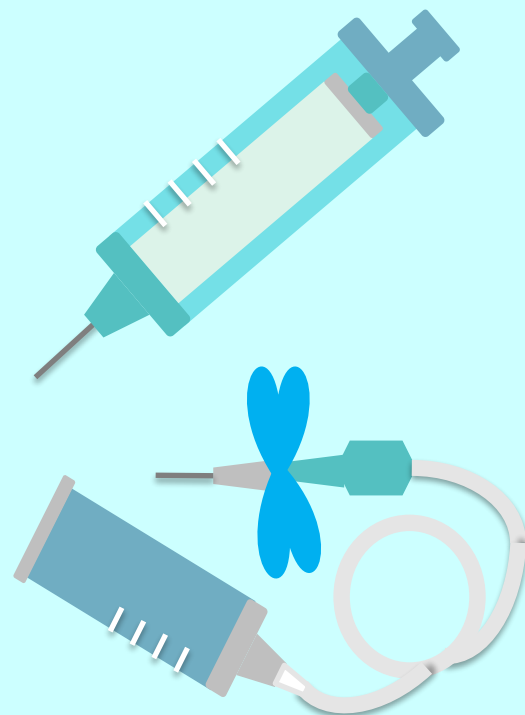
高速道路の架橋の検査



医療への利用(検査)

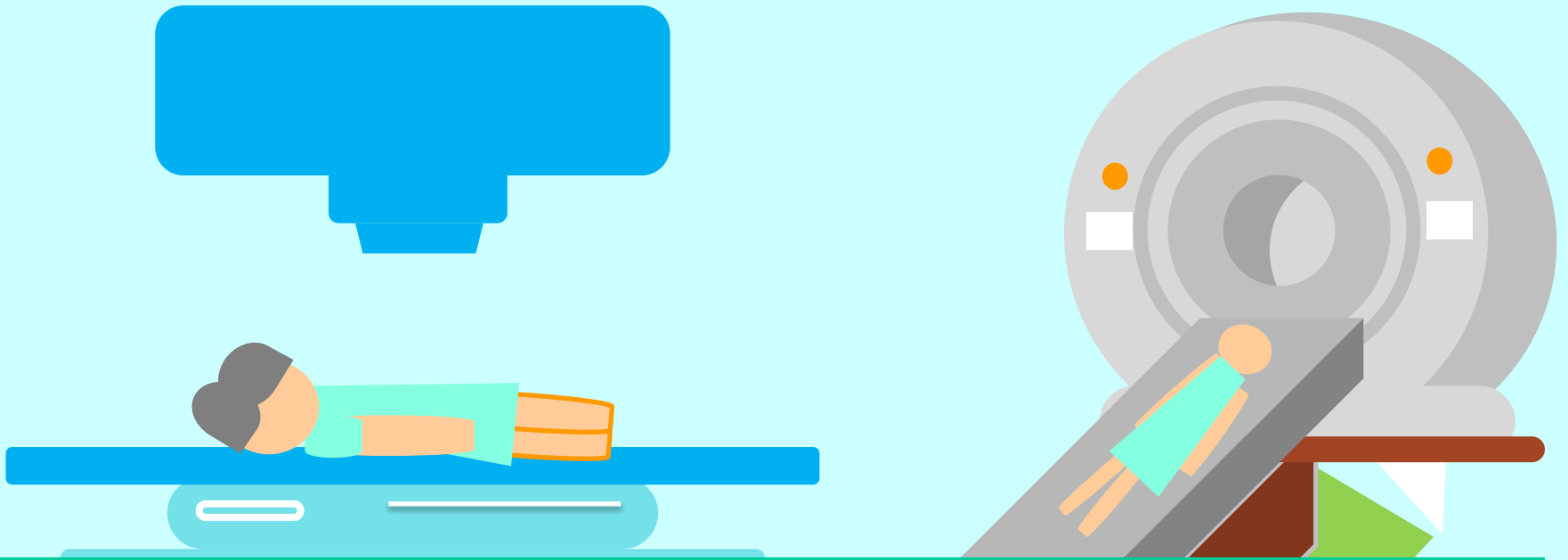


胸・胃のX線・CT検査



医療器具
滅菌
殺菌

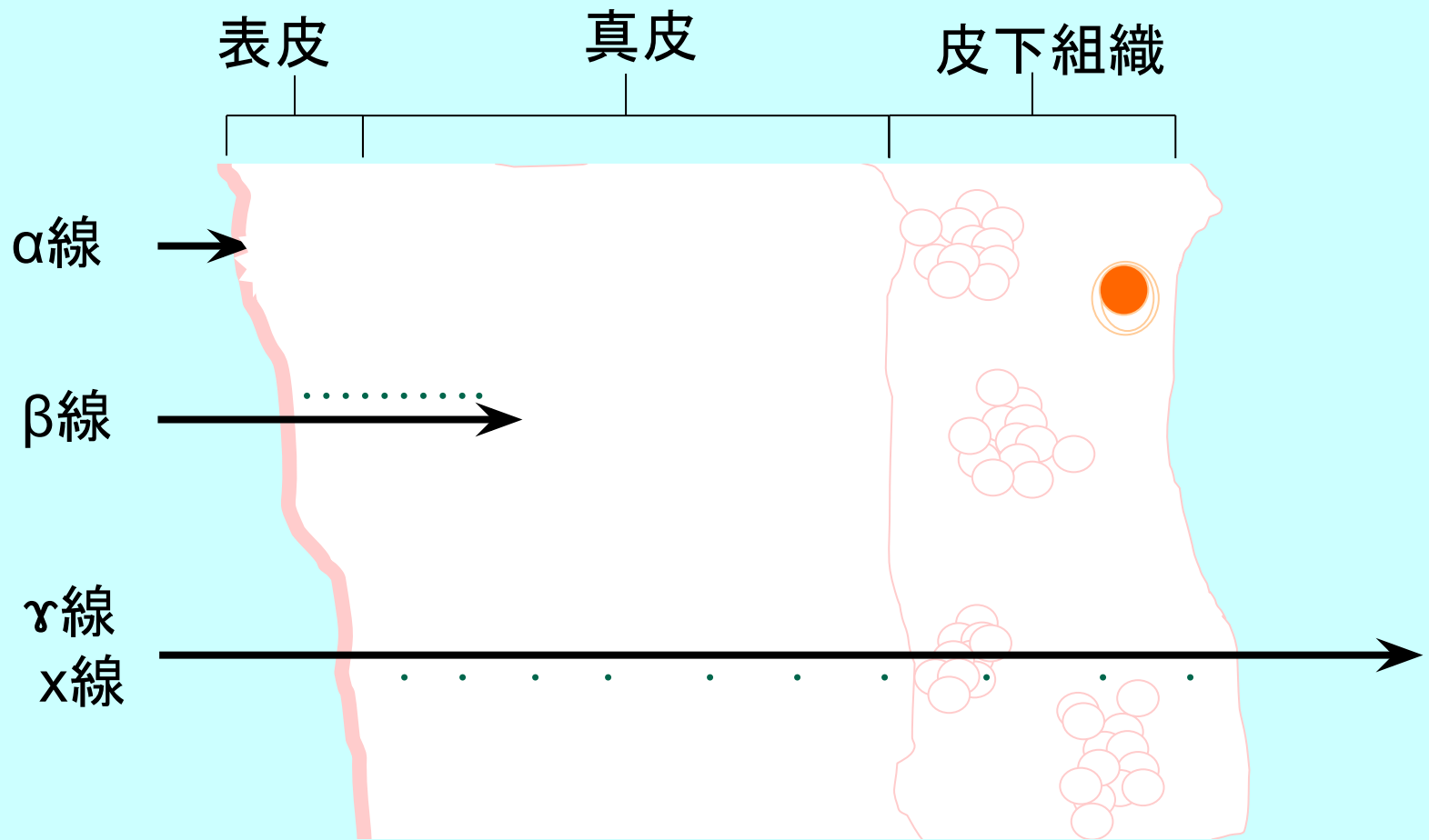
医療への応用（治療）



ガンの治療、脳腫瘍の治療

医療では放射線利用・放射性物質の利用をします。
強い放射線を使うこともありますが、研究し、最適な量で行っています。

放射線の透過性の違い



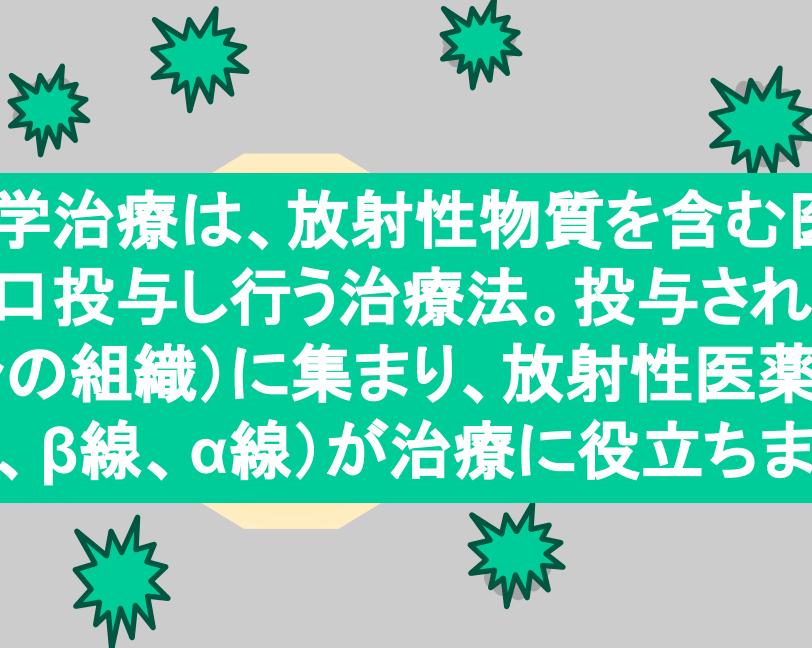
RI内用療法



ガンの近くでやっつける！

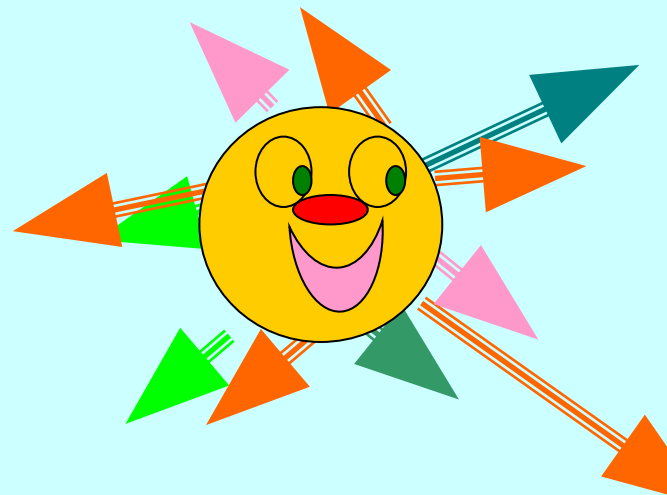


核医学治療は、放射性物質を含む医薬品を静脈注射もしくは経口投与し行う治療法。投与された放射性医薬品は病変（ガンの組織）に集まり、放射性医薬品から放出する放射線（ γ 線、 β 線、 α 線）が治療に役立ちます。





対策

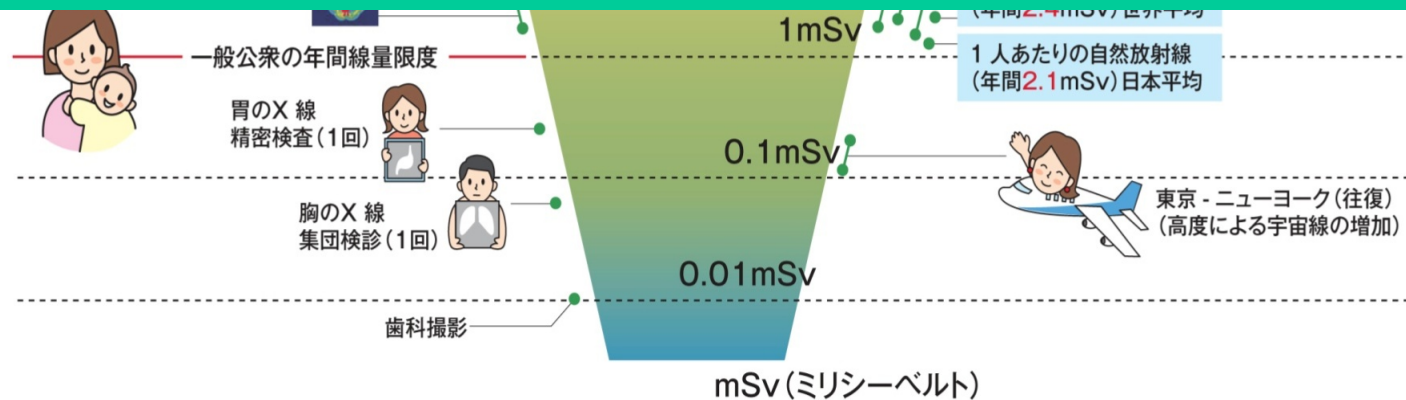


余分な被ばくを防ぐ

もう一度 振り返って考える



一度に**100mSv**被ばく : がんになるリスク1.08倍
 私たちは日常被ばく : 年間2.4mSv (世界平均)
 一生の被ばく(100歳) : 240mSv



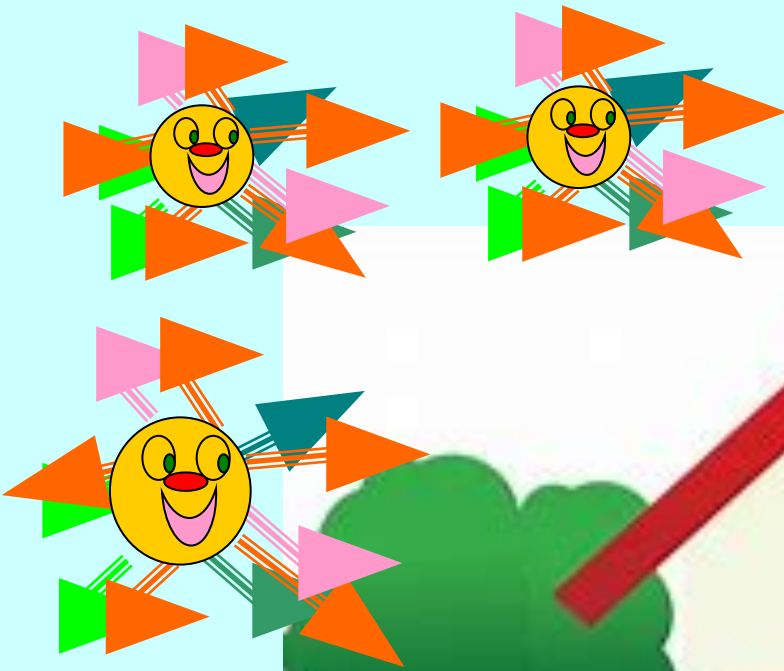
人工放射線も自然放射線も **同じ種類の放射線** だったら **作用は同じ**

放射線からの被ばく 避けるための知恵



外部被ばく防護の 3原則
時間・遮へい・距離

放射線を出す放射性物質から 身を守るには？



万が一の時は

屋内退
避



ヨウ素剤はなぜ飲むの？

予め安定ヨウ素剤を体に入れて
安定なヨウ素でいっぱいしておく

万が一
放射性ヨウ素



甲状腺

放射性ヨウ素を排出



放射線は量が多くなると危険

私たち

正しく知って

使用者

きちんと使う

使用者

きちんと管理

私たちは知識、看視、判断