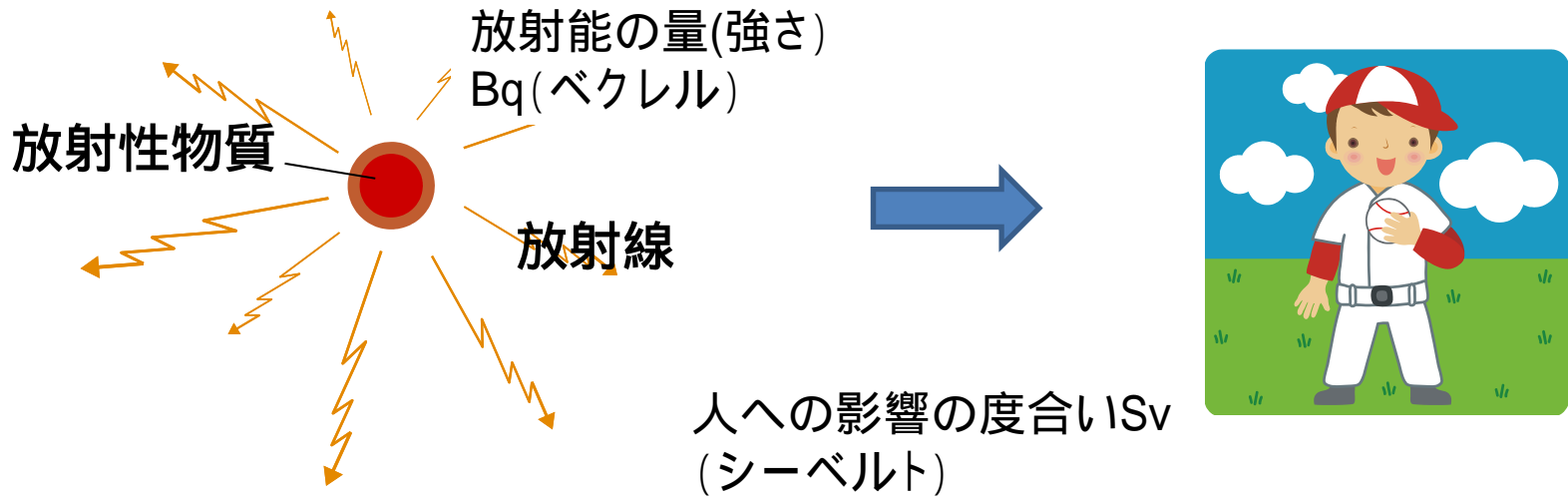


(参考)放射線の基礎知識

**環境省東北地方環境事務所
廃棄物・リサイクル対策課**

放射線と放射性物質



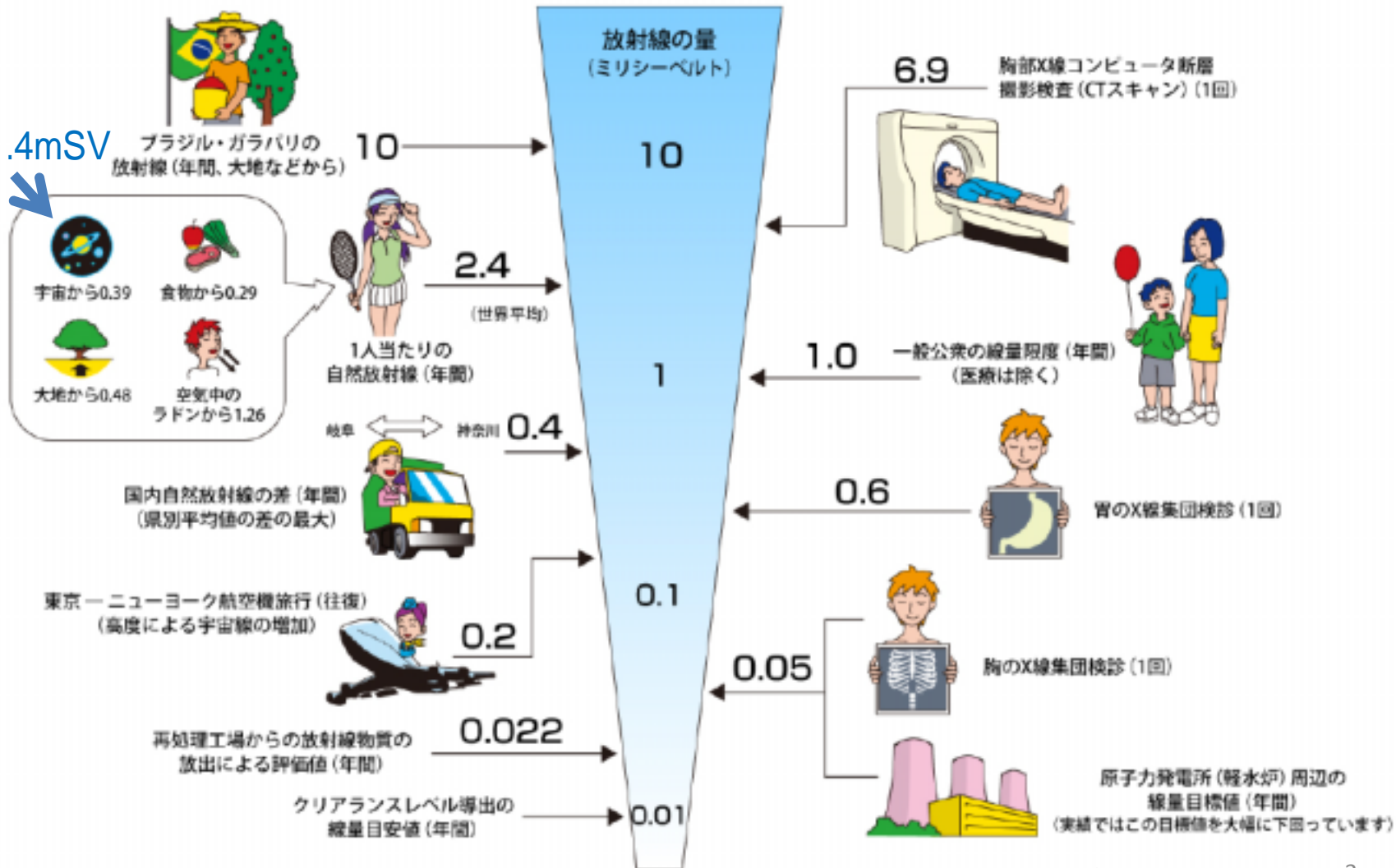
- **放射能**: 原子核が崩壊して**放射線を出す能力**
- **放射性物質**: 放射能を持つ物質の総称
- **放射線** (電離放射線)
 - 粒子線: **α線**, **β線**, 陽子線, **中性子**, 宇宙線
 - 電磁波 (高エネルギー): **γ線**, X線

《 日常生活と放射線 》

自然放射線

人工放射線

日本
約1.4mSV



人体への影響(1)

放射線障害

- 一時に大量の放射線を浴びる(外部被曝)
- 一時に大量の放射性物質を飲む(内部被曝)



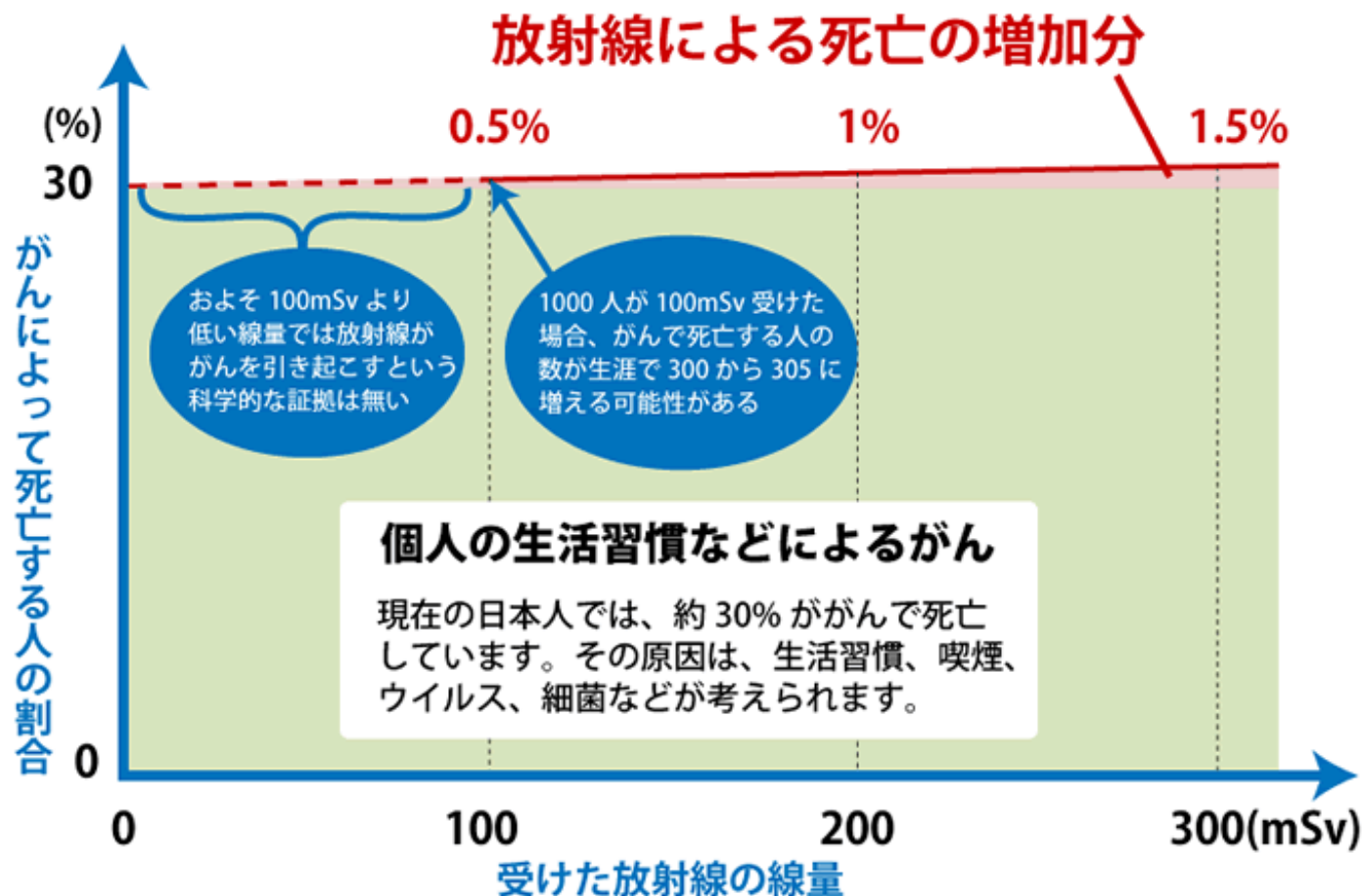
- 身体的影響
 - 白血球減少, 脱毛(早期)
 - がん発生, 白内障(晩発)
- 遺伝的影響
 - 遺伝子の損傷, 突然変異

100mSv以下
臨床的症狀はほとんど現れない

- 微量の放射線の影響は明らかでない
 - 国際放射線防護委員会(ICRP) 1mSv/年

人体への影響(2)

放射線によるがん・白血病の増加



半減期(1)

半減期とは？

- 放射性核種が崩壊して別の核種に変わるとき，元の核種の半分が崩壊する期間

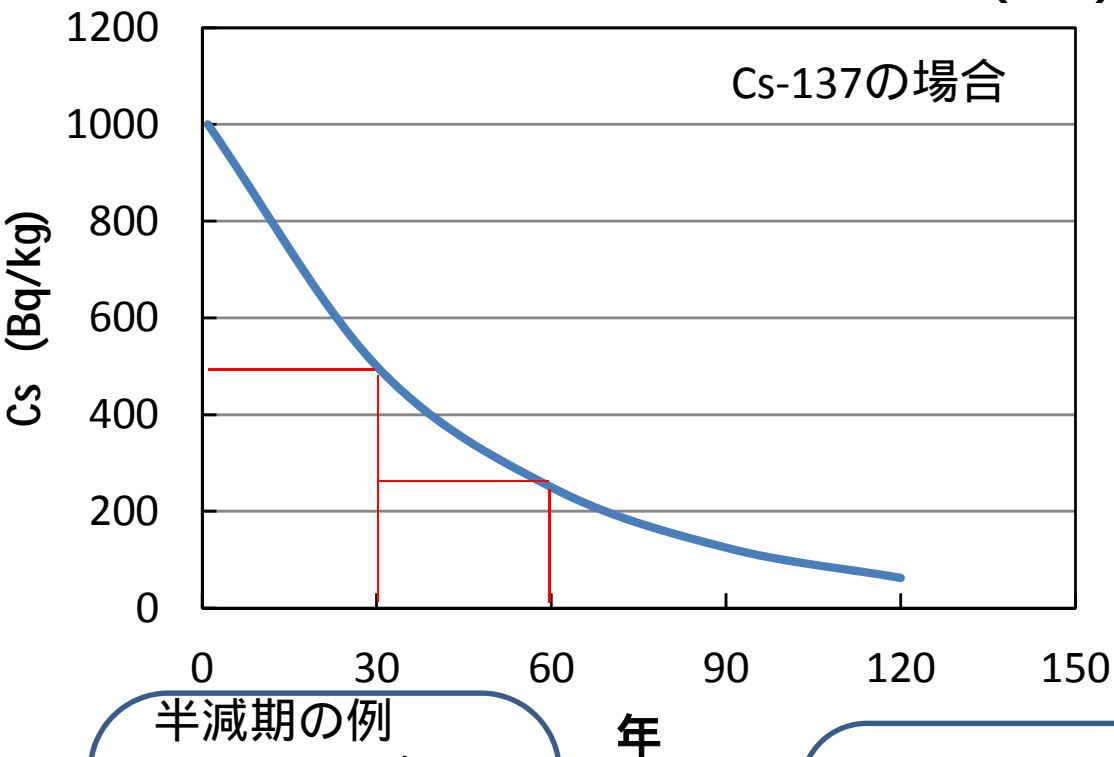
例

- セシウムCs-137 (Ba-137) 半減期30年
30年 30年

200Bq/kg 100Bq/kg 50Bq/kg・・・

- 生物学的半減期(内部被曝に関する半減期)
 - ヒトの代謝排泄機能を考慮
 - Cs-137 Cs-134 100日程度

半減期 (2)



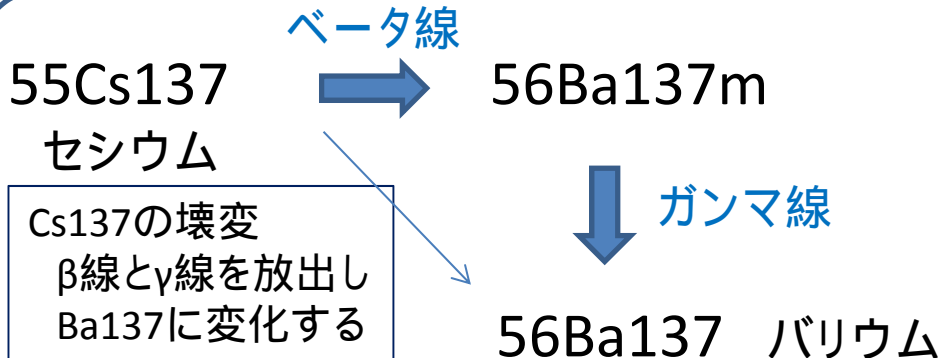
$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$$

$A(t)$: 時間 t の時の濃度
 A_0 : 時間 0 (初期)の濃度
 λ : 壊変定数、
 核種の平均寿命の逆数

指数関数的に減少

半減期の例

- Cs-134 2年
- Cs-137 30年
- Sr-90 28.8年
- Ra-226 1600年
- Rn-222 3.8日
- Pu-239 2.4万年
- K-40 12.5億年



自然界にある放射性物質 カリウム (K-40)

自然界にある物質		放射能 (ベクレル/Kg)
食物 ※1	米	30
	食パン	30
	魚	100
	牛肉	100
	牛乳	50
	お茶	600
	ほうれん草	200
	干しいたけ	700
	干昆布	2,000
岩石 ※2	一般の土壌、岩石	100~700
	花崗岩	500~1,600
人のからだ ※1		60

※1 出典：原子力安全研究会「生活環境放射線データに関する研究」

※2 出典：国連放射線影響科学委員会報告(1982)

自然界にある放射性物質 ラドン (Rn-222)

自然界にある物質		放射能 (ベクレル/リットル)
温泉 ※1	山梨県 増富鉱泉A9号泉	165,000
	島根県 池田鉱泉5号泉	87,000
	島根県 柿木鉱泉	3,300
	岐阜県 恵那ラジウム鉱泉	3,000
	鳥取県 三朝温泉山田区の湯	2,290
	兵庫県 有馬温泉ラジウム鉱泉	1,630
	島根県 木部屋鉱泉	925
	島根県 湯抱温泉1号	814

ちなみに、恵那ラジウム温泉 (3000Bq/ℓ) の温泉水を
1日2リットル、1ヶ月間飲み続けると → [1.1mSv]

※1 出典：野口喜三郎、温泉科学29 (49) P.213 (1979)
なお、放射能は、温泉水中に溶け込んでいるラドンガスによる

発ガンリスクの比較

身の回りに存在するさまざまな発ガン要因について、
そうした要因がない場合に比べて発ガンリスクが何倍増加するか

発ガン要因	発ガンリスクの増加
〔放射線〕 1000~2000mSvを浴びた場合	1.8倍
喫煙	1.6倍
毎日3合以上の飲酒	1.6倍
〔放射線〕 500~1000mSvを浴びた場合	1.4倍
毎日2合以上の飲酒	1.4倍
やせすぎ	1.29倍
肥満	1.22倍
運動不足	1.15~1.19倍
〔放射線〕 200~500mSvを浴びた場合	1.19倍
塩分の取りすぎ	1.11~1.15倍
〔放射線〕 100~200mSvを浴びた場合	1.08倍
野菜不足	1.06倍
受動喫煙	1.02~1.03倍
〔放射線〕 100mSv以下を浴びた場合	(検出不可能)

出典：「わかりやすい放射線とがんのリスク」

国立がん研究センターホームページより

(<http://www.ncc.go.jp/jp/>)