

京都精華大学 2012年前期

自然科学論

担当教員：磯部洋明

京都大学宇宙総合学研究ユニット・特定講師

京都精華大学・非常勤講師

第7回「放射線」

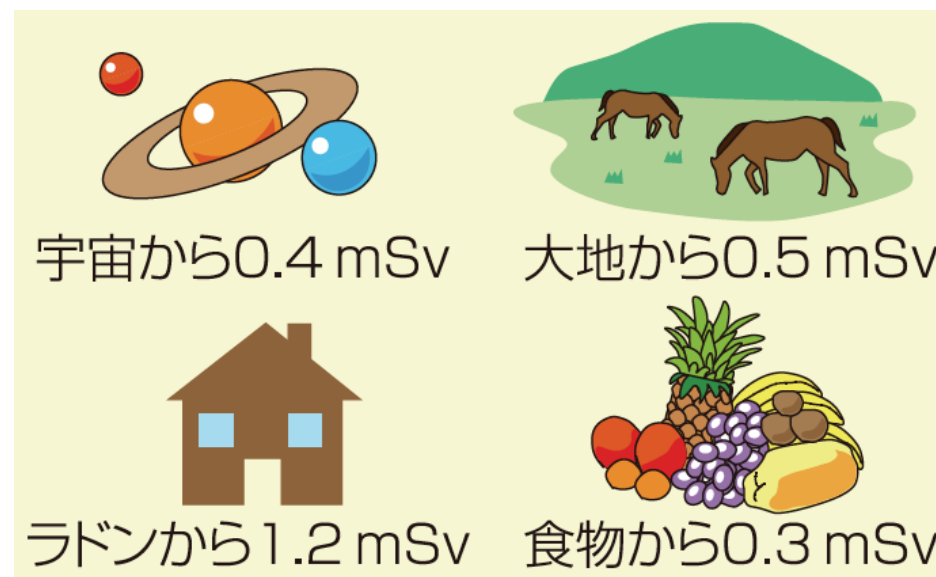
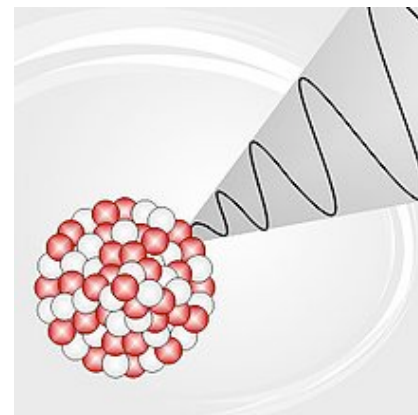
第7回 2012年5月29日

今日の話題

- 放射線の話の復習
- リスクとコストについて
- 誰のいうことを信じればいい？

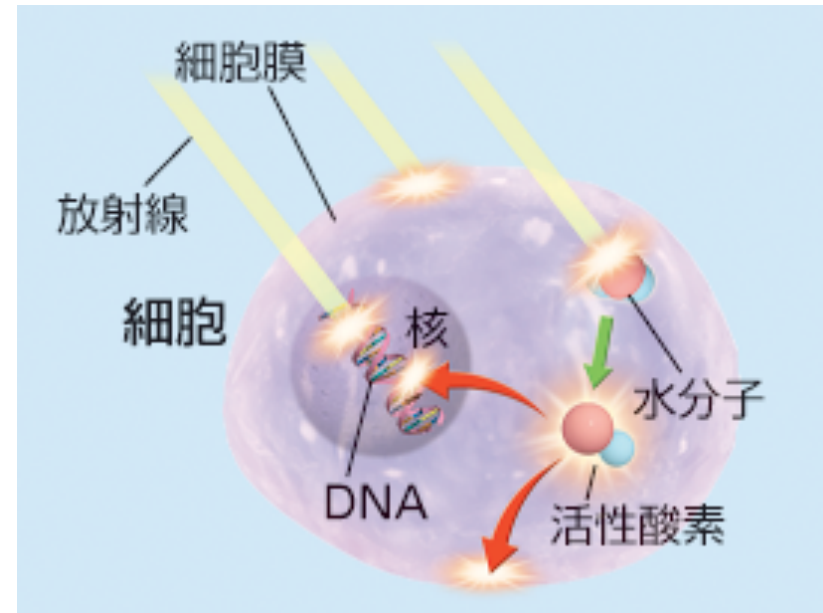
復習1:放射線とは

- 「放射線」とは、核反応に伴い出てくる高いエネルギーの粒子や電磁波のこと
- 「放射性物質」とは放射線を出す(=放射能がある)物質のこと
- 自然界にも放射性物質はあり、私たちは日常的にごく少量の被ばくをしている



復習2: 人体になぜ悪いか

- 細胞の中のDNAを傷つけるから。一度に大量に浴びると大量の細胞が死んで、症状がでる(確定的影響)
- 傷ついた細胞は、ほとんどの場合修復されるか、死んでしまっても少量な影響はない。が、ある確率でガンを引き起こす(確率的影響)



確率的影響

100mSvごとに
ガンで死亡する
確率が
0.5%増える

100mSv以下の
被ばくの影響は
よく分かってい
ない
(ないとはい
切れないが、
あっても小さい
ため検出が困
難)

放射線によるがん・白血病の増加

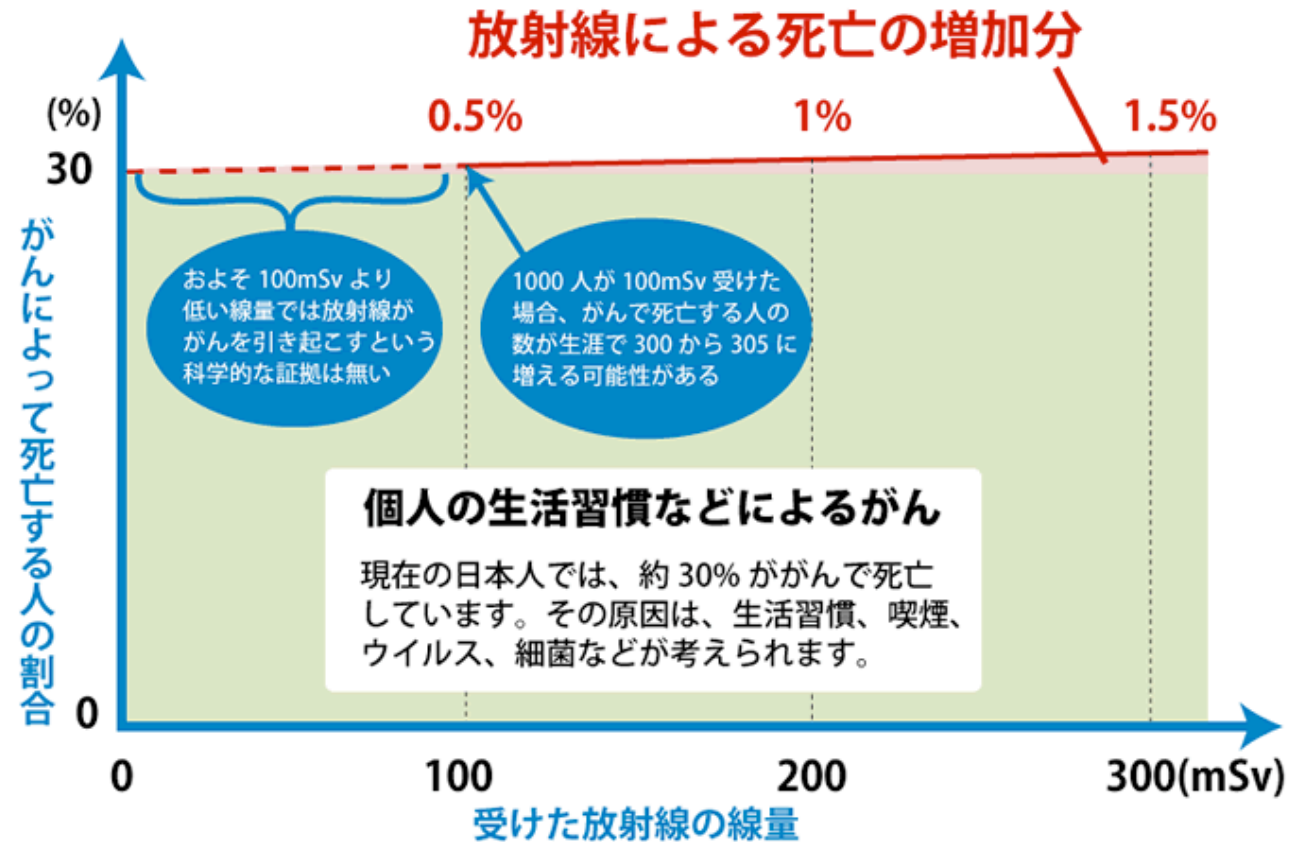
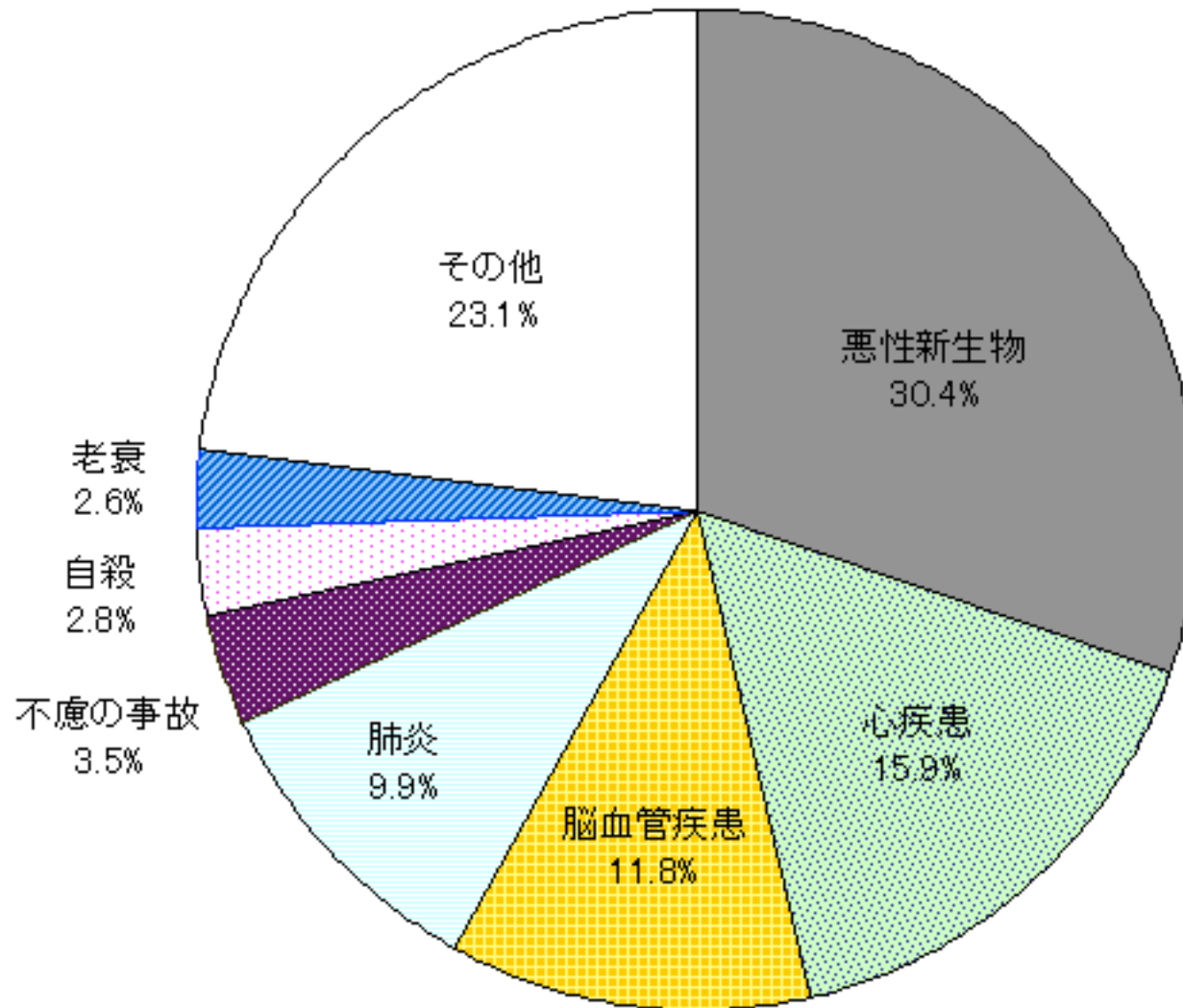


図5 主な死因別死亡数の割合(平成18年)



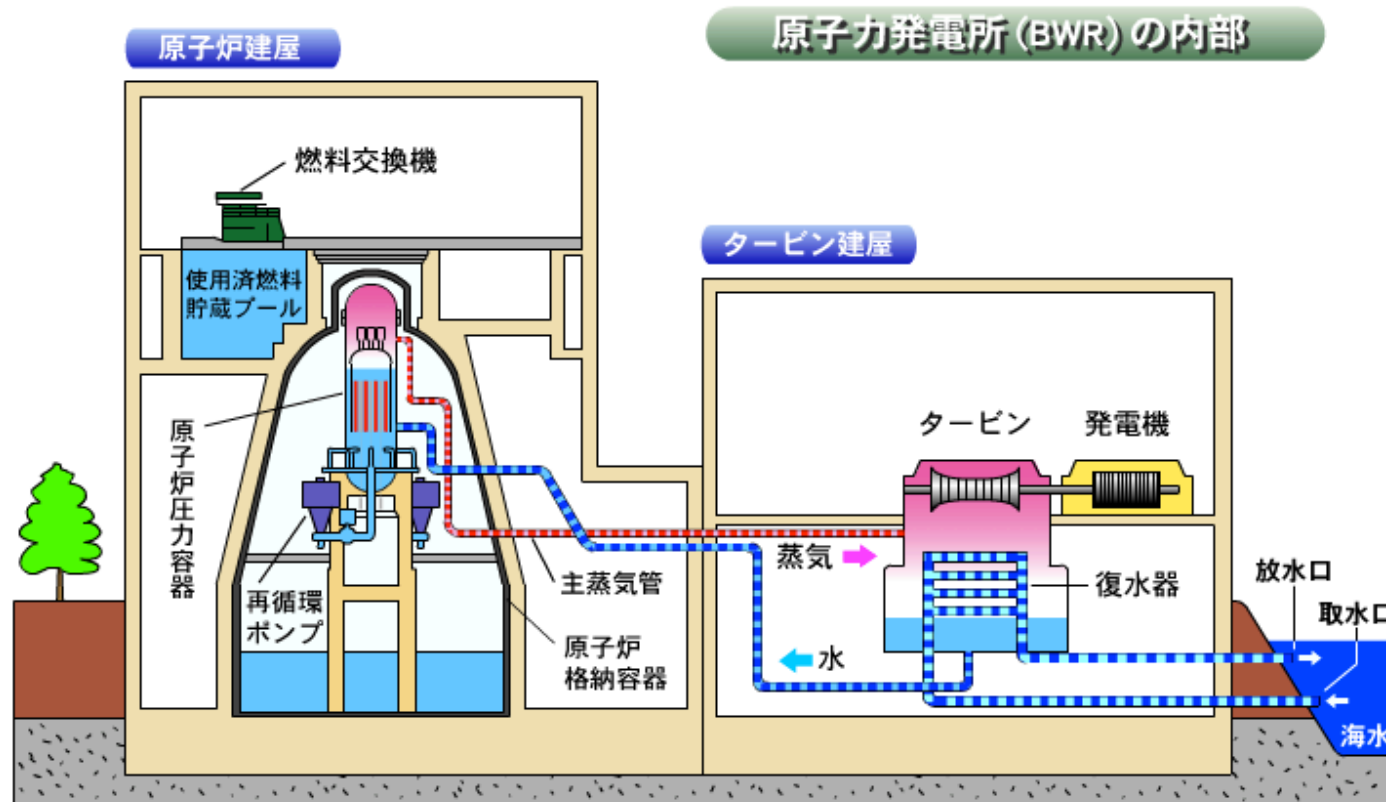
日本の死因別死亡数の割合(厚生労働省) 年間死亡者数は100万人程度

確率的「リスク」に向き合うのは難しい

- 全体から見れば「わずかな」確率の上昇
- だが、一人一人にとってみれば「ガンになるかならないか」
- 「絶対に安全」を期すのは現実的とは言えない。実際はリスクとコストを天秤にかけざるを得ない
 - 例えば、交通事故を無くすために、車を全廃できるか？
- 可能性は低いが、起きてしまえば結果は重大というリスクにどう向きあうべきか...(飛行機事故、原発事故)

原子力発電の仕組み

- 火力、水力、原子力など、ほとんどの発電は「コイルを磁場の中で回す」ことによる「電磁誘導」を使う(自転車のダイナモライトと一緒に)
- 原発は、核分裂で発生した熱で水を沸かし、蒸気で発電機を回す



(敢えて)東京電力のHPより

<http://www.tepco.co.jp/nu/knowledge/system/index-j.html>

リスク vs コスト

- 交通事故の死者は年間約5000人。毎日13.6人死んでいる。
- 自動車の利用を全部無くせば、交通事故の死者は劇的に減らすことができる。
- 車の使用をやめることについて、どう思いますか？

除染のためにいくらまで使う？

- 完全に事故前の数値に戻すには、莫大なお金がかかる(100兆？1000兆？)
- 例えば100兆円なら、国民一人当たり100万円
- 一企業である東電には事実上無理。国の責任＝国民の税金から払う。
- あなたはいくらまでなら、払えますか？

もう一つの例：地球温暖化

- 人間が出す二酸化炭素による温暖化は、「可能性がとても高い」が、間違っている「かも」もしれない
- もしかしたら寒冷化する「かも」もしれない
- 二酸化炭素を減らすためには、当面は原発に頼らなくてははいけないっぽい
 - もしくはものすごいお金をかけて自然エネルギーを一気に導入

原発を減らしたり温暖化を防ぐために自然エネルギーを導入するにはコストがかかる。月々の電気代の値上げ、いくらまでならOK？

- 1円でもイヤ
- 1000円以下
- 3000円以下
- 10000円以下
- いくらでも

次の話題：誰の言う事を信じたらいい？

政府の発表を信じられますか？

- なぜ信じられる？
- なぜ信じられない？

僕がこの講義で話している内容を、
信じられますか？

- なぜ信じられる？
- なぜ信じられない？

この後みんなで色々議論しました。

放射線の健康への影響、ないという専門家と あるという専門家がいるけど？

- 科学知識をつけて、自分で判断できれば一番
 - でもそれを全員に求めるのは無理。科学者だって、自分の専門以外のことは完全には分からない。
- 誰が信用できるか、一つの判断の基準は、根拠となる文献（論文）を示しているかどうか
 - どこかの本やHPに書いてあるのではだめ
 - 「学会で発表した」だけでもダメ
 - 独立した別の科学者（匿名）のチェックを受けた「査読論文」であることが、科学的正当性の一つの基準
 - （...が、これとて「正しい」ことを保証するわけではない）
- ...そんな判断も素人には難しい

判断の基準の例:

- ○○学会などの研究者「集団」が出す情報は、相互チェックが働いている可能性が高い
 - ただし「穏当な」意見しか出なかつたりする。集団の中には色々な意見の人がいて、その人たちが合意できる内容となると、しばしば玉虫色になる。
 - その集団の「常識」の範疇から出られず、大事なことをみのがしている可能性だって高い(原子力研究者のコミュニティは、どうだったか?)
- 断定的、攻撃的な物言いは要注意のサイン
 - でも、誰も信じてくれないけど一人だけ真実を叫び続けている、という可能性だってなくはない
- 「誰を信じればいいのか」の絶対的な基準はない

権威主義っていいの？悪いの？

- 「偉い先生がこう言ってるからきっと正しい」は科学者の態度としては失格
- 自分で考え、自分で確かめることが大切
- が、専門家ですら意見が割れるような事を、全て自分で正しく判断するのは無理
- ある程度は「学校の先生」、「公的機関」、「(評判は悪いが)大手マスコミ」、「評価されている専門家」といった「権威」に頼らざるを得ない側面が常にある

政府は信じられない？

- 政府や政治家が信じられますか？と聞けば、多くの人がNoという。
- しかし、実際には様々な公的サービスを「信頼」して利用し、(嫌々とはいえ)税金を払っている。
 - 例えば、警察や自衛隊が、日本国民に直接銃を向けるとは(ほぼ)誰も思っていない
- 意識しなくても、経済や社会システムは相互信頼のもとに成り立っている。もし誰も信頼できない、自分の身は自分で守るということになれば、弱肉強食の世界になってしまう。
- 「お上の言う事」に盲目的従ってはいけない。権力は常に批判的に監視しなければならない。
- しかし、公的なものへの信頼が失われることは、ものすごく危険であり、しかも弱い人から被害を受ける。
- 公的なものへの信頼を培う責任は、政治家や公務員だけでなく、国民、市民一人一人が担わなくてはならない

科学技術の時代をどう生きればよいか(私見)

- 現状

- 私たちの快適な生活は科学・技術に支えられている
- 原発、気候変動、環境ホルモンなど、科学技術のリスクにも向き合えないといけない
- インターネットの普及で、膨大な情報が押し寄せるようになってきた。何を信じていいのかわからない

- すべきこと

- 少しずつでも科学・技術に対する知識、リテラシーをつけること
- 権威、権力への批判的な目と健全な尊重をバランスよく育て相互に信頼できる社会を作ること
- 「このバランスがベスト」というのは無い。常に、ある種の緊張関係を保つことが大事。

アンケート設問

- 原発どうしたらいいと思いますか？無くすか、現状維持か、増やすか。その理由も。
- 今日の感想