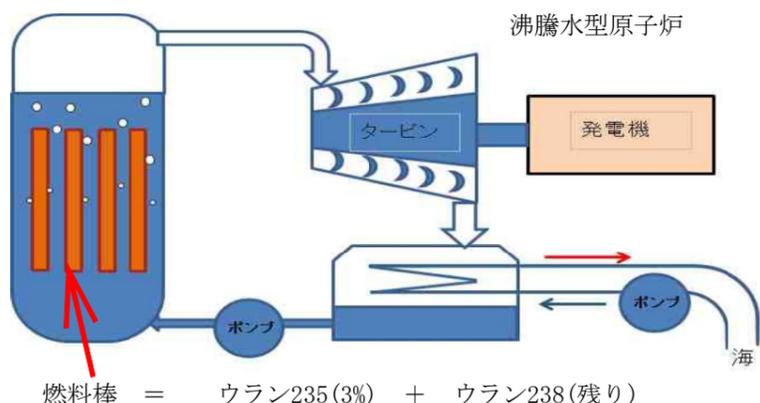


# 原発とは？

原発問題を語る集い 資料 (本文)  
 (文責)山下 徹 連絡先 090-1995-0871  
 2013. 11. 12  
 第4. 7版

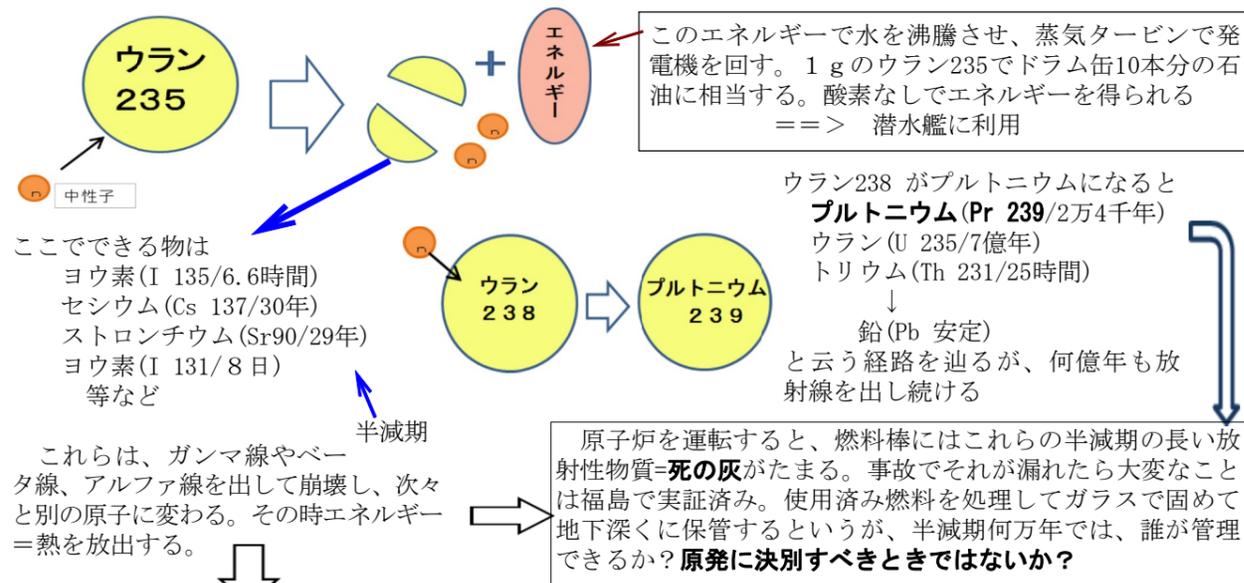


## 電気を作る原発にどうして外部電源が必要なのか？

発電し始める前に、制御システムやポンプを動かす必要があり、原子炉を停止して発電しなくなった後も、制御システムやポンプを動かさないといけないから。

## 空間の放射線量測定器に大きな誤差

国民生活センターによると、60万円の日本製の誤差は8%。3万~6万円の通販のものは34~203%の誤差。計ってもあてにはできません。公共機関で計ってもらいたいものですね。



## 震災で福島原発は・・・

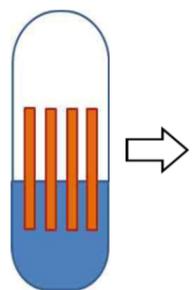
- 地震で他の発電所からの送電が止まった
- ◇ 送電線の鉄塔が倒れた
- ◇ 受電設備が地震で壊れた
- 非常用ディーゼル発電機を起動
- しかし、50分後の津浪で水没停止

原子炉を冷却できなくなり空焚きに燃料棒が冷却されず、高温に。  
 ==>メルトダウン  
 燃料棒の被覆のジルコニウムが水蒸気と反応し、水素発生  
 ==>水素爆発

2009年、産業総研は869年の貞観津浪を指摘。浜岡原発は東海地震の予想震源域の真ん中にあるのに、再稼働は許されないのでは？

## GEのエンジニアの回想 (NHK Bsにて)

福島原発の「マークI」という原子炉の格納容器は小さく、非常用冷却システムが稼働すると、格納容器の下部のドーナツ型の冷却システムが壊れる



ともかく、燃料棒を冷やさなければならぬので、外部から注水して冷やしている。しかし、冷却水は放射能を帯びているので、それを浄化しなければならない。原子炉建屋が壊れたので、放射性物質が飛び散らないように、覆いを建設中・・・  
 燃料棒の放射性物質の崩壊熱がある程度収まったら、溶けて、底にたまった核燃料を取り出して安全なところに納めなければならない。何年かかるか？

一号機は地震で損傷して、冷却水が抜けたと、原発設計に携わった人が云っている。(岩波書店「科学」2011年9月号)

# 福島原発から放出された放射能は？

大気中の放射線量 (μSv/h)		
	11月5日	事故以前の最大値
横浜	0.028	
茅ヶ崎	0.047	0.069
横須賀	0.052	
新宿	0.056	0.079
宇都宮	0.055	0.067
福島	1.18	0.04
飯舘村	8.1	
各地のHPのデータから		

茅ヶ崎や新宿での大気中の放射線量を見ると事故以前の最大値に比べて低く、現在の所、特別の問題はないようです。

神奈川の大気中の放射線量は、神奈川県防災局機器管理対策課の環境放射能モニタリングシステム

URL = <http://www.atom.pref.kanagawa.jp/>

で見ることができます。なお、このホームページで表示される放射線の単位はnGy/h(ナノグレイ毎時)で、この数値に0.0008を掛けるとμSv/h(マイクロシーベルト毎時)の値になります。

しかし、福島や、原発から31kmの飯舘村では高い値を示しています。

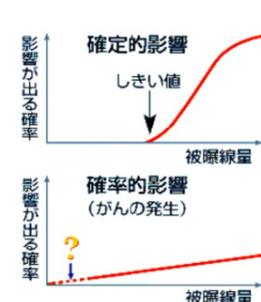
諸外国では、アメリカ平均で 0.045(μSv/h)、香港で 0.076(〃)。

日本国内では地質の関係で関西の方が高い。

## 外部被曝と内部被曝は違います

セシウムに汚染された牛肉を食べても良いのか？その時、「放射能は〇〇ベクレルで、これは、レントゲン撮影と同じ程度だから、問題ない」と云う人がいます。アルファ線などは洋服でも防げます。しかし、食品として摂取すると「内部被曝」となります。体内

に取り込まれた、放射性物質が崩壊すると、細胞のDNAのすぐ側で、放射線が出るので、ダメージはとても大きくなります。しかも、外部被曝は「一過性」ですが、内部被曝は、体内から排出されるまで続きます。



化学物質の有害性については、これより少なれば人体に影響が無いと言える「閾(しきい)値」がある物質と少量でも影響が出る閾値が無い物質があります。放射線の影響では脱毛や不妊等には閾値があります。が、放射線によるガンや遺伝子影響は閾値が無く「くじ」のように、同じ放射線量を浴びても癌になる人とならない人がいます。「くじ」が当たれば癌になるのです。被曝線量が多くなると、その「くじを何枚ももらってしまう」=「当たる可能性が大きくなる」ことになるのです。

安全神話は どうして生まれるのか？  
 「原子炉格納容器からは絶対放射線物質を漏らしてはならない」だから「漏れることはありません」と強弁する。非常用発電機とか、電動機の制御盤などは原子炉から離れた所に設置すれば良いが、そうすると「え？放射能が漏れなくして、非常用発電機等は原子炉建屋やタービン建屋に置かれた。福島原発のように放射能漏れが起きると、本来、修理もままならない。離れていけば放射能に汚染され、修

## 横須賀にある巨大な原子炉=原子力空母ジョージワシントン



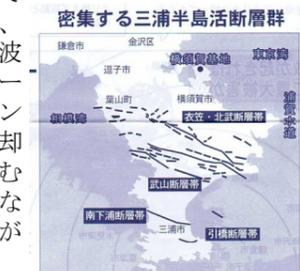
空母ジョージワシントンは26万馬力、原子炉の出力としては100万kW級。これは横須賀に大きな原発を置いたようなもの。それだけでも危険。「でも原子力軍艦の事故って聞かないね」そうです。全て軍事上の秘密として報道されない。米原潜スレッシャー号、スコープオン号の沈没、旧ソ連原潜クルスク沈没など、大事故は隠せませんが、他の放射能漏れなどは公にされていない。

更に、軍用原子炉では97%の高濃縮ウランを使い燃料棒交換の頻度を減らしている。仲々交換しないので死の灰が大量にたまっている。事故が起こったら、横浜は20km圏内なのです。

## 500ベクレルのセシウム137 ー 微量で大変な被害

セシウムの半減期30年から計算すると、セシウムは僅か0.00015 マイクログラム。化学的に処理することは不可能。

3. 11では津浪の引き波で海面は1.8m低下。マグニチュード7.2が予想される三浦半島断層群。起きれば横須賀で震度7も。関東大震災では久里浜は1.5m隆起。房総半島は1.8m隆起。米空母ステニスに米国の浅瀬で泥を吸い込み原子炉緊急停止のトラブルを起こしています。地震で海底が隆起、4mの引き波が来れば、ジョージワシントンは着底。冷却水を取り込むことができなくなる恐れがあります。



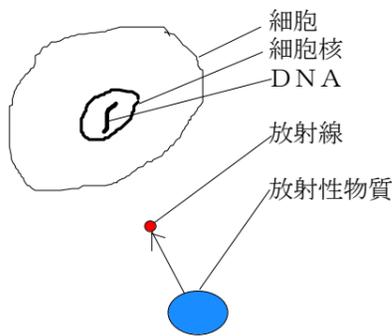
# 参考資料

原発問題を語る集い 資料 (資料編)

(文責)山下 徹 連絡先 090-1995-0871

2013. 11. 12  
第4. 7版

## 放射線の人体への影響

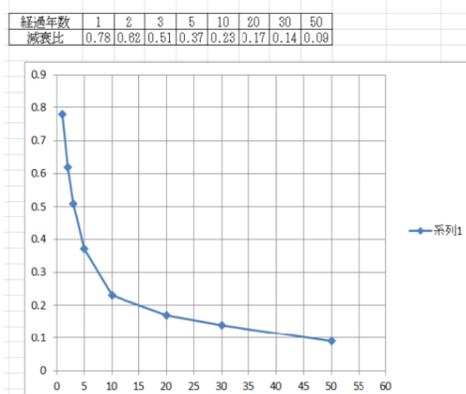


毒性のある化学物質の場合、反応する相手にぶつかるまで、存在し続ける。「くじ」ではなくて、必ず、悪さをする。ただ、濃度が低いと、反応する相手が見つからなくて、反応せず、その内、化学的に分解されることもある。

放射性物質が崩壊すると放射線が飛ぶ。その経路上にDNAなど大切な物があれば、それを壊す事もある。又、放射線は活性酸素を発生させ、それがDNAを壊し、時には細胞が死に、細胞が癌化する。しかし、放射線や活性酸素が、細胞の重要な部分にぶつかなければ細胞に余り影響しないこともある。だから「くじ」に例えられる。当たらなければ何ともないが、当たれば、癌になることもある。大量に放射線を浴びると、まず、DNAが壊れ、細胞分裂で新しい細胞を作ることが出来なくなる。原爆の時、見た目何ともなかった人が数日して元気がなくなり亡くなったのは、この為。又、もっと大量に浴びると、細胞内で生命活動を行っている器官が壊れ、細胞が機能しなくなって生命が脅かされる。

外部被曝の場合、放射性物質から発せられた放射線が細胞に届くまで距離がある。しかも、衣服等で遮られる。アルファ線は紙一枚で阻止できるし、ベータ線はアルミ箔で遮ることが出来る。ガンマ線は透過力が強い。しかし、内部被曝 (=放射性物質を食べたり、吸ったりして体内に取り込んだ場合) では、細胞のすぐ側に放射性物質があり、それが崩壊して放射線を出すので、細胞が直撃される。

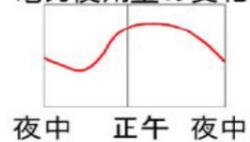
Cs137とCs134が1対1で存在しているときの放射線の推移



セシウム137の半減期は30.1年なので30年経たないとセシウムの放射線は半分にならないと思っている人が多い。しかし、福島原発の場合、半減期が2.06年と短いセシウム134とセシウム137はほぼ半々放出されている。それらを重ね合わせると、上のグラフのようになる。3年もすれば半分になる。しかし、50年経っても9%残っている。

## 原子力発電は安い・・・

### 電力使用量の変化



1kW時の発電単価		
	A	B
原子力+揚水	10.13	12.23
火力	9.80	9.90
一般水力	3.88	3.98

原発は一日の内に余り大きく出力を変動させることは出来ない。原発だけでは昼間は発電量が不足し、夜は余る。そこで、余った電力で、夜、ポンプで水を高いダムに揚げ、昼はその水で発電して補う。これが揚水発電。つまり、揚水発電は原子力に必要なので、そのコストも原子力に合わせて考える必要がある。

左の表で、Aは電力会社自身のコスト。政府は、立地対策費や研究開発費を負担しており、それらを含めたコストがBである。原子力は安くない。

この他に、使用済み燃料棒の処理の為に、六ヶ所村の再処理工場を建設し、処理する費用などで18兆円かかる。又、処理して出てきたプルトニウムを使う為と建設した文殊の費用も莫大。更に、放射能が十万年も出続ける放射性廃棄物の管理も問題。「地下深く埋めて放置する」のが今のシナリオだが、まだ、その処分場も無い。それらのコストを考えると、原子力は安くない。(参考資料：日経BPの立命館大学の大島堅一先生へのインタビュー記事)  
<http://eco.nikkeibp.co.jp/article/report/20110608/106639/?P=1>

## 水道水について・・・

横浜の水道は毎日受け入れ箇所では放射能を検査していて、セシウム137/134、ヨウ素131が検出限界(10Bq/kg)とホームページに出ています。ミネラルウォーターでどのような検査が行われているか分かりません。水道水は1リットル20~30銭、ミネラルウォーターは100円以上。容器を使い、運賃をかけて運ぶべきなのか考えどころです。

安全神話はどうして生まれるか？

石油化学プラントでは可燃性ガスを扱う。漏れたら火事になるから設計、施工、検査、運転に細心の注意を払う。大電力の開閉器(スイッチ)など火花が飛ぶ可能性のある機器はガスが漏れても到達しない隔絶された電気室に置いてある。火事でも電気室で起動停止できる。原子炉でも、放射性物質が漏れる事態を想定して、非常発電機とか、電動機などの原子炉から離れず、対処できる。万一の時にも放射能を心配せずた所に設置すれば良い。万一の時にも放射能を心配せずた。原子炉建屋内には、ポンプの制御盤が原子炉建屋内にあつても、接続できなかつた。もし、電気が別棟で、ポンプの制御盤があれば、例えば、非常用発電機が機能しなくても、そこに外部電源をつなぎ込むことができた。非常用発電機はタービン建屋内にあつた。もし、別棟に置いてあれば、例えば津浪が来ても、原子炉の放射能は気にしないで修理できる。しかし、「放射能は絶対に漏れない」ことになつているので、「放射能漏れに備えて別棟に・・・」と云うことはあり得なかつた。もし、そんなことをしたら「放射能が漏れる事があるのか？」と云われるから。

## 直ちに健康に影響はない・・・

政府の発表で散々この言葉を聞かされた。「何だ、許容値を超えても問題ないのか？」と思った方もおられるだろう。

でも・・・この言葉の裏を返してみよう。「直ちに健康に悪影響があります」となったら、バタバタ人が倒れている事態ではないか？人体に有害な化学物質の許容濃度はどうやって決めるか？

それは動物実験で、この濃度を超えたら動物の健康に影響が出た・・・とする。その濃度を許容値にしたら、ちょっと濃度が高くなったら、健康に影響がでる。そんな所に境界線を引く訳にはいかない。境界線は安全なところに引く。動物実験で有害と出た濃度の、例えば100分の1であれば、大丈夫だろう・・・とそこを許容値とするのだ。このようにして決めた許容値だから、それをちょこっと越えたからと云って、「健康に影響が出る」とは云えない。でも「将来にわたって健康に影響が出ない」とは言い切れないのだ。

もし「越えて良い許容値」なら、どこまでなら越えて良いのか？有害と出た濃度の50分の1までなら良いのか？もし、良いなら、元々そこに線を引けば良いのだ。そこに線を引く訳にはいかないから、この例では100分の1に線を引いたのだ。そうして決めた線を越えたら「健康に影響があるだろう」と云わなければならないのだ。

他の身近な例で考えると、バスの定員だ。確かに1人や2人、定員をオーバーしたからと云って、バスが壊れる訳ではない。でも、この人数までなら安全としたのだから、それを越えることは許されないのだ。

## ベクレルとシーベルト

放射線では色々な単位が飛び交っていてとても分かりづらくなっています。ベクレルとは毎秒崩壊する原子の個数。シーベルトは、それによる影響を加味した値。道に沢山落ちていた硬貨を拾った場合に例えると・・・  
ベクレルは、拾った硬貨の枚数。1円玉、5円玉、10円玉、50円玉、100円玉、500円玉が混ざっていても、全て平等に枚数を数えます。一方シーベルトは拾った合計金額です。

## 原子の個数・ベクレル・質量

原子はとても小さいので、数が沢山ありますが、この137や235は、その原子を構成する陽子と中性子の合計の個数です。(厳密には質量比ですが、ここでは個数で良いでしょう)そして、セシウム137が137グラムあると、その原子の個数は6の後にゼロが23個もある個数です。万で4個、億で8個、兆で12個です。で、6兆の1000億倍個です。

セシウム137が137グラムあれば、セシウム原子は6兆の1000億倍の個数あります。500ベクレルと云うのは、500個の原子が壊れたということです。セシウム137の原子500個が壊れるのは半減期から計算して、セシウム137の原子が6850億個あることになります。 $137g \times \{6850億 / (6兆 \times 1000億)\} = 0.00015 \mu g$  セシウム137が500ベクレルと云うのは、0.00015マイクログラムです。1000ベクレルで0.0003マイクログラムです。放射能はごく微量で大変な悪さをすることが分かると思います。

## 海外で自然放射線の高い所

ブラジル	ガラパリ	0.63 $\mu Sv/h$
インド	ケララ	0.43
イラン	ラムサール	1.16

日本で高い所は・・・  
日本 岐阜 0.14

神奈川は日本の中では低い方		
神奈川		0.029
茅ヶ崎		0.069 (過去の最高)