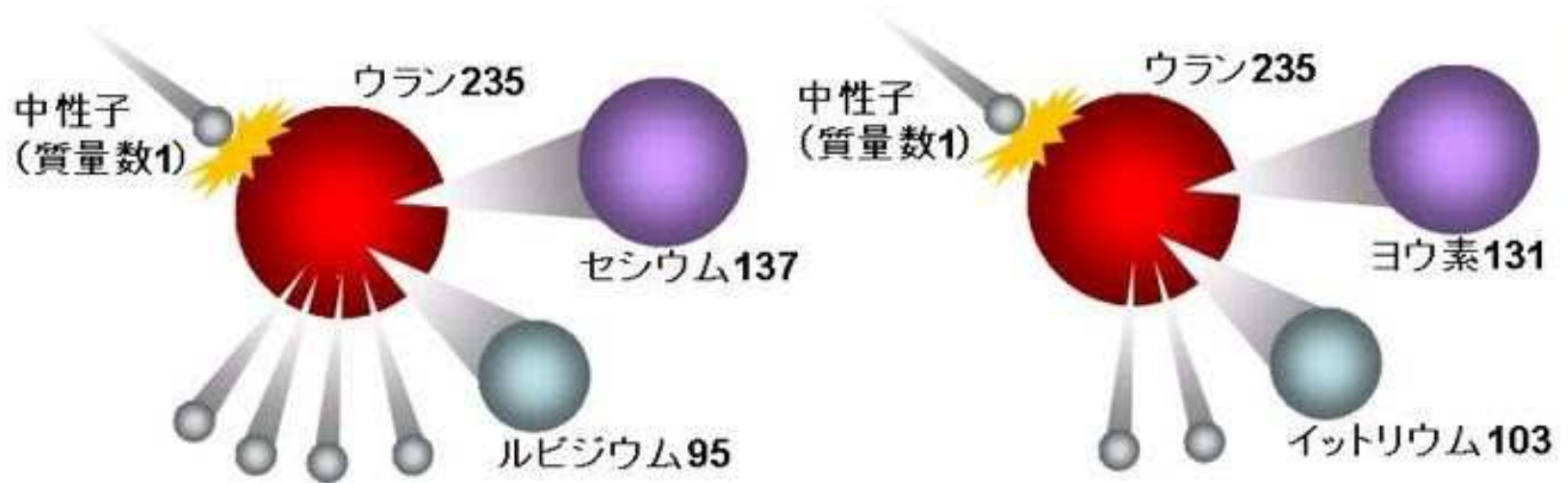


福島原発事故とチェルノブイリ

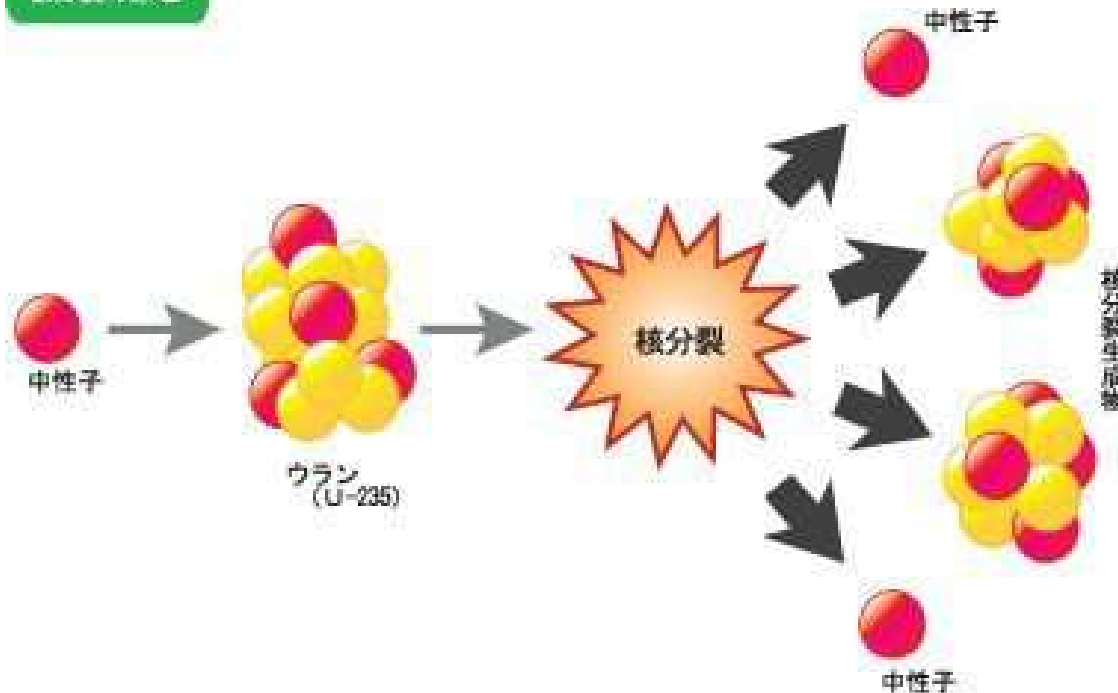
2017年1月25日

三原 翠

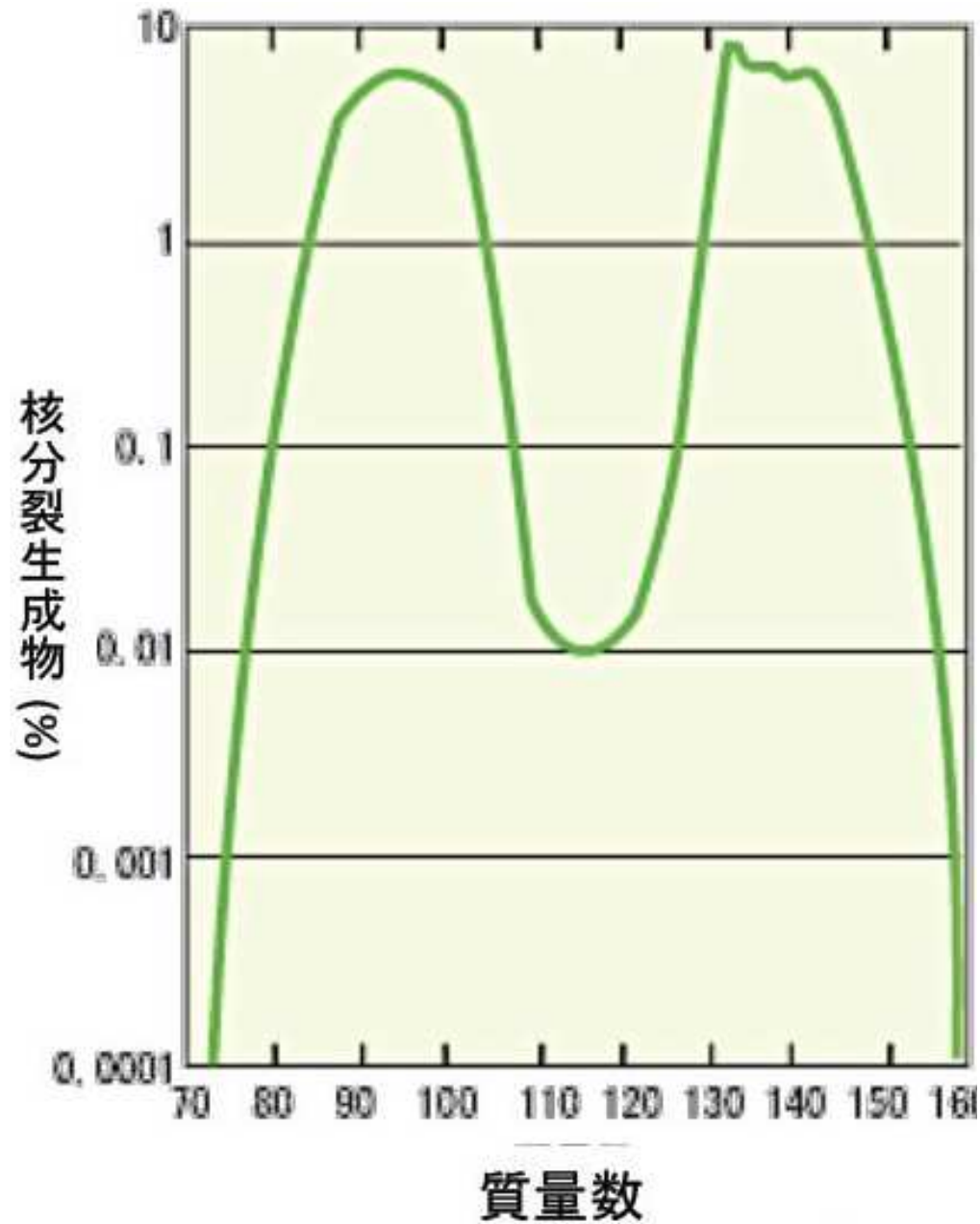
原発の中で起きている事



核分裂の原理



ウラン235が中性子を吸収して分裂した場合の生成物分布



核分裂生成物の分布

主要な核分裂生成物

核種		半減期	核分裂集率 (%)
⁸⁵ Kr	クリプトン-85	10.8年	0.3
⁸⁹ Sr	ストロンチウム-89	51日	4.8
⁹⁰ Sr	ストロンチウム-90	28年	5.8
¹³¹ I	ヨウ素-131	8.04日	3.1
¹³³ Xe	キセノン-133	5.27日	6.6
¹³⁵ Xe	キセノン-135	9.1日	6.3
¹³⁴ Cs	セシウム-134	2.06年	6.8
¹³⁷ Cs	セシウム-137	30年	6.2
¹⁴⁷ Pm	プロメチウム-147	2.64年	2

核分裂で、どうして莫大なエネルギーが生じるのか

アインシュタインの相対性理論(結果3)

(質量とエネルギーは等価)

- $E = \Delta mc^2$ (c:光速) 光速 \doteq 30万km
- 質量mの欠損はごくわずかでも、これに光速の2乗がかかってくるので、莫大なエネルギーになる。
- これを一挙に放出すると原爆、徐々に放出すると原発。出来る放射性物質は同じ。
- ウランに当たる中性子のスピードや角度で、生成物が変わるようで、確率的に種々の物質が産生される。

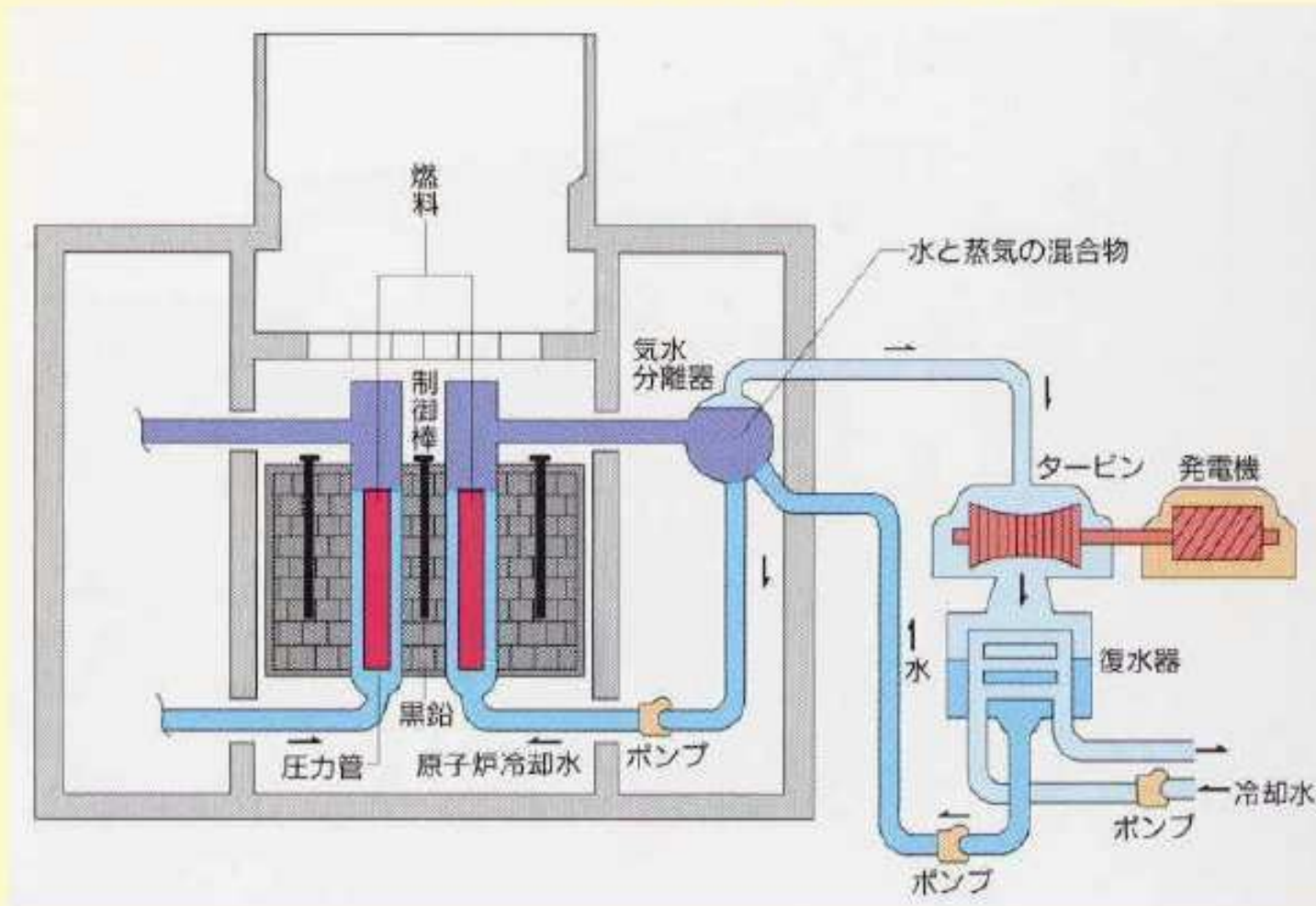
相対性理論

- 結果1 光の速さに近いスピードで動いているものは、止まっている人から見ると縮んで見える
- 結果2 光の速さに近いスピードで動いているものは、止まっている人の世界から見ると時間が遅く流れる

旧ソ連の原子力開発

- 1943年 クルチャトフをリーダーとして原爆開発計画発足
- 1946年12月24日 モスクワ郊外の第2ラボにおいて原子炉臨界
- 1948年夏 チェリャビンスク40のプルトニウム生産炉臨界
- 1949年8月29日 セミパラチンスクにてソ連最初の核実験
- 1954年 世界最初のオブニンスク原発(5000kW)運転開始
- 1964年 RBMK原型炉ベロヤルスク1号(10万kW)運開
- 1974年 レニングラード原発1号(RBMK-1000)運開
- 1978年 チェルノブイリ原発1号(RBMK-1000)運開
- 1983年12月 チェルノブイリ原発4号(RBMK-1000)運開
- 1986年4月26日 チェルノブイリ原発4号 爆発・炎上

RBMK型原発の構造

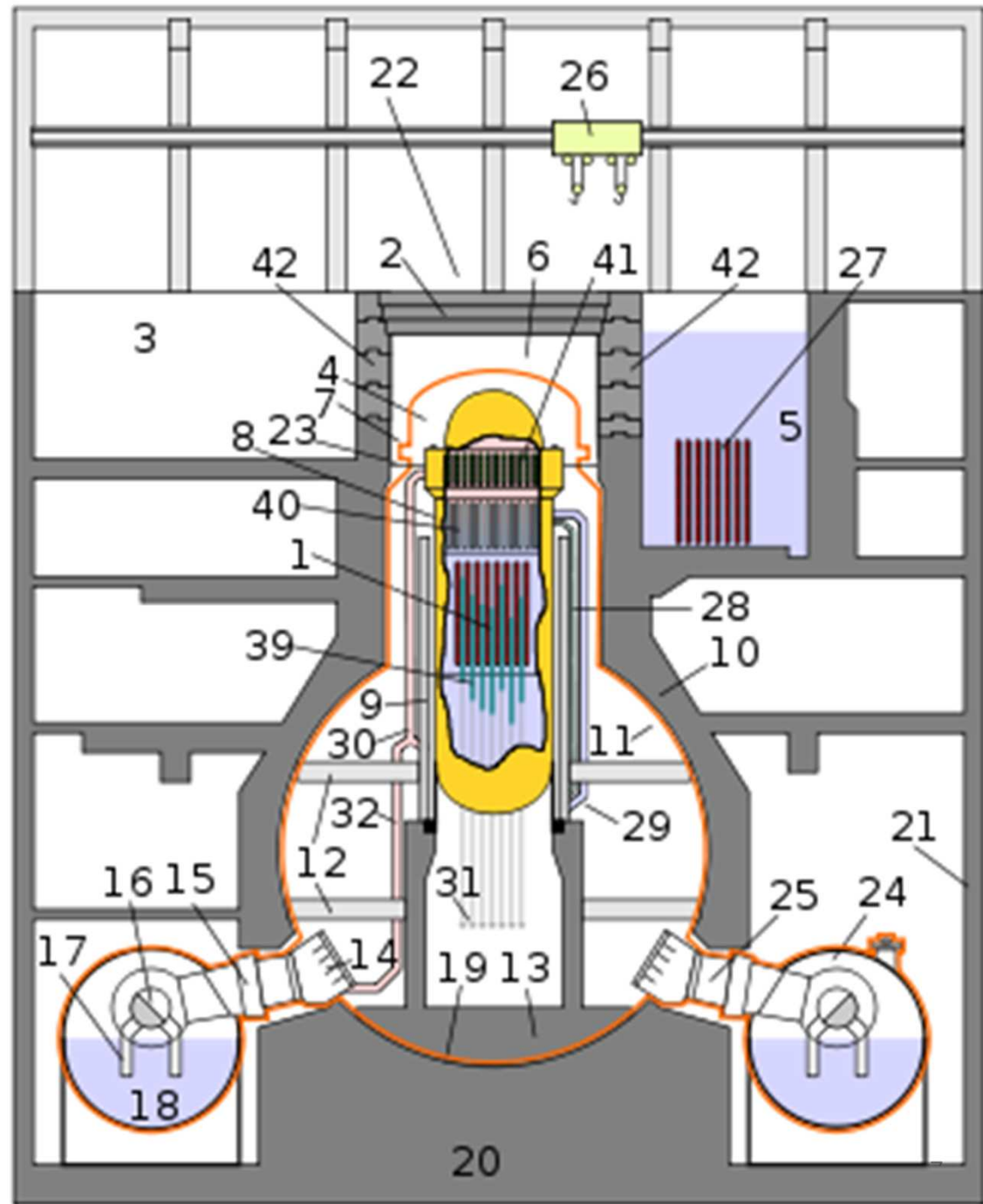


科学技術庁パンフレット (1996) より

黒鉛減速軽水冷却チャンネル型炉

沸騰水型原子炉 圧力容器と 格納容器

黄色い部分が圧力容器
灰色の部分が格納容器



RBMK炉の特徴

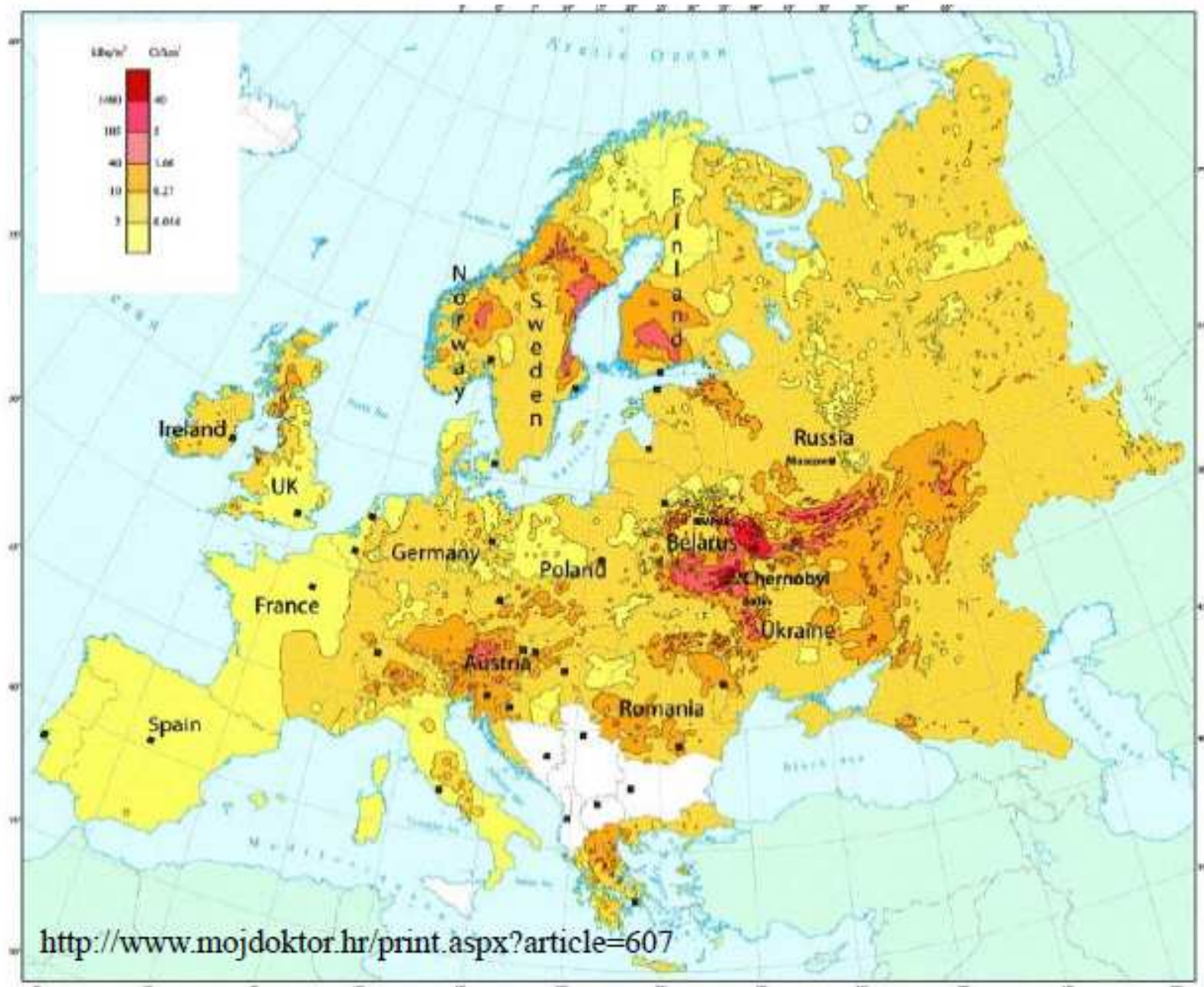
<長所>

- 運転しながら燃料交換が可能（原爆用プルトニウムを製造できる）
- 圧力管の数を増やし大出力化が容易
- 大重量機器がなく、内陸立地が容易

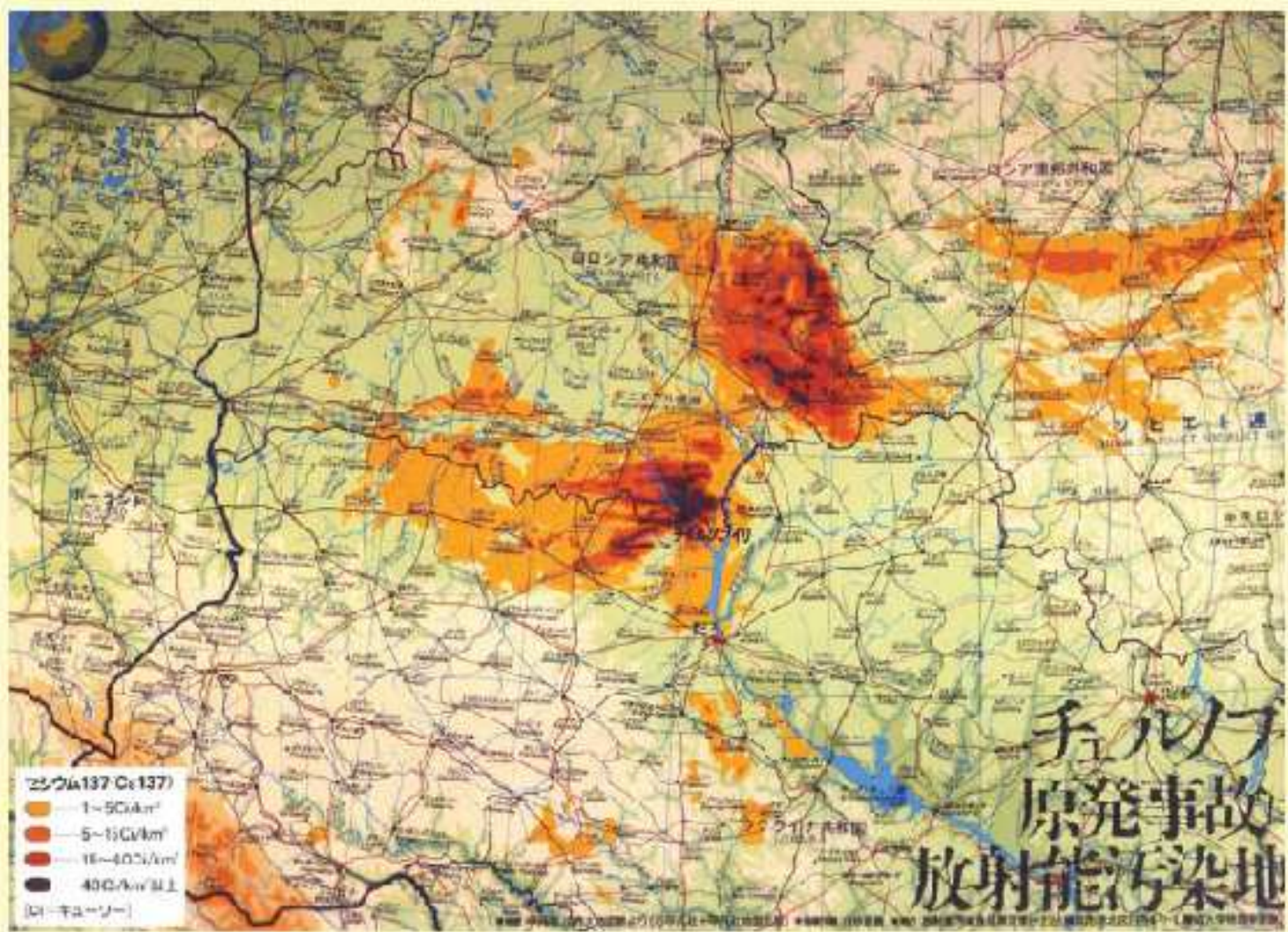
<欠点>

- 炉心が大きく、出力制御が複雑
- ボイド係数がプラス（炉心で泡が増えると出力が上昇する）
- 制御棒の構造に欠陥（極端な条件のときに制御棒を入れると暴走する）

チェルノブイリ事故による欧州のセシウム汚染



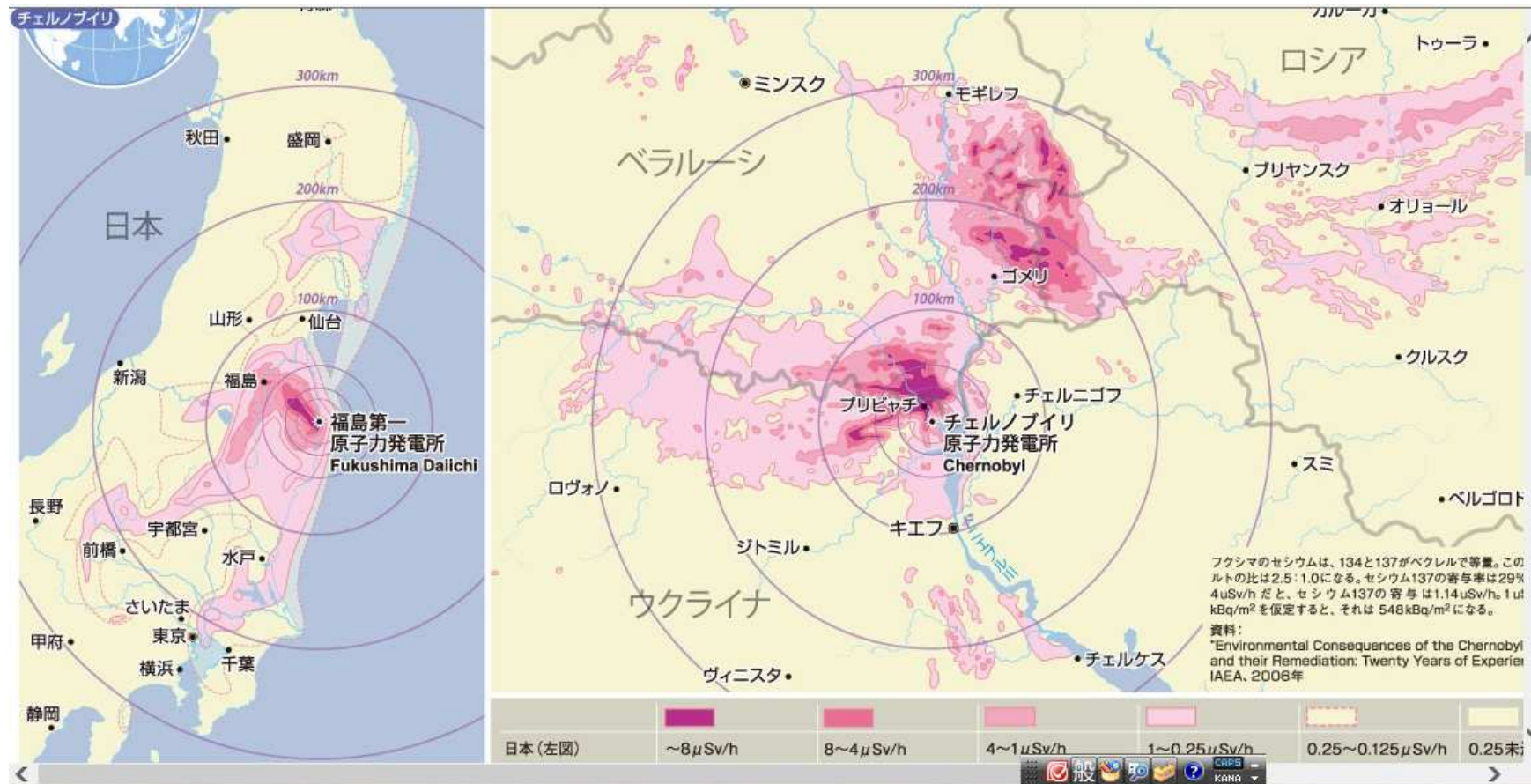
とんでもない規模の放射能汚染 —チェルノブイリ周辺セシウム137汚染地図—



チェルノブイリの被害を福島第一原発に当てはめた図



福島とチェルノブイリの汚染図比較

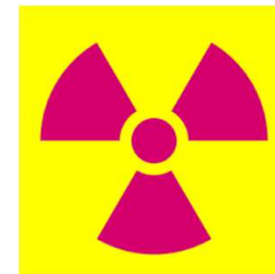


	土壤汚染 セシウム 137 (kBq/m ²)	被ばく量
特別規制ゾーン	1480以上	
移住の義務ゾーン	555以上	5ミリシーベルト以上
移住の権利地域	185～555	1ミリシーベルト以上
徹底的なモニタリ ングゾーン	37～185	0.5～1ミリシーベルト

出典：Vladimir P. MATSKO and Tetsuji IMANAKA(1997)：Legislation and Research Activity in Belarus about the Radiological Consequences of the Chernobyl Accident: Historical Review and Present Situationおよび2011年8月20日、イリーナ・ラブンスカノグリーンベース・エクセター研究所主任研究員講演より作成 3

- 法律で定められた一般市民の被曝限度は「年1ミリシーベルト」である。（放射線障害防止法など）
- 放射能マークが掲示され、一般市民の立ち入りが禁止されている放射線管理区域は「年5.2ミリシーベルト」である。
- 原子力発電所等の労働者がガンや白血病で亡くなった場合の労災認定基準は年5ミリシーベルトから（累計5.2ミリシーベルトで認定された事例あり）
- 放射線業務従事者の基準（5年間で100ミリシーベルトなので年平均で20ミリシーベルト）と同レベルである。

放射線業務従事者



- 電離放射線障害防止規則では「管理区域内において放射線業務に従事する労働者」、原子炉等規制法では「核燃料物質の使用、廃棄、運搬、貯蔵又はこれに付随する業務に従事する者であって、管理区域に立ち入るもの」^[1]、放射線障害防止法施行規則では「放射性同位元素等又は放射線発生装置の取扱い、管理又はこれに付随する業務に従事する者であって、管理区域に立ち入るもの」と定義されている。
- 原子力施設で放射線業務に従事する場合には、放射線従事者中央登録センターが運営している被曝線量登録管理制度に登録され、全国各地にある放射線管理手帳発行機関から放射線管理手帳が発行される。作業者はこの手帳を持参して、原子力施設で放射線業務に従事する。この手帳には、全国共通の中央登録番号が付番され、個人を識別する項目、被曝歴、健康診断、放射線防護教育歴等が記載される

電離放射線障害防止規則による被曝限度

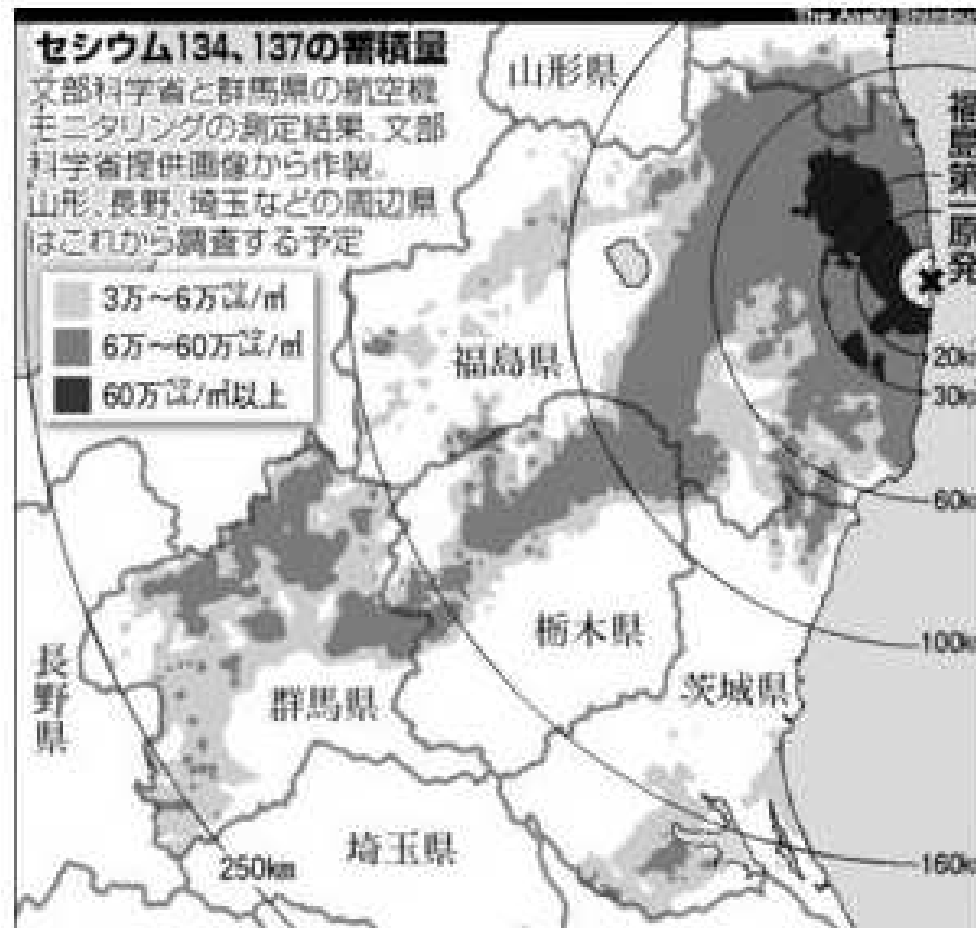
- 通常作業: 5年間で100ミリシーベルト、1年間で50ミリシーベルト(実効線量管理)(電離放射線障害防止規則4条)
- 緊急作業:100ミリシーベルト(実効線量管理)(電離放射線障害防止規則7条)
- 妊娠可能な女子: 3か月で5ミリシーベルト(実効線量管理)(電離放射線障害防止規則4条2項)
- 妊娠中の女子:1ミリシーベルト(内部被曝)、2ミリシーベルト(腹部表面)(電離放射線障害防止規則6条)
- 定期的健康診断の義務: 血液中の血色素量またはヘマトクリット値、赤血球数、白血球数および白血球百分率、皮膚 眼(白内障)

原発事故後、放射能管理区域が日常に(小出裕章氏談)

地図上の濃い灰色の地域は、60万Bq/m²を超えている地域です。強制避難区域に指定され、10万人以上の人々が故郷を奪われました。中間の灰色は、6～60万Bq/m²の地域です。最も薄いグレー①は、3～6万Bq/m²で、この地図は、政府発表のセシウムによる大地の線量図です。

放射線研究者しか入っていけない上に水すら飲んではいけない場所に、一般の数百万人が普通に生活をしている、という異常な状態であることを、はっきり認識してほしいと思います。

このことが被曝の議論から抜け落ちていることが、まず不思議です。緊急時だからということで、なし崩しに放置されていますが、現在の日本は、違法状態が続いていることを、まず確認すべきだと思います



出典 www.asahi.com

放射線管理区域とは(小出裕章氏談)

- 放射線管理区域(4万Bq/m² 空間線量に換算すると年間1ミリシーベルト)内に一般市民が普通に暮らす日本国の常軌を逸した違法状態について警告していた。
- 日本が法治国家だというなら、東京都の一部を含む広大な地域が、放射線管理区域に指定されるべき汚染地である、という現実を直視しないとはいけません。
放射性物質を取り扱うことができる場所は、日本の法律によって特定の場所に限定されています。それが放射線管理区域です。
一般の人が立ち入ってはいけない場所であり、私だってここに入れば、水を飲んでも食事をしてダメです。
管理区域から外に出る時には、汚染検査をしなければならないのですが、その基準値が4万Bq/m²です。私の体のどこかに4万Bq/m²を超える部分があれば、除染しないかぎり外へは出られないのです。
管理区域から4万Bq/m²以上の汚染物＝実験着などを持ち出すことも、禁止されています。
人間の住むところに4万Bq/m²以上の汚染物があってはならないというのが、日本の法律です。私はこれを守り、汚染物を外に出さないように細心の注意を払ってきたつもりです。

福一は地震でも壊れた(小出裕章氏談)

地震が起きた時に、津波が来る前にすでに原子力発電所があちこちで壊れていたという証拠はたくさんある。例えば1号機という原子炉では津波が来る前に、原子炉建屋の中の放射線量がもう上昇していましたし、それは、もう津波でなく、地震の時からもう起きていたということの証拠だと思います。それから、ずっと論争になっているのですが、1号機の非常用発電機は津波が来る前にもう止まってしまったという、そういうデータも実はある。(東電は11日のデータを出していない。)

1号機は地震後、7時間後には通常の10分の1にまで水の高さが減っていたので、翌日に水素爆発したと思われる。

2011年10月のNatureにノルウェーチームによると津波の来る前にキセノン133が検出されている。

- 何よりも決定的なのは、1号機で水素爆発が起きたのですが、最上階5階と言ってる部分がまず壊されてですね、壁が抜けてしまって天井も抜けてしまってるわけです。けれども4階と5階の間にですね、大型機器を搬入するための穴が空いていて、そこに重たい鉄板が蓋をしていたのですが、その蓋がもう実はないのです。なぜ無いかと言うとですね、4階で巨大な爆発が起きて、その鉄板、鉄の蓋がすぐ吹き飛んでいるのです。
- では、その4階というのは一体何があったのかと言うと、非常用の復水器という物がそこにありまして、その挙動が大変不思議だったということで、ずっと今日までまだ問題になっているのですが、おそらく、その非常用復水器の所のなにがしかの配管等が壊れて、そこから水素が噴出してきて、そこで大きな爆発が起きた。そして重たい鉄の蓋を吹き飛ばしたという、そういうストーリーを作る以外には説明がつかないのです。
- そうなると4階という所にたくさんのその水素があったということになりますので、非常用復水器の所で何か配管等が破れていたということを想定しなければいけませんし、その原因としては、地震で壊れたと考えるのが一番妥当だと私は思います。

- 福島第一原子力発電所を破壊した、その地震のマグニチュードは9という数字で表されました。では、その地震が一体どれだけのエネルギーを放出したかと言うと、広島原爆が放出したエネルギーの3万発分に相当する。
- 原子力の安全神話を語ってきた人達は、大変罪深い人達だと私は思います。特に、日本人は、日本が科学技術立国だとか原子力の先進国だとか聞かされると、何かその嬉しくて、それを信じてしまう方向に向かうわけですが、決してそんなことはありません。
- それなのに、あたかも自分達は安全な知識を持っているというように、原子力を進めてきた人達が言ってきたわけで、ほんとに罪深いことだと思いますし、挙句の果てに福島第一原子力発電所の事故を引き起こしてしまったわけですから、せめて責任を取るべきだと思うのですが、誰一人として責任を取らないという状態になってしまっています。

原発と原爆の比較(小出裕章氏談)

- どちらもウランを燃やして核分裂をさせ、核分裂生成物及び放射性核種(何百種類)が出来る。
- 広島原爆の燃えたウランは800g、100万キロワットの前発では、1日で3kg燃やす。1年も動けば広島原爆の1000倍の死の灰を溜めこむ。
- 1966年東海1号炉稼働後45年で、広島原爆の120万発分。
- 100万kWの前発は、100万KWの電力を生み、炉心では300万KW分の熱が出て、残りの200万KWは、毎秒70tの海水を引込んで7度に上げて海に放流。つまり、33%のエネルギーしか使えていない。
- 原子力は核。[「核を求めた日本」NHK放映](#)

<http://kiikochan.blog136.fc2.com/blog-entry-691.html>

2010,1003 ?

放射能の単位

- **ベクレル(単位: Bq) 表記 Bq/kg/秒**

1ベクレルは、「1秒間に1つの原子核が崩壊して放射線を放つ放射能の量」と定義されています。

- **シーベルト: 放射能の人体への影響量を表す単位**

放射能とは放射線を発する能力のことですが、その能力を表すのがベクレル、人体が直接受ける放射線量を表すのがシーベルトなのです

- **キュリー(単位: Ci) 表記(1kgあたり100Ci)**

ラジウムの発見で有名なキュリー夫妻にちなんで作られた単位です。ベクレルと同じく「放射能の総量」を表す単位でしたが、ベクレルの成立を受けて使われなくなりました。1キュリー = 3700ベクレル に相当します。