

差し迫る原発災害の危機！！

- 今いったい日本の原発はどうなっているのか -

京都大学・原子炉実験所 小出 裕章

・ 原発震災

原子力発電がしていることはお湯を沸かすこと

原子力という、科学の最先端で、とても難しいことをしているかのように思う人が多い。しかし図1に示すように、原子力発電でやっていることは単にお湯を沸かしているだけである。その点では火力発電とまったく同じで、沸かした湯気でタービンという羽根車を回し、それにつながった発電機で電気を起こすのである。

それなのになぜ原子力が途方もない危険を抱えているかといえば、原子力の燃料を燃やせば、否が応でも核分裂生成物と呼ばれる死の灰ができてしまうからである。原子力は、ウランやプルトニウムが燃える(核分裂する)時に放出されるエネルギーを利用する。ものが燃えればエネルギーが出、そして二酸化炭素や灰ができる。核分裂の場合にはエネルギーが出、そして核分裂生成物(いわゆる死の灰)ができる。二酸化炭素も灰も残さずには物を燃やせないように、死の灰を生み出さずに核分裂を起こすことはできない。この物理的な事実が、原子力が抱える危険の一切の根源となる。

今日、標準となった100万kWの原子力発電所では、1年間に約1トンのウランを燃やす。広島原爆で燃えたウランが800グラムでしかなかったことと比べれば、優に1000発分を超えるし、避けることができず、それだけの死の灰も生み出すことになる(図2参照)。

歴大な危険物を内包した原子力発電所が重大事故を起こした場合、どのような被害が起きるかを知らするためには、事実を虚心坦懐に視さ

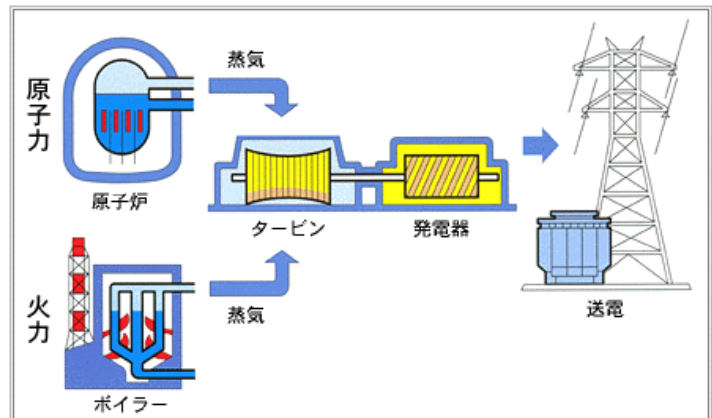


図1 原子力発電と火力発電はただ湯沸し装置である

100万キロワットの原発が1年間に生み出すセシウム137の量(約300万キュリー)

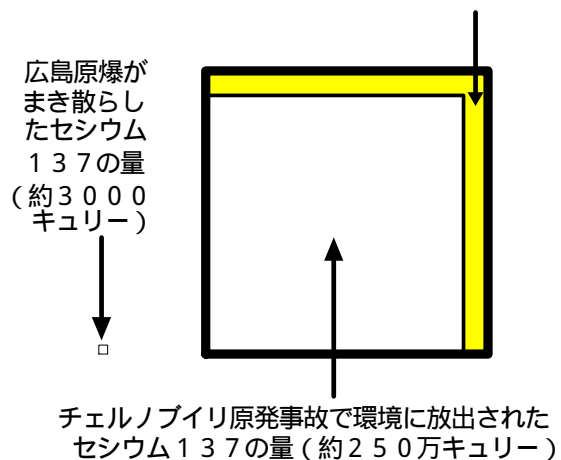


図2 原子力発電所が生み出し、放出する放射能の量(セシウム137による比較)

えすればよい。なぜなら 1986 年 4 月 26 日、旧ソ連チェルノブイリ原子力発電所で、恐れられていた事故が事実として起こったからである。ソ連きっての最新鋭の原子力発電所であったチェルノブイリ 4 号炉は、出力 100 万 kW で 84 年 3 月から運転されていた。ほぼ丸 2 年間運転し、炉心に広島原爆 2600 発分の死の灰を抱えた状態で原子炉を停止し、初の定期検査に入ろうとしたその時に事故は発生した。その事故では、主要な放射性核種であるセシウム 137 を尺度にして測ると、炉心に蓄積していたうちの 3~4 割が放出された。広島原爆 800 発分である(図 2 参照)。その結果、放射線の管理区域にしなければならない土地の汚染は、日本の本州の 6 割に相当する 14 万 5000km²に達した。そのうち特に汚染の激しい地域(15 キュリー/km²)では、40 万を超える人々が生まれ育った土地から追われることになった(表 1 参照)。

表 1 チェルノブイリ事故によるセシウム 137 汚染

汚染レベル キュリー/ km ²	面積 km ²	被災人口 人
1~5	1 1 万 6 千	4 9 6 万
5~15	1 万 9 千	6 9 万
15~40	7 千	2 4 万
40 以上	3 千	3 万
1 以上合計	1 4 万 5 千	5 9 0 万

被災人口は 1990 年の値。このほか、事故直後に強制避難させられた 1 3 万 5 千人がいる。

<被災各国の基準>

40 キュリー/km²以上：強制避難ゾーン

15~40 キュリー/km²：義務的移住ゾーン，

5~15 キュリー/km²：希望すれば移住が認められるゾーン

1~5 キュリー/km²：放射能監視が必要なゾーン

<日本の基準>

10 キュリー/km²：放射線管理区域内で許容される汚染の上限

1 キュリー/km²：放射線管理区域から持ち出しが許される汚染の上限

破局的な原発事故の被害

昔から怖いものといえば「地震・雷・火事・親父」だった。親父の権威など失われて久しいが、今でも怖いものの筆頭は地震で、日本は世界有数の地震国である。1995 年 1 月 17 日に発生し、6000 人を超える死者を出した兵庫県南部地震のマグニチュードは 7.3 であった。2004 年 10 月 23 日に起きた中越地震のマグニチュードは 6.8 だったが、多数の集落が根こそぎ破壊されて生活できなくなった。

「マグニチュード」は地震によって放出されたエネルギーを尺度として測り、マグニチュード 7.3 のエネルギーは広島原爆が放出したエネルギーに換算して 82 発分に相当する。その日の朝、淡路島から神戸にかけての地下で広島原爆が 82 発、次々と炸裂したと考えれば、その地震の規模を想像できる。そして、今後恐れなければならない筆頭が「東海地震」である。東海地震の規模はマグニチュード 8 から 8.5 と推定されており、その地震が放出するエネルギー

放出エネルギー（相当する広島原爆の個数）

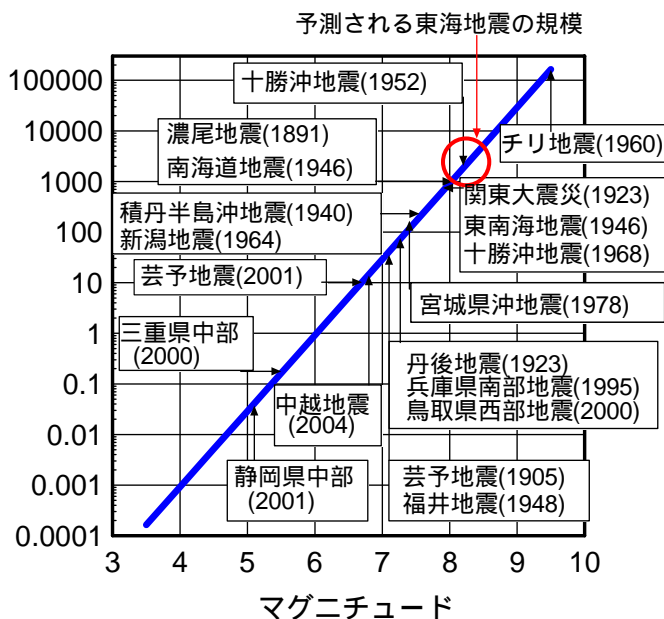


図 3 地震の規模(マグニチュード)と放出エネルギー

は広島原爆 920 発から 5200 発分である。中央防災会議による東海地震の想定震源域に浜岡原発の位置を書き込んで図 4 に示す。現在一番怖られている地震の想定震源域の中心で、これまた恐るべき毒物を蓄積した原子力発電所が動いている。

兵庫県南部地震が起きるまで、日本の耐震設計の専門家は、例えば次のように述べていた。

「ノースリッジ地震の後も、サンフランシスコの被害が大問題となった一九八九年ロムブリエタ地震の後も、日本の建設技術者は、『ところで日本の構造物は大丈夫なんですか』という質問をあちこちで受けるはめとなった。『あれくらいでは日本の構造物は壊れません』というのが、我々の答えである（中略）設計で使う力は、世界の地震国で使われている力の数倍は大きい（中略）なんと言っても最大の理由は、地震や地震災害に対する知識レベルの高さであろう」（片山恒雄東大教授、現（独立行政法人）防災科学技術研究所理事長）

そして、事故や災害が起きた後に彼らはいつも言う。「予想を超えた事態であった」と。原子力の世界でも常にそうであった。米国のスリーマイル島原子力発電所の事故でも、旧ソ連のチェルノブイリ原子力発電所の事故でも、また日本で度重なってきた事故でも、原子力推進派はいつもその度ごとに「予想を超えた事態だった」と言い続けてきた。1995 年の高速増殖炉原型炉もんじゅでのナトリウム漏洩火災事故、1997 年の東海再処理工場での爆発事故、1999 年の東海村の核燃料加工工場での臨界事故、2001 年の浜岡原発 1 号炉での一次冷却系配管内での水素爆発事故、2004 年の美浜 3 号炉での死傷事故、それらすべてがまったく想定外の事故といわれ続けてきた。しかし、想定していようといまいと、そこに危険物があるかぎり、やはり事故は避けられずに起こる。

原発事故時の被害の程度を知るもう一つの方法は科学の力を総動員して予測評価をする方法である。浜岡には現在 4 基の原子炉が動き、合計の出力は 360 万キロワットを超えている。そのうち、最も古い 1 号炉（54 万 kW）が、大事故を起こした場合のシミュレーション結果を表 2 に示す。このシミュレーションでは、1 号炉以外の 3 基の原子炉はいずれも健全であるとしているし、大気安定度 D 型、風速 4m/秒と、ごくありそうな条件を用い、ことさらに被害を大きく見せないようにした。それでも、漏れ出した放射能の雲が東京を含む人口密集地帯を襲った場合には、人々が理想的に避難できたとしても 110 万人の人々が晩発性のガンで死ぬことになる。ガン死者の約半数は東京や横浜の大都市で生じるので、実際上その人たちが都市を捨てて避難できる可能性は低いであろう。他の場所についても狭い日本では実質的には避難などできないことを思えば、410 万人もの人々が犠牲になる。

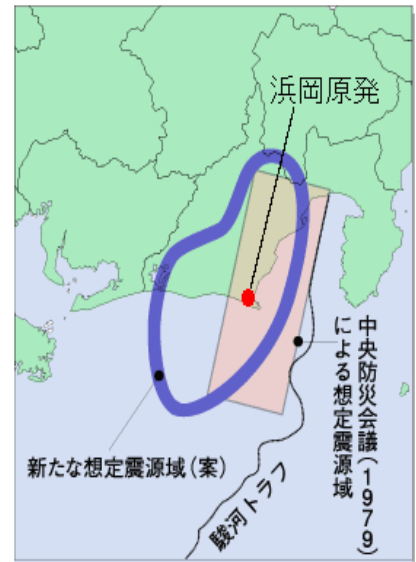


図 4 東海地震と浜岡原発

表 2 浜岡原子力発電所 1 号炉で大事故が起きた時の災害評価結果

「原子炉安全性研究」の事故分類のうち「BWR-1」型の事故を想定。大気安定度「D」型。風速 4m/秒、風向は東京に向かう南西の風

人的被害		
	7 日後に避難した場合	5 年後に避難した場合
急性死者	2 万 4 千人	2 万 6 千人
晩発性ガン死	1 1 0 万人	4 1 0 万人

土地の汚染	
15 キュリー / km ² 以上 ¹⁾	3 4 0 0 km ²
1 キュリー / km ² 以上 ²⁾	1 2 4 0 0 0 km ²

- 1) チェルノブイリ事故での強制避難区域の基準（東京都の面積は 2,102 km²、静岡県の面積は 7,329 km²）
- 2) 日本の法令で放射線管理区域にすべき基準（本州の面積は 24 万 km²）

．永遠の毒物

すでに生み出してしまった放射能のごみ

産官学癒着の下、国策として原子力を推進してきた推進派に対して、残念ながら原子力反対派の力は圧倒的に弱い。青森県六ヶ所村の再処理工場は12月21日についてウラン試験に突入したが、それを稼働させても得られるプルトニウムには利用価値がないばかりか、核兵器材料としてお荷物となる。おまけに、ひとたび動かしてしまえば、工場全体が放射能で汚染されて、その後始末に天文学的な費用が必要となり、到底経済性も合わない。そのため、これまで原子力を推進して来た勢力が2つに分裂、原子力の延命を図るためにも再処理工場の運転を凍結すべきという意見が出てきた。ところが、旧態依然たる勢力が大勢を占める原子力委員会は、何がなんでも再処理工場を動かすとの決定を下した。できることなら、そのような愚かな選択をやめさせたい。もちろん、今後の原子力発電所建設も阻止したい。しかし、すでに生み出してしまった核分裂生成物だけでも、実に気の遠くなるほどの量である。

1966年に東海一号炉が運転を開始して以降、すでに39年の歳月が流れ、現在は狭い日本に52基、浜岡5号が運転を開始すれば53基もの原子力発電所が動いている。たしかに、それは電気を生み出しては来たが、その行為は核分裂生成物の生成と一対一に対応している。今日までに生み出したその量を図5に示すが、広島原爆が撒き散らした核分裂生成物の量に比べて90万発分を超える。生成した放射能の危険度をセシウム-137の減衰として補正してもなお70万発分を超えている。その龐大さ、恐ろしさを実感することは私にとっても難しいが、1億3000万の日本人に等しく責任を負わせるとすれば、180人で広島原爆1発分の放射能に責任を負うことになる。

すでに作ってしまったこうした龐大な廃物に対して、誰がどのように責任を負うべきか真剣に議論する必要がある。正直に言えば、私自身この廃物をどう始末すればいいのか分からない。2001年に決定されてしまった地層処分など、科学的に保証できない時間の長さにわたる隔離を、あたかも可能であるかのように装ったもので、到底やるべきでない。今できる唯一のことは地表に廃物置場を作って十分に監視することしかない。大変危険な提案になるが、今、原子力推進派が画策している中間（本当は最終）貯蔵施設の建設のみが残された唯一の選択肢である。そして、推進派自らが認めているように、中間貯蔵施設であれば、原発建設に求められるような強固な岩盤が地表に存在している必要もないし、龐大な冷却水も必要ない。そうであるなら電気の恩恵にあずかった都会にこそ置場を建設すべきだと思う。ただし、1分でも1秒でも原子力発電を続けるなら、この問題の解決はますます困難を深めることになる。まず為すべきことは、これ以上の廃物を作らないこと、すなわち原子力利用の廃止でなければならない。

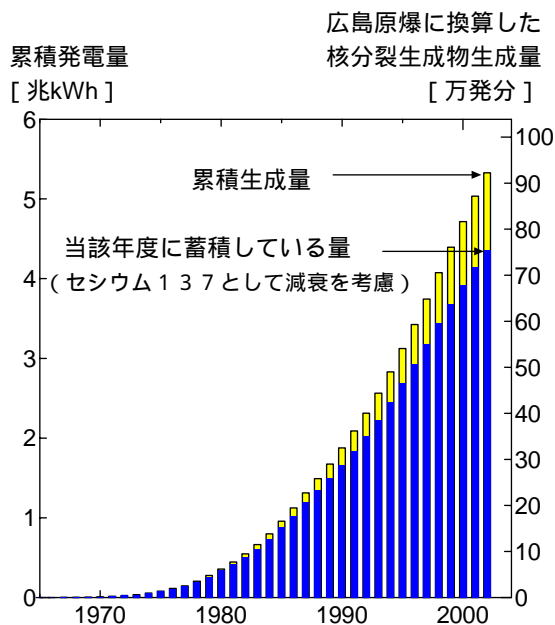


図5 日本の原子力発電による累積発電量と核分裂生成物の累積生成量

原子力では、発電量と放射能の生成量は1対1に対応する。たしかに、日本の原子力発電は、5兆kWhにのぼる電力を生産したが、その裏では、広島原爆が撒き散らした放射能の90万発分を超える放射能を生み出した。

核と原子力

第2次世界戦争のさなか、米国はマンハッタン計画と呼ばれる原爆製造計画を遂行し 20 億ドル（当時の為替レートで換算して 86 億円、太平洋戦争に突入した 1941 年の日本の国家歳出と同額）の費用と、5 万人（多い時には 12 万人とも言われる）の科学者・労働者を動員して、原爆を開発した。マンハッタン計画の中で行われた作業の概略を図 6 に示す。はじめに取り組みされたのは、ウランを材料にして原爆を作る作業で、図 6 の左端に沿った流れである。天然のウランの中には燃えるウラン、つまり核分裂性のウラン（ウラン 235）がわずか 0.7%しか含まれないが、原爆を作るためにはその割合を 90%以上に高めなければならない、そのために必要な作業を「（ウラン）濃縮」と呼ぶ。その作業は膨大なエネルギーを必要とする。広島原爆は約 30kg の 93%濃縮ウランで作られていて（約 50kg の 90%濃縮ウランとの説もある）たった 1

発の爆弾が TNT 火薬 1 万 6000 トン分の爆発力を示した。しかし、それだけの濃縮ウランを得るためには、「濃縮」という作業をするためだけに TNT 火薬 5 万トン分のエネルギーを投入しなければならなかった（図 7 参照）。単にエネルギーの投入量と発生量を問題にするならば、濃縮ウランで原爆を作ることとはまことに馬鹿げた

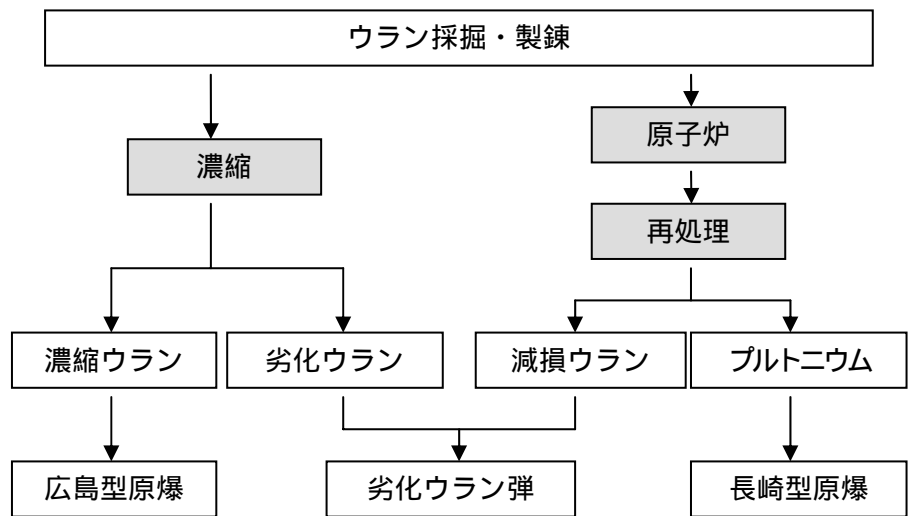
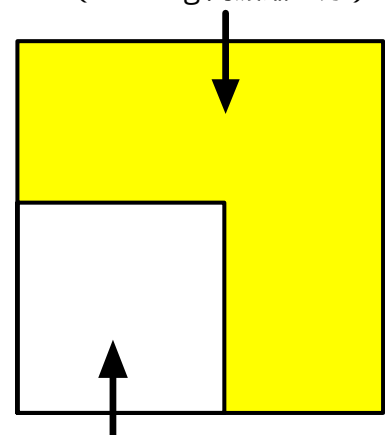


図 6 米国の原爆製造(マンハッタン計画)における 2 つの道

ことであった。そこで、マンハッタン計画では、図 6 の右端に示すような、プルトニウムを材料とする原爆を作る道に次第に力点を移した。プルトニウムは天然には存在しない元素だが、まず原子炉を作って燃えるウランを燃やすと、発生した中性子が周囲にある燃えないウラン（ウラン 238）に衝突して自然にプルトニウム 239 が生み出される。そうして生み出されたプルトニウムを分離して取り出す作業が「再処理」である。結局 1945 年の時点で米国は、濃縮ウランを材料とした原爆 1 発（リトル・ボーイ=広島原爆）とプルトニウムを材料とした原爆 2 発（トリニティ=人類初の原爆、1945 年 7 月 16 日米国ニューメキシコ州の砂漠アラモゴルドで炸裂、ファット・マン=長崎原爆）を作り出した。

今日、「原子炉」といえば、たいていの人は原子力発電を思い浮かべ、原子力の平和利用だと思うはずだ。しかし、もともと「原子炉」はプルトニウムを作り出すために開発された道具であったし、「（ウラン）濃縮」や「再処理」も全ては核開発のための技術で

濃縮作業に要するエネルギー
（30kg 高濃縮 U 分）



出力エネルギー
16キロトン TNT

図 7 広島原爆のエネルギーバランス

ある。であるからこそ、今、イランや朝鮮民主主義人民共和国（以下、「朝鮮」と表記）が核開発していると米国や日本から非難されるのである。

．世界の不公平

真の悪の枢軸は誰なのか・・・世界は差別に満ちている

イラクに大量破壊兵器はなかった。そのことで、戦争の大義がなかったと反省する声が出てきた。しかし、仮にイラクが大量破壊兵器を持っていたとしても、それが一体何だというのだろうか？ 世界で唯一核兵器を実戦使用したのは他ならぬ米国であり、それが正当な行為であったと今なお言っている国である。そして今なお世界最大にして圧倒的な大量破壊兵器保有国である。その米国が大量破壊兵器を持ち、自らの価値観にあわない国、自らの利益に反する国に対して一方的な殺戮を繰り返す世界で、どうして他の国が大量破壊兵器を持ってはいけないのだろうか？ ましてや、当の米国から大量破壊兵器の廃棄を強制される謂れなど、世界のどの国もない。

現在、米国と日本は朝鮮民主主義人民共和国が「核開発」をしようとしているとして非難し、「国際社会」なるものを騙って、朝鮮に核の放棄を迫っている。朝鮮は韓国・中国・ロシアを含めた6者協議の場で軍事用の核開発を放棄する用意はあるが、「平和」利用は放棄しないと応じている。それに対して、日本と米国は「検証可能で、後戻りできない形で、すべての核を放棄する」ことが必要で、「平和」利用も含めあらゆる核（=原子力）を放棄するよう圧力をかけてきた。

朝鮮は日本による植民地支配の挙句に、大陸から来る共産主義への防波堤として米国によって分断された。1950年から始まった朝鮮戦争は1953年に米国と朝鮮の間で停戦協定が結ばれただけで、半世紀たった現在も米国と朝鮮は戦争状態にある。その一方の米国は巨大な核を持ち、いつでもそれを行使すると脅して来た国である。また、自分が気に入らない国があれば先制攻撃して転覆させると公言し、実際に実行して来た国でもある。私自身は一切の核=原子力開発に反対してきた。もちろん、朝鮮にも核に手を染めて欲しくないと切に願う。しかし、米国と戦争状態にある国が核を放棄すると宣言できないことは当然だし、戦争の一方の当事国に対してだけ一切の核を放棄せよと迫ることがそもそもおかしい。朝鮮に核の放棄を迫るのであれば、米国もまた核を放棄しなければ公平でない。朝鮮にはごく小型の原子炉があるが、その原子炉の使用済み燃料の中からプルトニウム（長崎原爆の材料）を完璧に取り出したとした場合に作りうる最大量の原爆の規模を図8に示す。米国が現に保有している量に比べれば、10万分の1でしかない。

また日本も「核」は軍事利用、「原子力」は平和利用というように言葉を使い分けてきて、日本が行っているものは「平和」利用である「原子力」開発であり、文明国として必須のものだと主張している。ところが同じことを朝鮮がしようとするれば、それは「軍事」利用である「核」開発としてみよう。「原子力」の平和利用などと言いながら着々と核開発を進めて来た日本もまた「検証可能で後戻りできない形で、すべての核を放棄する」

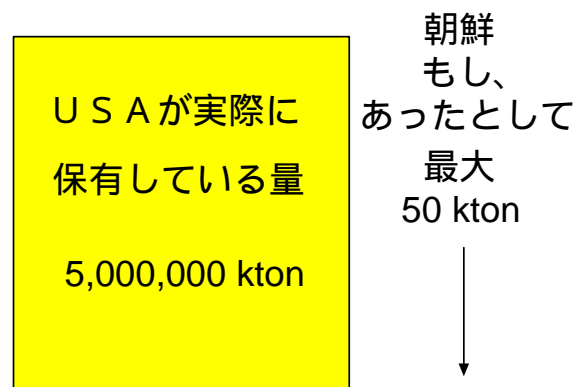


図8 米国と朝鮮の核兵器保有量の比較

のが公平というものだろう。大規模に核 (=原子力) 開発をしている米国や日本が、朝鮮にはそれを許さないという非論理こそまず問題にされなければならない。そんなことは米国の軍人ですら分かっている。

「米国が数千個の核兵器を持ちながら、北朝鮮に『君たちは恐ろしい人たちだ。核兵器を開発しようとしている』ということは難しい。」(米空軍、北米航空宇宙防衛軍司令官ホーナー将軍)

ところが、日本の政治家もマスコミも、知ってか知らずか、毎日、朝鮮を非難する情報だけを流す。

長年、核兵器廃絶に努力し、1985年にノーベル平和賞を受けた核戦争防止国際医師会議(IPPNW)の創始者バーナード・ラウン元会長は言う。

「核保有国が一貫して言ってきたことは『我々がしている通りではなく、我々が言う通りにせよ。我々は核兵器を持って良いが、君たちはいけない。』」

プルトニウム利用を推進する日本

あるかないかも不明な朝鮮のプルトニウム利用計画を「国際社会」なるものの名で断罪する日本には、朝鮮のような小型の実験炉だけでなく、巨大な原子炉が山ほど稼働しているし、巨大な濃縮工場も再処理工場もある。そして、図9に示すように、すでに40トンを超えるプルトニウムを保有し、それで原爆を作れば、50メガトン近い(長崎原爆2000発分)原爆を作れる。その上、なにがなんでも高速増殖炉を稼働させようとしている国でもある。その高速増殖炉が生み出すプルトニウムは、図10に示すように、燃えるプルトニウム(Pu-239, Pu-241)が全体の98%を占めるといのように、超核兵器級の組成となる。

プルトニウムは100万分の1グラムの微粒子を吸い込んだだけで肺がんが誘発されるという猛毒物質である。そして、原爆を作るためには数kgのプルトニウムが必要だが、高速増殖炉はそのプルトニウムを数十トンの単位で内包する。もし、原子力推進派が言っているように、高速増殖炉を意味のあるエネルギー源にするのであれば、最終的には100万トン単位でプルトニウムを利用するようになるし、それを原子炉と再処理工場や燃料加工工場の間を輸送し、循環させることになる。国家としては、警察や軍隊の力を使って、他の国家あるいは「テロリスト」と呼ぶ人々の手からプルトニウムを守ることになるし、そのためには庶民の行動を逐一監視し、規制することが避けられなくなる。

かつて、ドイツの哲学者ロベルト・ユンクは原子力を利用するかぎり、国家による規制の強化は必然であり、国は

[トン・分離プルトニウム] [メガトン・原爆]

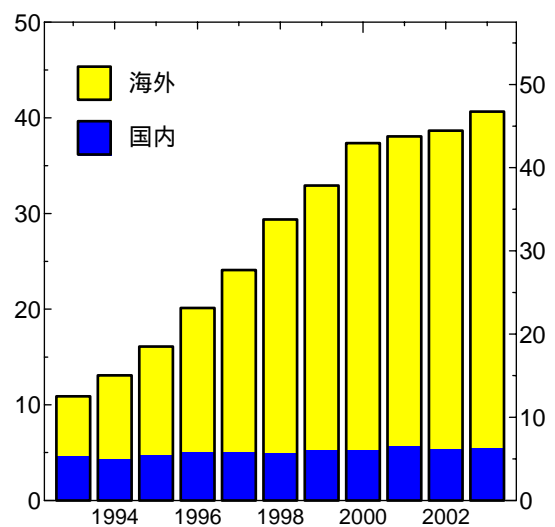


図9 日本の分離プルトニウム保管状況

長崎原爆(22kt)が13kgのプルトニウム²³⁹で製造されていたとし、保管中の分離プルトニウムの8%が核分裂性であると仮定した。

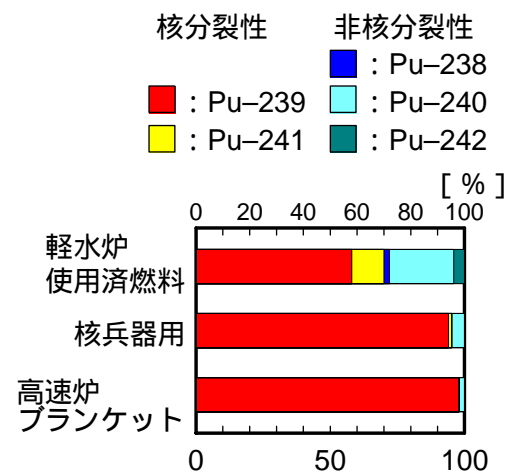


図10 プルトニウム同位体の組成

