

原子力発電は危険、プルサーマルはさらに危険

京都大学原子炉実験所 小出 裕章

I. 原子力発電自体の危険さ

原発は機械で、人間は神ではない

原発が危険だと言うことは、いまさら議論の必要がありません。日本では原発だけは絶対に大事故が起きないと言われてきました。しかし、原発は機械です。完璧に事故のない機械はありません。また、人間は神ではありません。人間が持っている知識は万全ではありませんし、時には過ちも起こします。

万一であっても原子炉が事故を起こせば大変な被害が出ることは原子力を推進する人たちも知っていました。特に、原子力を設置しようとする会社にとっては、事故を起こしてしまった時の補償問題をどうするかが決定的に重要でした。世界の原子力開発を牽引してきた米国では、初の原子力発電所の稼働を前にして、原子力発電所の重大事故がどのような災害を引き起こすか、原子力委員会(AEC)が詳細な検討を行いました。その検討結果は、「大型原子力発電所の重大事故の理論的可能性と影響」("Theoretical Possibilities and Consequences of Major Accidents in Large Nuclear Power Plants", WASH-740)として、1957年3月に公表されました。この研究では、熱出力50万kW(電気出力では約17万kW)の原子力発電所が対象にされ、その結論には以下のように記されています。

「最悪の場合、3400人の死者、4万3000人の障害者が生まれる」

「15マイル(24キロメートル)離れた地点で死者が生じうるし、45マイル(72キロメートル)離れた地点でも放射線障害が生じる」

「核分裂生成物による土地の汚染は、最大で70億ドルの財産損害を生じる」

70億ドルを当時の為替レート(1ドル当たり360円)で換算すれば、2兆5000億円です。その年の日本の一般会計歳出合計額は1兆2000億円でしかありませんから、原子力発電所の事故がいかに破局的か理解できます。当然、個々の電気事業者がこのような損害を補償できる道理もなく、米国議会では直ちに原子力発電所大事故時の損害賠償制度が審議され、9月にはプライス・アンダーソン法が成立、1957年12月18日の SHIPPINGPORT 原子力発電所(電気出力6万kW)の運転開始を迎えたのでした。

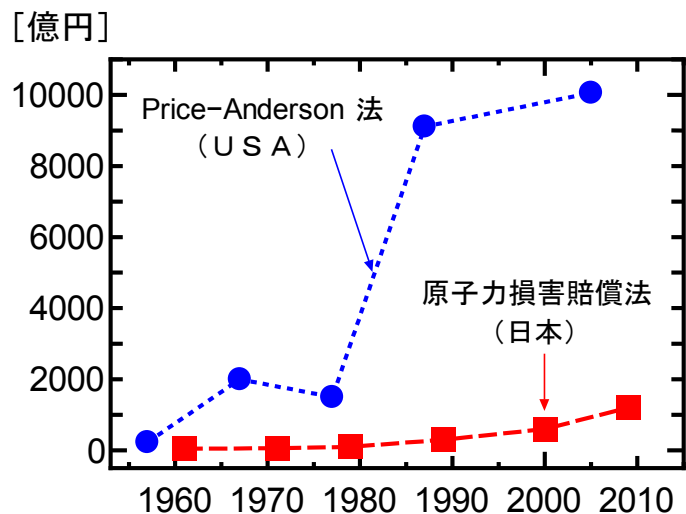


図1 原発大事故時の損害賠償限度額

日本でも、日本原子力産業会議が科学技術庁の委託を受け、WASH-740 を真似て、日本で原子力発電所の重大事故が起きた場合の損害評価の試算を行いました。その結果は、1960年に「大型原子炉の事故の理論的可能性及び公衆損害に関する試算」としてまとめられましたが、その結果が WASH-740 と同様に破局的なものであったため秘密扱いとされてしまいました。それでも、電力会社を原子力開発に引き込むためには、どうしても法的な保護を与えねばならず、大事故時には国家が援助する旨の原子力損害賠償法を1961年に制定したのでした（図1参照）。それを受けて1966年に、日本発の原発、東海1号炉を英国から買ってこることができました。

都会に建てられなかった原発

それでも、巨大大事故が怖い彼らが次にやったことは、原子力発電所は都会に作らないことでした。2007年7月16日に中越沖地震に襲われた柏崎・刈羽原発（7基、821万kW）は東京電力の原発ですが、それは新潟県にあり、東北電力の給電範囲です。東京電力は他に、福島第1原発（6基、470万kW）、福島第2原発（4基、440万kW）を持っていますが、それらもまた東北電力の給電範囲です。さらに、今は青森県の下北半島の北端に近い東通村に新たな原発を作ろうとしています。東京電力は、自分の給電範囲に原発だけは作ることができなかつたのでした（図2参照）。原発が絶対に安全だと言うなら、もともと「原子力損害賠償法」は不要ですし、原発を都会に建てることもできました。



図2 自分の給電範囲から原発を追い出した東京電力（東京電力の冊子より）

東北電力も同じです。最大の電力消費地の仙台には火力発電所は建てましたが、原子力発電所は直線距離で60kmも離れた女川に建てたのでした。さらに次の原発は東京電力と同様東通村に建て、長い送電線を引いて、電力を消費地に送ることにしてしまいました。

原子力発電は湯沸かし装置

多くの人、原子力というと科学の最先端で、とても難しいことをしていると思うでしょう。しかし、原子力発電でやってい

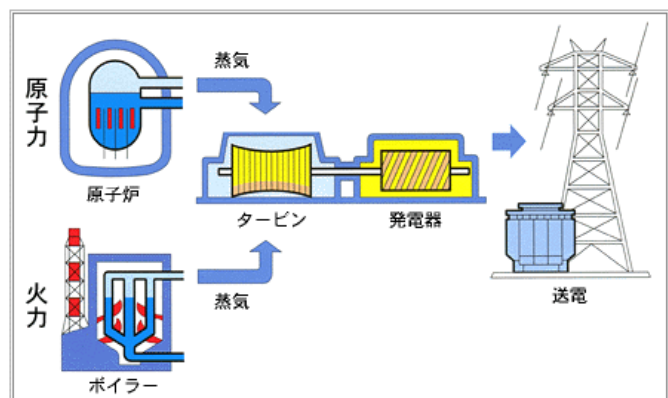


図3 原子力発電と火力発電は湯沸かし装置

ることは単にお湯を沸かすことだけです（図3参照）。その点を取れば火力発電と同じで、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しているにすぎません。

それなのになぜ原子力が特別な危険を抱えているかといえば、原子力の燃料であるウランを燃やせば（核分裂させれば）、核分裂生成物という死の灰が否応なくできてしまうからです。二酸化炭素も灰も生まずに物を燃やせないように、死の灰を生まずにウランを燃やす（核分裂させる）ことはできません。このことが、原子力が抱える危険の一切の根源です。

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）

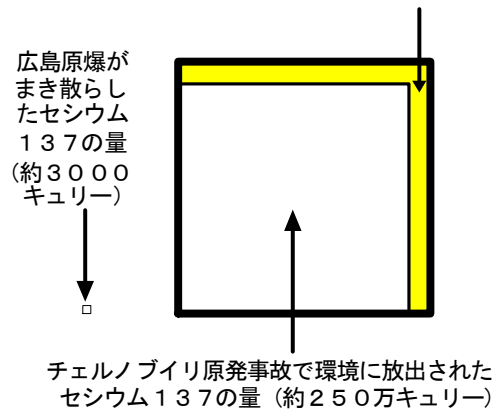


図4 原子力発電所が生む放射能の目安（セシウム137による比較）

原発が生む膨大な放射能

1945年8月6日、米国は女性や子供を含めたたくさんの非戦闘員が生活していた街に原爆を落としました。広島は瞬間に壊滅し、短期間に10万人の人々が筆舌に尽くしがたい苦痛のうちに命を奪われました。かろうじて生き延びた人々も「ヒバクシャ」というレッテルを貼られて、苦痛に満ちた人生を歩まざるを得ませんでした。その広島原爆で燃えたウランは800gでした。一方、今日では標準となった100万kWの原子力発電所の場合、1年間の運転で約1000kg、広島原爆に比べて1000倍を超えるウランを燃やします。当然、燃えた分だけの死の灰ができます（図4参照）。

チェルノブイリ事故

それほどの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は、事実が教えてくれました。旧ソ連チェルノブイリ原子力発電所で1986年4月26日、怖れてきた事故が起きたからです。ソ連きっての最新鋭の原子力

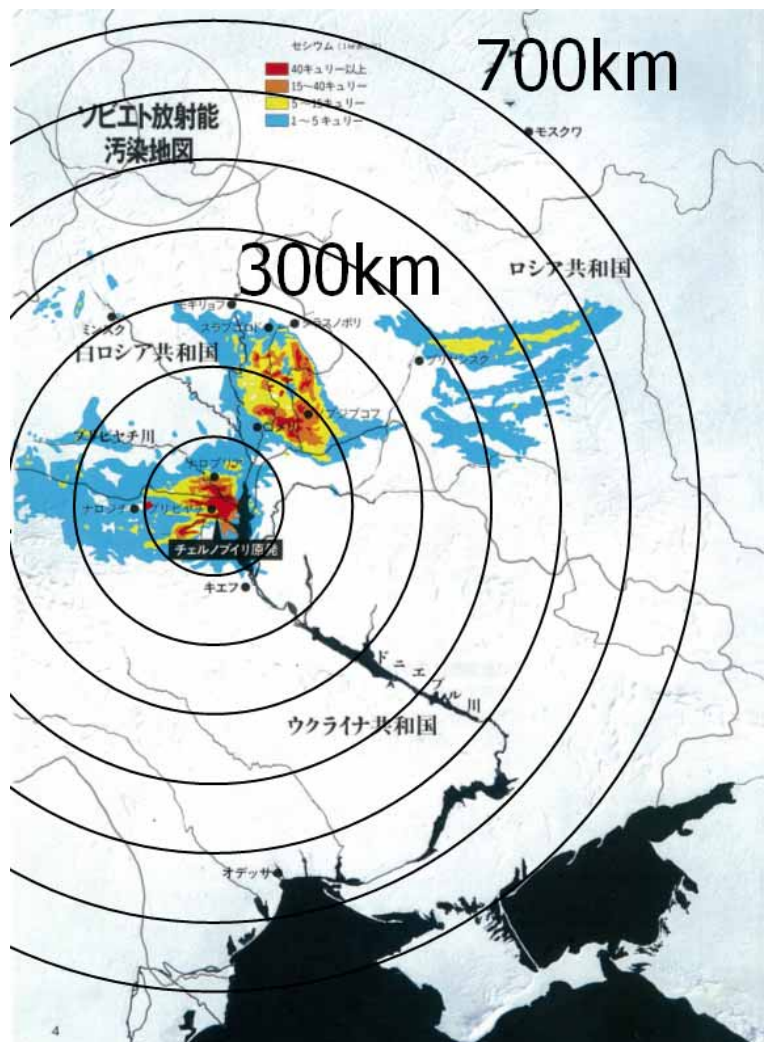


図5 チェルノブイリ原発事故による汚染の広がり

発電所だったチェルノブイリ 4 号炉は、出力 100 万 kW で 1984 年 3 月から運転されていました。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事故が発生しました。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、その事故では炉心に蓄積していた 3~4 割、広島原爆 800 発分が放出されました（図 4 参照）。その結果、「放射線管理区域」に指定しなければならない程の汚染を受けた土地の面積は、日本の本州の 6 割に相当する 14 万 5000km²（宮城県の面積は 6862 km²、東北地方 6 県合計の面積は 6 万 3669km²）になりました（図 5 参照）。「放射線管理区域」とは「放射線業務従事者」が仕事上どうしても入らなければならない時だけに限って入る場所です。普通の人々がそれに接する可能性があるのは、病院の X 線撮影室くらいしかありません。しかし事故の影響もあり、ソ連は 1991 年に崩壊してしまい、特に汚染の激しい地域（15 キュリー / km² 以上）から約 40 万の人が避難させられただけで、残りの 500 万を超える人々は子供たちも含めていまだに汚染地域で生活しています。しかし、生まれ育った土地を捨てて避難しなければならないこともまた大変な苦痛でしょう。

II. プルトニウムは原爆材料

原爆の強烈な破壊力

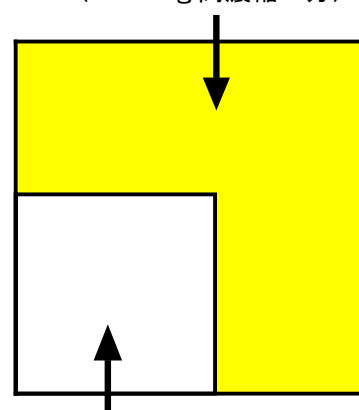
1945年3月10日、東京は300機を超えるB29による空襲を受け、下町を中心に市街地の40%が灰燼に帰し、10万人の人々が焼き殺されました。その時に雨あられと投下された焼夷弾の量は1665トンでした(平凡社、世界大百科事典)。その5か月後、広島、長崎に原爆が投下されました。広島原爆の爆発力は火薬に換算して16キロトン、すなわち1万6000トンで、長崎原爆のそれは21キロトン、2万1000トンでした。そして、それぞれ10万人の人々が筆舌に尽くしがたい苦悶のうちに短期日に死亡し、幸か不幸か生き延びた人々はハバクシャとなって、その後の人生を奪われました。

ウラン原爆

ウランの核分裂現象が発見されたのは第 2 次世界戦争の前夜、1938 年の暮れも押し詰まった頃でした。ナチスの迫害を逃れて米国に移っていたアインシュタインをはじめとする優秀な科学者たちが、ナチスより先に原爆を作らなければいけないとルーズベルト大統領に進言し、米国の原爆製造計画である「マンハッタン計画」が始まりました。

もちろん、当初はウランを材料にして原爆を作る構想が生まれました。しかし、一口にウランと呼ぶ元素の大部分は「非核分裂性ウラン (U-238)」で、「核分裂性ウラン (U-235)」はわずか 0.7% しか存在しません。その U-235 を集める作業を「ウラン濃縮」と呼びます。しかし、この「ウラン濃縮」という作業はとてつもなくエネルギーを必要とする大変な作業でした。そのため、原爆炸裂時に放出されるエネルギーより遥かに多くのエネルギーを、ウラン濃縮だけのために使わなければなりませんでした(図 6 参照)。

濃縮作業に要するエネルギー
(30kg 高濃縮 U 分)

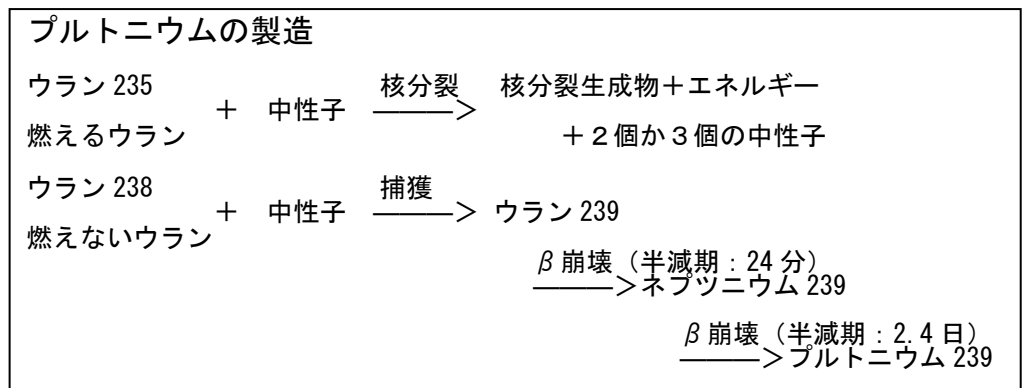


出力エネルギー
16キロトン TNT

図 6 広島原爆の
エネルギーバランス

プルトニウム原爆

一方、超優秀な科学者たちは、U-238 を「核分裂性のプルトニウム (Pu-239)」に変換し、Pu-239 で原爆を作る方法もあることに気づきました。シカゴ大学の



フットボール場観客席の地下で人類初の原子炉が臨界に達したのは 1942 年の暮でした。その成功を受け、ワシントン州ハンフォードに巨大なプルトニウム製造用原子炉と、生み出されたプルトニウムを分離するための再処理工場が作られました。こうして、マンハッタン計画ではウラン原爆とプルトニウム原爆を作る作業が平行して進められました。結局、1945 年夏になって米国は 3 発の原爆を完成させましたが、そのうち 2 発がプルトニウム原爆でした。1 発は人類初の原爆として、米英ソ 3 国首脳が日本への降伏勧告を協議するポツダム会談の日にあわせて、米国の砂漠アラモゴルドで炸裂 (トリニティ = 三位一体)。もう 1 発が長崎原爆・ファットマンとなりました。「核分裂性のウラン」で作られたウラン原爆は広島に落とされたリトルボーイです (図 7 参照)。

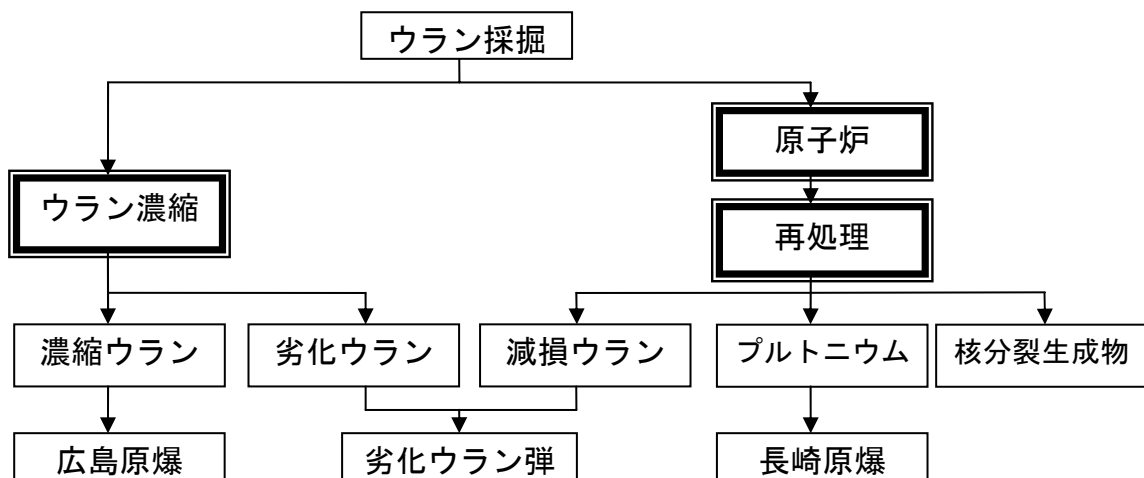


図 7 マンハッタン計画における 2 つの道

Ⅲ. 原子力とプルトニウムにかけた夢

恐れは期待に転化した

原爆が示した強大な爆発力への恐れは次に、未来へのエネルギー源としての期待に転化しました。たとえば、日本で原子力開発が始まった当時、新聞は次頁右上の記事のように伝えました。

電気料金は 2000 分の 1 になりませんでした。また、原子力発電所は火力発電所に比べてもはるかに巨

大な工場になりましたし、三多摩にもビルの地下にも原子力発電所は建設できず、過疎地に押し付けられました。

でも、化石燃料はいずれ枯渇するので、未来のエネルギー源は原子力だといまだに言われ続けています。では、現在私たちが強く依存している石油はいつなくなるのでしょうか？ 石油

の可採年数推定値の変遷を図8に示します。今から約80年前の1930年における石油可採年数推定値は18年で、それは長く続く戦争の強力な動機の一つとなりました。それが10年たった1940年には、逆に23年に伸びました。しかし、それでも石油権益を確保することは列強諸国の深刻な課題であり続け、第2次世界戦争の動機となりました。

しかし戦争が終わった1950年になっても石油可採年数は20年でした。本来であればこの時点で、石油可採年数推定値には大きな不確かさがあり、それには単純な石油埋蔵量の推定だけでなく、世界の政治状況、個々の国の事情、経済的な思惑などが複雑に絡み合っていることをしっかりと認識すべきでした。それから10年たった1960年には、石油は枯渇するどころか、可採年数が35年に伸びました。その上、それから30年たった1990年になっても石油は枯渇するどころか可採年数は45年に伸びたのでした。最新の可採年数推定値は50年にまで伸びています。

貧弱なウラン資源

使えばなくなる資源を「再生不能資源」と呼び、化石燃料もウランも「再生不能資源」です。地球上に存在している化石燃料とウラン資源の量を、それぞれが発生するエネルギー量で比較して図9に示します。圧倒的な埋蔵量を誇るのは石炭です。世間では「エネルギー危機」なるものが叫ばれ、多くの人々はあたかもエネルギー資源が枯渇してしまうかのような錯覚にとり憑かれています。石炭を使い切るまでには1000年かかります。その上、近年急速に消費が増大してきた天然ガスは新たな埋蔵地域が次々と発見されていますし、海底のメタンハイドレート、地殻中の深層メタンなど将来性が有望視されている資源もあります。少なくとも予想可能な未来において化石燃料は枯渇しません。逆に、多くの人たちが抱かされた幻想と違って、ウランは利用できるエネルギー量換算で石油の数分の一、石炭に比べれば

三多摩の山中に新しい火が燃える。工場、家庭へどしどし送電。さて原子力を潜在電力として考えると、まったくとつもないものである。しかも石炭などの資源が今後、地球上から次第に少なくなっていくことを思えば、このエネルギーのもつ威力は人類生存に不可欠なものといつてよいだろう。

(中略) 電気料は二〇〇分の一になる。

(中略) 原子力発電には火力発電のように大工場を必要としない、大煙突も貯炭場もいらぬ。また毎日石炭を運びこみ、たぎがらを捨てるための鉄道もトラックもいらぬ。密閉式のガスタービンが利用できれば、ボイラーの水すらいらぬのである。もちろん山間へき地を選ぶこともない。ビルディングの地下室が発電所ということになる。

(一九五五年十二月三十一日、東京新聞)

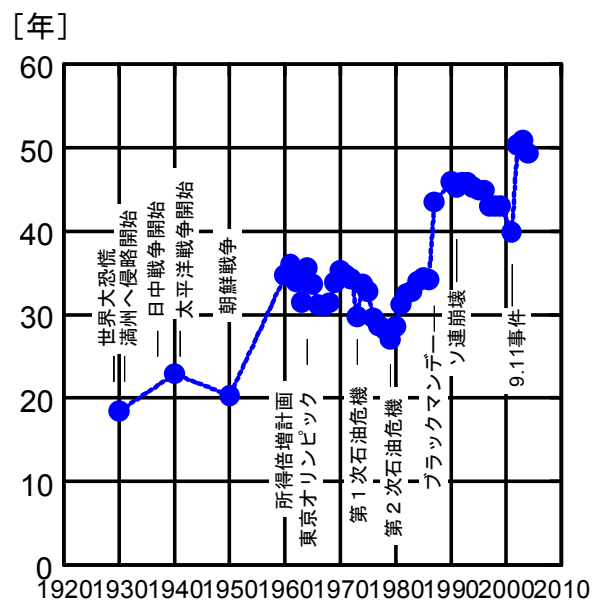


図8 石油可採年数の推定の変遷

数十分の一しか存在しません。

化石燃料が枯渇するから未来は原子力だと言われ続けた宣伝そのものがまったくの誤りでした。事実を虚心坦懐に見ることができるなら、原子力の燃料であるウランはすぐに枯渇してしまうので、当面は化石燃料に頼るしかないというのが本当です。

プルトニウム利用のための核燃料サイクル

すでに述べたように、ウラン全体の中で燃えるウラン（ウラン 235）が占める割合はわずか 0.7%です。そのため、原子力に夢を託す人たちはウラン全体の 99.3%を占める燃えないウランをプルトニウムに換えて利用することを思いつきました。それを実現するために必要なものが、燃えないウランを効率的にプルトニウムに変換するための高速増殖炉を中心とする核燃料サイクル計画でした

（図 10 参照）。そして、原子力をエネルギー資源にしようとして、米国を含め核（=原子力）先進国は高速増殖炉路線に足を踏み込みました。世界で一番初めに原子力発電に成功したのは EBR-1 と呼ばれる高速炉で 1951 年 12 月のことでした。ところが、高速増殖炉は技術的、社会的に抱える困難が多すぎて、図 11 に示すように、一度は手を染めた世界の核開

発先進国はすべてが撤退してしまいました。日本でも実験炉常陽、原型炉もんじゅと建設を試みましたが、常陽も事故のため止まってしまっていますし、もんじゅは 1995 年に試運転を始め、出力が 40%に達したところで事故を起こし、いまだに止まったままです。

日本の原子力開発長期計画（以下、長計）による高速増殖炉実現の見通しを図 12 に示します。高速増殖炉の開発計画が初めて言及されたのは 1967 年の第 3 回長計でした。その時の見通しによれば、高

図の外枠として使っている四角は、1 年毎に地球に到達する太陽エネルギー（5400）

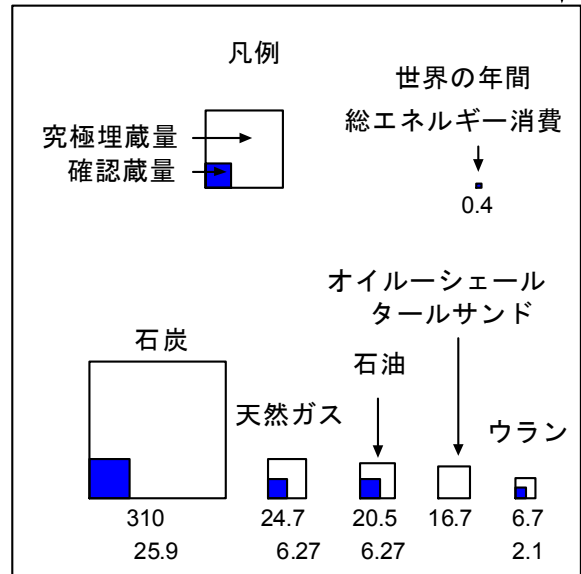


図 9 再生不能エネルギー資源の埋蔵量
数字の単位は $10 \times 10^{21} \text{J}$
上段が「究極埋蔵量」、下段が「確認埋蔵量」

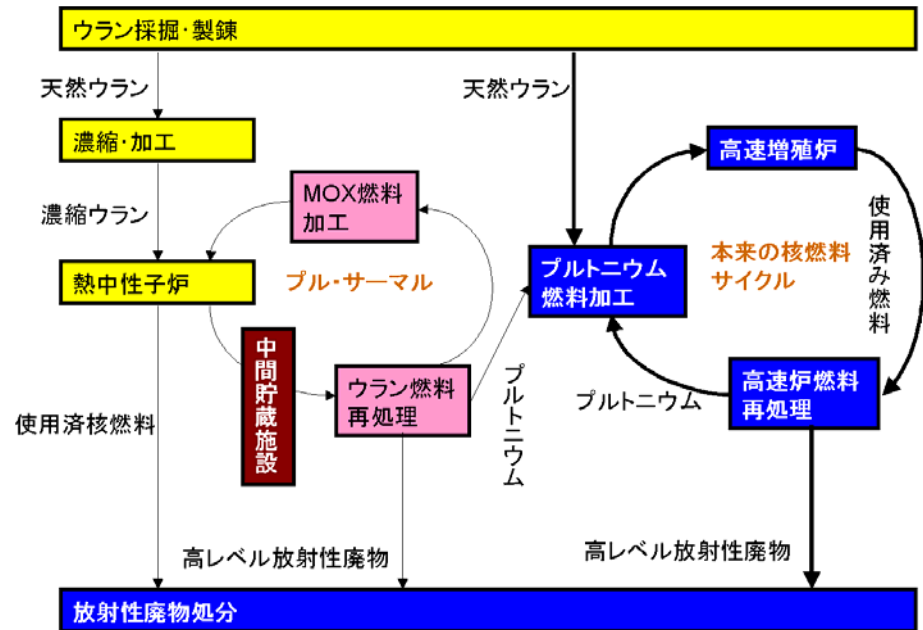


図 10 核燃料サイクルの全体像

速増殖炉は 1980 年代前半に実用化されることになっていました。ところが実際には高速増殖炉ははるかに難しく、その後、長計が改定されるたびに実用化の年度はどんどん先に逃げていきました。1987 年の第 7 回長計では「実用化」ではなく、「技術体系の確立」とされ、さらに 2000 年の第 9 回長計では、ついに数値をあげての年度を示すことすらできませんでした。2005 年に「原子力政策大綱」と大仰な名前になって改定された計画では、2050 年に初めの高速増殖炉を動かしたいと書かれていますが、そんなことが実現できる道理がありません。

図 1 2 には、原子力委員会の予測に沿うように 1 本の線を引きました。この線は、10 年たつと 20 年先に夢が逃げていくことを示しています。10 年たつて夢が 10 年先に逃げるのであれば、その夢には永遠にたどり着けません。高速増殖炉の場合には 10 年たつて 20 年先に実用化の夢が逃げていますので、こんなものは到底実現できません。それにもかかわらず、日本というこの国では、いまだに 1 kWh の発電すらしていない「もんじゅ」に限っても、すでに 1 兆円をこえる金を捨ててしまいました。こんなでたらめな計画を作った歴代の原子力委員会委員は誰一人として責任を取らないまま、原子力界に君臨し続けています。そして、高速増殖炉はすぐにでもできると今でも言い続ける学者たちがいます。正直に言えば、こういう人たちは全員刑務所に入れるべきだと私は思います。

プルトニウムとウランは違う物質

ガソリンと灯油はいずれも、もとは同じ原油です。しかし、分離・精製したあとのガソリンと灯油、あるいはナフサや重油もすべては燃え方が違います。そのため、それぞれに適した用途に使われます。ウラン (U-235) とプルトニウム (Pu-239) は両者とも原爆材料となったように、核分裂する性質を持っていることでは同じです。しかし、ガソリンと灯油の燃え方が違うため、それぞれ用途が違うように、ウランとプルトニウムはそれを使おうとすれば、それぞれの特性に合わせた使い方をしなければいけません。プルトニウムはウランに比べて核分裂のしやすさ (核分裂断面積) が高く、その分制御棒の効きが悪くなります。また核分裂時に発生する中性子の数はプルトニウムのほうがウランより多く、その分反応が

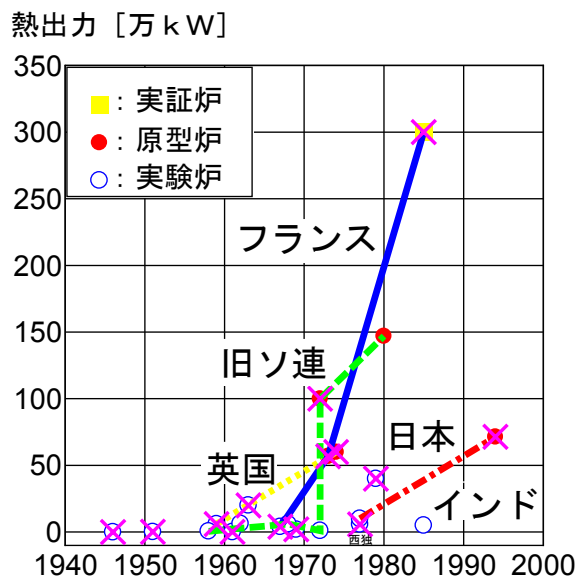


図 1 1 高速炉開発の歴史
国名の表記のないものはすべて米国の実験炉

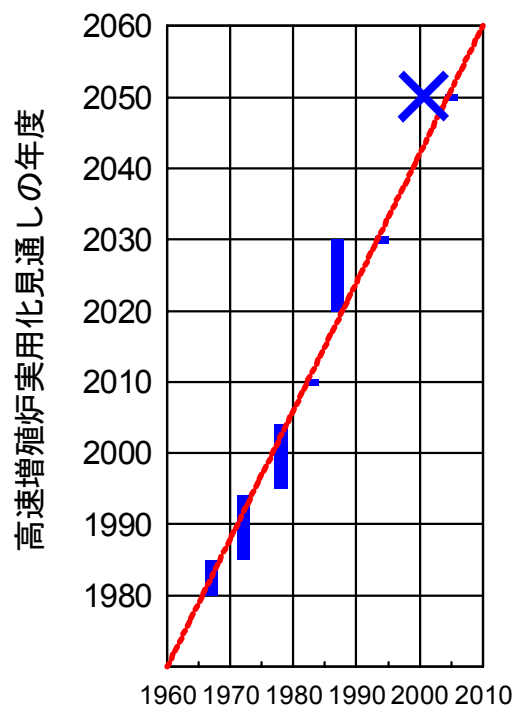


図 12 高速増殖炉実用化の見通し
1987 年の第 7 回原子力開発利用長期計画では、目指す目標が「実用化」から「技術体系の確立」に変わっている。

進みます。原子炉で核分裂の連鎖反応を制御できるのは、遅発中性子と呼ばれる核分裂後ゆっくりと放出される中性子があるため、もし遅発中性子がなければ、臨界に達した核分裂現象はあっという間に爆発に至ってしまいます。プルトニウムの場合、その遅発中性子の数がウランより少ないため、ここでもまた制御の難しさが生じます（図13参照）。

燃料の製造にも困難、 作った後の燃料の特性も悪化する

東北電力は、普通の原子炉の中でもプルトニウムが燃えているから初めからプルトニウムを混ぜても問題ないと主張します。しかし、原子炉の中でウランが燃えながらプルトニウムができる場合には、生成されたプルトニウムはウランの中に均一に分散します。一方、プルサーマル燃料を作ろうとすれば、別々に存在するウランとプルトニウムを混合して作らなければなりません。しかし、2種類の粉体を均一に混合することは大変難しく、どうしても不均一が生じてしまいます。そうすると、ウランとプルトニウムの燃え方が異なるため、燃料の中での燃えムラができ、ひいては燃料棒の健全性に悪影響を及ぼします。

さらに、ウランに比べてプルトニウムは融点が低いので、プルトニウムを混ぜれば混ぜるだけ、燃料が溶けやすくなり、事故時の安全性が低下します（図14参照）。

安全余裕を食いつぶす

原子力発電所はもともと危険なものであって、「プルサーマル」をすることで初めて危険になるわけではありません。ただし、どんなものでも、ものを作る時には余裕を持たせて作ります。それでも考えていたとおりの余

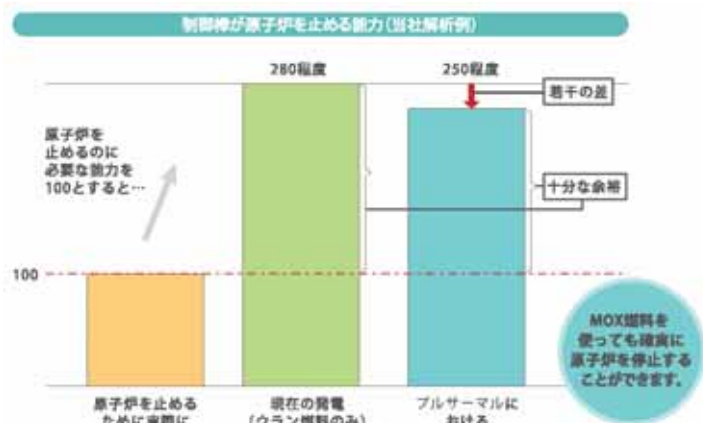


図13 原子炉停止余裕の低下（東北電力冊子）

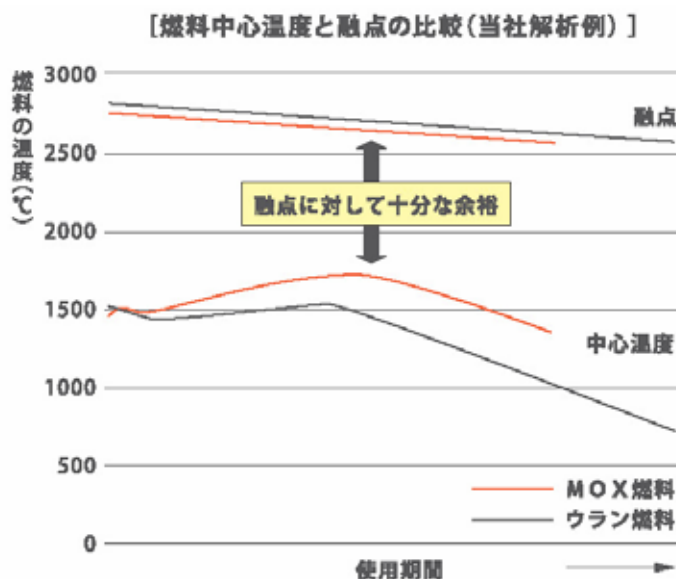


図14 燃料溶融の余裕の低下（東北電力冊子）

本当の危険はもっと大きいかもしれない！
だから、普通の原子炉でも事故が起きる。

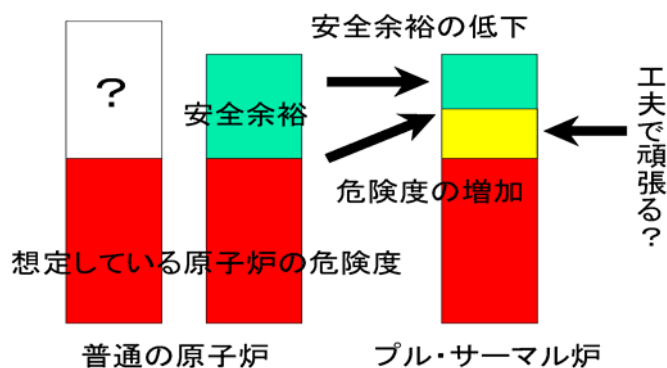


図15 安全余裕の低下

裕がなく、事故を起こすことがあります。普通の原発でも事故が起きるのはそのためです。すでに述べたように、ウラン (U-235) もプルトニウム (Pu-239) も原爆材料となったように、核分裂する性質を持っていることでは同じです。しかし、もともとプルトニウムとウランは違う物質であり、女川原発を含め今日の原子力発電所はウランを燃やすために設計されたものです。その原子炉でプルトニウムを燃やそうとすれば、様々な問題が起こって安全性が低下します。そのことを専門的には「安全余裕」を低下させるといいます。せっかく余裕を見ながら考えて原発を作ったのに、その安全余裕を食いつぶすこととなります (図 15 参照)。

現在、国と電力会社などはプルサーマルで使う MOX 燃料は全炉心の 3 分の 1 まで入れても安全だとしています。しかし、ウランを燃やすために設計された原子炉に、プルトニウムなど入れない方がまだ安全であり、プルトニウムを入れることはもともと危険な原子炉をさらに危険にするだけです。このことは灯油のストーブでガソリンを燃やそうとするのと同じです。灯油に 1% 程度のガソリンを入れたとしても多分ガソリンが混入していると気づかずに燃やせるでしょう。しかし、5%、10% と混入の割合を多くしていけば、いつか発火します。

プルサーマルには

実績と呼べるほどのものもない

プルサーマルを進めようとしている人たちは、十分な実績があると言います。たとえば、東北電力は図 16 を示し、今日までに 57 基の原子力発電所でプルサーマルが実施されてきたと主張します。しかし、2007 年には世界で 429 基の原子力発電所が動いており (図 17 参照) プルサーマルを過去一度でも行った原発はわずか 13% でしかありません。図 16 と図 17 の縦軸の数値を比べてみてください。プルサーマルの実績と言っているものなど、如何に小さなものか歴然です。その上、炉心に装荷した MOX 燃料は最大でも 3 分の 1、多くの場合は炉心の中にテスト的に数体入れたものが実績として数えられています。特に日本で 1986 年から 6 年にわたって実績として計上されている分など、敦賀と美浜の 2 つの原子力発電所で合計わずか 6 体の MOX 燃料がテストされたに過ぎません。結局、世界の原子力発電の中で MOX 燃料が使われた割合は 1% にも満たない (おそらく 0.1% にも満たない)

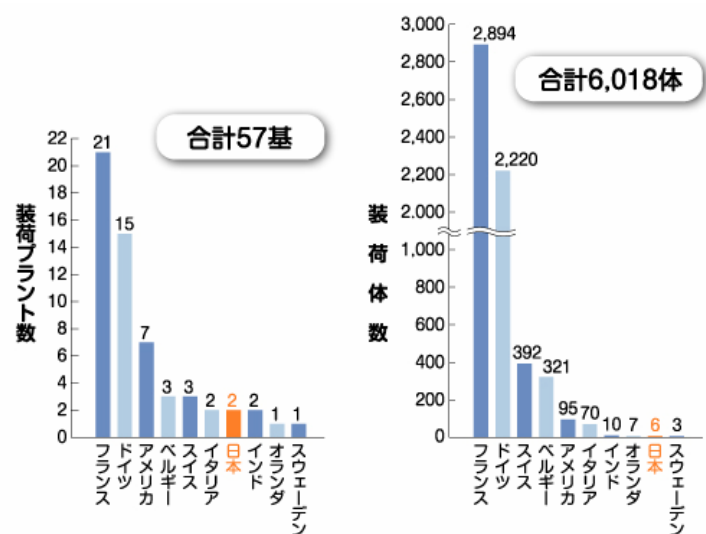


図 16 原子力推進派の言う実績 (東北電力冊子)

[基]

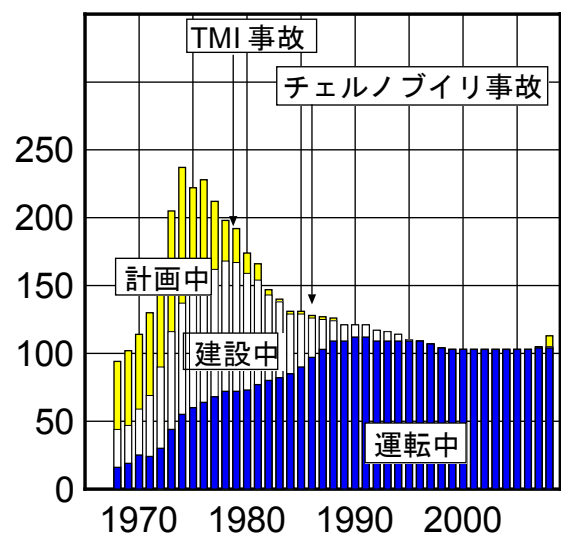


図 17 世界の原子力発電所の開発状況

という貧弱なものです。こんなものを実績と呼ぶ神経がおかしいし、何故これほどわずかの原子力発電所しかプルサーマルを実施しないのかといえば、プルサーマルなど何のメリットもないからです。

また、女川原発と同じ沸騰水型軽水炉（BWR）での実績について、「世界全体で 14 基あります。現在、沸騰水型軽水炉でプルサーマルが実施されているのはドイツの 2 基ですが、この 2 基のモックス燃料の装荷実績は合計で 700 体を超えてお

ります」と述べています。しかし、たとえば女川 3 号炉には 560 体の燃料集合体が装荷されており、ドイツには 6 基（ブルンスビュッテル、グンドレミンゲン B、C、クリュンメル、イザール 1、フィリップスブルグ 1）の BWR が、合計で 140 年を超える運転を積み重ねてきています。それらの歴史の中で、MOX 燃料はわずか 700 体しか使われなかったのです。

その上、世界での MOX 燃料の使用はもうおしまいです。図 1 8 に示すように、2007 年末でプルサーマルを行っているのはフランス（20 基）、ドイツ（10 基）、スイス（3 基）、ベルギー（2 基）、アメリカ（1 基）の 5 カ国だけですが、いずれも試験の範囲を出ていません。その上、ドイツ、ベルギー、スイスはプルトニウムの在庫がなくなれば、プルサーマルを終わらせると表明しています。米国が一度やめたプルサーマルに再度手をつけたのは、解体核兵器からのプルトニウムを何が何でも始末しなければならなくなったからです。

再利用できるプルトニウムはわずか

国や電力会社は、プルサーマルは資源のリサイクルで、素晴らしいと言います。しかし、本当に資源のリサイクルをしようとするれば、すでに述べたように高速増殖炉を作る必要があります。プルサーマルなど行ったとしても、どんなにがんばっても 2 割増燃料が増えるだけです（図 1 9 参照）。それも全世界のすべての原発が、その使用済み燃料をすべて再処理し、さらに、取り出したプルトニウムのすべてをプルサーマルで利用したとして、たったそれだけなのです。もともと石炭の数十分の 1 しか資源のない原子力の燃料が 2 割増えたところで、そんなものは資源的な価値を持ちません。むしろ、使用済み燃料からプルトニウムを取り出し、加工し、原子炉の燃料にするために必要なエネルギーを考えれば、エネル

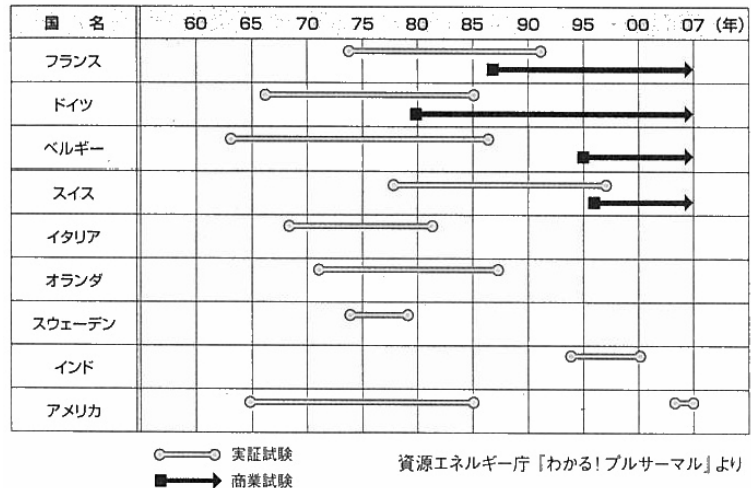


図 1 8 プルサーマルの実施状況

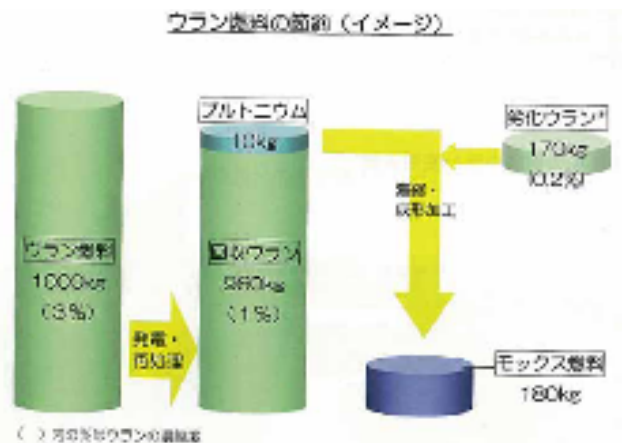


図 1 9 リサイクルの実態（東北電力冊子）

ギーの浪費になるだけです。

高速増殖炉は、もともとプルトニウムを燃やすために設計された原子炉である上、燃やした以上のプルトニウムを生み出すという特殊な原子炉です。もし原子力をエネルギー資源にしたいのであれば、プルトニウムは高速増殖炉が完成するまで大切な燃料としてとっておくべきものです。それなのに、プルトニウムを厄介者として熱中性子炉で燃やしてしまうことはむしろ資源を捨ててしまうことになるだけです。

おまけに東北電力の場合には、保有している核分裂性プルトニウムは英・仏に合計で0.3トン、すでに六ヶ所再処理工場の試運転期間に取り出してしまった0.1トンしかなく、こんなものは資源の節約と言えるものではありません（表1参照）。むしろこんなわずかなプルトニウムを無理やり燃やすために、一体どれだけのエネルギーや努力が払われるのかと思えば、ただただ馬鹿らしくなります。

プルサーマルには経済性もない

東北電力の宣伝によると「プルサーマルに必要なMOX燃料に係る費用は、ウラン燃料に比べて若干割高になります。しかしながら、原子力発電コストに占める燃料取得費の割合は低く（約10%）、またプルサーマルを実施するプラント数（全国の原子炉の約1/3）やMOX燃料の使用規模（原子炉内への装荷燃料のうち約1/3）を考慮すると、仮にMOX燃料の取得費がウラン燃料の取得費の2倍になったとしても、原子力発電コストへの影響は1%程度（約10%×約1/3×約1/3）と極めて小さくなります」とされています。しかし、「MOX燃料の取得費がウラン燃料の取得費の2倍」ですむはずがありません。青森県六ヶ所村の再処理工場は年間800トンの使用済燃料を処理する計画で、当初の計画では1998年8月に操業開始の予定でした。それが次々と起きるトラブルのため、十数回の操業延期をしてきて、今は、ガラス固化体の製造でつまずき、第17回目の操業延期申請をして、2010年10月に操業開始と言っています。しかし、おそらくそれすら実現できずに、さらに延期されるでしょう。

日本には1977年に当初計画「210トン/年」で運転を開始した東海再処理工場があります。その再処理工場はすでに役務運転を終えています。2008年1月11日までに再処理した使用済核燃料は累積で1180トン、稼働率は20%にもなりません（図2

表1 東北電力が保有する核分裂性Puの量（2009年度末）

		所有量
		(トンPu _f)
六ヶ所再処理工場		0.1
海外	仏	0.2
	英	0.1

[トン・U]

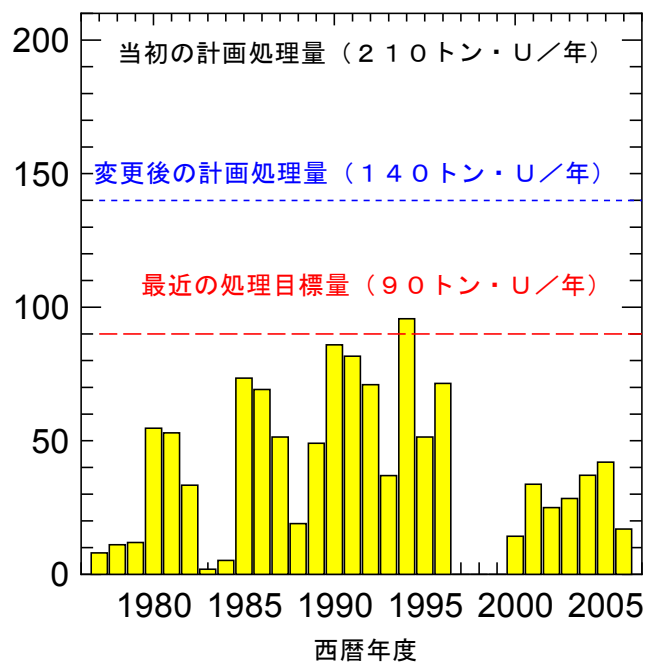


図20 東海再処理工場における使用済み燃料の再処理実績

0 参照)。東海再処理工場がそうであったように、仮に六ヶ所再処理工場が操業にこぎつけたとしても、計画通りに運転できることなど決してありません。百歩譲って、仮に計画通り 40 年にわたって順調に工場が稼働したとしても、処理できる使用済核燃料は総量で 3 万 2000 トンです。そして、工場の運転・廃止措置に必要となる費用と MOX 燃料加工費の合計は、国や電力会社による甘い見積もりで 12 兆 1900 億円です。そうすると、使用済核燃料 1 トン当たりの再処理費用は 4 億円に達します。(これ迄、日本の電力会社は英国・フランスに再処理を委託してきましたが、その費用は 1 トン当たり 1 ~ 2 億円で、それだけを考えても六ヶ所再処理工場は経済的に破綻しています。) こうまでして六ヶ所再処理工場を稼働させ、さらに再処理して得られるプルトニウムと燃え残りのウラン 235 の全量を MOX 燃料にリサイクルしても、できる燃料は総量でも 4800 tHM。その相当分にウランを購入して充てるとすれば、わずか 9000 億円で済んでしまいます。つまり、電力側のめちゃくちゃに甘い期待通りに行ったとしても、MOX 燃料にかかる費用はウラン燃料にかかる費用の 10 倍以上になります。六ヶ所再処理工場が東海再処理工場と同程度の稼働率になるとすれば、得られる MOX 燃料は 5 分の 1 になり、ウラン燃料取得費用との比は 50 倍以上となります。さらに、再処理工場の操業・廃止に予想以上の経費がかかるであろうことを考えれば、おそらくは 100 倍を優に超える費用がかかるでしょう。

プルサーマルに経済性がないことはもともと電力会社自身が認めています(図 2 1 参照)。株式会社であり、利潤が何よりも大切なはずの電力会社が、自らの利益にならないことを初めから認めているのは、その損を電力料金に上乗せできるからです。

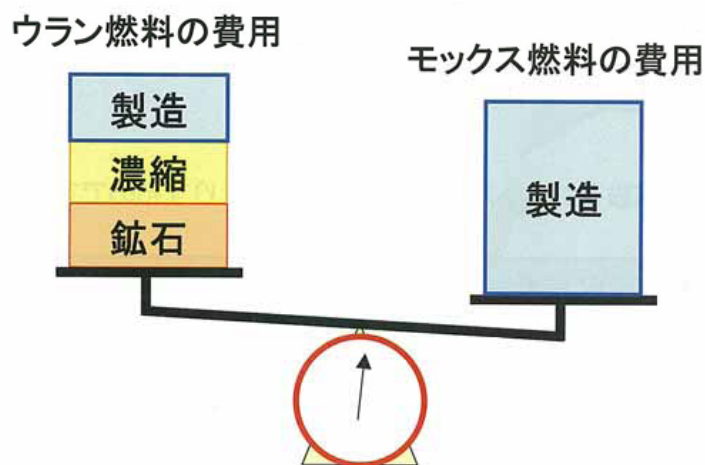


図 2 1 もともと合わない経済性 (中部電力冊子)

誰もやりたくないプルサーマル

プルサーマルは安全性を低下させ、経済性を破綻させます。それでもやらざるを得ないのは、次に述べるように「使い道のないプルトニウム」を持っていることが国際的に許されないからです。こんな時に六ヶ所の再処理工場を稼働させてプルトニウムを取り出せば、困難はさらに深まります。しかし、幸か不幸か六ヶ所再処理工場は高レベルガラス固化体製造ができずに、止まってしまいました。2012 年に予定していた六ヶ所村の MOX 燃料製造工場の操業も 2015 年に延期されました。もちろん、もともと誰もやりたくないプルサーマル計画も順調に進んできませんでした。そして、今年 6 月、ついに電気事業連合会は「2010 年度までに全国で 16 ~ 18 基の原子炉でプルサーマルの導入を目指す」としていた計画の 5 年先延ばしを発表しました(表 2 参照)。

この見直しを受け、業界紙「原子力 eye」8 月号では、「今度こそは不退転の決意で」と題したコラムを掲載しました。そこには以下のように書かれています。

「(前略)当初計画の達成に(中略)電事連の森詳介会長(関西電力社長)は『不退転の決意』という言葉は何度も口にしていた。だが、不退転のはずだった計画は見直しを余儀なくされた。(中略)日本原燃(青森県六ヶ所村)が、混合酸化物燃料(MOX 燃料)加工工場の操業時期を 2015 年に延期。さら

に、使用済み核燃料からウラン、プルトニウムを取り出す再処理工場で行われるガラス固化試験も中断中。高レベル放射性廃棄物の最終処理に不安を残したままで、原子燃料サイクル構築の見通しは明るくない。この状況では計画延期もやむなしと言わざるを得ない。(中略) 修正した計画が間に合わないからまた先延ばしするというわけにはいかない。今度こそ、計画を完遂しなければならないはず。「不転の決意」が求められるのはまさに今だ。」

私が心配することではありませんが、きっと今回先延ばしされた計画すらが再度先延ばしされるでしょう。その時に「原子力 eye」のコラム氏がどういう態度を取るのか見てみたいです。

表2 電気事業連合会によるプルサーマル計画の見直し（電事連の2009年6月12日公表文書）

電力	導入基数	導入場所	備考
北海道	1基	泊3号	安全協定に基づく事前了解済 原子炉設置変更許可申請中
東北	1基	女川3号	原子炉設置変更許可申請中
東京	3~4基	東電の原発3~4基	立地地域の皆さまからの信頼回復に努めることを基本とする
中部	1基	浜岡4号	2010年度から導入予定
北陸	1基	志賀	地域の皆さまの信頼・安心の獲得に取り組み中
関西	3~4基	高浜3,4号、大飯1~2基	高浜発電所については2010年度から導入予定
中国	1基	島根2号	安全協定に基づく事前了解済 原子炉設置変更許可取得済
四国	1基	伊方3号	2010年度までに導入予定
九州	1基	玄海3号	2010年度までに導入予定
日本原電	2基	敦賀2号、東海第二	地域の皆さまのご理解を得られるよう取り組んでいく
電源開発	1基	大間	2013年度から導入予定
合計	16~18基	—	—

MOX 使用済み燃料は原発の敷地に貯め続けることになる

日本ではずっと、原子力発電所の地元で使用済みの燃料が残ることはないと説明されてきました。なぜなら使用済み燃料は再処理工場に送ると言われてきたからです。しかし、もともとプルサーマルで使われた使用済み燃料は普通のウラン燃料に比べて発熱量が高く（図2参照）超ウラン元素という厄介な放射性核種を多く含んでいるため、普通の再処理工場では取り扱うことができません。日本では、六ヶ所再処理工場の次に作

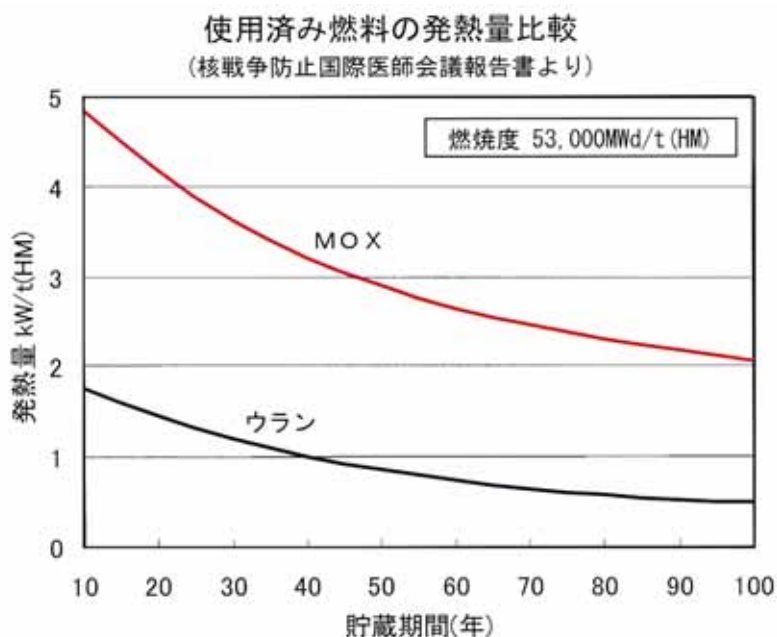


図2 2 MOX 使用済み燃料の発熱は大きい

る第2再処理工場に送るという説明になっていますが、六ヶ所再処理工場すらいまだに動けないままで、第2再処理工場など夢のまた夢であり、そうなれば、女川原子力発電所を含めプルサーマルを行ってしまった原子力発電所で生み出された使用済み燃料は原子力発電所の敷地内に貯めていくしかなくなります。

私は、そのことに反対ではありません。原子力発電所を誘致するのであれば、厄介なごみはいずれどこかにいってくれると期待すること自体が間違いです。永遠の毒物を含めて引き受けると覚悟できた場合にのみ原子力発電所を受け入れるべきでしょう。

本来の核燃料サイクルの破綻と厄介もの処理としてのプルサーマル

日本は、先の戦争でアジアを中心に海外の人々に多大の厄災を及ぼしました。現在の日本の為政者たちは「国際社会」なる言葉が大好きで、日本は国際的に信頼されているかのように装っています。しかし、かつてドイツのシュミット首相は「日本はアジアに友人がいない」と評しましたが、アジアどこか世界中に友人がいません。一方で、エコノミックアニマルとしてカネをちらつかせ、一方で米国に従うのが国益だなどという国が「国際社会」から信頼される道理もありません。そんな日本が、「原子力の平和利用」と称しながら使い道のないプルトニウムを保有することも国際社会が許す道理がなく、日本は余剰プルトニウムを持たないと国際公約させられたのでした。

しかし、仮に原子力を進めている人たちの計画通りに行ったとしても、すでに示した様に一番初めの高速増殖炉が動き始めるのは2050年です。それにも拘わらず、それが実現するとの前提で日本は使用済み核燃料の再処理を英国・フランスに委託し、すでに45トンにも上るプルトニウムを分離して溜め込んできてしまいました。それで長崎型の原爆を作れば4000発も作れてしまいます(図23参照)。そのため今、日本は何が何でもこのプルトニウムを始末しなければならなくなりました。そのために苦し紛れに考えられたのが、プルトニウムを普通の原子力発電所の原子炉として利用されている熱(サーマル)中性子炉で燃やすという「プルサーマル」計画です。

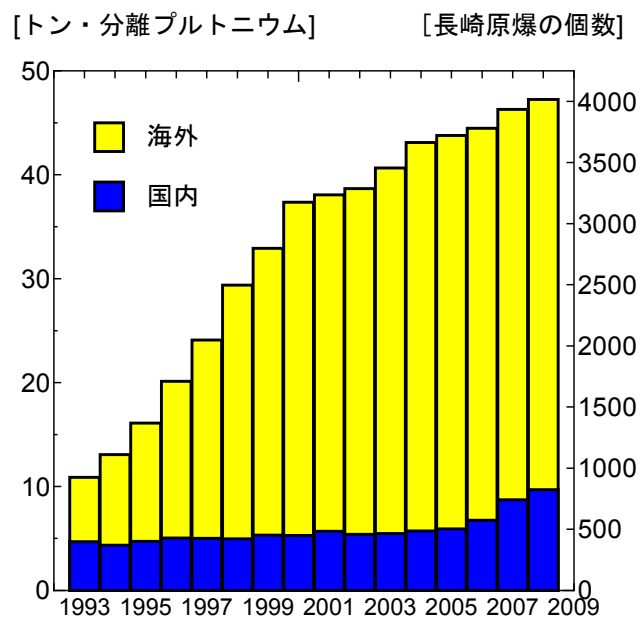


図2 日本の分離プルトニウム保有状況

図23 日本が保有する分離プルトニウム
長崎原爆(21kt)が8kg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68%が核分裂性であると仮定した。

IV. 五感に感じない放射能と被曝の危険

五感に感じない放射能

「放射能は五感に感じない」とよく言われます。「放射能」とは、もともとは放射線を出す能力を意味する言葉です。それが日本では「放射性物質」を指すためにも使われています。たとえばウランは「放

射能」だと言われますが、それはウランが「放射性物質」であることを示しています。そして、物質である以上、重さもあるし、形もあります。目で見ることも、触ることも、場合によっては匂いを感じることもできるものです。しかし、もし放射性物質が五感に感じられるほど存在するようになると、人は生きていられません。

2006年11月23日、旧ソ連国家保安委員会（KGB）、ロシア連邦保安庁（FSB）の元職員アレクサンドル・リトビネンコさんがロンドンで毒殺されました。毒殺に使われたのはポロニウム210という放射性物質で、用いられた量は100万分の1グラムにも満たない量のはずです。毒殺の詳細は明らかになっていませんが、おそらく食べ物あるいは飲み物に混ぜられたのでしょう。もちろん、リトビネンコさんは味を感じることもできなかったでしょう。

放射線の発見と被害の歴史

人類が放射線を発見したのは1895年、ドイツのレントゲンが最初でした。そのときレントゲンは陰極線管という実験装置を使っていて、そこから目に見えない不思議な光が出ていることを見つけたのでした。そしてそれを「X線」と名づけました。それ以降、たくさんの人たちがX線の正体を探るための研究を始めました。1896年にはフランスのベクレルが人工の実験装置ではなく、ウラン鉱石からも同じような光線が出ていることを発見しました。そして、不思議な光を放出する能力を放射能と名づけました。さらに1898年にはキュリー夫妻がウラン鉱石の中からラジウム226とポロニウム210を分離し、それらこそ放射能を持っている正体であることを突き止めて、放射性物質と名づけました。こうした時代は、大変優秀な学者たちが活躍した時代でしたが、いかんせん当時は放射線が何であるか、放射能が何であるかを知らない時代でしたし、被曝することがどれだけ恐ろしいことかも知りませんでした。そのため、放射線の発見直後から、多くの人々に火傷などの急性の放射線障害が現れ、放射線に被曝することが生命体にとって有害であることが事実として分かってきました。それでも当時は、皮膚が赤くなるかどうかという、生命体にとっては大変危険な量が被曝限度とされていました。そのため、ピエール・キュリーは身体を壊し、道路をふらふらと歩いていて馬車に撥ねられて死にました。マリー・キュリーは白血病で死ぬことになりました。そうして、五感に感じない放射線に被曝して、キュリー夫妻を含め、たくさんの人たちが命を落としました。

東海村事故での悲惨な死

1999年9月30日、茨城県東海村の核燃料加工工場（JCO）で、「臨界事故」と呼ばれる事故が起こりました。工場にあった1つの容器の中で、核分裂の連鎖反応が突然始まり、作業に当たっていた3人の労働者が大量の被曝をしたのでした。

放射線の被曝量は物体が吸収したエネルギー量で測ります。単位は「グレイ」で、物体1kg当たり1ジュール（0.24カロリー）のエネルギーを吸収した時の被曝量が1グレイです。従来の医学的な知見によると、およそ4グレイの被曝を受けると半数の人が死に、8グレイの被曝をすれば絶望と考えられてきました。事故で被曝した労働者の被曝量はそれぞれ18、10、3グレイ当量（グレイ当量は、急性障害に関する中性子の危険度をガンマ線に比べて1.7倍として補正した被曝量）と評価されました（図2-4参照）。特に高い被曝を受けた2人の労働者については単なる被曝治療（被曝の治療は実質的には感染予防と水分、栄養補給くらいしかない・・・）では助けられないため、東大病院に送られました。その後、感染防止や水分・栄養補給はもちろん、骨髄移植、皮膚移植などありとあらゆる手段が施されまし

た。彼らは造血組織を破壊され、全身に火傷を負い、皮膚の再生能力を奪われていました。そして、天文学的な鎮痛剤(麻薬)と毎日10リッターを超える輸血や輸液を受けながら苦しい闘病生活を送りました。彼らは私の予想を遙かに超えて延命しましたが、最大の被曝を受けた大内さんは12月に、2番目の被曝を受けた篠原さんは翌年4月に帰らぬ人となりました。

人間という生き物は体温が1度や2度上がっても死にません。しかし、悲惨な死を強いられた2人の労働者が受けたエネルギーは、彼らの体温を1000分の2~4上昇させただけのものではありませんでした。

分子結合のエネルギーと放射線のエネルギー

何故、ほんのわずかのエネルギーであっても、放射線に被曝する場合には、人間が死んでしまうのかといえば、生命体を構成している分子結合のエネルギーレベルと放射線の持つエネルギーレベルが10万倍も100万倍も異なっているからです。私たちのDNAを含めた身体、さらにはこの世に存在するあらゆるものは、生命体を含め、原子・分子から成り立っています。分子は原子が結合したものです。その結合のエネルギーは数電子ボルト(1個の電子を1ボルトの電圧に逆らって移動させるために必要なエネルギーが1電子ボルト)です。一方、放射線のエネルギーは数十万から数百万、場合によっては数千万電子ボルトに達します。生命体に放射線が飛び込んでくれば、DNAを含め多数の分子の結合がいともたやすく破壊されてしまいます。

微小な被曝でも危険はある

そのことは、被曝量の多寡には関係なく、個々の細胞あるいはDNAのレベルでいえば、同じ現象の被害が起こります。被曝量が多くて、細胞が死んでしまったり、組織の機能が奪われたりすれば急性障害となり、被曝量が少なくてもそこのダメージを受けなければ、傷を受けた細胞がやがてガンなど晩発性障害の原因になります。

原子力を進めようとする日本の国などは被曝量が少なければ安全であるかのように装っていますが、放射線の物理的な性質そして生物の細胞の構造・機能からして、どんなに微量の被曝であっても影響があります。そのことは長い放射線影響研究の歴史の中ではっきりと確認されており、2005年に出た米国科学アカデミーによるBEIR(Biological Effects of Ionizing Radiation)-VII報告でも

「利用できる生物学的、生物物理学的なデータを総合的に検討した結果、委員会は以下の結論に達し

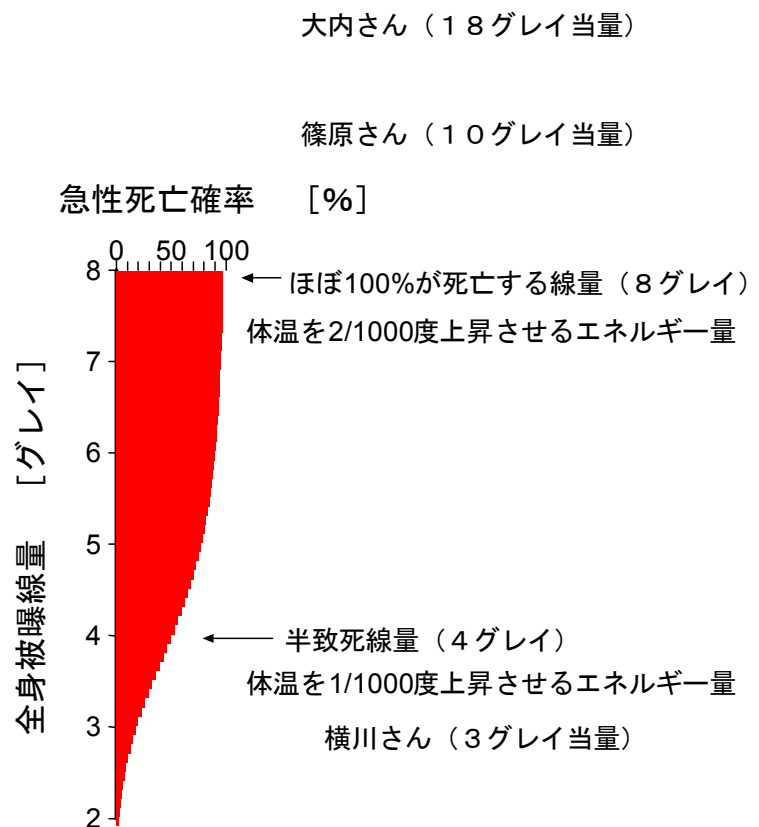


図 24 被曝による急性死確率と JCO 作業員の被曝

た。被曝のリスクは低線量にいたるまで直線的に存在し続け、しきい値はない。最小限の被曝であっても、人類に対して危険を及ぼす可能性がある。」

と明言されています。いわゆる「許容量」と呼ばれるものは「安全量」ではなく、「がまん量」に過ぎません。被曝が少なければ「安全」だなどというのは科学的な無知に過ぎません。さすがに、原子力を推進する人たちも、微小な被曝でも危険がゼロとは言えないため、今度は、たとえば図25(山名元、「ひろば」東北原子力懇談会編、81頁)を示し、被曝に「容認できるレベル」があると言うようになりました。そして、「地球温暖化やエネルギー危機を回避する原子力のメリットの方が大きいのではないですか、と言うのが私たち専門家の考え方なんです」などと主張しています。しかし、そんな主張をするのであれば、まず、原子力のメリットをきちんと示すべきでしょう。原子力は地球温暖化を回避するためには何の役にも立ちませんし、高速増殖炉が実現できない限りエネルギー源にならないことも専門家の常識です。

また、今日、国策として進められている原子力利用においては、原子力発電所はカネと引き換えに、過疎地に押し付けられてきたのです。利益を受ける集団と危険を押し付けられる集団が乖離していて、「許容量」は「がまん量」ですらなく、「がまんさせられ量」になっています。当然、自分に加えられる危害を容認できるか、あるいは、罪のない人々に謂われのない危害を加えることを見過ごすかは、何処かの専門家が決めるものではありませんし、国に任せていい問題でもありません。

表9 確率的影響 (がん・白血病・遺伝など)

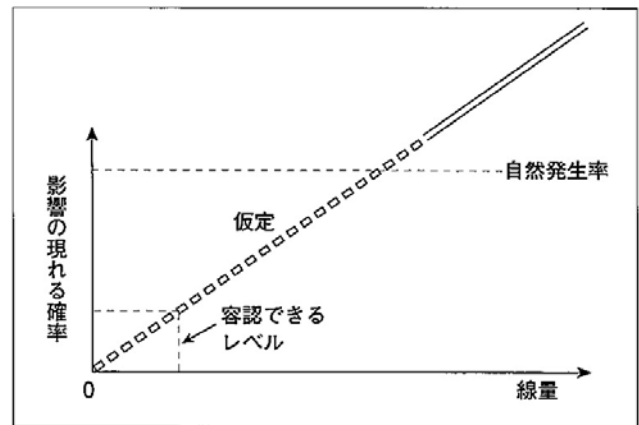


図25 原子力推進派の認識・・・容認できる？

何としても避けるべき子供の被曝

放射線に被曝する場合、細胞分裂が活発であるほど放射線による被害を受けやすくなります。そのため、生命活動の活発な子供ほど放射線感受性が高くなります。したがって、同じ量の放射線を浴びるのであれば、大人よりも子供の方が被害を多く受けます。放射線の年齢別の感受性を図26に示します。20歳代、30歳代の大人に比べれば、赤ん坊の放射線感受性は4倍も高いし、逆に50歳以上の大人は、1桁も低くなります。そして何よりも、子供たちには原子力発電所を選択した責任がありません。もし、大人たちが放射能による環境汚染を防がないのであれば、何としても子供たちを守る方策を考えなければいけません。

ガン死／1万人・シーベルト

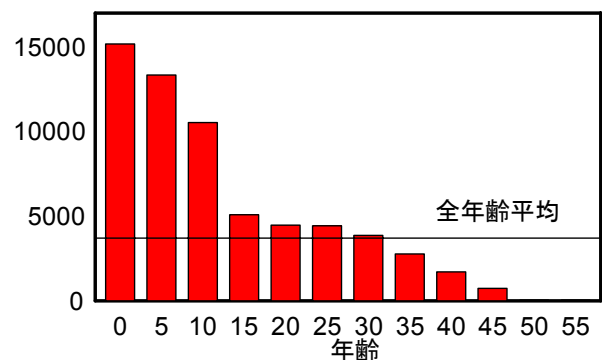


図26 放射線被曝で受ける危険の年齢依存性 (白血病を除くガン死)

原子力推進派の慢心

日本でも信じられないような事故が続いてきました。1995 年には、高速増殖炉「もんじゅ」が事故を起こしました。1997 年には、東海再処理工場が爆発事故を起こして、周辺に放射能をまき散らしました。そして 1999 年には核燃料加工工場 JCO が、最低限の注意さえしていれば防げたはずの臨界事故を起こし、2 人の労働者が悲惨な死を強いられました。日本国内では当初驚きを持って迎えられたその事故は、海外では「やはり日本だから起きた事故」と言われていたのです。さらに、2001 年には浜岡原発 1 号炉で非常用炉心冷却系の配管が水素爆発と思われる爆発で砕け散りました。2004 年には、美浜 3 号炉で 2 次系の配管が大破断し、5 名の労働者が熱水を浴びて死にました。2007 年には柏崎・刈羽原発が意図的に見ないことにしていた地震に襲われました。

慢心は常に人の心に忍び込みやすいものです。「日本人は優秀だ」「日本の原子力技術は進んでいる」「日本の原子力発電所だけは安全だ」という宣伝は、国や電力会社の積極的な宣伝も手伝って、いつしか日本人の心深くに住みつきました。しかし「神国日本」が戦争に負けたように、「大和魂」では戦争に勝てなかったように、事実は冷徹に進行します。ましてや日本は原子力技術後進国です。これまで日本の原子力安全委員会は根拠のない安全宣伝を繰り返し、「原子力安全宣伝委員会」と呼ばれました。その安全委員会も JCO 事故後、2000 年度の「原子力安全白書」では以下のように述べました。

多くの原子力関係者が「原子力は絶対に安全」などという考えを実際には有していないにもかかわらず、こうした誤った「安全神話」がなぜ作られたのだろうか。その理由としては以下のような要因が考えられる。

- ・ 外の分野に比べて高い安全性を求める設計への過剰な信頼
- ・ 長期間にわたり人命に関わる事故が発生しなかった安全の実績に対する過信
- ・ 過去の事故経験の風化
- ・ 原子力施設立地促進のための P A（パブリックアクセプタンス＝公衆による受容）活動のわかりやすさの追求
- ・ 絶対的安全への願望

しかし、原子力安全委員会は本当は何の反省もしていません。彼らは未だに、日本の原発では 8～10 km 範囲を超えて被害が出るような事故は起こらないと言い続けています。

急性死から身を守るには

原子力発電所で事故が起きた場合、放射能は風に乗って流れてきます。被害を防ぐために何よりも肝心なことは、流れてきた放射能に巻き込まれないことです。しかし、放射能をみることはできません。とても難しいことですが、冷静に風向きを見て、原子力発電所の風下から直角方向に逃げるのが一番大切です。そして可能であれば、できるだけ原子力発電所から離れることも大切です

チェルノブイリ原発の事故より
2年の歳月がながれた。

これから何が起るの、おかあさん……



す。でも、仮に少しぐらい離れたところでも、雨にでも襲われれば濃密な汚染を受けてしまいます。放射性物質を身体に付着させることは大きな危険となりますので、雨合羽や頭巾、帽子、それに着替えは必須です。また運悪く放射能に巻き込まれてしまった場合には、それを呼吸で取り込まないようにすることが大切です。マスク、あるいは濡れタオルもそれなりに効果があるでしょう。

ただ一番心配なのは、私達が事故の発生を知ることができるかどうかということです。国や電力会社は事故を過小評価し、できればなかったことにしようとしています。一刻を争うような事態になっても、おそらくは情報がでてこないでしょう。おまけに風速4m / 秒とすれば、放射能は一時間に14km流れます。女川原発からの放射能が石巻市に到達するには、ほんのわずかの時間しかかかりません。普通の人は走っても到底逃げられません。車はおそらく交通網が麻痺して動かないでしょう。

原子力発電所事故による急性死から逃れる方策を、重要度の高いと私が思うものから以下に書きます。

1. 原子力発電所を廃絶する。
2. 廃絶させられなければ、情報を公開させる。
(たとえば、原子炉の制御室にTVカメラを設置し、映像を常時外部で見られるようにすることができれば、有効でしょう。)
3. 公開させられなければ、自ら情報を得るルートを作る。
(簡易型放射線測定器で自ら放射線量を測定することも意味がありますが、いつもいつもそのデータを得続けることはまずできないでしょう。それよりは、原子力発電所サイトを監視する、あるいは職員(特に幹部)の家族の動きを視ておくことの方が役に立つでしょう。)
4. 事故が起きたことを知ったら、風向きを見て直角方向に逃げる。そして可能なら原子力発電所から離れる。
5. 放射能を身体に付着させたり、吸い込んだりしない。
6. 全て手遅れの場合には、一緒にいたい人とともに過ごす。

しかし、運良く急性死を免れて生き延びたとしても、放射能雲に巻き込まれた地域は長期間にわたって放射能汚染が残り、その地は放棄されなければなりません。長い歴史を刻んできた土地を放棄する人たちの未来はどのようなものになるのでしょうか？ それを考えると私は途方に暮れてしまいます。

まっとうな生き方

昨年、ある集会に出た時、主催者の女性が「私は子供たちに、嘘についてはいけないし、間違えた時には謝りなさいと教えてきた」と挨拶しました。私も賛成です。しかし、原子力はこうしたまっとうな生き方に完全に反しています。私自身がそうであった様に、間違った夢を抱いてしまったのであれば、それに気づいた時に誤りを正せばいいだけです。プルサーマルは何のメリットもないものですが、これまでの誤った原子力(=核)政策で「余剰プルトニウム」を持ってしまい、それをやむなく処分するために追い込まれた道です。それに頼かむりし、嘘に嘘を重ね、誰も責任を取らないまま、ますます窮地に陥っていつているのが現在の原子力の姿です。