

原子力の専門家が原発に反対するわけ

京都大学・原子炉実験所

小出 裕章

Ⅰ．チェルノブイリ事故から 25 年

原子力発電は湯沸かし装置

多くの人は、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ることは単にお湯を沸かすことだけです（図 1 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。蒸気機関であることを取り上げれば、それは 200 年前の産業革命で生まれた技術です。

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。

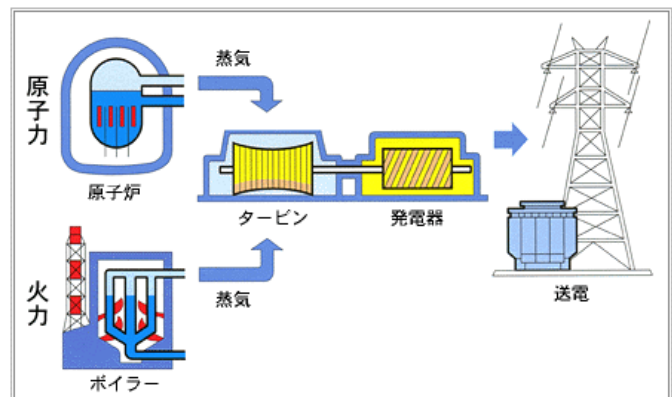


図 1 原子力発電と火力発電は湯沸かし装置

原子力発電が抱える危険の大きさ

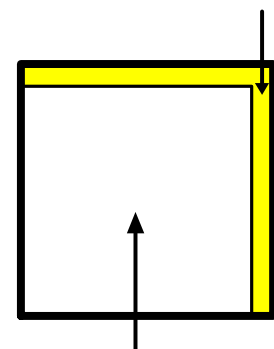
原子力発電のエネルギー利用効率はわずか 33%しかありません。今日標準的となっている 100 万 kW の原子力発電所は毎日 3kg のウランを核分裂させ、そのうち 1kg 分だけを電気に変換し 2kg 分は利用できないまま環境に捨てる装置です。広島原爆で核分裂したウランは 800g でしたから、1 基の原子発電所は毎日広島原爆 4 発分のウランを核分裂させていることになります。そしてウランが核分裂してできるものは核分裂生成物、いわゆる死の灰です。1 年間の運転を考えれば、広島原爆がばらまいた死の灰の優に 1000 発分を超える死の灰を生み出します。万一であっても、それが環境に放出されるような事故が起きれば、破局的な被害が生じることは当然です。原子力を進めてきた人たちは、死の灰は厳重に閉じ込めて環境に出さないから安全だと主張します。

事実として起きた破局事故

旧ソ連チェルノブイリ原子力発電所 4 号炉が事故を起こしたのは、今から 25 年前の 1986 年 4 月 26 日でした。

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）

広島原爆がまき散らしたセシウム137の量（約3000キュリー）



チェルノブイリ原発事故で環境に放出されたセシウム137の量（約250万キュリー）

図 2 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）

ソ連きっての最新鋭の原子力発電所で、モスクワの赤の広場に立てても安全だといわれていたその原子炉は 1984 年の初めから運転を始め、ほぼ丸 2 年間順調に発電を続けてきました。初めての定期検査に入ろうとし、出力を徐々に下げていき、完全に停止する直前に突然**核暴走事故**を起こして爆発してしまいました。

発電所の所員と駆けつけた消防隊員が燃え盛る原子炉の火を消そうとしてまさに懸命の活動をしました。そして、特に重い被曝をした 31 人が生きながらミイラになるようにして、短期間のうちに悲惨な死に至りました。

当初事故を隠そうとしたソ連政府は、すぐに隠しきれない事故であることを理解し、まず周辺 30km 圏内の住民 13 万 5000 人に「3 日分の手荷物を持って迎えのバスに乗るよう」指示を出しました。そして、3 ヶ月後には強度の汚染を受けた土地が原発から 300km も離れた彼方にもあることが分かり、ソ連政府はさらに 20 数万人に及ぶ住民を**強制的に避難**させました。一方では事故後数年にわたって、累積で約 60 万人に上る「**リクビダートル（清掃人）**」と呼ばれた軍人・退役軍人・労働者が事故処理作業に従事しました。

一言で、核分裂生成物、死の灰と呼ぶものの正体は約 200 種類に上る放射性核種の集合体です。代表的な放射性核種の一つに**セシウム 137 (Cs-137)** がありますが、その Cs-137 を尺度にして測ると、チェルノブイリ事故では広島原爆 800 発分が放出されました（図 2 参照）。

その結果、「**放射線管理区域**」に指定しなければならぬ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（山口県の面積は 6111 km²、中国地方 5 県合計の面積は 3 万 1916km²）になりました（図 3 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追われ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。

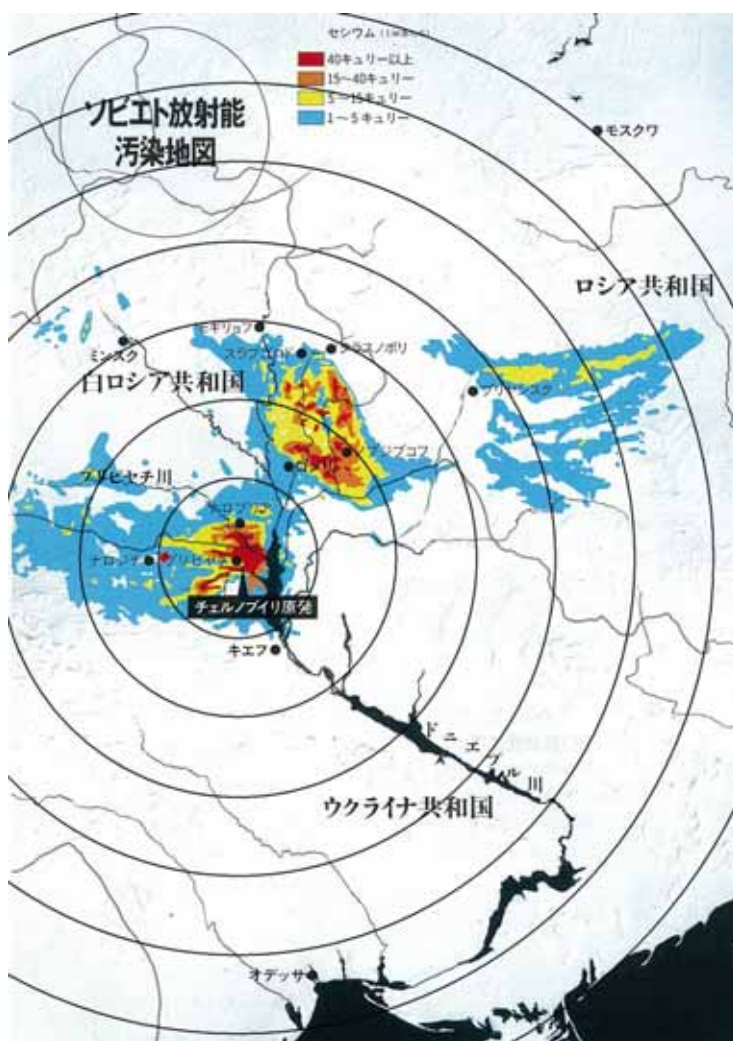


図 3 チェルノブイリ原発事故による汚染の広がり

日本の遅れた核=原子力技術

日本は第二次世界戦争で負け、日本を占領した米軍はまず第一に日本国内の核=原子力研究施設を破壊して回りました。日本の原子力（核）研究が許されるようになったのは、1952 年のサンフランシスコ講話条約が締結された後で、幸か不幸か、核=原子力に関する限り日本の技術レベルは欧米諸国に比べて大幅に遅れてしまいました。世界で一番初めに商業用の原子力発電所を作ったのはソ連で、1954 年でした。**オブニンスク原発**という出力 5000 kW という小さなものでしたが、それ以降、ソ連は一貫して**黒鉛減速軽水冷却型（RBMK）**と呼ばれる原子炉を独自に技術開発しながら作ってきました。続いて米国が 1957 年に**加圧水型（PWR）**と呼ばれる SHIPPINGPORT 原発を稼働させました。日本で原発が動いたのは、1966 年の**東海 1 号炉**が初めてですが、それは日本が作ったのではなく、英国から買ったものでした。その後、1970 年になって**敦賀原発**、**美浜原発**を動かし始めましたが、それらも自分で作ったのではなく、米国から買ってきたものでした。世界の主要な原子力発電利用国、米国、フランス、日本、ソ連、英国、ドイツ、カナダの中で、日本だけは独自に原子力発電の技術を開発してこなかった特異な国です。ところが 1979 年に米国**スリーマイルアイランド原子力発電所（TMI）**が事故を起こした時には、「米国の運転員は質が低い」とか、些細な型の違いを強調して「型が違う」と言い張りました。1986 年に**チェルノブイリ原子力発電所**で事故が起きた時には、「ロシア人は馬鹿で、日本人は優秀だ」「ロシア型は日本が使っている米国型と型が違う」と言って、日本の原子力発電所だけはいつかなる時も安全であると言い続けました。もし、本当に日本の原子力推進派の人たちが、ロシア型の原発は危険だと思っていたならば、事故が起こる前にこそ、それを警告すべきでした。しかし実際には、米国のスリーマイル島原発事故の後、ソ連の原発を視察に行った日本原子力産業会議は、「ソ連において、広大な基礎研究の上に着々と原子力開発に取り組んでいる様子」に感激し、RBMK 型のレニングラード原発と日本の東海 1 号炉を姉妹発電所にして欲しいと申し入れていたのでした⁽¹⁾。

もちろん、RBMK 型の原発にはそれなりの危険がありますし、日本で使っている PWR にしても**沸騰水型（BWR）**原発にしても固有の危険があります。しかし、ウランを核分裂させ、発生したエネルギーでタービンを回して発電するという原理はどれも一緒です。当然事故はどの原発でも起こります。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**」が試運転開始直後、出力が定格出力の 40%に達した時点で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した。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。

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。

II．悲惨な被曝

生き物という不思議

「ニワトリが先か、卵が先か？」という問いがあります。正解はどのようなのでしょうか？

生物学者の丘浅次郎さんによる生き物の定義は、「食うて、産んで、死ぬ」です⁽²⁾。生き物である以上、外部から生きる糧を取り入れなければなりません。また、個体がいずれ死ぬ以上、生き物として存続していくためには、次の世代を生み出さなければいけません。そして最後にはどんな生き物も死にます。「生まれる」が含まれないのは、「産む」と同一のことを親の側から見るか子の側から見るかの違いに過ぎないからです。

ヒトという生き物は、数百万年前にこの地球上に発生したといわれています。そのヒトも長い進化の過程を経て現生人類になっています。そして、個体としての人間が生まれた時は父親からの精子と母親からの卵子が合体してできたたった1個の、いわゆる**万能細胞**です。その細胞には父親から得た染色体と母親から得た**染色体**が23個ずつ含まれており、それぞれの染色体は2重らせんになった**DNA**から作られており、その中に多数の**遺伝子**が含まれています（図4）。DNA分子の幅は2ナノメートルで、ヒトの一つの細胞には約1.8mの長さのDNAが含まれているそうです。（クイズ：太さ0.2mmの細い糸が小さく丸まっている状態を想像してください。それがヒトのDNAだとし、その糸をほぐしてまっすぐにのばせば、長さはどれほどになるでしょう？）その1個の細胞が分裂して、同じ染色体、つまり遺伝情報を持った2個の細胞になり、それぞれの細胞が分裂して同じ細胞を2個生じというように**細胞分裂**を繰り返して行きます。成人の

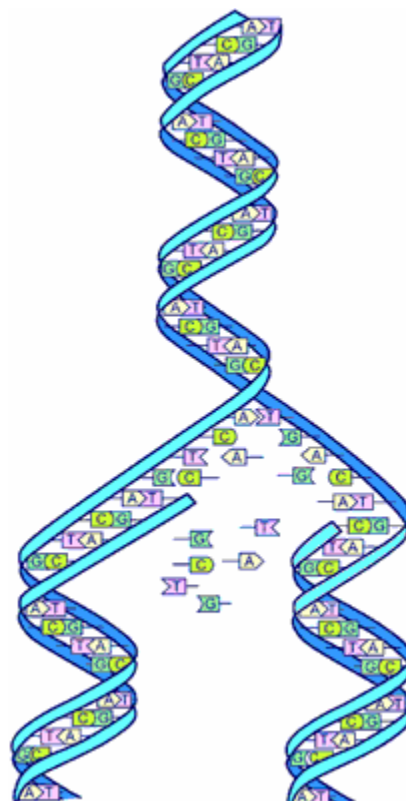


図4 DNAの遺伝情報の複製

大人は約 60 兆個の細胞からなっていますが、それらが持っている**遺伝情報**はすべて同じです。しかし、いつしか目の細胞は目に、皮膚の細胞は皮膚にと、それぞれの役割だけを分担する細胞が分化していきます。そして、現在 60 数億人いる人間はすべて遺伝情報が異なる別の個体です。

日本の核燃料工場 JCO での臨界事故

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**」とよばれる事故が起きました。「臨界」とは核分裂の連鎖反応が持続的に起きることで、原爆の場合には、瞬間的に連鎖反応を拡大させて爆発現象を起こします。原子炉の場合には、持続的に連鎖反応を制御しエネルギーを取り出します。核分裂反応が起きると、核分裂生成物が生じ、中性子線、ガンマ線などの放射線が放出されます。JCO では、予期せずに「臨界」状態が起きたために事故と呼ばれましたし、現場で作業していた 3 人の労働者を含め、たくさんの人たちが被曝しました。大量に被曝した労働者のうち大内さんと篠原さんの 2 人は日本の医学会が総出で治療に当たるため東大病院に運ばれ、感染防止、栄養・水分補給、骨髄移植、皮膚移植、ありとあらゆる治療を受けましたが、筆舌に尽くしがたい苦悶の内に命を奪われました。

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 1 kg 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。被曝する物体が水の場合、1 グレイの被曝で水の温度は 1000 分の 0.24℃上昇します。人間は、8 グレイ被曝すれば 100%死亡します。人体も主成分は水ですので、100%の人間が死亡する時に、人体が放射線から受けたエネルギーによって人体の温度は 1000 分の 2℃しか上昇していません。

人間は、たまに風邪をひきますし、さまざまな病気に罹ります。そして、体温が 1℃や 2℃上がることはよくあることです。しかし、そんなことで人間は死にません。しかし、こと放射線に被曝する限り、体温が 1000 分の数℃上がっただけで、死んでしまいます。何故かと言えば、生命情報を保持している DNA を構成している原子がお互いに引き付け合っているエネルギー (数 eV) に比べて放射線が持つエネルギー (数百 keV～数 MeV) は数十万～数百万倍も高く、放射線に被曝した組織は生きるために必要な情報をずたずたに引き裂かれてしまうからです。被曝から 6 日目に得られた大内さんの骨髄細胞の顕微鏡写真には、本来あるはずの染色体はなく、写っていたのはばらばらに切断されて散らばった黒い物質でした。彼は自分の身体を再生する能力をまったく失っていたのでした。篠原さんも同じでした。移植を受けた皮膚は鎧のように硬くなり、死後の解剖を行った医師はメスを入れた時に「ザザッ、ザザッ」とかつて聞いたことがない音を聞いたと述べています⁽³⁾。

大内さんの被曝量は 18 グレイ当量 (グレイ当量は中性子の急性放射線障害に関する生物学的効果比を 1.7 として換算した被曝量)、篠原さんの被曝量は 12 グレイ当量でした。わずか 1000 分の数度しか体温が上昇しなかったにも拘らず、大内さんも篠原さんも染色体がバラバラにされてしまい、組織の再生能力を奪われ、死に至りました。

JCO 事故では臨界状態は約 20 時間続きましたが、その間に核分裂したウランは 1 mg でした。発生したエネルギーは 2 万 kcal、灯油にして 2 リッターでしかありません。石油ストーブで 2 リッターの灯油を 20 時間かけて燃やそうとすれば、かなり火力を抑えることになるでしょう。暖をとるにも不十分なほどのエネルギーしか出ませんでした。2 人の労働者が悲惨な死を遂げ、事故現場から 500m も離れた住民すらが、法の被曝限度を超えて被曝しました。

被曝量が少なくても被害はある

放射線が DNA を含め、分子結合を切断・破壊するという現象は被曝量が多いか少ないかには関係なく起こります。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**火傷、嘔吐、脱毛**、著しい場合には**死**などの**急性障害**が現れます。こうした障害の場合には、被曝量が少なければ症状自体が出ませんし、症状が出る最低の被曝量を「**しきい値**」と呼びます。ただ、この「しきい値」以下の被曝であっても、分子結合がダメージを受けること自体は避けられず、それが実際に人体に悪影響となって表れることを、人類は**原爆被爆者**の経験から知ることになりました。いわゆる「**許容量**」と呼ばれるものも「**安全量**」ではなく、「**がまん量**」に過ぎません。さらに、今日の原子力利用においては、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、実際には「**がまんさせられ量**」になっています。

原子力を推進している人たち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はあります。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、たとえば図5を示し、被曝には「**容認できるレベル**」があると言うようになりました。しかし、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のではなく、一人ひとりが決めるべきことです。

「**ヒバクシャ**」というレッテルを貼られたそれらの人々を 60 年以上調査してきて、どんなに少ない被曝量であっても、癌や白血病になる確率が高くなることが明らかになってきました。低レベル放射線の生物影響を長年にわたって調べてきた**米国科学アカデミーの委員会**は、2005 年 6 月 30 日、彼らが出してきた一連の報告の 7 番目の報告(4)を公表しました。その一番大切な結論は以下のものです。

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。

子供の被曝は何としても避けなければならない

すでに述べたように、私たち人間と言う個体の始まりは、精子と卵子が結合して生まれたたった一つの細胞、いわゆる万能細胞です。そのたった一つの細胞が持っている遺伝情報を、細胞分裂によって複製しながら、目ができ、手ができ、頭ができ・・・といったように人間が作られます。人間の成人の身体はおよそ 60 兆個の細胞でできています。もし遺伝情報に傷が付けば、傷を持った遺伝情報が複製されることになります。そのため、細胞分裂の活発な時に被曝をすると、狂った遺伝情報がどんどん複製されることになってしまい、若く、生命活動の活発な子供ほど放射線感受性が高いことになります。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

表9 確率的影響（がん・白血病・遺伝など）

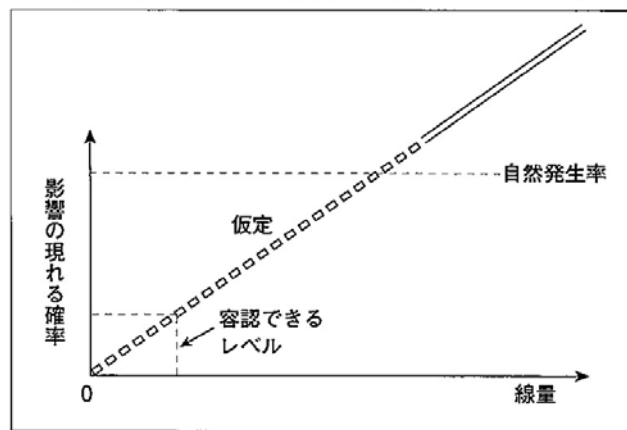


図5 原子力推進派の認識・・・容認できる？

年齢別の感受性を図2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（図6参照^⑤）。

III. 都会で引き受けられない 危険

内包する危険の大きさ

原子力発電が生み出す核分裂生成物の量は想像を絶するほど膨大です。すでに述べたように、広島原爆では800gのウランが核分裂しました。そのため、広島の街は一瞬にして破壊されてしまいました。そして、今日標準的になった100万kWの原子力発電所では、年間の稼働率を75%とすれば、1年間に広島原爆1000発分に達します。先に述べたJCO事故で核分裂したウランの量と比べれば10億倍です（表1）。万一であっても、それが環境に放出されてしまえば、被害が破局的になることは当然です。

原子力推進派が取った対策

① 破局的事故は起こらないことにした

原子力を推進する人たちも万一破局的な事故が起きた場合、どんな被害が出るか知りたがっています。そのため、原子力開発の一番初めから、破局的事故が起きた場合の被害の評価を繰り返し行ってきました。しかし何度評価を繰り返しても結果は同じでした。もし**破局的事故**が起きると考えてしまえば、国家財政をすべて投げ出しても購いきれない被害が出るのが分かりました。

そこで、彼らは破局的事故に「**想定不適当事故**」なる烙印を押して、破局的事故は無視することにしました。**安全審査**で厳重に事故の評価をしていると彼らは言いますが、彼らが評価に使っている「**重大事故**（技術的見地からみて、最悪の場合には起るかもしれないと考えられる重大な事故）」、「**仮想事故**（重大事故を超えるような技術的見地からは起るとは考えられない事故）」と呼ばれる2種類の事故では、放射性物質を閉じ込めるための**格納容器**と呼ばれる建物は、決して壊れないと仮定されています。そんな仮定をしてしまえば、住民に被害が出ないことは当然です。

② 電力会社を破局的事故から免責した

次に彼らがやったことはどんなに巨大な事故が起きても、電力会社は責任をとらなくてもいいという法律を作ったことです。米国では「**プライス・アンダーソン法**」、日本では「**原子力損害賠償法**」

ガン死／1万人・シーベルト

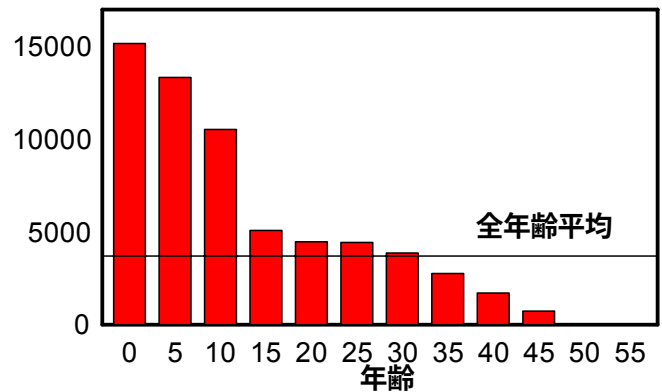


図6 放射線被曝で受ける危険の年齢依存性
（白血病を除くガン死）

表1 核分裂したウランの量

	ウラン重量	mg
JCO 事故	1 mg	1
広島原爆	800 g	800000
100 万 kW の 原子力発電所	1 ton／年	1000000000 ／年

と呼ばれる法律は、破局的事故時の賠償の上限を定め、それ以上の賠償を電力会社から免責しています（図7参照）。さらに、日本の「原子力損害賠償法」の場合には、「異常に巨大な天災地変又は社会的動乱災」つまり、地震や戦争などの場合にはもともと電力会社は一切の責任を負わないでいいと記されています。誠によくできた法律というべきでしょう。

③ 原発を都会には作らないことにした

原子炉立地審査指針に基づいて「重大事故」「仮想事故」について評価し、その結果をもとに、立地の適否を判断しますが、その基準は以下のように書かれています。

立地条件の適否を判断する際には、
(中略)少なくとも次の三条件が満たされていることを確認しなければならない。

1 原子炉の周囲は、原子炉からある距離の範囲内は非居住区域であること。

2 原子炉からある距離の範囲内であって、非居住区域の外側の地帯は、低人口地帯であること。

3 原子炉敷地は、人口密集地帯からある距離だけ離れていること。

そして、実際に、原子力発電所は一つの例外もなしに、過疎地に押し付けられました。

IV. 上関原子力発電所

中国電力は新たに山口県上関町に原発を作ろうとしています。計

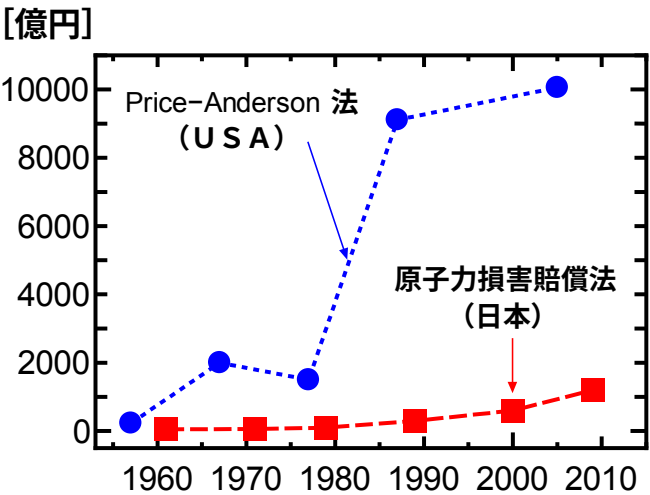


図7 原発第事故時の賠償限度額

Price-Anderson 法では、国は賠償に関与せず、電気事業者が負う買収額がすべてとなる。日本の原子力損害賠償法では、電気事業者は無限責任を負うと定められており、賠償限度額を超えた分は、国が国会の議決を経て援助することとされている。

表2 上関原発計画

	1号機	2号機
炉型	ABWR	ABWR
電気出力	137 万 3 千 kW	137 万 3 千 kW
着工 (予定)	2010年度	2013年度
営業運転開始 (予定)	2015年度	2018年度

総括原価 = 必要経費 (減価償却費 + 営業費 + 諸税) + 利潤

利潤 (事業報酬) = レートベース × 報酬率

レートベース = 固定資産 + 建設中資産 + 核燃料資産 + 繰延資産 + 運転資本 + 特定投資

原発は建設費が高く、建設期間が長く、核燃料を備蓄すればそれも資産となり、研究開発などの特定投資も巨額で、それらすべてが利潤を膨れ上がらせる。

図8 電力会社が原発を進める理由 (電気事業法が利潤を決める)

画されている原子炉は**島根原発3号炉**と同じ**改良沸騰水型原子炉（ABWR）**で、出力が137万3000kWのものが2基とされています（表2参照）。

これまで、原子力は「**国策民営**」と呼ばれ、国の計画に従って、電力会社が原子力発電所を作ってきました。そして一方では「**電気事業法**」の庇護のもと、電力会社は原子力発電所を作れば作るほど利潤を懐に入れることができました（図8参照）。国や電力会社は、原子力の電気は安いと宣伝してきましたが、有価証券報告書に基づいて実際の発電単価を調べてみれば、1970年以降2007年までの実績で原子力は一番高い発電方法になっています。その上、夜間の原子力の余った電力を棄てるために作るばかりの**揚水発電**の単価は圧倒的に高く、それも原子力の単価に組み込めば、原子力の発電単価はさらに高くなってしまいます⁽⁶⁾（図9）。そのため、日本の電気代は世界一高いものになってしまい、電気の高消費産業の代表であった日本のアルミ精錬産業は1つの工場を除いてすべて潰れてしまいました。未だに潰れずに残ってい

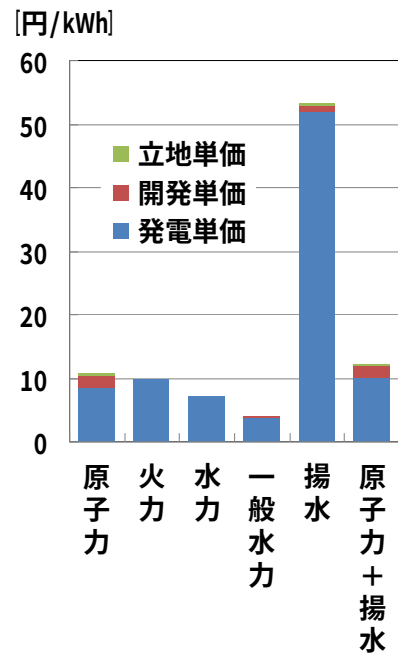


図9 電源別発電単価の実績
(1970年から2007年度まで)

る工場は、日本のアルミ精錬の草分けである日本軽金属の蒲原工場で、富士川の河口に立地し、自社水力発電所の電気を使っています。他の産業でも、大企業は電力会社に頼らず、**自家発電所**を次々と建設するようになりましたし、電力自由化の中で、大企業が電気を買う場合には、電力会社を選べる時代にもなりました。中国電力ではすでに発電設備が過剰になっており、新たに巨大な原子力発電所を増設する必要はあ

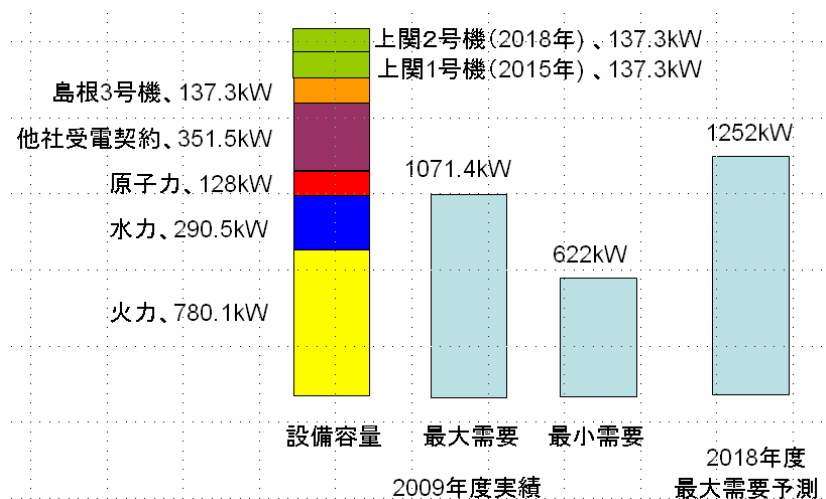


図10 中国電力の電力需給実績と将来予測

りません⁽⁷⁾（図10参照）。それどころか、原子力発電所はもっとも高価な電源ですから、こんなものを作れば、中国電力の経営は破たんします。賢明な経営者であれば、国の指示など撥ねのけるべきですし、その会社の労働者であれば、自らの職場を守るためにも原子力発電所の建設に反対すべきものです。

ところが、原子力発電所の利権やカネに群がる人たちが、何が何でも原子力発電所を作らせようとしています。原発の立地を狙われた地域に住む漁民は、自らの生きる場である海を、**補償金**を貰うために売りました。一方、10億円の補償金の受け取りを拒否し、海を守ろうとして抵抗を続ける漁民もいます。その時に、中国電力に「警戒船」として雇われて、同じ漁民の抵抗を妨害するなど何とすることなのでしょう。上関原発も含め、原発に狙われた地域はすべて、地域の連帯を破壊され、住民同士がいがみ合いながら生活せざるを得なくなりました。それはすべて、たかが電気が必要だからだそうです。

事故シミュレーション

チェルノブイリ原発よりさらに巨大な原発が事故を起こせば、その被害を論ずることも無意味かもしれません。でも、参考のため、米国原子力委員会が行った「**原子炉安全性研究 (RSS)**」⁽⁸⁾の手法に基づいて、事故のシミュレーションをしてみます⁽⁹⁾。

事故は RSS が分類した **BWR1 型事故** とし、大気安定度 D 型（ごく普通の気象条件）、風速 4 m/秒、7 日後に全員避難して汚染地域は無人になる、地面に積もった放射性物質からの被曝は建物などで半分に減るなどと仮定しました。

① 汚染が及ぶ範囲

チェルノブイリ原子力発電所の事故では、1 km² 当たり 15 キュリー以上の汚染を受けた地域からは、住民が強制的に排除されました。また、日本の法律に従えば、1 km² 当たり 1 キュリー以上の汚染がある場所は放射線の管理区域にしなければいけません。上関原発で上に仮定したような事故が起きた場合の、汚染の広がりを図 11 に示します。チェルノブイリ事故と同じ基準を使うなら、風下に入ってしまうさえすれば、中国地方だけでなく、九州も四国も強制的に避難させられる地域に入ります。また、日本の法律に従うなら、北海道の一部を除いた日本、さらには韓国、朝鮮、中国の一部までもが「放射線管理区域」にしなければならなくなります。原子力発電所をせっかく都会から離れたとしても、風下に入ってしまうえば、関西圏、名古屋圏、そして東京圏すらが、すべて汚染地域に入ってしまうます。

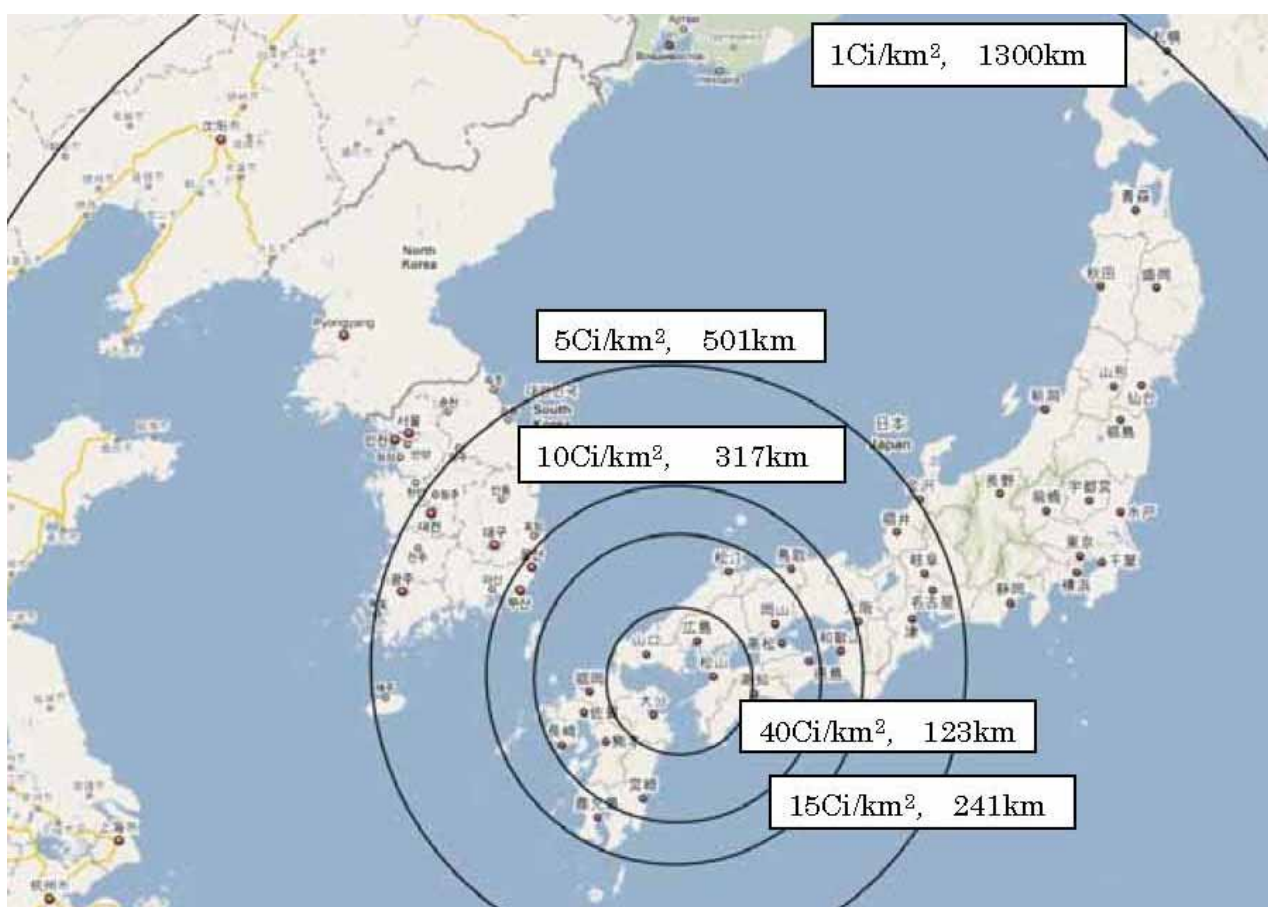


図 11 セシウムによる汚染の範囲

② やがて発生する癌

すでに述べたように、住民は風下に入った地域からは7日後に全員避難すると仮定しています。しかし、それまでの被曝、さらには体内に吸い込んでしまった放射性物質からの被曝が続くために、いずれ大量の癌死者が発生します。風向別の**癌死者**の総数を図12のレーダーチャートに、代表的な風向で、どの地域で癌死が生じるかを図13に示します。

風が西から東に吹いていれば、関西圏、名古屋圏、東京圏が風下となり、その場合は癌死死者が120万人を超えます。風向きが北東に近い方向に吹けば広島が風下に巻き込まれ、広島市民25万を含め、約50万の人がやがて癌で死ぬことになります。

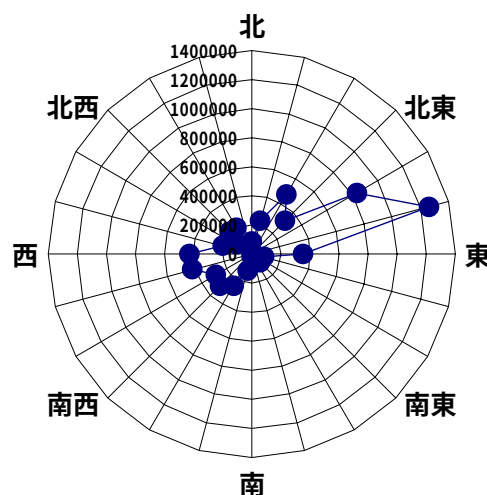


図12 晩発性癌死者の風向別発生数

③ 短期間に死に至る人たち

生活の場を放棄して避難したり、癌で死んだりするのはもちろん悲惨なことです。しかし、原子力発電所周辺の住民にとっては、何よりも急性死の危険があります。

急性で死ぬ人の発生割合を示す地図を図14に示します。ただし、被害が出るのは全方位ではなく、風下になった24度の角度の中だけです。

もし、風が西に向いて吹いていれば、**祝島**が風下になりますが、祝島の住民が即刻船で避難できる可能性は少ないでしょう。そうなれば、ほぼ全員が急性死することになります。もし、南西からの風が吹いていれば、**長島**の人たちが急性死することになりますし、**柳井市**もほぼ20人に一人が急性死する範囲に入ります。

途方もない破壊

今日100万kWと呼ばれる原子力発電所が標準的になりましたが、その原子炉の中では300万kW分の熱が出ています。その300万kW分の熱のうちの100万kWを電気にしているだけ

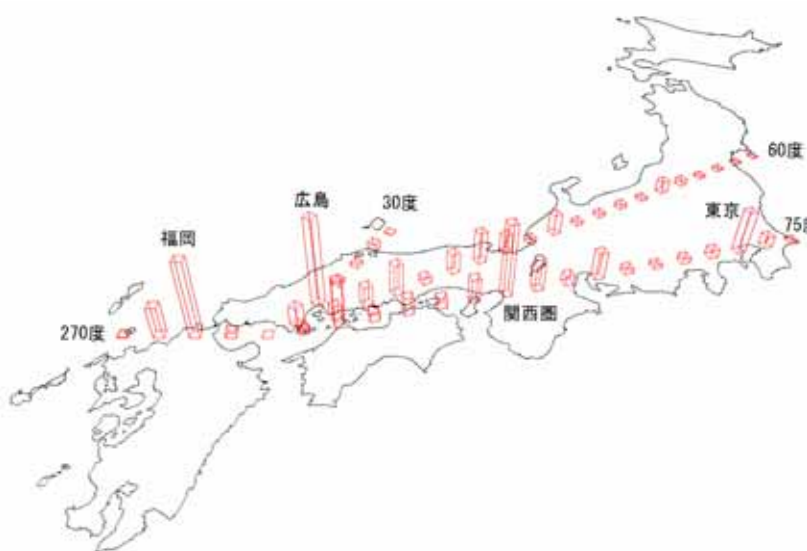


図13 晩発性癌死が生じる場所



図14 急性死者が発生する割合

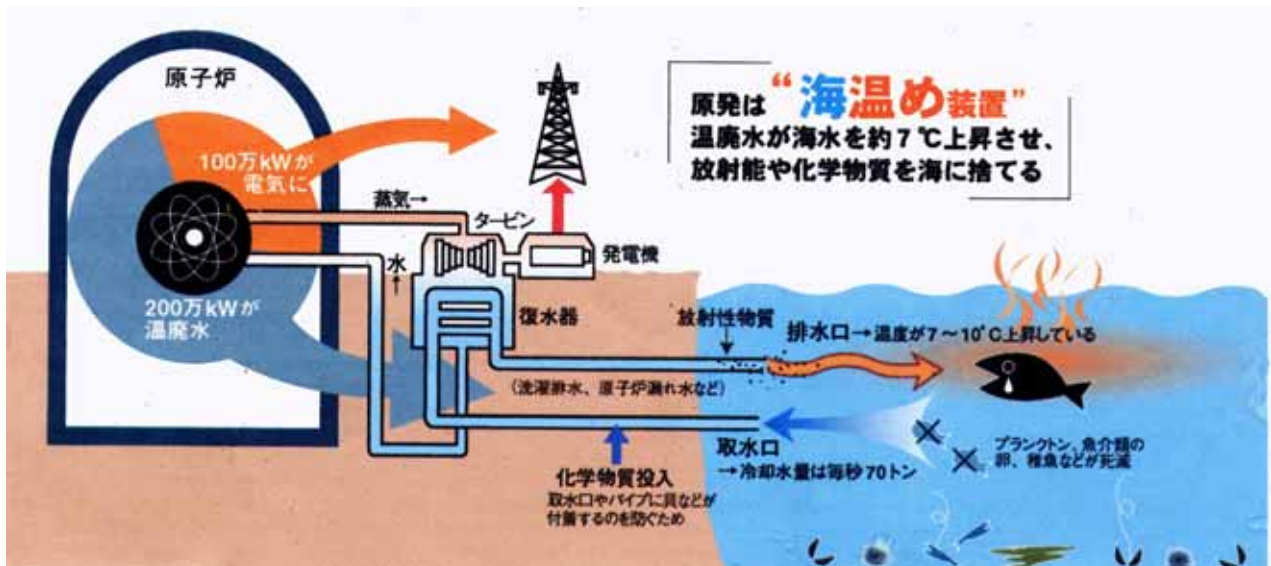


図15 「原子力発電所」は「海温め装置」

であって、残りの200万kWは海に捨てています（図15⁽¹⁰⁾参照）。私が原子力について勉強を始めた頃、当時、東大の助教授をしていた水戸巖さんが私に「『原子力発電所』という呼び方は正しくない。あれは正しく言うなら『海温め装置』だ」と教えてくれました。300万kWのエネルギーを出して200万kWは海を温めている、残りの僅か3分の1を電気になっているだけなのですから、メインの仕事は海温めです。そういうものを発電所と呼ぶこと自体が間違いです。

その上、海を温めるといことは海から見れば実に迷惑なことです。海には海の生態系があって、そこに適したたくさんの生物が生きています。100万kWの原子力発電所の場合、**1秒間に70トンの海水の温度を7度**上げます。中国地方一の大河は広島を支える**太田川**です。その流量は1秒間に92トンしかありません⁽¹¹⁾。日本全体でも、1秒間に70トンの流量を超える川は30に満ちません。原子力発電所を造るということは、その敷地に忽然として暖かい川を出現させることになります。また、7度の温度上昇が如何に破滅的かは、入浴時の湯温を考えれば分かるでしょう。皆さんが普段入っている風呂の温度を7度上げてしまえば、決して入れないはずです。しかし、それぞれの海には、その環境を好む生物が生きています。その生物たちからみれば、海は入浴時に入るのではなく、四六時中そこで生活する場です。その温度が7度も上がってしまえば、その場で生きられません。

日本というこの国が国家として「美しい」とは思えませんが、気候に恵まれた、得がたい生命環境だと私は思います。たとえば、雨は地球の生態系を持続させる上で決定的に重要なものですが、日本の降水量は平均で1700mm/年を越え、世界でも雨の恵みを受けている貴重な国の一つです。国土全体では毎年6500億トン近い雨水を受けています。それによって豊かな森林が育ち、長期にわたって稲作が持続的に可能になってきました。また、日本の河川の総流量は約4000億トンです。一方、現在日本には54基、電気出力で約4800万kWの原子力発電所があり、それが流す温排水の総量は1年間に1000億トンに達します（表3参照）。日本の全河川の流量に換算すれば約2度も暖かくしていることになります。2008年度末までの100年間の世界全体で平均した海面水温の上昇率は約+0.5℃であるのに対して、日本近海における、それは+0.7～+1.7℃

表3 原発の温排水の膨大さ（1年毎）

日本の全降水量	6500億トン
日本の全河川流量	4000億トン
54基の原発の温排水 (7度温度を上げて海に戻す)	1000億トン

の上昇となっています⁽¹²⁾。この日本近海の温度上昇と原発温廃水の関係は厳密に科学的に立証されているわけではありませんが、膨大な温かい川を海に流しながら、それで温暖化しなければ、その方が不思議です。

もちろん日本には原子力発電所を上回る火力発電所が稼動していて、それらも冷却水として海水を使っています。しかし、現在の原子力発電所は、燃料の健全性の制約から1次冷却水の温度を高々330℃までしか上げることができず、そのため発電の**熱効率**は約33%でしかありません。一方、最近の火力発電所の熱効率は50%を超えており、もし原子力から火力に転換することができれば、それだけで海に捨てる熱をはるかに少なく済ませることができます。

2基計画されている上関原発は合計で274万6000kW、1年毎に広島原爆3000発分の死の灰を生み続け、その始末の仕方を私たちは知りません。そして、運良く事故が起こらなくても、日常的に海に流される温廃水の量は1秒間に192トンになります。太田川2本分を超える温かい川が、忽然と長島の先端に出現し、祝島に向かって流れ出します。そしてその川には放射能と生物を殺すための化学薬品も捨てられます。

原発破局事故時の急性放射線障害を避けるには？

原子力発電所の事故で被曝死することを望む人はいないでしょう。では、いったい、私たちに何ができるでしょう？

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、放射能を五感で感じることはできません。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。でも、仮に少しぐらい離れたとしても、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めます。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。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順に以下に書きます。

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、常時測定を続け、監視を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、そう長くはない時間を一緒にいたい人とともに過ごす。

長期間にわたる悲劇はどうなる？

しかし・・・、急性死を免れて運良く生き延びたとしても、放射能雲に巻き込まれた人々にはいずれ大量の癌が発生します。また、土地は放射能で汚染されて最早住むことができません。健康を侵され、そして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。

途方もない悲劇を避ける道は、やはりただ一つ、原子力そのものを廃絶することです。

【参考文献】

- (1) 日本原子力産業会議、「ソ連原子力事情視察報告」(1979年9月)
- (2) 丘浅次郎、「生物学的人生観(上)(下)」, 講談社学術文庫 539,540(1981)
- (3) NHK取材班「被曝治療 83 日間の記録」、岩波書店(2000)、現在この本は絶版ですが、新潮文庫から「朽ちていった命」として出版されています。
- (4) BEIRVII-Phase 2, "Health Risks From Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation"
http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=11340
- (5) J.W.Gofman, "Radiation and Human Health", Sierra Club books(1981)のデータから作成
この本は邦訳され「人間と放射線」として社会評論社から 1991 年に出版されています。
- (6) 大島堅一、「再生可能エネルギーの政治経済学」、東洋経済新報社(2010)
- (7) 電力業界共同データベース検索システム、<http://www5.fepc.or.jp/> のデータ。
- (8) USNRC, "Reactor Safety Study", EASH-1400(NUREG-75/014)(1975)
- (9) 瀬尾健、「原発事故、その時あなたは!」風媒社(1995)
- (10) 本田節子、リーフレット「原子力発電は“温暖化”防止の切り札ではない」、日本カトリック正義と平和協議会(2010)
- (11) 国立天文台編、理科年表1990年版、丸善(1990)
- (12) 気象庁、海洋の健康診断表(海洋の総合情報)
<http://www.data.kishou.go.jp/kaiyou/shindan/index.html>