

原発

原発事故……その時、あなたは！

……その時、あなたは！

事故

Takeshi Seo
瀬尾 健

瀬尾 健
Takeshi Seo

風媒社

風媒社



9784833110389



1921036024855

ISBN978-4-8331-1038-9
C1036 ¥2485E

定価(本体2,485円+税)
風媒社

甲第27号

はじめに

「原発は危険だけれども、エネルギー需要から見てやむをえない」と思っていないだろうか。

「原発をやめれば慢性的な停電だ」とか、「芋、裸足の生活だ」とか、はては「石器時代に逆戻り」とまで聞かされている。実際、原子力に依存する割合が数十%にも達している現在、これをやめてしまえば大変な電力不足になると思うしかないような状況に、われわれはおかれている。

だが、こういった状況のすべては、国策によって作り出されてきたものだということを、思い起こす必要がある。そしてあらためて、この国策が本当にわれわれとわれわれの子孫にとってベストなものであるのか、というより逆に、取り返しのつかない過ちを犯しつつあるのではないかということを、今、もう一度問い直す必要がある。

原発推進の国策を決定し、推進してきた政府、あるいは政治家達は、原発政策を人々に問うて選ばれたわけでは必ずしもない。むしろ、地域の利益誘導に巧みな人々が選ばれ、官僚の作った国策に従うという、典型的な日本型「民主主義」の枠組みの中で、原発も推進されてきたものではなかったか。ここには、原発についての人々の気持ちが正しく反映される余地はほとんどなかった。いや、もっと悪いことには、世論形成の基盤、つまり正しい判断をするための基礎となるべき情報が、人々に十分に知らされていないという問題がある。知らされていないのは、一般の人々だけではない。政治家でもある。

二〇年前、原発は絶対安全だと言われていたことを思い出そう。だが、スリーマイル島事故とチェルノブイリ事故を経験した今、それが単なる強弁にすぎなかったことをわれわれは知っている。「安全神話」はすで

に崩壊したのだ。だが、崩壊したはずのこの神話は、「ハイテク日本の原発は重大事故を起こさない」というふうに形を変えてなおも生き残っている。

チェルノブイリ事故は最大、最悪の事故だと言われている。しかし、原発の最大規模の事故がチェルノブイリさえも凌ぐということを、多くの人は知らない。そう、チェルノブイリ事故による死者がすでに何千人も出ていること、今後予想されるガン死者が何十万人にも上ること、これらのことを承知している人は、いったい何人いるだろうか。

「原発事故がたとえ大惨事をもたらすとしても、めったに起こらないのなら問題ない」と思っていないだろうか。「ソ連やアメリカはともかく、ハイテク日本では、重大事故の心配はない」と考えていないだろうか。

とは言うものの、具体的にどれくらい重大事故が起こりにくいのか、正面きって聞かれて、答えられる人はほとんどいない。一基の原発が一年間に重大事故を起こす確率が、一〇〇〇分の一（つまり一基の原発は、一〇〇〇年に一回の頻度で重大事故を起こす）ならいいのか、二〇〇〇分の一ならいいのか、一万分の一ならいいのか。専門家は、一〇〇万分の一とか一〇〇〇万分の一、はては一億分の一と言っている。

簡単な計算によると、二〇〇〇分の一の確率で重大事故が起こったりすれば、それによる物的損害は、発電によって得た利益を何倍も上回ることがわかっている。五〇〇〇分の一から一万分の一ぐらいの確率ならば、やっと利益と損失が釣り合うけれども、死者や障害者など、人的損害まで含めるならば、これよりはるかに確率を低く抑え込む必要がある。

その意味で、専門家が一〇〇万分の一とか一億分の一とか言うことは、原発を推進するための重要な根拠を与えていることになる。

原発事故が起こったら

しかし、この小さな確率をそのまま受け入れるわけにはいかない。なぜなら、この数字は実際の経験から得たものではないからだ。巨大な原発システムを細分して、個別に故障確率と失敗確率を決め、これらを組み合わせることで全体としての大事故確率を計算しているに過ぎない。つまり、一〇〇万分の一とか一億分の一という数字をはじき出した計算手続きそのものは、もっともらしい装いを凝らしているが、しょせんは机上の空論なのである。

例えば一基の原発が一万年に一回事故を起こすという。すると一〇〇基の原発では一〇〇年に一回の割合で事故が起こる勘定になる。現在までの原発運転の実績は、世界全体で、一〇〇基の原発を四〇年くらい運転したことに相当するから、これまでに大事故の起こる確率は四〇％程度であると算定される。ところが現実には、スリーマイルとチェルノブイリの大事故を二つも経験した。つまり二〇〇％である。このことは、原発の大事故は一万年に一回という小さな確率ではなく、その五倍、つまり二〇〇〇年に一回程度は起こると考えた方が現実的だということを意味する。

一〇〇万年や一億年に一回という机上の空論と、実際の経験と、どちらをとるべきかは論をまたない。二〇〇〇年に一回の確率でも、被害が小さければ、社会に受け入れられる余地がないわけではない。しかし原発のもたらす大事故の災害規模は、一基のプラントとしては、何を何桁も凌ぐ巨大なものである。これに匹敵するのは戦争くらいしかないと言われている。

本書の目的は、日本の原発にこのような大事故を当てはめてみて、その災害規模がどれほどになるかを具体的に示すことにある。このように災害規模の具体的な数値が明らかになってはじめて、原発の是非を客観的に判断する基本的材料を人々が手にしたことになると思うからである。

解説——予想結果の見方

まず結論から見ていただこう。全国一六の原発基地と、もんじゅ、さらに、今後問題になるはずの核燃料輸送中の事故について、破局的事故が発生した場合の災害規模の計算を行った。各サイトには複数の原発があるが、本書ではその中で最大出力の原発一基を計算の対象に選んだ。図示したのは計算結果の要約である。

計算結果は、各原発につきそれぞれ三つの図①②③にまとめている。

図①最初の比較的地図は、急性障害による死者の数を示したもので、各行政区画別に計算してある。原発を中心に描いた五つの同心円はその距離での急性死の割合を示す。

図②は、晩発性の影響、つまりガン死者の数を示したものである。図は二種からなり、一つはたくさんの同心円のところに折れ線を描いたレーダーチャート、もう一つは日本地図の一部と、その上に立体的に描き込んだ何列かの棒グラフである。

ここにあげた計算例では、放射能は風に運ばれて、およそ一五度角の広がりをもって、風下に向かって移動する。したがって、風向きを〇度、一五度、三〇度、四五度、……、三四五度と、一五度おき、二四方向の場合について計算すれば、すべてをカバーできる。〇度というのは風が南から北に吹く（つまり南風の）場合で、九〇度というのは西風のことである。

このレーダーチャートでは、中心からの距離の大きさがガン死者数を表すようにしてある。例えば、最初にあげた泊一号の場合で見ると、東の方向に一二〇万人を超える鋭いピークが見られる他は、一八〇度方向に比較的小さなピーク（六十数万人）があるだけで、全体に数十万人以下となっているのがわかる。九〇度（つまり東へ向かう風）の場合は、近くに大都市札幌があるためであり、一八〇度の場合は、函館市と、

それからはるか南方に大人口密集地帯の首都圏があるためである。

これを一目でわかるように示したのが、レーダーチャートに添えて示した日本地図の一部である。これには、原発から風下各方向に、距離五〇キロ毎にガン死者数をまとめ、それを棒グラフで示してある。ただし二四通りの方向すべてを示したのでは、ごちゃごちゃになってわけがわからなくなるので、特にガン死者の多い角度だけをピックアップして示した。

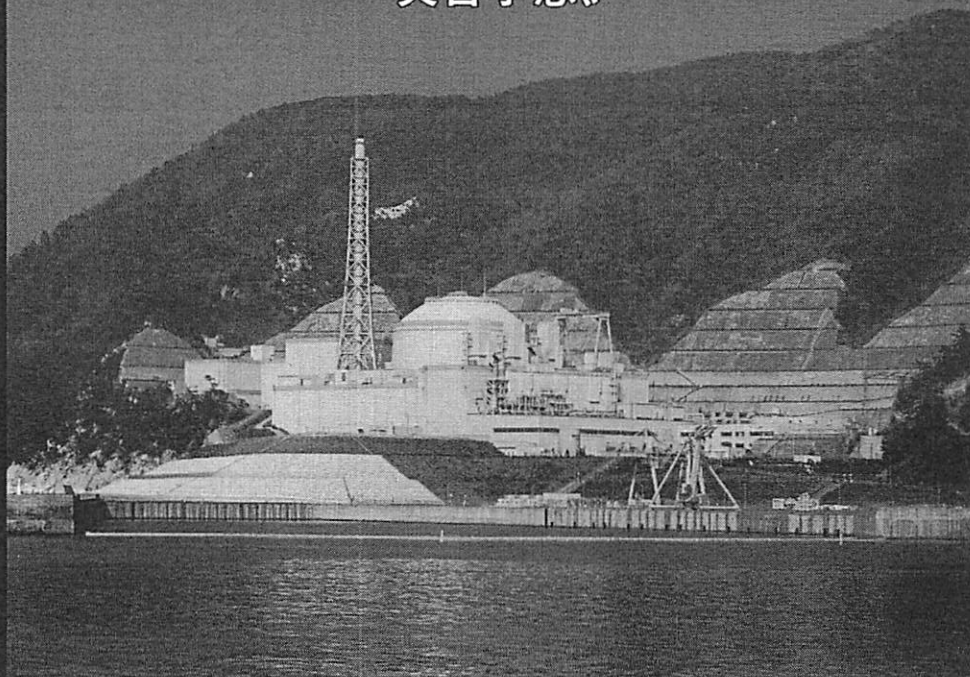
泊1号の例では、問題の二つの角度、九〇度と一八〇度、について示してある。先に述べたように、九〇度方向では札幌市に一一七万人のガン死者、一八〇度方向では、全体にだらだらしているものの、函館市と東京あたりに小さなピークのあるのが見て取れる。

見やすくするために、図は日本を三〇度の俯角で見たような形で描いてあり、かつ遠近法が取り入れてある。したがって、泊一号の場合の札幌（一一七万人）より、玄海三号の場合の北九州市あたり（一二二万人）の方が棒が高くなっているのは、そのためである。

図③は、長期避難をするべき領域を示す図である。つまりこれは長期間居住不可となる領域でもある。長期避難というのは、セシウム一三七のような半減期の長い放射能の汚染量をもとに設定されるもので、何十年にもわたる居住不可能地域を意味する。

基準の設定にはいろんな考え方があるが、ここでは、チェルノブイリ事故に際して旧ソ連が設定した、一平方メートルあたり一四八万ベクレル（四〇キюри／ km^2 ）のセシウム一三七という地面汚染濃度を、避難基準の目安の一つとする。そしてもうひとつ、白ロシア共和国が設定した約三倍厳しい避難基準（一五キюри／ km^2 ）についても合わせて示した。前者を緩い方の避難基準、後者を厳しい方の避難基準と呼ぶことにする。ただし、ここで「厳しい方の」というのは、基準そのものが厳しいわけではなく、もう一方と比べて

日本の原発事故 「災害予想」



泊1号炉（北海道）……………16	福島第二4号炉（福島）……………36
敦賀2号炉（福井）……………18	東海2号炉（茨城）……………38
美浜3号炉（福井）……………20	浜岡3号炉（静岡）……………40
大飯2号炉（福井）……………22	柏崎1号炉（新潟）……………42
高浜4号炉（福井）……………24	志賀1号炉（石川）……………44
伊方3号炉（愛媛）……………26	島根2号炉（島根）……………46
玄界3号炉（佐賀）……………28	もんじゅ（福井）……………48
川内1号炉（鹿児島）……………30	*
女川1号炉（宮城）……………32	核燃料輸送中の事故……………51
福島第一6号炉（福島）……………34	

厳しいというだけの意味である。

①②③すべてに共通して注意しなければならないのは、これらの被害はあらゆる方向に発生するわけではなく、風の吹く方向一五度の開き角の内側だけだということである。風向きのふらつきが大きければ、開き角度は広がるけれども、その分、放射能濃度が薄められるので、影響の及ぶ距離は短くなる。

最後に、本計算を行う際に選んだ設定条件を、説明抜きでとりあえず示しておこう。

●事故の型ⅡPWR（加圧水型原発）についてはPWR2型。BWR（沸騰水型原発）についてはBWR2型。（知識編Ⅰ・一五〇頁、知識編Ⅱ一七五・一七七頁参照）

●気象条件Ⅱ風速二メートル、大気安定度はD型。したがって放射能雲は風下に向かって一五度の角度で広がっていく。（知識編Ⅱ・一八〇頁参照）

●被曝線量の計算は、放射能雲からと、汚染地面からの直接被曝（地面からの被曝は五年で打ち切り）、それに吸入で体内に入った放射能による被曝の三つの合計を考える。

なお、これらの言葉の意味や、計算の内容については、本書の後半に詳しく述べてある。

また、各市町村の人口データは「日本分県地図総覧（'86）…人文社」をもとにしており、一九八六年時点のものである。

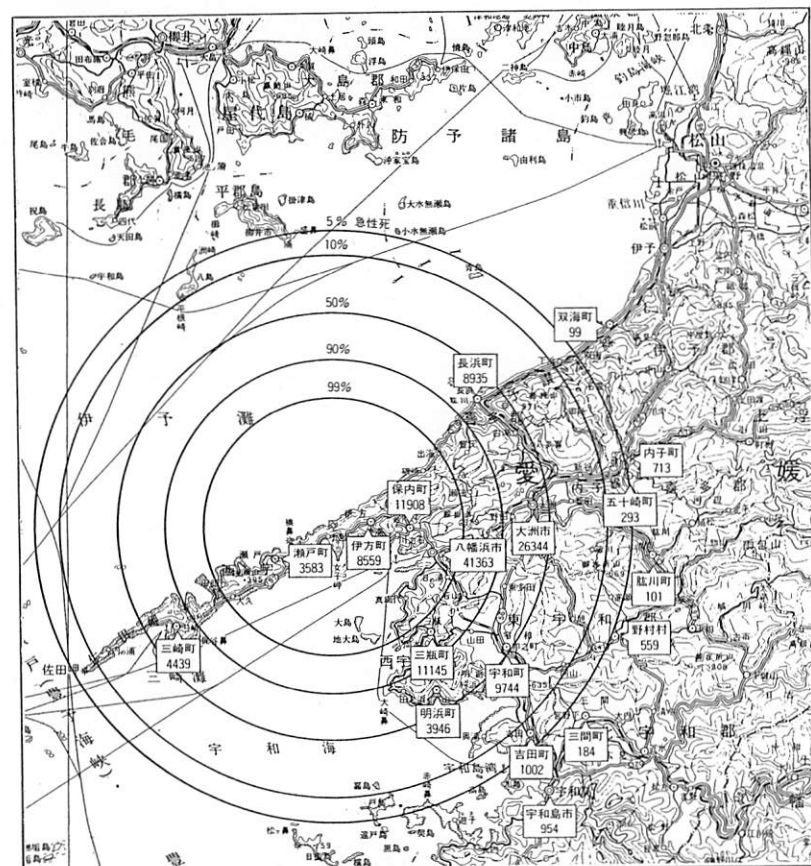
伊方3号炉

西日本ほぼ全域が危険地帯に！

四国、松山市の南西およそ五五キロ離れたところに、九州に向かって突き出た半島がある。佐田岬半島と呼ばれるこの細長い半島の付け根にあるのが、四国電力の原発三基である。1、2号炉は五六・六万キロワット、3号炉は八九万キロワット、ここではこのうち出力の最も大きい3号炉の事故を考える。前と同様五種の急性死割合の領域と、一％以上の急性死者が出る地域の死者数を示したのが①である。これを見ると人口の比較的多い八幡浜市と大洲市がそれぞれ九％、五〇％急性死圏内に含まれている。

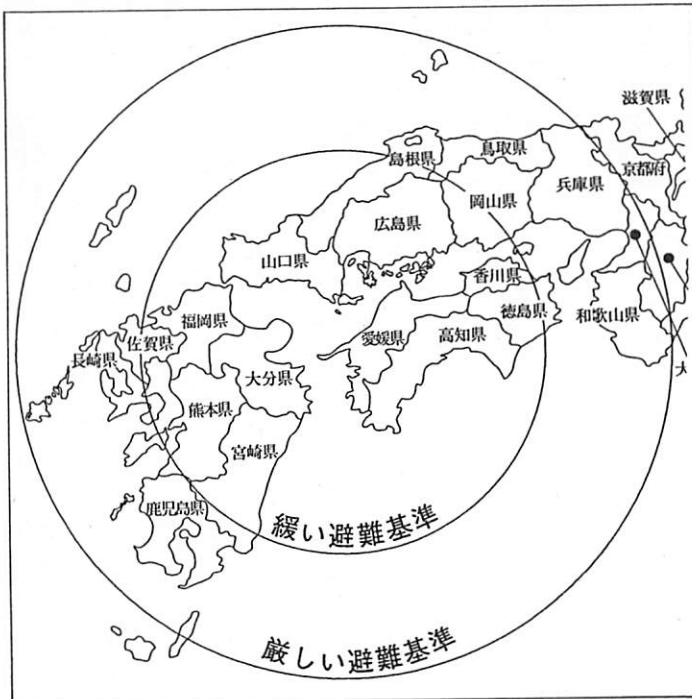
一万人以上の急性死者が出るのは、風が九〇度の方向（四万七〇〇〇人）、一〇五度の方向（四万一〇〇〇人）、一二〇度の方向（四万一〇〇〇人）、一三五度の方向（一万三〇〇〇人）などである。中でも八幡浜市の四万一〇〇〇人が群を抜いている。

ガン死者数の方向分布を示したのが②である。大都市から遠いこともあって、さすがに若狭の場合に比べ被害規模は小さくなっているが、それでも最大の六〇度の方向では二二四万人のガン死者が出る。そのうち最大のガン死者は、やはり



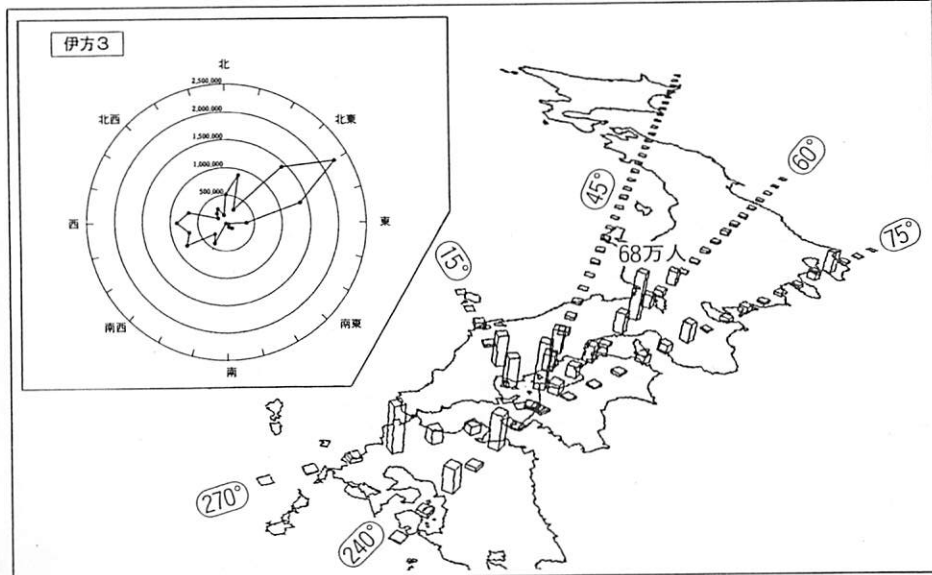
図①

近畿に集中しているのがわかる。そして③に見るように、緩い避難基準でさえ、四国全域、九州のほとんど全域と中国地方の半分がすっぽり包まれている。近畿地方での何十万人ものガン死者が出るのを避けるためには、厳しい避難基準を採用しなければならないことがわかる。



図③

図②



今までわれわれが経験した大事故というのは、いうまでもなくスリーマイル島2号炉とチェルノブイリ4号炉で起こったものであろう。この他にも、一時間違えば大惨事になったと思われる事故はいくつもあるが、ここではこの二つを取り上げることしよう。というのは、スリーマイル島2号炉はPWRの炉心熔融事故、チェルノブイリ4号炉はRBMK（BWRの一変種）の暴走事故という、二つの典型例を示してくれているからだ。

PART1 ●スリーマイル島事故

〈はじまり——恐るべき“極小”破断事故〉

事故は一九七九年三月二八日未明、午前四時に始まった。制御室では突然数多くの警報が鳴り響き、点滅する警報ランプの群れはさながらクリスマスツリーのようだったという。その発端は、二台の蒸気発生器に二次冷却水を送り込んでいる給水ポンプが、突如両方とも止まってしまったことであった。このポンプが止まると給水が止まり、蒸気発生器内の二次冷却水はどんどん蒸発して短時間で涸れてしまう。こうなると蒸気発生器の除熱能力がなくなり、原子炉は冷却不能になって一次系の温度と圧力が急上昇する。かくして原子炉は危険な状態に突入する。

原子炉と蒸気発生器をつなぐ配管の途中に、加圧器という圧力調節装置が付いている。寸法は原子炉容器より少し小さい程度だから、かなり巨大なものである。この加圧器のてっぺんに圧力逃し弁がついていて、これが原子炉の圧力の急上昇で、自動的に開いた（ものすごい音を出して吹いた）。けれども原子炉から出る圧倒的な量の熱を、この小さな逃し弁から除去しきれはらずはなく、ついに原子炉は自動的に緊急停止してしまった。

圧力逃し弁からは水と蒸気がおも吹き出していたため、原子炉の停止とともにようやく一次系の圧力も下がってきた。ところがこの逃し弁は、圧力が一五五気圧まで下がると、自動的に閉まるはずだったが、これがどうしたわけか閉まらなかった。こうして一次系が

らは大切な冷却水がどんどん流失していったのである。

原子炉は自動的に止まったものの、はじめの方で説明したように、放射能から出る膨大な熱までは止められないため、その後も炉心を冷却し続けることが絶対必要であった。ところが炉心の水は、開きっぱなしの圧力逃し弁から、どんどん流出し続けていたのである。しかも制御室の担当者達は、しばらくこのことに気付かなかったようだ。これこそ冷却材喪失事故と言われているものの一つで、いわゆる極小破断事故の典型的な例である。「極小」だからといって馬鹿にはならない。ある意味ではむしろ、この「極小」破断事故の方が恐ろしい場合がある。

一方、蒸気発生器への二次冷却水の給水がストップしてから三〇秒ほどたつて、予備の補助給水ポンプが三台とも起動していた。ところが起動はしたが、蒸気発生器には水は全然来なかったのである。その原因は、補助給水ポンプの出口の弁が、信じられないことに三つとも閉まっていたからだった。出口が閉じていたため、しばらく動いたポンプも自動的に止まってしまふ。こうして炉心を冷却するための要とも言うべき蒸気発生器がまったく役に立たなくなつて、原子炉は冷却不能というまさに断崖絶壁に立たされることになる。たとえECCS（緊急炉心冷却装置）が働いたとしても、蒸気発生器が使えなければ原子炉は冷却できないとされている。幸い今回の場合、運転員

は八分後に事態に気付き、弁を手動で開いて、蒸気発生器に水を送ることができた。

〈ECCS作動——圧力衝撃の恐怖〉

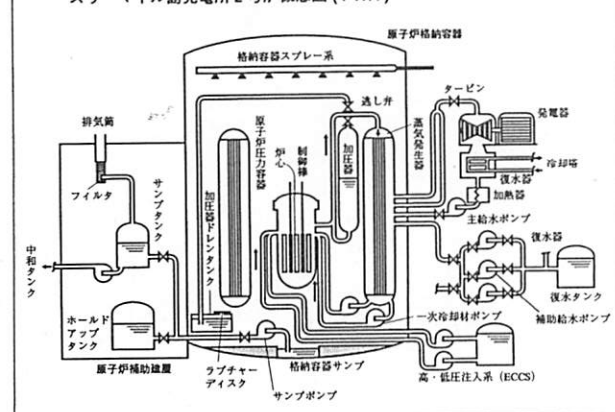
ECCSが作動したのは、事故開始後二分たつて、一次系の圧力が一三気圧にまで下がったときであった。ところが一次系の水は不足しているにもかかわらず、加圧器の水位系はむしろ高水位を示していたのである。

ここで一つ強調しておかなければならないことがある。日本の原発では当時、一次系の圧力が下がり、かつ水位も下がるという二つの条件がともに満たされなければ、ECCSは起動しないように設定されていたのである。ということは、日本でも同じような事故が起こった場合、肝心のECCSはいつまでも起動しなかったと断定してよい。ECCSが働かなければ、すなわち炉心熔融、原子炉容器熔融貫通、放射能の大量放出のシナリオが現実のものとなったに違いない。

さて、スリーマイル島原発の場合は、幸いにも圧力低下だけでECCSが作動するようになっていた。ところが加圧器水位系がたちまち満水を示し、上の方に振り切れてしまったのを見た運転員は仰天するのである。何かの間違いじゃないか。一次系にはほとんどいっぱい水があると計器に出ているのに、なんでECCSポンプが動いているんだ、この圧力計は故障してんじゃないか。もしそうだとすれば、このままECCSのポンプを回し続けたら大変なことになる、と彼らは思ったに違いない。

というのは、もし一次系内が水でいっぱいになれば、その瞬間、ECCSの高圧注入ポ

・スリーマイル島発電所2号炉概念図（PWR）



◎ECCS（緊急炉心冷却装置）

炉心部の燃料棒の隙間を流れる一次冷却水が何らかの破損により流失したとき、炉心熔融の危機を回避するために緊急に冷却水を注入するシステム。（知識編II 165頁参照）

ンプの圧力、およそ一七〇気圧くらいの高い圧力が一次系の隅ずみにまで瞬時に伝わり、その激しい衝撃によって弱い部分が破壊されてしまう恐れがあるのである。

ビールびんにいっぱい水を入れて、口のところをぼんと平手で叩いてみたらどうなるか。驚くべきことにびんの底は簡単に抜けてしまうのである。もしびんの中に空気が少しでもあれば、こんなに簡単に底が抜けたりはしない。つまり空気が少しでもあれば、それが衝撃を吸収してくれるわけだ。このように、体系が液体でいっぱいになって、気体がまったくなくなる状態は「ソリッド（固体、つまり柔軟性がないこと）」と呼ばれて、きわめて圧力的に危険な状態なのである。

だから、水位計が上に振り切れてしまったのを見た運転員は、これは大変だと思ったに違いない。そのまま放置してソリッドになり、もし原子炉容器そのものが壊れたりすれば、取り返しのつかない事態を招く。壊れた容器には水は溜められないから、肝心の炉心を水浸しにすることができず、一直線に炉心熔融に至るからだ。

〈熔け始めた炉心〉

かくして運転員は慌ててECCSのポンプを止めてしまったのである。開きっぱなしの加圧器逃し弁からは、どんどん水が流失しているにもかかわらず、肝心の緊急冷却水を止めてしまったために、炉心の冷却は絶望的となり、水面の上に露出した燃料棒は熔けて崩壊を始めていたのである。

燃料棒はジルコニウム合金でできた細長い容れ物の中に、ウランペレットを詰め込んだ

ものである。ジルコニウムという金属は、温度が一〇〇度を超えると、水と激しく発熱反応を起こすという化学的性質を持っている。このため燃料棒のジルコニウムが、周りにある過熱水蒸気と激しく燃えるように反応して、ますます温度が上昇する。するとますます反応が激しくなるという悪循環に陥ってしまう。

しかももっと悪いことに、この反応で水素が発生するのである。もし炉心にあるジルコニウムが全部反応すると、七〇〇キログラムという膨大な量の水素が発生することになる。七〇〇キログラムの水素は大変な量で、一気圧のところに出ると八〇〇〇立方メートルにもなる。よく知られているように、水素は空気と混じると、爆発的に燃える危険な気体だ。これだけの水素は一〇トン爆弾の破壊力に匹敵するというから、爆発したらそれこそ大変なことになる。

幸い原子炉の容器の中には空気も酸素もないので、すぐ爆発するというわけではない。しかしこの気体は、一次冷却水の循環パイプに入り込み、ぐるっとまわって巨大なポンプの中まで入り込んだのである。このポンプは大量の一次冷却水を循環させる重要な装置で、フルスピードで回転している羽根のところにもし気体が入りこむと、バランスが狂って激しい振動を起こす。これは「業界用語」ではキャビテーションといって、ポンプ破壊の有力な原因だ。今の場合、もしポンプが大破したりすれば、単にポンプが壊れただけではすまない深刻な事態を招く。

というのはポンプが大破して倒壊すれば、それにつながっている巨大な配管も破損するから、そこから一次冷却水がどっと噴き出すことになる。これこそ最も恐れられている大

口径破断事故である。だから、ポンプが猛烈な音とともに激しい振動を起し始めたのを知った運転員は、これを二つとも止めてしまおうのである。

こうして、原子炉の中ではなおおびただしい熱が発生しているにもかかわらず、冷却水は流れず、中に溜っている水は蒸発するにまかせられた。このときの原子炉の状態はまさに、熔融貫通の一手手前だったわけだ。

時刻は午前六時頃、事故が始まって二時間ほど経過していた。制御室の運転員は、原子炉容器の中でこんな恐ろしい事態が進行中であるなどとは、夢にも思っていなかったようだ。この頃、主任電気技師のリチャード・ベンセルに電話を入れて、「原子炉が停止した。ちよつとした混乱だ」と報告しているだけである。このように事故の際、現場で対応している人達は、信じられないほど楽観的になるのが、一般的な特徴であるように思われる。

七年後の一九八六年、事故の調査が進んで真相が明らかになってから、原発の責任者はこんなことを言っている。「二〇トンもの燃料が、鋳型に流し込む熔融金属のように炉心の構造物の間を流れ下り、原子炉容器の底に溜った。……もし当時、制御室の人々が、原子炉の中で何が起っているかを知らなかったら、全員一目散に逃げだしていただろう」。

事故が始まってから二時間以上経過して、運転員ははじめて加圧器逃し弁が開きっぱなしなのに気が付いた。彼らは手動でこの元弁をすぐ閉め、ECCSを再起動したけれども時すでに遅しであった。

制御室に駆けつけた主任電気技師のリチャード・ベンセルは七時頃、「発電所内緊急事態宣言」を発令、半時間後にはさらに「非常事態宣言」を発令する。所内にはサイレンが鳴

り響き、原子炉運転に関係ない従業員達は、先を争って外へ逃げ始めたという。このころ原子炉の中では熔けた燃料から大量の放射能が放出され、それらが格納容器の中に充満し、一部は補助建屋を通じて外に漏れ出していた。

制御室では次々と駆けつけた専門家や、政府の原子炉規制委員会の技術者などが、あれこれ手を尽くすけれども、事故から脱出する決め手が見つからない。結局彼らは炉心を何とか冷却するために、それまで止めていたポンプを強引に動かす決心をする。ポンプはそもそもひどいキャビテーションを起こしたために止めたのだから、それを強引に動かしてもし運悪く大破損でもすれば、事故は手の付けられない方向に拡大するのは目に見えていたはずだ。とはいえ、このままでは原子炉容器の熔融貫通を、手をこまぬいて待っているようなものだ。彼らは、いわば途方もない賭けに出たわけである。

ポンプは激しい振動を起ししながらも回転し、原子炉に水を送り込んだ。幸い、問題のポンプはなんとか破壊を免れて、原子炉の状態は良い方向に転じたが、行く手にはなお水素の難問が立ちはだかっていたのである。

〈水素爆発の恐怖〉

原子炉の中で発生した膨大な水素は、加圧器逃し弁や一次冷却水処理系などから外に漏れ出して空気と混ざり合い、小爆発があちこちで起こっていた。ここで「外」と言ったのは、建屋の外のことではなく、原子炉容器などの一次系の外のこと、だから外といっても、格納容器（原子炉容器や蒸気発生器などを格納している大きな建屋）や補助建屋の内部の

ことである。

格納容器の中に漏れ出した水素は天井のあたりに溜って、昼過ぎ頃ついに大爆発を起こした。このとき鈍い響きが制御室にも伝わったという。もしこれが日本の大飯原発で起こったら、おそらく格納容器はひとたまりもなく破損して、大量の放射能が環境に噴き出したに違いない。幸いなことに、スリーマイル島原発の格納容器は、他のどこの原発よりも丈夫に作られていた。というのは、近くにハリスバーグ空港があつて、飛行機が墜落してきても壊れないように作られていたからだ。

原子炉容器から格納容器に漏れ出した一部の水素は、この爆発で燃えてしまったものの、かなりの部分はなおも元の原子炉容器の上部に残っていた。しかもジルコニウム・水反応が進んで、水素の量は増加する一方だから、増えた分だけ原子炉容器の中の水位を押し下げ、働きをする。水位は徐々に下がって、ついに一次冷却水の出口のところに達した。この出口は直径一メートルもののパイプにつながっていて、ここから高温の一次冷却水が送り出され、それが蒸気発生器で冷やされて、巨大なポンプに入り、再び原子炉の中に送り込まれるようになっていく。

だからこの出口のところよりも水位が下がると、冷却水が出て行けなくなるために、うまく水が循環しなくなる。そうなると原子炉の冷却はピンチになる。しかもこの出口からは水に代わって水素が出て行くために、再び水素が格納容器の天井に溜って、またこの前のような大爆発を引き起こす心配がある。いや、前よりも大きな爆発になるかも知れない。前の爆発のときは格納容器は何とか耐えたものの、いつもそううまくとは限らない。

打つ手もないまま時は過ぎ、炉心の水位は下がり続け、二日目の三月三〇日になって、再び燃料棒が水面から顔を出すに至る。制御室の人々は、冷却水の流れを回復するために、中の圧力を上げたり下げたりして、何とか水素を追い出そうとした。だが水素を追い出せば、今度は格納容器に漏れ出して天井で水素の大爆発が起こるのは必至だから、まさに絶体絶命のピンチに立たされていたと言える。

〈未曾有の大脱出計画〉

一方、ペンシルベニア州のソーンバーグ知事は、三〇日の昼過ぎ、錯綜する情報の洪水の中でついに決断を下す。住民に対して「非常事態宣言」を発し、八キロ以内の二三の学校の閉鎖、妊婦と学齢前の児童の全員退避を勧告したのである。周辺の市や町では混乱は頂点に達していた。ハリスバーグ市では空襲警報のサイレンが鳴り響き、人々は争って銀行やスーパ―に殺到し、ガソリンスタンドには長蛇の列、電話もパンク、町の大通りは自動車で溢れかえった。

この辺りの事情は、伊方原発裁判で高松高裁に提出された住民側準備書面（四）に詳しく、是非一読をお勧めする。事態は進展して、何十万人もの住民の強制退避までが日程に上るに至る。この準備書面の一九六頁からに次のように書かれている。

「4、三月三十一日（土曜日）NRCヘンドリー委員長は、スリーマイル島周辺のペンシルヴァニア中央部の住民のうち風下方向二〇マイル内の人々は避難の準備をするよう指示を示す。NRCはワシントンにおいて風下方向に様々な距離のクサビ形の地域の退

避難告の基準を書いている。他方州や連邦の担当者は、五、一〇、二〇マイルの円形を描いている。誰も風がどちらへ吹くかわからないから今までのうち最も遠くへの避難勧告であり、周辺六三万人に及ぶ避難である。ミドルタウンからハリスバーグの州立病院へ避難してきた年輩者の中には一〇〇歳のスージー・ホフマンもいる。

5、四月一日(日曜日)。週末が過ぎてゆくにつれて州緊急管理局の避難地図の同心円はスリーマイル島のさざ波からはじまってだんだん遠くへと波紋のように広がっていった。スリーマイル、五マイル、一〇マイル、一五マイル、二〇マイル。日曜日に最後の二五マイルの輪が加えられた。傷ついた原子力発電所周辺二五マイル内のすべてのものを押し流すかのように。

誰も避難を望んでいない。知事のみが数十万のペンシルヴァニア人を家庭からつれ出す大脱出の引金を引くことができる。判断の誤り、あるいは時期選定の誤りから、ソーンバーグ知事は原発そのものと同じくらしい災害を引き起こしかねない地位にある。

普段なら数カ月かかる一〇―二〇マイルの避難計画を事故が起こってからは皆ビッチをあげて『ほんの数日でできた』とヘンダーソン大佐は語る。

それぞれの色塗りされた円はそれ以上のものを意味する。より多くの人の移動。より多くの避難場所、より多くの食料、ベッド衣類、必需品、より多くの混乱。

五マイル内の避難は二四、五二二人に、一〇マイルは一三三、六七二人に、二〇マイルは六三六、〇七三人に影響を及ぼす。週末までに、八万から二〇万の人が自発的

により安全な土地を求めて我が家を後にする。

誰も避難は最初は秩序正しい分散であっても最後は交通渋滞から暴力を伴った混乱にもつれこんでゆくことを知る。避難は命ぜられた人を略奪の危険にさらし、賃金や売上を失わせ、保険金を得させる。ソーンバーグ知事は後になって『避難は簡単にできる代物ではない』と驚く程控え目な表現をした。

ハリスバーグでは、市や郡の民間防衛部長たちが三〇万人を一日で移動させるという予防的避難計画の詳細について説明を受ける。TMIから二五マイル以内の住民を八五マイル離れたフィラデルフィアと、一〇五マイル離れたスクラントンに移すというものであるが、計画はパニックを避けるため秘密にされた。命令が下されるとすれば二日(月曜日)の夜であり、大脱出は三日(火曜日)にはじまると予測された。

日曜は午後には州ハイウェイ局のトラックが主要ハイウェイを閉鎖して避難通路を確保し始め、州兵本部では、要請があればいつでも部隊派遣できるよう準備し始めた。」

さて、原子炉の方では相変わらず水素との格闘が続いていた。あらゆる手を尽くして原子炉容器の中から水素を追出し、さらに水素再結合器が動員された。四月二日、様々な努力が実を結んだのか、再結合器が予想外にうまく働いたのか、原子炉容器内の大量の水素は、ほとんど姿を消してしまった。事故はまさに天の恵みとも言うべき結末を迎えたのである。とにかく、未曾有の大脱出計画は実行されることなく事態は収まったのである。

《無責任な専門家たちの「後の弁」》

後になって、あんな計画はそもそも必要なかったし、退避勧告さえ単に混乱を招いただけだったという説がまことしやかに流布されている。しかし、当時格納容器には、気の遠くなるほど莫大な放射能が充滿していたから、もし水素爆発でどこかにひびが入ったりすれば、放射能が環境に噴き出してきて、風下の住民をまともに襲うのは必至だったのである。スリーマイル島の格納容器が、放射能閉じ込めの最後の砦としての役割を辛うじて果たすことができたのも、これが世界一頑丈に作られていたからなのだ。

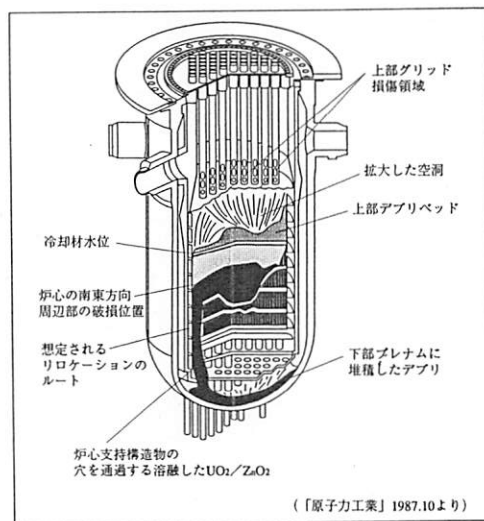
原発推進者達は、事故が収まってしまっただけからは、たいした事故ではなかった、炉心は熔融などしていない、マスコミの誇大報道のおかげで騒ぎが大きくなったと主張している。いち早く渡米した内田秀雄（前原子力安全委員長）は、帰国するとき成田空港で、一次冷却水の化学分析から、燃料の熔融はなかったと判断される（四月二日）、などと語った。何年も後になってほとぼりもさめた頃、燃料の五〇%以上が熔融して、原子炉容器の底にひびが入っていたという事実は、小さく報道されただけであった。

関係者は、原発は大丈夫だ、原発に欠陥はなかった、今回の事故で原発はたいしてダメージは受けなかった、復旧作業を急いで一日でも早く運転を再開したい、とまで言っている。そして事故の一切の責任を運転員のミスに押し付けてしまったのである。つまり、ECCSがせっかく作動しているのに、運転員はそれを勘違いして止めた、一次冷却水を循環させなければならぬときに、循環ポンプをこともあろうに止めてしまった、加圧器逃

し弁が開きっぱなしなのに、二時間以上も気付かなかった……といった具合に。

挙げ句の果ては、アメリカ人の教育水準が低くて、計算もまともにできない連中が原発に携わっていたとか、日本人は優秀だから、あんな事故は起こるはずはない、とまで言い出す人もいた。

事故の前に原発の責任者がどう言っていたか思い出して頂きたい。原発はフェイルセーフでフルブルーフだと言っていたはずだ。つまり、間違っても悪い方へ行くことはないし、馬鹿がめちゃくちゃしても事故にはならない。それほど安全なんだと言っていたのである。安全を強調したいあまりの誇張もあるうが、それにしてこの事故の状況とは余りにも落差があると言えないだろうか。



（「原子力工業」1987.10より）

PART 2 ● チェルノブイリ事故

〈原子炉の致命的欠陥〉

もう一つの重大事故として、チェルノブイリ4号炉の暴走事故がある。当局発表でさえ三人もの死者が出たとされており、この事故は、原発史上最悪のものだ。急性症状による死亡者に限っても、こんな小さな数字で収まるはずはないと当初から思われていたが、最近のウクライナ政府の発表では、同国だけで六〇〇〇人から七〇〇〇人もの死者が出たとされている。晩発性のガンや遺伝障害などによってこれから出ると予想される死者まで含めれば、ウクライナだけでもこれの一〇倍以上にはなると予想される。

チェルノブイリ原発はRBMK型といって、型式としてはBWR型に属するものである。ただアメリカや日本の方式のように、炉心を一括して一つの容器（原子炉容器）に収めることをせず、一七〇〇本ものチャンネルに細分割するやり方をとっている。各チャンネルの直径は九センチ足らずだから、日本のBWR（原子炉容器の直径は五メートルもある）と比べると、一次系の巨大な圧力（六六気圧）の負担は、五〇分の一にも軽減される。そのかわり、体系全体の寸法が大きくなり、配管の数も何千本にもなるため、保守管理は大変な仕事になると思われる。その上、RBMK炉には一つやつかい問題があると声高に言われている。それは核分裂連鎖反応の安定性の問題である。

日本のBWRはこの点では固有の安定性を持っているが、チェルノブイリの原子炉は逆

に不安定な特性を持っていると指摘されている。燃料が新しいうちはこのような不安定性は持っていないが、ある程度燃焼の進んだ燃料になると、不安定性が現れてくると言われている。だがこの場合でも状態の変化の速度はかなりゆっくりであるために、人間による調節も可能だし、コンピュータによる自動制御も行われるので、一口に不安定だと言っても、まるで鉛筆が倒れるようにあっという間に暴走していく、というような言い方は当たらないのである。

それにひきかえ、「固有の安定性を誇る」日本の原発が、暴走の危険性がまったくないかという、必ずしもそうではない。微少な擾乱に対しては確かに安定かも知れないが、大きな擾乱が急激に加わった場合にも本当に安定だろうか。もし安定範囲を超える擾乱が加わったりすればその暴走のスピードは、むしろチェルノブイリをはるかに凌ぐのではないかと危ぶまれる。

さて重大な問題は、この安定性よりも、制御棒の方にあった。詳しい話は省くが、制御棒の先端に黒鉛棒がぶら下がっていたのが、致命的な欠陥だったとされている。原子炉を緊急停止するためには、制御棒の一斉挿入を行うが、そのときこの黒鉛棒が災いして中性子を減らすどころか、逆に増加させる方向に作用し、一挙に暴走を促進する結果になったと言われているのである。

どうしてこんな黒鉛棒がぶら下がっていたのか、こんな信じられないような設計にどうしてなっていたのか、といった論議が後になってなされているけれども、事故というものはこういった信じられないことから起こるのが常なのだ。チェルノブイリ事故はこのこと

◎BWR(沸騰水)型

炉心の熱で一次冷却水を直接沸騰させ、その蒸気で発電機のタービンを回す発電方式。(知識編 I 150頁参照)

を余すところなく示したと言える。

もう一つ大事なことがある。それはこの制御棒の欠陥が以前からわかっていながら、しかるべき措置がとられなかったという事実である。改善措置が取られないまでも、現場がこのことをもし知っていたならば、チェルノブイリの破局は避けられたとさえ言われている。

〈暴走……そして爆発〉

事故は一九八六年四月二六日未明(午前一時三十分四〇秒)、原子炉緊急停止用の制御棒一斉挿入ボタン、AZ-5を押したことから始まった。当時原子炉制御室にいたのは、チェルノブイリ原発運転担当副技師長のジャトロフと原子炉運転班長のアキモフの他二名であった。安全防護設備の電源に関する実験を、かなりの無理を冒して、しかし成功裡にすませた運転スタッフたちは、大急ぎでこの緊急停止ボタン、AZ-5を押したのである。ところが制御棒は炉心に入っていなかったものの、わずかに二メートル余り入ったところまで止まってしまった。

このボタンはまさに破局へのスタートボタンであった。その後の六秒間で、原子炉は途方もない出力にまで駆け上がっていった。原子炉室から少し離れた制御室に、鈍い地響きが伝わってきたのはその時である。核分裂連鎖反応の暴走による超高温がおびただしい核燃料を瞬時に蒸発させ、圧力の上昇によって炉頂の二〇〇〇トンもの蓋を持ち上げた。このため、これにつながっていた何千本もの冷却水配管が引きちぎられ、水が全部噴き出し

◎緊急停止用制御棒一斉挿入 (=スクラム)

中性子を吸収する性質を持つ「制御棒」を原子炉に一斉に挿入し、核分裂反応を抑制すること。(知識編 I 149頁参照)

て、炉心は極度の超臨界状態に突入していった。激しい核暴走は大爆発を引き起こし、蓋はひっくり返って逆立ちした状態になり、七メートルの高さにある原子炉室のコンクリート製の天井がふっとび、五〇トンの天井クレーンと二五〇トンの巨大な燃料交換機が原子炉の上に崩れ落ちた。そのうえ炉心の構造材として大量に使われているジルコニウムが、高温の水と反応して莫大な量の水素を発生し、これが引火してさらにいくつかの爆発を引き起こしたのである。

約五〇トンの核燃料が蒸発し、その中に閉じ込められていた大量の放射能が大気中に放出された。加えて約七〇トンの核燃料と炉心構造材が吹き飛ばされた。結局原子炉の中に残ったのは、わずか五〇トンの核燃料と黒鉛約八〇〇トン(もともとの量の四七%)だけだといふ。それも爆発の反動で、四メートルほど陥没し、高熱のため熔けて下に流れ落ちていた。以下の記述は、主としてG・メドベージェフの「内部告発」にもとづくものである。特に「」内は直接引用。

〈神話——「原子炉は無事だ」〉

地響きが続いて、制御室にはあらゆる方向からの激しい衝撃と振動が押し寄せ、「ミルクのような白い埃、放射能を含んだ熱い蒸気が、すごい圧力で制御室の中に入りこんできた」。原子炉に破局が訪れたのは誰の目にも明らかであった。だが副技師長ジャトロフの脳髄は原子炉の破局に関する一切を受け付けなかったのである。

「爆鳴気が鳴りひびいた……、どこで?……多分、制御保護系の非常用タンクあたりのよ

うだ」。ジャトロフの脳裏を占領したこのとんでもない考えは、「原子炉は無事だ」という神話を生み出し、その後長い間責任者達の心を支配することになる。

爆発直前、たまたま原子炉室を通りかかったペレボズチenkoは、炉頂の蓋にはめ込んであるおびただしい数の栓が、まるでもぐら叩きのもぐらのように躍り上がっているのを目撃した。彼は転がるように階段を駆け降り、爆発の衝撃に翻弄されながら制御室に向かつてひたすら走った。彼が駆け込んだとき制御室は、爆発の後の嘘のような静寂が支配していた。彼は今見た悪夢のような光景を報告したけれども、班長のアキモフはこれを見ない。制御保護系の非常用タンクが爆発したくらいで、こんな事が起こるはずがないからであった。

制御棒が途中で止まったことに気を揉んでいたアキモフは、二人の運転技師見習いに、原子炉室に行つて手動で制御棒を挿入するよう指示した。まさに地獄に行けと言うに等しい命令である。若い二人は出かけて行き、毎時三万レントゲンというすさまじい線量の巨で一分ばかり過ぎた後何もできずに引き返した。原子炉室の中央ホールでは、炉頂の巨大な蓋が逆立ちしており、一切が破壊されて、何かを手動で操作できる可能性は皆無だった。床そのものが消え失せ、その奥深く、核の噴火口から「激しい咆哮とともに赤色や青色の火が噴き出している」た。原子炉の黒鉛が通気のいい巨大な練炭となって燃え盛っているのである。

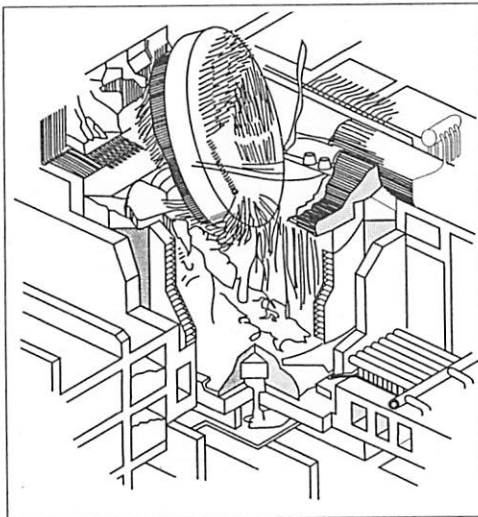
制御室にもどったとき、「二人の顔と手はこげ茶色になっていた」という。彼らは今見てきたことを正確に報告した。「中央ホールはありません。爆発でみんなどこかへ持ってい

れました。頭の上には空が見えます。原子炉は火を噴いています……」。だが副技師長ジャトロフは、彼らの見たものは何かの勘違いだと決めつけてしまう。

辺りは短時間そこにいるだけで致死線量に達するほどの放射線が充満していた。だがその時使える放射線測定器はどれも、最大限毎時三・六レントゲンだったという。それら測定器のすべてが最大値を振り切っているのを見た人々は、みな不審に思ったはずだ。大線量が測れる測定器は鍵のかかっている倉庫に保管してあった。だが鍵を持っている人間はその辺りにおらず、しかも倉庫の周りには爆発による瓦礫の山で近づくことさえできなかった。

爆発後一時間ほどたって制御室に現れたブリュハーノフ所長は、原子炉が無事であること、線量が毎時三・六レントゲン程度であることを聞かされて安堵する。そしてしばらくしてやってきた民間防衛隊長ソロビョフの持っている携帯線量計（これは毎時二五〇レントゲンまで測れた）が振り切れているのを見て、所長は、ここはそんなに高いはずはない、おまえの線量計は故障している、そんなもの捨ててしまえと悪態をついている。

ジャトロフが医療部に運ばれる少し前に制御室に顔を出した技師長のフォーミンは、なおも原子炉は無事だと信じていた、いや、信じようとしたという方が正しい。彼は別の原発担当の副技師長シトニコフをわざわざ自宅から呼び



事故直後のチェルノブイリ原子炉

◎レントゲン

照射線量を表す単位。X線の発見者ドイツ人科学者の名による。1レントゲン=0.0093シーベルト。
(知識編 I 138頁参照)

出して、事故炉を外の高いところから観察して、原子炉の状態を判断してくれるように頼むのである。

シトニコフは出かけて行って、特別化学棟の屋上に上り、灼熱の炉心部を目の当たりにした。その時頭部に浴びた線量は一五〇〇レントゲンを下らなかったという。この命引き換えの調査の報告は「上司の苛立ちをさそっただけで、考慮に入れられなかった。原子炉への給水が続けられた」。

爆発当時、原発近くにいた人たちは恐ろしい光景を見た。それは大音響とともに上空高く噴き上がる大きな火柱であった。爆発によって灼熱の核燃料と黒鉛の破片が、辺り一面に降り注ぎ、至るところで火災が発生した。火を消さなければ3号炉も危機に陥る。こうして消防隊員たちは決死の消火活動に駆り出され、多くの若い命が失われたのである。

核燃料の総重量は一九〇トン、その中にある半減期一日以上の固体放射能の総量は八〇〇〇京ベクレルになるから（知識編Ⅰ・二四二頁表3参照）、一キログラムの核燃料破片の中には平均四二〇兆ベクレルの放射能が含まれている計算になる。すると五〇トンの燃料を一〇〇〇メートル四方の広さにばらまいた場合には、汚染の密度は一平方メートル当たり二兆ベクレルになる。これにはさまざまな放射能が混じっているから、簡単にするため仮に全部がヨウ素一三一だとすると、地表一メートルの高さのところで、毎時四三〇〇レントゲン以上の線量を与える。シーベルトで言えば、毎時四〇シーベルト、あるいは毎分〇・六五シーベルトに相当する。これは、数分そこにいるだけで急性死するほどのすさまじい線量である。

◎ベクレル

放射能の強さを表す単位。ウランの放射線を発見した物理学者の名による。原子核が一秒間に一個の崩壊を起こす場合、その強さを1ベクレルと呼ぶ。（知識編Ⅰ 133頁参照）

◎シーベルト

生体がさらされた放射線のエネルギー量（被曝線量）を表す単位。身体に及ぼすダメージの大きさと見なすことができる。1シーベルト=100レムである。（知識編Ⅰ 138頁参照）

当時の原発サイトはまさにこういった状況であったはずだ。関係者達は、必要最小限の処置をとりあえずすませて、一刻も早く撤退すべきであった。だが実際は、人々は無駄な給水作業に奔走し、何とか原子炉を救おうとの絶望的な努力を重ねる結果となった。メドベージェフの次の指摘はこの問題を適切に突いている。

「原子炉は無事だ！……この心を軽くする救いのことばは、ここでも、プリピャチでも、そしてモスクワでも、多くの人々を魔法にかけた。そしてモスクワからは、原子炉に給水せよ、との過酷なしつこい指示が伝達された。これらの指示は人びとに確信を吹きこみ、生物学のあらゆる法則から言っても、もはや人がいることさえ許されない場所にとどまることを、正当化したのだった」

〈犠牲者のありさま〉

そのような場所にとどまるのが現実には可能であったのは、放射線を五感で感じることができず、したがって差し迫った生命の危険を具体的に察知できなかったためである。人々は死を予感しながらも、踏みとどまり、行方のわからない仲間を探して地獄の底を彷徨したのだ。

多量の放射線に曝された人達は、身体中が放射線焼けのために黒ずみ、果てしない嘔吐の発作に耐えられず、病院に送り込まれた。だがすでに手遅れで、彼らには数日、数週、あるいは数カ月の悲惨な闘病生活と地獄の死が待っているだけであった。こうして不必要に多くの命が失われる結果となった。制御室にいた運転班長のアキーモフ（三三歳）は一

五シーベルト被曝して一五日後に死亡、原子炉室に行くよう命じられた技師見習いのクドリヤツエフ（二八歳）とプロスクリヤエフ（三〇歳）はそれより数日遅れて死亡。家から呼び出されて原子炉全体を見て回ったシトニコフも三五日に死亡。行方不明のホデムチュクを探して高線量の中を歩き回ったペレボズチェンコ（三八歳）も死んだ。

タービン係の機械要員は、電話ボックスのすぐそばに核燃料破片が落ちていたのも知らず、ひっきりなしに制御室へ電話をかけた。そのためペルチュク、ヴェルシーニン、ブラジニク、ノビクの四人はいずれも、一〇シーベルト以上を被曝して死んだ。原子炉室の近くの部屋にいたクルグーズは、六シーベルト以上を浴びた上、爆発のときの高熱水蒸気で火傷して死亡。シャシェノークは高熱水蒸気による火傷がひどく、夜明けを待たずに死亡。発電機関係の次長レレチェンコ（四七歳）は、若い部下をかばって高線量下の作業を一人で引き受け、実に二五シーベルトを被曝してキエフの病院で死亡。

その上、決死の消火作業に従事した多くの若い隊員、プラヴィーク中尉、キベノーク中尉、イグナチェンコ上級軍曹、ティテノーク上級軍曹、ヴァシチュク軍曹、ティシチュウラ軍曹たちは、いずれもモスクワの病院で死んだ。プラヴィークの死をメドベージェフは次のように語っている……

「内部の抵抗力はおとろえを見せ、しだいに尽きていった。まのあたりに死が、肉体の消滅が始まったのである。かれはやせ細り、やつれはて、そして姿が見えなくなりだした。放射線で壊された皮膚と体の組織がミイラ化したのだ。一時間ごとに、一日ごとに、人間の体が小さくなってしまった。

死者たちは、やせこけた黒いミイラと化し、体重は子どものように軽かった……」

原発建屋の外にも地獄の世界が広がっていた。一帯には、炉心から飛び出した核燃料の破片や黒鉛が散らばっていたのである。駆けつけた人々の多くは、自分の足元に強烈な放射能が転がっているのも知らず、大線量被曝を余儀なくされた。

原子炉スタッフと消防士三一人の死者の他、多くの急性傷害者が出た。その夜宿直に当たっていたミルジェンコは、原子炉から三〇メートル離れた守衛室から、事故の恐ろしいありさまを朝まで見ていた。そして嘔吐の発作に襲われた。四〇〇メートル離れたところで作業をしていた、コンクリートミキサ一部運転員ツェチェリスカヤは、朝まで毎時十数レントゲンのところで働き続けた。冷却池の近くで朝まで魚を獲り続けていた二人の釣り人は四シーベルトも被曝し、朝になって皮膚が黒ずみ、強烈な嘔吐の発作に見舞われた。

放射能の一部は暴走炉心の高温によっていったん蒸発した後、すぐに凝縮して粒子となる。粒子の直径は一〇〇分の一から一〇〇〇分の一ミリ（煙の粒子に匹敵する）程の小さなもので、落下することなく風下に流れて行く。これがいわゆる放射能雲と呼ばれるものである。放射能雲の通過した地域は、雲中の放射能からの放射線を浴びせられる。その上、放射能微粒子は触れるものすべてに付着するので、通過した地域のあらゆるものが汚染され、雲が通過してしまっただけでも、この付着した放射能から引き続き放射線を浴びせられることになる。

放射能雲は、原発関係者のために作られた新興都市ブリピヤチを襲った。原発からおよそ四、五キロ、人口四万五〇〇〇人のこの町の線量は毎時一レントゲンに達したという。

◎放射能雲

原発事故が発生し、外部へ放射能が洩れ出すときに水蒸気を伴い雲が発生する。時間が経過し、雲が消失しても放射能は存在しており、そうした目に見えない放射性ガス群のことも「放射能雲」と呼ぶ。

（知識編Ⅱ 180頁参照）

だが事故のことはいっさい知らされなかった。子ども達は学校に出かけ、もつと小さな子は砂場で遊んだりしていた。水力発電機械工場から出向していた電気設備据付工のメーテレフは、天気がいいので屋根の上によじ登り、海水パンツひとつで日光浴しながら、燃えている原子炉の高見の見物をしていた。夕方になってひどく吐き始め、病院に運ばれたときはいっなくなよく焼けていたという。

大爆発が始まり、大規模な黒鉛火災へと発展した今回の事故は、その派手さとは裏腹に、周辺住民にとってはむしろ幸いした。というのは、それによってかなりの量の放射能が、一〇〇〇メートルもの上空に噴き上げられ、強風にのって全世界に運ばれたからである。周辺住民の被害はこれによって大幅に軽減されることになった。

〈退避——二〇〇台のバス〉

プリピャチからの住民避難は、翌日二七日の午後二時から始まった。そのために駆り出された一一〇〇台のバスは、プリピャチ市からチエルノブイリ市まで、二〇キロの長さにわたって長蛇の列を作ったという。人々は、『軽い服装で、必要最小限のものを携行すること、三日後には帰宅できる』と聞かされ、着の身着のままバスに詰め込まれた。バスは六〇キロほど南南西のイワンコフまで走って人々をおろした。だがイワンコフの人々がすべて、突如現れた避難民を受け入れたわけではない。多くの人はさらに歩いて六〇キロほど南東のキエフに向かった。空から見た女や子ども、老人の群衆は、さながら映画のシーンにでてくる中央アジア平原の「追われる牛の群れのようだ」ったという。

原発を中心として半径三〇キロの範囲が強制避難区域に設定された。その中には七〇もの町や村があり、プリピャチを含めて一三万五〇〇〇人の人々が住んでいた。プリピャチ住民の避難はきわめて迅速に行われたが、他の古くからある町や村からのおよそ九万人の避難は大幅に遅れたという。人々の浴びた線量（汚染地面からだけの被曝）は平均的に、プリピャチで〇・〇三三シーベルトなのに比べ、ほぼ同じ距離のチトゴロフでは一〇倍以上の〇・四三シーベルトにもなった。総人口一三万五〇〇〇人の集団線量は、一万六〇〇〇人・シーベルトと報告されている。

高濃度の汚染は半径三〇キロの範囲にとどまらないことが、次々と明らかになった。ベラルーシ（白ロシア共和国）では、原発から二五〇キロも離れたモギリョフの村々の住民が四年も後になって強制退避させられているのだ。一九九一年五月になって旧ソ連最高会議は、新たに二八万人の退避を決議している。

〈石棺——コンクリートで固められた原発〉

原発の周りにはきわめて強い放射能を持った「原子炉の臓物」核燃料と黒鉛の破片が散らばっていた。おまけに原子炉建屋の屋根が吹き飛ばされて、その奥底から激しい黒鉛燃焼の炎が噴き出していた。さしあたっての急務は、強い上昇気流にのって出てくるおびただしい放射能を、抑えることであった。

名案がなく、対策に窮した関係者は、とりあえずヘリコプターから大量の物質を投下することに決める。二七日から五月一日までの五日間にわたって、二〇〇〇トンの鉛、五〇

◎人・シーベルト

被曝した集団の人数と各人の被曝線量とを乗算した数字。「集団線量」を表す単位。100万人が0.01シーベルト被曝した場合と1000万人が0.001シーベルトを浴びた場合では「集団線量」は同じで、発生するガン死者数は同数となる。

〇〇トン以上の砂、ドロマイト、ホウ素などが投下された。ヘリコプターで原子炉上空一〇メートルに停止したときの放射線量は毎時五〇〇レントゲン、砂袋を投下した直後は一八〇〇レントゲンにも達した。投下によって炉心の物質が舞い上がり、それが上昇気流にのってヘリコプターを直撃したのだ。投下のために扉を開けたとき、機内に熱風が吹き込んできたという。こうしてはじめの特攻隊三〇名はまもなく急性症状を示し、キエフの病院に送られた。

物質の投下という対策がどれだけ有効であったか、必ずしも明らかではない。ともかく原子炉からの放射能放出は、五月六日になって劇的に減少した。おそらく残っていた黒鉛が燃え尽きたのであろう。

その後、当局は原発全体を、巨大なコンクリートの覆いで封じ込める作業に取り掛かる。いわゆる「石棺」である。建設作業の前に、まずは周りの放射能を取り除く必要があった。建設作業員の被曝を軽減するためだ。だが、この除染作業は十分な放射線管理もなしに行われたために、多くの被曝者を出したにちがいない。

動員された兵士達は、散らばっている核燃料破片を素手で拾い集めていたという。前に述べたように、一キログラムの核燃料破片には、四二〇兆ベクレルもの放射能が含まれているのである。こんなものを手で掴んだりすれば、壊死のために手を切断しなければならぬほどの被曝線量にすぐなってしまう。彼らは何も知らずにこの種の作業に従事し、多くの者が病院で治療を受けた。

六月に入り、原発建屋周辺に散乱していた核燃料や黒鉛の破片が片付いたところで、石

棺の建設が始まった。最初はそれでも、毎時一八〇レントゲンにも達する高線量だったという。作業は昼夜をおかず続けられ、三〇万立方メートルのコンクリートと六〇〇〇トンの鋼材をつぎ込んで、九月のはじめにはようやく縦横七〇メートル、高さ六〇メートルの巨大な建造物の側壁が完成した。あとは屋根すなわち蓋を取り付けるだけであった。

石棺側壁の囲いの中には、辺りに散乱していた核燃料や黒鉛の破片が残らず放り込まれた。だが最大の問題は、三号棟の屋根と排気塔のプラットフォームに積もっていたおびただしい量の破片であった。その量は上空からの調査で、一四〇〜一五〇トンと推定された。そこで、石棺の蓋をする前にこれらの破片を全部、石棺の中に放り込む必要があった。

決死隊によって敢行された予備測定によると、破片の散乱している屋根の上の線量は毎時八〇〇から一〇〇〇レントゲン、場所によっては四〇〇〇レントゲンにも達するすさまじいものであった。

人間にとってこんな高線量の中で作業するのが、きわめて危険なこととは言うまでもない。そこで、ドイツや日本や旧ソ連製のロボットが動員された。だが、これらのロボットはすぐ故障して使えなくなった。余りの高線量のために、デリケートな電子回路はひとたまりもなかったのである。

そこでやむなく生身の人間が、最大被曝線量〇・二シーベルトを限度として、動員されることになる。彼らは、やりきれない皮肉を込めて、「バイオロボット（生物機械）」と呼ばれた。バイオロボットとしては主として、兵士、それも若年を避けて三五歳から四〇歳以上の兵士が選ばれた。

兵士達は鉛の重装備を全身に施し、地獄の中に出かけて行き、黒鉛なら五〇キログラム、核燃料破片なら一〇〜一五キログラムをシャベルで石棺の中に投げ込んで一目散に引き返した。時間にして一分半から三分半、これで被曝線量は〇・一二から〇・二シーベルトになったという。一人当たりの被曝をこの程度に抑えるために、大量のバイオロボットが動員された。こうして九月一九日から始まった屋根の清掃は二週間程で完了し、さらに二カ月かかって十一月三〇日、ようやく石棺の蓋が完成した。

石棺の完成で、むき出しの炉心からの放射能放出は、一応止まった。だが、石棺そのものは隙間だらけで、その後もわずかではあるが放射能は漏れ続けている。表5（知識編Ⅰ一四五頁参照）によると、放射能による発熱は、半年後で一三二〇キロワット、七年後の今日でさえ一四七キロワットもある。だから石棺完成当時の内部の発熱はまだ相当なもので、部分的に一五〇〇度もの高温になった。ルテニウム一〇三や一〇六の酸化物（四酸化ルテニウム）はわずか四〇度で沸騰する物質なので、石棺完成後も漏れ続けていた。特に、例年にない酷暑を記録した一九八七年の夏などは、規制値の何倍もの放射能が漏れ出したという。

石棺は設計段階で十分な検討もされず、しかも突貫作業によって建設されたために、当初からその健全性が危ぶまれていた。四年後の一九九〇年夏に筆者が当地を訪れたとき、すでに崩壊の危機が叫ばれ、対応策が議論されていたという。そしてついには一九九二年六月に、コンクリート防護壁の一部の崩壊が伝えられた（六月一日付『朝日』）。

〈環境に放出された放射能〉

一九八六年八月、IAEAの会議（ウィーン）に提出された旧ソ連の公式報告書によると、希ガス（クリプトン、キセノン）が一六七京ベクレル、ヨウ素一三一が二七京ベクレル、セシウム一三七が三京七〇〇兆ベクレル、その他合わせて三五五京ベクレルが放出されたことになっている。これは実は五月六日換算、つまり放出されたさまざまな放射能はそれぞれの半減期で減衰していくので、混乱を避けるため（あるいは実際よりも少なく見せるため？）、五月六日時点に揃えた量である。現実にはそれより前かなりの量が放出されているから、実際に放出されたのはもっと多いはずである。筆者は合理的な仮定のもとに、この量から実量を逆換算してみた。それによると希ガス七四〇京ベクレル、その他のもの五一八京ベクレル、合わせて一二六〇京ベクレル、実に五月六日換算値の三・五倍にもなることがわかった。

以上は旧ソ連の報告書をそのまま認めた場合の数値である。筆者のグループでは、旧ソ連の報告書のデータにヨーロッパ各地の膨大なデータを組み合わせて、独自の解析を行い、五月六日換算値として希ガス以外の放射能一〇三六京ベクレル（内セシウム一三七は一六京ベクレル）が放出されたと算定した。これを実量に逆換算すると、一八八〇京ベクレルになる。

これらの放射能は人々の肺に吸い込まれたり、地面に沈着して作物に取り込まれ、食物とともに体内に取り込まれる。地面の放射能からは直接ガンマ線を被曝し、体内の放射能

からはアルファ線、ベータ線、ガンマ線すべてを被曝することになる。

短期的には半減期の短い放射能、特に甲状腺に集まって集中的にベータ線とガンマ線を浴びせるヨウ素一三一、長期的には筋肉に取り込まれるセシウム一三四と一三七、肺の粘膜に付着して猛烈なアルファ線を浴びせるプルトニウム、骨に沈着してなかなか排出されないストロンチウム九〇などが、深刻な影響を与える。

〈果てしない犠牲者……〉

すでに述べたように、事故による直接の死者は、原発関係者と消防士合わせて三一人が、公式に報告されている。それ以外にも、カメラマンなど何人かの犠牲者が伝えられてはいない。だが、こんな大事故でこの程度の犠牲者しか出ないとは何とも奇怪だ。当然この裏には報道されない多くの犠牲者が隠されているに違いないと思われる。

さきに挙げた三一人の場合のような大線量被曝には、特有の症状が伴うけれども、そうでない場合には因果関係を証明することが難しい。少ない線量でも、病弱な人ほど被曝の影響は大きく、死に至ることも少なくないはずだ。いろんな数字が伝えられているが、例えば五月一二日時点で、入院した人の数一万一九八人、そのうち急性障害は三四五人となっている。これらの急性障害者がその後どうなったかは知られていない。

これらの他に、事故の後始末に駆り出された六五万人にも及ぶ人々が、大きな線量を被曝した問題がある。後日彼らは、深刻な急性症状を訴えているにもかかわらず、当局からほとんど無視されているのが実状といわれる。

これに関連して日本でも「犠牲者は六千人から七千人」(一九九二年四月三日付「毎日」と題する記事が出た。それによると、ウクライナ共和国のチェルノブイリ事故対策相が記者会見で、「事故によるウクライナの犠牲者は六千―七千人にのぼり、これは同世代の平均死亡率の三―五倍も高くなっている」と発言している。これにベラルーシやロシアを合わせると一万人を超えるだろう、というのである。

この数字を少し詳しく検討してみよう。事故の後始末に駆り出された六五万人の人々の年齢構成は、前に述べたように三五歳から四五歳のあたりと考えられる。国によって事情が異なると思うが、このあたりの年齢は最も病死にくい年齢だろうし、死亡するとすれば主に事故だろう。日本における交通事故の年間死亡率は〇・〇一％程度である。これをもそのままだと連に当てはめ、一九八六年から九二年までの六年間とすると、交通事故による死亡率は〇・〇六％程度ということになる。これにその他の事故や、病気による死亡などを加えて、大きめに見積ってもせいぜい四倍、つまりチェルノブイリ事故によらない原因によるこの六年間の死亡率は〇・二五％程度であるとしてみよう(実際はもっと少ないかもしれない)。

一方、六五万人のうち、この六年間で死亡したのは、六〇〇〇―七〇〇〇人というから、この場合の死亡率は一％である。これは前に概算した通常の死亡率〇・二五％の四倍になっている。そしてこの数字が先のチェルノブイリ事故対策相の発言「平均死亡率の三―五倍」ときわめてよく合っていることがわかる。このように、この発言に含まれている数字は、つじつまがよく合っており、きわめて信頼性が高いと考えるべきであろう。むしろ事

故の影響をひかえ目に述べているとさえ言えるほどである。

なお、この新聞記事には、次のようなコメントがついている。

「直接の死因か疑問 阿部道子・放射線医学総合研究所環境衛生研究部研究室長の話。

昨年ウクライナでは死者数千人と発表されたが、確認すると交通事故や自殺者、自然死まで含めており、被ばくの直接影響と特定できるものではなかった。作業従事者だけで数十万人に上り、統計的の六年間でいろいろな原因による死者が出てもおかしくないが、すべてを事故の影響とするにはデータの信頼性がない」

以上は死者に限った話で、この他に失明、内臓疾患、皮膚疾患、脳障害、手や足の切断など、死に至らない急性障害者の数は、死者の数をはるかに上回ると考えなければならぬ。

一方、晩発性の障害はまだ顕著には現れていない。すでに述べたように、避難した三〇キロ圏の住民一三万五〇〇〇人の集団線量は、一万六〇〇〇人・シーベルトである。これには体内放射能による被曝は含まれていないが、これだけでも将来六四〇〇〇人のガン死者の発生が予測される。

放射能汚染は三〇キロ圏に留まらず、旧ソ連領内を越えて遠くヨーロッパにまで及んでいる。一〇〇〇キロ以上も離れたヨーロッパ地域のセシウム一三七の汚染は、過去の大気圏内核実験による累積地面沈着量を上回ったという。放射能はさらに太平洋を越えてアメリカにも達し、他方東に進んだ放射能は、シベリア、中国を経て日本にまで到来した。われわれの計算では、チェルノブイリを中心とした六〇〇キロ圏（これは日本の面積のちよ

うど三倍に当たる）の住民、七五〇〇万人の集団線量は六一万五〇〇〇人・シーベルトである。これに対応する将来のガン死者は二四万人にもものぼる。

さらに、ヨーロッパからトルコに至る国々の住民、五億三五〇〇万人の集団線量を概算したところ、九三万人・シーベルトとなり、これは実に三七万人ものガン死者に対応する。

以上の住民の犠牲者に加えて、事故の後片付けに従事した六五万人の問題も忘れてはならない。われわれのグループの今中の評価では、彼らの被曝線量は平均〇・三六シーベルトとなっており、これを用いると、集団線量は二三万四〇〇〇人・シーベルトとなる。これは将来のガン死者、九万三六〇〇人に対応する。実に一四％の人が将来ガンで死ぬ計算である。

これらすべてを加えたもの、すなわち七〇万人を超える生命が、チェルノブイリ4号炉たった一基の原発事故の代償として、支払われることになるのである。

PART 3 ● 事故からの教訓

これら二つの大事故の他、われわれは過去四〇年間幾多の破局一歩手前という事故を経験してきた。それらを見渡すと、事故というものの持っている一般的な特徴と、当局や責任者たちの対処の仕方の傾向などが、浮かび上がってくる。第一部の締めくくりとして、それらを次にまとめておこう。

① 事故は思いがけないことから起こり、予想外の経過をたどる。

事故が起こってからの責任者たちの第一声は、いずれの事故でも驚くほどよく似ている。つまり「こんなことが起こるとは信じられない」というのである。思わず出る言葉には真実がある。この場合、一つは責任回避、もう一つは発言者の気持ちとは裏腹に、「今後とも何が起こるかかわからない」ということをはからずも白状している。

原発には他のプラントとは比べものにならないほど、重装備の安全防護対策が張り巡らしてあるけれども、第一の疑問は、はたしてそれが満足に働くかということである。これがいかに心もとない。それに加えて第二の疑問は、これらの安全防護設備で対応できないような事故が起こらないかということである。「信じられない事故」というのはこのことである。原発四〇年の歴史の中で、この種の事故は枚挙にいとまがない。人間が頭の中で思いつく事故の種類など、ほんの限られたものであるという謙虚な気持ちが必要である。

② フェイルセーフ、フルプルーフはあり得ない。

フェイルセーフというのは、どこかが故障してもその作用は安全側に働くという意味で、フルプルーフというのは、馬鹿がでたらめな操作をしても大丈夫という意味である。

しかし例えば、原発の配管に付いている無数の弁は、開かない故障と閉じない故障の二通りある。どちらが安全かはそのときのシステムの状態に依存するから、一概に決めつけることはできない、つまり弁にはフェイルセーフは成り立たないのである。事故の多くは弁の故障が発端になっている。スリーマイル島事故はこの典型と言える。

次に、原発をフルプルーフなどとは冗談が過ぎると思われる。現実に、高度に訓練されたスタッフでなければ、原発の運転などではしえない。だがいろんなものが自動化され、安全設計が行き届いているので、通常運転の操作そのものはそれほど難しくはない。むしろ余りに退屈なためスタッフの心のゆるみを誘い、事故につながるこの方が重要である。

③ 事故の際の現場担当者は、信じられないほど楽観的である。

これは、事故の状況が現場担当者に正しく把握されていないことから来る。原子炉の状態を把握するための情報が、迅速に的確に、理解しやすい形で、制御室に伝えられなければならないが、これがなかなか難しいのである。

それに加えて、いろんな警報が制御室ではいつも鳴っていて、運転員はそれに慣れっこなってしまっている。またか、というわけで運転員は、まさか今このとき、この原子炉で破局が進行中であるなどは、とても思わないのである。このために的確な対処のチャ

ンスを逸することになる。

④事故の通報は遅れる。

チェルノブイリのように、大爆発が起こってもなお現場担当者は、事故は起こっていないと思おうとする。これはごく一般的な傾向である。そしてどこへも知らせないで、何とか凌げないかという手を尽くす。こうして監督官庁その他への通報は常に遅れるし、住民への広報はもっと遅れて、多くの場合手遅れになる。

⑤関係者はあらゆる手を尽くして事故を秘密にする。

小さな事故は、闇から闇に葬られるのが常である。大事故については、起こらないというのが行政の立場だから、満足な事故対策の準備はないし、大規模な住民避難など問題にもなっていない。だから実際に大事故が起こってしまった場合、それをそのまま知らせれば大混乱を招くのは必至で、混乱そのものによる死傷者が何倍にも膨れ上がる恐れがある。それを防ぐためには、事故を秘密にするしかないのである。幸い、原発から漏れてくるのは五官で感知できない放射能だから、知らなければ人々がパニックに陥ることはない。できる限りはおっかむりを決め込み、秘密にしきれなくなった段階で、少しずつ知らせればよい。すぐ知らせたところで、被害を減らせるわけがなし……。

こういった考え方は、大事故でない場合にも当てはまる。よけいなデータを公表すれば騒ぎが大きくなって、原子力行政の邪魔になるというのである。だから、事故直後わりあ

いスムーズに出てくるかに見えたデータも、監督官庁の強力な「指導」によってピタリと止まってしまふことが今までにも何度となくあった。こうして真相を秘密にし、事故の深刻さを覆い隠そうとするのである。

最近でも、一九八七年一〇月一日敦賀1号の事故では、肝心のところが黒く塗りつぶされて出てきたし、一九八八年二月一日浜岡1号、一九八九年一月六日福島第二3号、一九九一年二月九日美浜2号の蒸気発生器細管ギロチン破断など枚挙にいとまがない。

事故の深刻さが隠しきれない場合は、さしあたって当たり障りのない欺瞞的なステートメントを出し、ほとぼりのさめたころ少しずつ事実を公表する。スリーマイル島事故で、燃料は熔融していないとまず新聞発表し、何年も後になって実は半分ほども溶けていたなどというのがその典型例だ。実はこれを言った人物が原子力安全委員長（前）におさまっているのである。

⑥事故の影響は過小評価される。

スリーマイル島事故の場合、環境に出た放射能についていろんな算定が行われた。放射性希ガスについていうと、メトロポリタンエジソン社の委託した民間会社の算定では七四京ベクレル（二〇〇〇万キュリー）、われわれ独自の詳細な計算によると一三〇京ベクレルと、倍近く食い違っている。ところがアメリカ原子力規制委員会（NRC）は、オークシヤ等の算定した九京ベクレルを採用したのである。

あまりに小さなオークシヤの数字がどうして出てくるのか、少し検討してみたことがあ

◎キュリー

ラジウム1グラムの放射能の強さを表す単位。ラジウムの発見者キュリー婦人の名による。1キュリー＝370億ベクレルに相当する。

◎ギロチン破断

両端破断（Double Ended Break）ともいう。配管が破断してズレてしまい、左右の破断口からの流れが互いに完全に無干渉になるような破断のこと。

った。それによると一見いかにももっともらしいやり方を採用してはいるが、その根拠はきわめて疑わしいことが明らかになった。オークシャとは広島・長崎の被曝線量評価にも関わった人物であるが、最近その結果が大幅に改訂されたことはよく知られている。

ヨウ素の放出量に至っては、われわれと当局の食い違いは何桁にもなる。NRCは三億七〇〇万ベクレルと算定したのに対して、われわれはどう見積っても一〇〇兆ベクレル以上、場合によっては一〇〇兆ベクレルにも達し得るという結論を得た。NRCの数字が正しいとすれば、実際何千兆ベクレルものヨウ素が行方不明になってしまふのである。チェルノブイリの場合も、環境に出た放射能は前に示したように、当局側の算定値はわれわれのものより何倍も少ない。住民の集団線量についても同様の傾向が見られる。六〇〇キロ圏の七五〇〇万人について、われわれは六一万五〇〇〇人・シーベルトと算定したのに対して、イリイン（ソ連邦医学アカデミー副総裁）を筆頭にした二三人ものソ連放射線医学界の権威による算定値は三一万一〇〇〇人・シーベルトと、ほぼ半分しかない。ガン死者に関してはもっとひどく、われわれは二四万六〇〇〇人としているのに、彼らは一六八人と、わずか二〇〇分の一以下の数字しか示さないのである。彼らは、今時誰も信じていない大昔の危険度、一万人・シーベルト当たりのガン死者四〇人、という極端に小さい数値を採用しているのである。被害を少なく見せるためにはここまでやるかといった感じがする。

その上、IAEA（国際原子力機関）が乗りだして、被害調査をやった。その報告書（一九九一）は驚いたことに、チェルノブイリ事故による住民の被害はほとんどなく、あると

すれば放射能への恐怖からくるノイローゼだというものであった。IAEAは国際的に原子力の商業利用を推進する機関だから、原発で被害が出ることなど断じてあってはならないのである。

⑦経済性のためには、少々の安全は犠牲にされる。

まず原発の設計そのものが、この思想で貫徹されている。そして、各国の規制の基準となっているICRPのガン死危険度が、最低限に低く抑えられたものである（知識編Ⅰ・一四一頁表2参照）こともその証だ。大きなガン死危険度を採用すれば、それだけ放射線防護設備に費用がかかるからである。

その上、事故に際しても経済性が優先されるのである。例えばチェルノブイリの場合、あれほど急ピッチの石棺建設作業は必要だったのかという問題がある。表向きは、原子炉を封じて放射能の漏れを早く止めるということではあったが、すでに大量放出は終わっていたのである。にもかかわらず、あれほど多くの犠牲者を出した石棺建設作業を、遂行せざるを得なかった理由は何か。

おそらく、事故のあおりで停止していた他の三基の原発、1、2、3号炉をできるだけ早く運転再開したかったのではないか。石棺建設によって1号炉は九月二十九日、2号炉は一月九日、3号炉は翌年の一二月四日、運転再開にこぎつけている。そして、傷つけられた旧ソ連邦の威信を一日も早く回復したかったのである。

防 災 編

放射能から

身を守るには

⑧被害者は、因果関係がはっきりしないのをいいことに、切り捨てられる。

イリイン（旧ソ連邦医学アカデミー副総裁）その他の権威は、将来のガン死者をわずか一〇〇〇人余りだと言っている。人口七五〇〇万人の毎年の死亡者は一〇〇万人程度もあると思われるから、その中の一〇〇〇人は完全に埋もれて見えなくなってしまうだろう。事故の後始末に動員された、高線量被曝者の急性障害さえ無視されるくらいだから、特定できない一〇〇〇人程度のガン死者など誤差の範囲に入ってしまう。おまけに国際権威のIAEAのお墨付きまであれば文句なしというところであろう。

●隠蔽の過程

〈WASH-740〉

原発事故が大惨事をもたらすということは、今から四〇年近くも前からわかっていった。当時は、原子力発電を商業用として大々的に進めようとしている時期で、どの程度の規模の事故を考えておかなければならないかがまずは問題となったのである。破局的事故の研究をブルックヘブン国立研究所に委嘱したとき、アメリカの原子力委員会は、たとえ大事故が起こったとしても大した被害は出ないということを科学的に証明しようとしたのに違いない。

ところが結果が出てみると、それは腰を抜かすようなものだった。研究の対象となった原子炉は熱出力五〇万キロワット。これは電気出力になおすと一七万キロワットくらいだから、今の標準的な原発と比べると、およそ六分の一くらいの小さなものである。この原子炉が大事故を起こせば、二億キュリー（七四〇京ベクレル）の放射能が環

境に放出され、最悪の場合、急性障害で死ぬ人は三四〇〇人、急性障害者四万三〇〇〇人、要観察者三八〇万人、永久立ち退き人口四六万人、永久立ち退き土地面積二〇〇〇平方キロ、農業制限等面積三九万平方キロ、物的損害額二兆一〇〇〇億円という数字が出てきたのである。

当時の日本の国家予算が一兆二〇〇〇億円だったことを思えば、災害規模のいかに大きいかが実感されるだろう。この研究結果は一九五七年三月に議会に提出され、「WASH-740」という名の公式報告書として残っている。

六分の一の大きさの原子炉でこのすさまじさとすれば、今の原発が事故を起こしたらどうなるか。さらに、報告書には明示されていないが、急性障害者、要観察者の中から将来、何十万ものガンや白血病、遺伝障害などが出るはずだ。

この結果に驚いたアメリカ原子力委員会は、計算をもっと精密にしたら、災害規模が小さくなるに違いないと期待して、新たな研究を同じブルッ

クヘブン研究所に委嘱する。だが、研究の進行に伴って次々と入って来る中間結果は、前よりも大きな災害規模を示唆するものであった。結局、期待をまったく裏切られたアメリカ原子力委員会は、この「WASH-740」改訂版を公表しないで倉の奥にしまい込んでしまうのである。

〈ラスムッセン報告——WASH-1400〉

そうしておいて、今度は作戦を変える。つまり、事故が起これば確かに大惨事にはなるけれども、そんな事故の起こる確率は実はきわめて小さいんだと、これを証明すればいいだろうと。かくして、確率計算まで含めた大がかりな災害評価の研究を、今度はマサチューセッツ工科大学のラスムッセンという人物に委嘱することになる。

ところがこの人物は、原子炉の専門家でもないし、ましてや原子炉安全の専門家でもない。統計的手法や、枝分かれ解析法、信頼度解析など、今回の研究をする上で最も重要な確率論の分野でも

まったくの素人だというわけで、事情通の人達にとっては理解に苦しむ人選であった。ただ一つ納得のいく点は、ラスムッセンが原子力業界と密接なつながりのある人物だということである。こういうわけで、新しく委嘱された、確率まで含めた災害評価の研究は、始める前から結果のわかっている代物だったのである。

この研究は一〇億円以上の資金を投入し、三年半の歳月をかけて完成され、公式報告書「WASH-1400」として公表された。これはまたRSS (Reactor Safety Study II 原子炉安全性研究) あるいは俗にラスムッセン報告とも呼ばれているものである。

「WASH-1400」は約二〇〇頁の本文と数千頁にのぼる付属文書、それに一般向けの要約書からなっている。本文と付属文書にも問題点が数多くあるが、一般向けの要約書にいたっては、自らまとめた本文、付属文書からも逸脱した、きわめて恣意的、政治的な作文であった。要約書の中

でラスムッセンは、原発事故で一〇〇〇人の死者の出る確率は、一基の原発につき一億年に一回、だから原発が一〇〇基あったとしても、隕石による被害と同じ程度だと述べたのである。彼はこの結論を持って各地で講演し、日本にまで来て原発の安全性を説いてまわった。

はたしてラスムッセン報告には、各方面から手厳しい批判が浴びせられ、独自の調査を行ったNRC（アメリカ原子力規制委員会）は、一九七九年一月一八日、報告書の一般向け要約書は受け入れ難いとして、拒否してしまっただけである。さて、一九七九年というのは何の年か覚えておられるだろうか。

まさにこの年の三月二八日に、スリーマイル島2号炉であの事故が起こったのである。NRCがラスムッセン報告の要約書を拒否してからわずか二ヵ月後の出来事であった。NRCは規制委員会としての面目をかうじて保つことができたというわけである。ラッキーな側面が確かにあると

はいえ、アメリカのシステムにはまだ健全性がそれなりに残っているという事実も否定できないであろう。日本ではとうてい考えられないことである。

このスリーマイル島2号炉事故は、ラスムッセンのあやしげな「確率」を吹き飛ばしてしまった。実際、ラスムッセン報告に出ている数字を使って、われわれのグループの小出裕章が試算したところによると、スリーマイル島のような事故の起こる確率は、一基の原発で三億年に一回程度になってしまうのである。この一例だけを見ても、ラスムッセンの「確率」がいかに過小評価であるかがわかる。

この種の計算に用いられるモデルは今なお粗雑なもので、原発のような複雑怪奇なシステムの確率計算を試みたところで、確かな数値を出すなどということは、そもそもできない相談なのである。粗雑なモデルとはいっても、実際には膨大なデータをもとに、大型計算機を駆使して、気の遠

くなるような計算をやっている。だがいくら大きな計算をやったところで、モデルが粗雑であれば、結果の信頼性にも限界がある。問題は、それがまるで完璧なものであるかのように、宣伝するところにある。計算をやっている本人も、高度な数学的手法を駆使し、多量のデータを動員し、膨大な計算をやっているうちに、結果そのものが正しいという錯覚に陥ってしまうのかも知れない。

ラスムッセンははじめから、原発は大丈夫だという結論を補強するためにこれらすべての計算を指揮してきたわけだから、小さな確率が出てきさえすれば、その過程（あるいは仮定）がどうあれ、大歓迎というわけなのだろう。彼はだから最後の総仕上げのところで、もっと悪どいごまかしをやっている。

例えば、一般向け要約書の中で彼は、急性死者だけを取り上げ、おびただしい晩発性の死者を全部切り捨ててしまっているのである。こんなふうに災害規模を大幅に過小評価し、そうすることに

よって隕石と同じ程度の害だという結論を引き出したわけだ。もし晩発性の死者まで含めれば、その災害規模は数百倍にも跳ね上がってしまった、どんなに確率の数字の方を小さく見積っても、隕石にまで減らすことはできなかったはずである。

このように原発事故の場合は、急性死者より晩発性の死者の方が桁違いに多いという特徴がある。チェルノブイリ事故の場合、最近の新聞報道によると、ウクライナだけで六〇〇〇〜七〇〇〇人の犠牲者が出てきたと言われているし、隣接するベラルーシやロシアまで含めると一万人を超えると言われている。われわれの研究グループでは、今回のチェルノブイリ事故で、将来全世界で七〇万人を超えるガン死者が出ると予測しているから、事故の影響の全貌が明らかになるのは、まだまだこれからなのである。

本書の刊行に寄せて

瀬尾赫子

太陽の陽差しに青葉のまばゆい季節がめぐってきました。

夫、瀬尾健が亡くなりまして、この六月五日で一年を迎えます。急な別れに悲しみと戸惑いの中、時だけが流れ、いつのまにか春が訪れました。昨年の日々が一日一日せつなく思い出されます。

十二月ベラルーシから帰国し、息子と嬉々としてコンピュータを買いに行き、正月明け名古屋の下宿まで届けました。一月末より風邪のため咳がでる、何となくだるいと言いながらも、通院しつつ出勤しておりました。二、三月、かつてドイツ滞在中家族ともども公私にわたりお世話になった、ユーリツヒの研究所のご夫妻が国際会議出席のため初めて来日され、その方々との再会を喜び、そのスケジュールで頭がいっぱいでした。三月半ば大学病院で診察を受け、四月初めただならぬ状態であることを知りました。まさに青天の霹靂でした。

病名を知った彼は、愚痴や不満も口にせず、自分の仕事の仕上げにとりかかりました。つらい病状にありながらも静かな時が流れました。

私たち夫婦はそれぞれ自分らしく生きることを大事にし、お互いの生き方を認めあってきました。告知の日、自宅の居間に寝転んで、「僕は言いたいことを言い、やりたいことをやってきた。信念を曲げることもなかった。人はいずれ死ぬのだから……」。淡淡と心情を語りました。彼は自分の良心に照らし、自分の信

念に基づいて誠実に生きることを願っていました。科学に携わる者の一人として、原子力を真正面に直視し、自分が抱いた疑念を前に、自分がどうあるべきか、何をなすべきか模索し続けました。それが彼の科学に対する姿勢であり、自分の存在基盤であったと思います。

仕事の好きな人でした。いつもパソコンの前で考え事をしており、私たちが何か聞くと、「今すぐ答えねばならないか」という言葉が返ってきました。しかし、結婚以来忙しい共働きの良きパートナーでした。このようなことがなければ、今も自分の仕事に熱中していることでしょう。

残念ながらこの本の発刊に立ち会うことはできませんでしたが、彼の思いはこの本をとおして皆様のお心に通じることと思っています。

生前多くの方にお世話になりました。この場を借りて御礼申し上げます。また、この本の刊行に際し、小出氏には多大なご尽力を賜りました。心より御礼申し上げます。

一九九五年 五月

瀬尾健さんと本書

小出裕章

本書は瀬尾健さんの遺作である。瀬尾さんが亡くなってから、もうじき一年を迎えようとしている。

日本での原子力開発は一九五〇年代半ばに始まり、直後から大学に原子核(力)工学科が設置され始めた。その経緯が示すように、原子核(力)工学という学問は原子力開発と深い関係にある。瀬尾さんは京都大学工学部・原子核工学科の出身で、本来の学問的な専攻分野は原子核物理学である。彼はその専攻に没頭することを好んだし、その分野における優れた研究者でもあった。普通、研究者は自らの専門分野に閉じこもることで保身を計る。しかし、瀬尾さんは原子核工学出身の研究者であればこそ、原子力開発の社会的な影響にも無関心でいらなかった。そして彼は、原子力発電所が事故を起こした場合にどのような災害を引き起こすかという問題を、自らの責任として明らかにしようとした。文献を調べ、膨大なコンピュータのプログラムを作成し、そして人並みはずれた頭脳を回転させて、その問題の解明に長年取り組んできた。また、米国スリーマイル島原子力発電所、旧ソ連チェルノブイリ原子力発電所の事故の時には、現地にも足を運んで調査にあたった。彼はそれらの成果を法廷で証言し、大学で講義し、そして市民の勉強会で報告してきた。その集大成が本書である。

日本の原子力を推進している人たちは、日本では原子力発電所の重大事故は決して起こらないと、繰り返し宣伝してきた。しかし、原子力発電所は機械である。機械はどんなに注意して作っても、時には壊れる。作

る前に何種類かの事故を想定し、その想定した事故に耐えられるように対策を施すのは技術の常道である。そして、事故が予定したとおりに起こってくれ、施した対策が期待したとおりに働いてくれるのであれば、重大事故は未然に防がれる。しかし、事故とは予想しなかった形で発生し、予想しなかったように進展するからこそ事故なのである。「後悔先に立たず」とは、昔から重大事故のたびに気づかされてきた教訓である。原子力発電所だけは大丈夫だというのは、単なる建前、いかえれば信仰にすぎない。

当然、原子力発電所を推進している国や電力会社にしても、原子力発電所も重大事故を免れないことを充分に知っていて、あらかじめ対策をとっている。原子力発電所を都会に建てないのもそのためである。また、日本での最初の原子力発電所ができる前、一九六一年に原子力損害賠償法を作ったのも、重大事故の発生を否定できなかったからである。その法律には、万一の重大事故に備えて電力会社は五〇億円(ほぼ一〇年ごとに改訂され、現在は三〇〇億円)分の賠償金を保険で準備しておくこと、それを超える被害が生じた場合には国が国会の議決を経て対処する旨が記されている。電力会社にとって五〇億円や三〇〇億円なら軽い出費であろう。逆にいうならば、そのような法律で保護されてはじめて、電力会社が原子力発電に手を染めることが可能になったのである。その上、この法律には重大事故の原因が「異常に巨大な天災地変又は社会的動乱」である場合には、電力会社はもとも賠償責任を負わないと書かれている。阪神大震災の被害はいま現在続いているが、「異常に巨大な地震」によって原子力発電所が大災害を引き起こしたとしても、電力会社は何の責も負わないのである。まことに良くできた仕組みである。

では、原子力発電所が重大事故を起こした場合、一体どのような災害が引き起こされるのか。これまで、国や電力会社はそのことに関する知識を故意に隠してきたし、大災害になった場合、どのようにして自らの身を守るかについても、知識は与えられてこなかった。避難訓練などすれば、原子力発電に対する国民の不信

を呼び起こすだけだというのが、国と電力会社の姿勢なのである。残念ながら、私たちは私たち自身で身を守る以外にない。本書は、そのための基礎知識、予想される大事故の具体的な姿、そして具体的な身の守り方、さらには日本各地の個々の原子力発電所について災害の及ぶ範囲などを、懇切丁寧に書き起こしたものである。今後、私たちが何年間原子力とつきあわねばならないのか分からないが、私たちが原子力を利用するかぎり、本書は決定的に重要な役割を担うであろう。

私が瀬尾さんと会ったのは、いまから二一年ほど前、私が現在の職場、京都大学原子炉実験所に職を得たときであった。昨年六月ついに彼と別れるまで、およそ二〇年に及ぶつきあいであった。彼と私はたまたま研究室が隣り合っていて、よく彼はコーヒークップを片手にひょこりと私の部屋にやってきた。昨年はじめ、彼が「このごろ、咳が止まらないで、しんどいんだ」と私に言うようになった。「瀬尾さんももう歳だからな」と私は彼をからかった。そんなやりとりがしばらく続いていたうちはよかった。三月に入って胸のX線写真をとって以降、事態の進展は急であった。精密検査ごとに明らかになってきた病魔の姿は、ついに四月はじめになって確定診断として本人に告知された。悪性の肺ガンで末期の状態。寿命はおそらく三カ月。

それでも瀬尾さんは少しも明るさを失わなかった。以前から、私は原子力発電所の災害評価についてよく彼と話をし、本書の原稿を読み、コンピュータ解析についても作業につきあった。そして、次第に病状が明らかになってくる中で、瀬尾さんはほとんど完成していた本書の原稿、図表などをひよいと私に渡した。そして、彼の闘病生活が始まった。当初入院していた病院では、抗ガン剤や放射線による治療をしたところ、半年の寿命が一年になる程度と主治医から知らされた。彼は従来から多彩な知識の持ち主であったが、ここぞとばかりに漢方による治療を選び、退院して自宅での闘病生活を始めた。

病床でも本書の執筆作業は続いた。出版社や仲間からのコメントを受け、そのまま出版しても優れた本になったであろう原稿に、さらなる推敲を重ねた。はじめは病院のベッドでペンを持ち、家に戻った当初は居間のソファで愛用のノートパソコンに向かい、病状が進んでからは布団の横でパソコンを打った。それすらできなくなってきたからは、打ち出した原稿に赤字で推敲を加えた。いまその推敲の過程を見ても、瀬尾さんの頭脳の明晰さ、一步でもわかりやすい本を作りたいという並々な決意が伝わってくる。

瀬尾さんは、生き抜くとの強い意志を保ち続けることで肉体の持つ免疫機能を昂進し、ガンに対抗しようとした。それでも、容赦のない病魔は次第に彼の肉体をむしばんだ。しかし、瀬尾さんは強靱な精神力を最後まで失わなかった。襲いくるガンに抗して、グチひとつこぼさず、きちんと漢方薬を飲み続け、飲み下すのが困難になってもなおそれを飲み下そうとした。そして、自ら薬を飲み下せないことが分かったときに、彼はそれ以降いっさいのものを受けつけずに、死に臨んだという。生あるものは、いずれ死ぬ。いかなる生命も逃れられない宿命に、瀬尾さんは最後まで自らの意志で生き抜き、おそらく、その宿命を淡々と受け入れて逝ったのだと私は思う。お連れ合いである赫子さんが葬儀の挨拶で、「出会ってからずっと、まっすぐで純真な人だった」と瀬尾さんを評した時、私は危うく涙を落とすところであった。優れた人であった。私にとっても、かけがえのない人であった。本書は、その瀬尾さんが渾身の力を込めて書き遺した、文字どおりのライフワークである。彼の遺志が多くの人々の心を打つことを願って、瀬尾さんとの別れとしたい。

なお、本書は瀬尾さんの遺稿であり、図表を含め、瀬尾さんが残した原稿をできるかぎり忠実に活字に起こしたものである。ただし、編集の段階で若干の数値や表記を最新のものに改めたり、誤字の訂正をした。また、瀬尾さんの書き込みにもとづいて私が図を作成したものもある。さらに、核燃料輸送中の事故のシミ

瀬尾 健 (せお・たけし)

1940年生まれ。1966年京都大学大学院工学研究科原子核工学修了後、京都大学原子炉実験所助手となる。専門は原子核物理、ベータ・ガンマ核分光学、放射線計測学、原子炉事故の災害評価等。

1994年6月、ガンのため逝去。

著書 『チェルノブイリ旅日記』(風媒社)

『原発の安全上欠陥』(第三書館)

『地球環境読本』(JICC 出版局・共著)

『完全シミュレーション 原発事故の恐怖』(風媒社)

訳書 『人間と放射能』J. W. ゴフマン著 (社会思想社、共訳)

装 幀◎夫馬 孝

イラスト◎岡本克也

原発事故…その時、あなたは！

1995年6月10日 第1刷発行

2011年5月20日 第6刷発行

(定価はカバーに表示してあります)

著 者 瀬尾 健

発行者 山口 章

名古屋市中区上前津 2-9-14 久野ビル

発行所

振替 00880-5-5616 電話 052-331-0008

風媒社

<http://www.fubaisha.com/>

乱丁・落丁本はお取り替えいたします。

*印刷・製本／安藤印刷

ISBN978-4-8331-1038-9

ユレーションでは、結果が過大なものになっていることに気づいたので、計算をやり直して差し替えた。それらについては、もし瀬尾さんが生きておられれば、おそらく私の訂正にに応じてくれるだろうと確信できたものにかぎったが、そうした訂正で誤りが生じたとすれば、いうまでもなくそれは私の責任である。最後になったが、根気強く本書の刊行に力を貸してくださった風媒社のみなさん、稲垣さん、倉田さん、酒井さん、劉さんに心からのお礼を申し上げる。