

原発事故による放射能災害

— 四〇年前の被害試算 —

今 中 哲 二

原子炉立地審査指針と原子力損害賠償法

日本で原子力発電所を建設するにあたっては、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(一九五七年制定)に基づき、国の安全審査を受けて設置許可を得なければならぬ。その安全審査では、数々の指針等に基づいて安全性のチェックが行われるが、もっとも重要な指針のひとつが「原子炉立地審査指針」(一九六四年原子力委員会決定)である。立地審査指針には、その基本的目標として、

「a、敷地周辺の事象、原子炉の特性、安全防護施設等を考慮し、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事故(以下「重大事故」)の発生を仮定しても、周辺の公衆に放射線障害を与えないこと。

b、更に、重大事故を越えるような技術的見地から起ることは考えられない事故(以下「仮想事故」)(例えば、重大事故を想定する際には効果を期待した安全防護施設のうちいくつかは動作しないと仮想し、それに相当する放射性物質の放

散を仮想するもの)の発生を仮想しても、周辺の公衆に著しい放射能災害を与えないこと」

と定められている。日本では現在五二基の原発が運転中であるが、それらの原発はすべて立地審査指針をみたしていることになっている。すなわち、素直に解釈すれば、日本の原発は、起ることは考えられないような事故があったとしても周辺公衆にさしたる被害はもたらさないと國が保証しているのである。

一方、世間にはあまり知られていないが、「原子力損害の賠償に関する法律」という法律(一九六一年制定、以下「原賠法」)がある。この法律の目的は、「原子炉の運転等により原子力損害が生じた場合における損害賠償に関する基本的制度を定め、もって被害者の保護を図り、及び原子力事業の健全な発達に資すること」である。原賠法第六条では、原子力事業者は、原子力損害を賠償するための措置(以下「損害賠償措置」)を講じていなければ原子炉の運転をしてはならない、と定められ、第七条で、損害賠償措置とは、「事業所当たり三百億円(法制定当初は五〇億円)を損害賠償に充てる

ことができる責任保険契約の締結であると定めている。さらに、第十六条では、政府は、原子力損害が賠償措置額をこえた場合には、原子力事業者に対し、損害を賠償するための必要な援助を行うものとする、と定められている。つまり、原発を運転する電力会社は、事故に伴う損害賠償のため三〇〇億円の保険に加入し、事故の規模がそれを越える場合には政府が面倒をみる、という法律である。

常識的な判断に従えば、立地審査指針を満足するならどんな事態があろうと大した被害には至らないのであるから、一企業の賠償責任を政府が補てんするといった、原賠法のような特別な法律はもともと不要のはずである。

「どんな事態が起きても原発は安全である」というのはもともとタテマエであって、「万が一の場合には、とんでもないような被害をもたらすような事故が起きるかもしれない」というのが、日本で原子力発電を推し進めようとした人々のホンネだったことを本稿で示しておく。

原発事故の被害試算

日本で最初の本格的な原発は、英國から導入し、一九六六年に運転を開始した日本原子力発電(株)の東海原発(電気出力一・六・六万kW、熱出力五八・七万kW、一九九八年三月運転終了)である。東海原発の導入にあたって英國側は、「原子炉で事故が起こった場合には、英國政府は一切責任をもたない」「原子力発電はまだ危険がともなう段階なることを再認識さ

れたく……」と申し入れてきたという。そこで東海原発で事故が起きた場合の損害賠償とその保険制度をどうするか問題になった。

当時、原子力発電を同じく積極的に進めようとしていた米國では、米國原子力委員会の委託を受けて、ブルックヘブン研究所が原発事故の災害規模を推定する研究を行っていた。WAS日七四〇と呼ばれるその研究報告の試算結果は一九五七年に発表され、最悪の原発事故の場合には、急性死者二四〇〇人、急性障害者四万三〇〇〇人、要観察者二八〇万人、永久立退き面積二〇〇〇平方km、農業制限等面積三九万平方kmといった数字がならんでいた。被害の大きさに驚いた米國議会は、事業者のリスクを軽減し原子力発電を推進するため、原発事業者の賠償責任を一定額で打ち切るブライス・アンダーソン法を制定したのであった。

米國にならぬ日本でも、ブライス・アンダーソン法に相当する原賠法を制定することになった。そのためには、日本の原発で事故が起きた際にどれくらい被害が出るのかを見積もっておく必要がある。科学技術庁の委託を受け、日本原子力産業会議がWAS日七四〇を手本に原発事故規模の試算を実施した。一九六〇年に「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」と題する全文二四四ページの報告書(以下、原産報告)ができあがった。試算結果はあまりにも大きな被害を示していたため、当時原賠法の審議を行っていた国会には一部が報告されたのみで、全体はマル秘扱い

とされた。

原産報告の概要が一般に明らかになされたのは一九七三年であった。そのしばらく後、筆者の手元にも表紙に「持出厳禁」と書かれた原産報告のコピーが回ってきた。原産報告で用いられている事故被害評価の方法をかいつままで紹介しておこう。

- A 対象原発と周辺状況 東海原発に対応するよう熱出力五〇万kWの原発が想定され、周辺の人口密度は一平方km当たり三〇〇人、二〇km離れたところに人口一〇万人の中都市(水戸)、二二〇kmのところは人口六〇〇万人の大都市と、ほぼ同人口の周辺層(東京および周辺都市)が想定されている。
- B 放射能放出パターン どれだけの放射能が、どのような組成で、どのような物理的・化学的性状で放出されるかという想定である。当時はもちろん現在でも実際の事故がどのような進行するかの知識は限られており、そこでパラメータの値をいろいろ選んで幅を持たせた評価をすることになる。
- △放射能放出量▽炉心内蔵量の〇・〇二%が放出された場合と二%が放出された場合。放射能量にすると、原子炉停止二四時間後の量に換算して一〇万キュリーの場合と一〇〇万キュリーの場合。
- △放射能組成▽炉心内と同じ組成で放出される場合(全組成放出)と、揮発性放射能(希ガス、ヨウ素、セシウム)が主に放出される場合(揮発性放出)。
- △放出温度▽高温(一六五〇度C)で放射能が放出される場合と低温(常温)の場合。高温放出の場合は、放出点において上空(気象条件により四〇〇mまたは八六〇m)まで直ちに放射能が上昇するものとし、低温放出の場合の放出高さは地上〇mとする。ちなみに、チェルノブイリ原発事故は、爆発と火災があったために高温放出に近い。日本の原発事故の場合には低温放出に近いであろう。
- △放出粒子径▽一μm(粒径小)の場合と七μm(粒径大)の場合。粒径小の場合は普通の煙のサイズで沈降が速く、粒径大の場合は工場塵埃に相当し速やかに沈降する。
- C 気象条件 放出された放射能は、風下に流されながら放射能汚染を生じることになるが、各地点での放射能濃度や沈着量は、そのときの気象条件によって大きく違ってくる。想定された気象条件は以下の通りである。
- △風向▽原発から大都市(東京)に向かうと想定し、途中に中都市(水戸市)が位置している。
- △天候▽降雨無し(乾燥)の場合と雨の場合(降雨量毎時〇・七mm)。
- △大気安定度と風速▽大気の拡散しやすさを示す大気安定度は、典型的な温度逆転(晴れた日中のように上空の方が気温が低く大気は拡散しやすい)の場合とかなり強い温度逆転(上空にいわれる逆転層があるため大気は拡散しにくい)の場合とする。風速は、温度逆転の場合、地上放出で毎秒四m、上空へ上がる高温放出で毎秒七mとする。温度逆転に対しては、それぞれ毎秒二mと毎秒六mとする。

D 拡散と沈着の計算 風下各地点の放射能濃度の計算にはサントンの式が用いられた。この式は、風下中心軸周辺の放射能濃度を正規分布を用いて表わし、その分布パラメータは風下距離と気象条件の関数として与えられる。地表への放射能の沈着量は、乾燥沈着の場合は地表放射能濃度に沈着速度(粒径小で毎秒〇・〇一m、粒径大で毎秒一m)を掛けた値となる。一方、降雨沈着の場合は、各高さの放射能濃度に除去係数を掛けながら高さ方向に積分した値となる。

E 被曝量の計算 被曝の受け方には、身体の外部にある放射能からの外部被曝と、体内に放射能を取り込んだ場合の内部被曝がある。原産報告では、外部被曝としては、大気中の放射能雲からのγ線による全身外部被曝、内部被曝としては、放射能の吸入にともなう肺などの臓器の内部被曝が計算されている。ここで指摘しておきたいのは、地表に沈着した放射能からの外部被曝が被曝量計算に含まれていないことである。この被曝は、チェルノブイリ原発周辺住民の場合のように何日もたつてから退避が実施された場合には、放射能雲からの被曝量よりかなり大きなものになる。また、内部被曝については、飲食物による放射能の取込みは考慮されていない。

F 人的被害区分と賠償額 原産報告で採用されている人的被害の区分と被害者への賠償額を表1に示す。人的被害として見積もられているのは、大量の被曝にともなう急性障害のみで、被曝量が小さくてもそれなりの確率で発生するガンや遺伝的影響といった晩発性の障害については評価されていない。

表1 人的被害区分と賠償額

区分	障害の内容	全身被曝量	1人当たり賠償額
1級	被曝後14日以内に全員死亡	700 レントゲン以上	83.1万円(うち慰謝料35万円)
2級	全員放射能症、被曝量に応じ一部死亡、回復者は180日の入院	200~700 レントゲン	死亡: 88.5万円(同35万円) 回復: 40.8万円(同15万円)
3級	放射能症を呈すが死亡なし、90日の入院	100~200 レントゲン	24.7万円(同10万円)
4級	90日の医学的観察と検査	25~100 レントゲン	3.6万円(同3万円)

注: レントゲンは被曝量を表わす単位。

表2 地表汚染にともなう損害区分と損害額

区分	対策の内容	汚染密度(1平方m当たり)		損害額
		揮発性放出	全組成放出	
A級	12時間以内に全員立退き	0.04キュリー以上	0.07キュリー以上	一人当たり 都会60万円 農村35万円
B級	1ヵ月以内に全員立退き	0.01キュリー以上	0.02キュリー以上	A級と同じ
C級	都会居住者は6ヵ月間退避、農村は農業不可のため移住	6×10 ⁻³ キュリー以上	4×10 ⁻³ キュリー以上	一人当たり 都会10万円 農村35万円
D級	栽培中作物の廃棄と1年間の農業制限	6×10 ⁻³ キュリー以上	4×10 ⁻³ キュリー以上	1平方km当たり 500万円

注: キュリーは放射能の量を表わす古い単位。新しい単位はベクレルで、1キュリー=370億ベクレル

い。死亡した場合の賠償金額が八三万円というのは現在の感覚では噴飯ものであるが、この額は当時の交通事故死賠償金額や医療費などを参考に算出されたものである。

G 物的損害区分と損害額 物的損害は、地表汚染にともなう立退き、一時的退避ならびに農業制限である。表2に、各区分の地表汚染密度と損害額の基準を示す。損害額基準は、当時の固定資産や農業所得の統計を参考に算出されている。

被害規模の試算結果

一〇〇〇万キュリーの放射能放出の場合の被害を表3にまとめた。事故被害の様相が、放出条件と気象条件によって大きく変化することを示している。死亡・障害者数がもっとも大きいケースは、低温・揮発性・粒度小の放出で逆転・雨無の場合で、死亡七二〇人、障害五〇〇〇人となっている。逆転層がある場合、地上近辺の放射能雲が拡散されず、濃い濃度のまま遠方まで達する結果、人的被害が大きくなる。原発出力が同じで周辺人口密度が約半分であるWASH七四〇に比べ、最悪の場合の人的被害が小さくなっているのは、被害区分の違い(原産報告の全員死亡は七〇〇レントゲン以上であるのに対しWASH七四〇では四五〇レントゲン以上)と、放射能雲にさらされ始める時刻の設定(原産報告では放出開始から、近距離は一時間後、遠距離は六時間後。WASHではすべての距離で一時間後)といった被曝モデルの違いによるものである。

表3 原産報告の試算結果(放射能放出量100万キュリーの場合)

放出条件	気象条件	人的損害(人)			物的損害			損害額(円)
		死亡	障害	要観察	早期立退き(人)	6ヵ月退避・移住(人)	1年間の農業制限(平方km)	
低温・揮発性・粒度小	逆転・雨無	—	—	3100	—	510	20	23億
	逆転・雨有	—	—	3100	2400	360万	3.75万	5650億
	逆転・雨無	720	5000	130万	4800	28万	3400	1140億
低温・揮発性・粒度大	逆転・雨無	—	—	6700	4270	10.8万	2700	375億
	逆転・雨有	—	—	3700	3800	6.2万	51	138億
	逆転・雨無	5	163	1900	3200	1.6万	132	55億
低温・全組成・粒度小	逆転・雨無	—	—	6780	96	1.35万	350	53億
	逆転・雨有	—	—	6600	9.9万	1780万	15万	3兆7300億
	逆転・雨無	540	2900	400万	3万	370万	3.6万	9630億
低温・全組成・粒度大	逆転・雨無	—	67	2700	3.53万	800万	3.6万	1兆1000億
	逆転・雨有	—	15	1300	8700	12万	170	420億
	逆転・雨無	8	90	1400	6200	4.9万	240	145億
高温・全組成・粒度大	逆転・雨無	—	—	—	6700	470万	2.48万	6780億
	逆転・雨有	—	—	—	22万	870万	1500	1兆1000億
	逆転・雨無	—	—	—	—	200万	3.6万	4210億

表3で損害額がもっとも大きいのは、放出条件が低温・全組成・粒度小で気象条件が温度逆減・雨の場合で、三兆七三〇〇億円と途方もない額になっている。温度逆減の場合放射能は拡散するが、その分汚染面積が広くなり立退きや農業制限の面積が大きくなり損害も巨大となる。一〇万人の早期立退き、一七六〇万人の退避・移住、一五万平方kmに及ぶ農業制限といった数字に匹敵することは、戦争にともなう壊滅的被害か思い浮かばない。

一九六〇年の日本の国家予算は一・七兆円であった。表3の試算結果は、万一の場合には、原子力事業者のみならず国家経済が破綻してしまう可能性を示している。過小評価の明らかでないなどいろいろな問題が残るものの、原産報告は原発事故のとんでもない大きさを示している。ちなみに、一九八六年のチェルノブイリ事故によって最大の放射能汚染を受けたベラルーシでは、その被害額を国家予算の三二年間分と推定している(3)。「本調査の目的は、原子力平和利用にともなう災害評価についての基礎評価を行い、原子力災害補償の確立のための参考資料とすることにある」という原産報告の目的は十分に果たされたといっていよいであろう。

瀬尾による災害評価研究

筆者が現在の職場にやってきた二十数年前、同僚の瀬尾健(一九九四年逝去)は、日本で最初の原発裁判である伊方原(一九九四年逝去)の原告からの要請を受け、伊方原第一号炉(電気出力

五六万kW)の災害評価計算を行っているところであった。瀬尾の解析方法は、一九七五年に米国で発表された、WASH一四〇〇(別名ラスマムセン報告)と呼ばれる新しい報告にならったものであった。研究所のコンピュータを駆使して得られた瀬尾の計算結果は、伊方原発で炉心溶融・格納容器破壊事故が起きると、原発周辺で約五〇〇〇〇人にも及ぶ急性死者が発生し、高濃度の放射能汚染は風下一〇〇km以上に及ぶ可能性を示していた。

原産報告後の研究結果は、原産そのものの出力の増加と原発事故に関する知見の増加があいまって、破局的事態の被害規模が一層大きなものであることを示している。日本全国のそれぞれの原発について大事故が発生した場合の被害計算をまとめた瀬尾の遺稿(4)は、原子力エネルギーに依存している私たちの社会への警鐘である。

(いまなかてつじ・京都大学原子炉実験所)

文献

- 1 大友昭雄・常盤野和男「原子力技術論」北海道大学生協、一九九〇年。
- 2 藤本陽一・依田洋「発電炉事故の災害評価」科学、一九七三年三月号。
- 3 今中哲二編「チェルノブイリ事故による放射能災害・国際共同研究報告書」技術と人間、一九九八年。
- 4 瀬尾健「原発事故・その時あなたは!」風媒社、一九九五年。