

## [特集②]

## 電源と電力を再考する

## 原発に頼れない地震列島

石橋克彦

(いしばし かつひこ)

神戸大学名誉教授

現在、日本の電力のおよそ4分の1を占める原子力発電。  
しかし、地震列島のこの国で、果たして安心して原発に頼ることができるのか――。

耐震設計をめぐる問題点、「原発震災」の脅威、  
使用済み核燃料の処理問題等を、地震学の観点から検証する。

## 1 はじめに

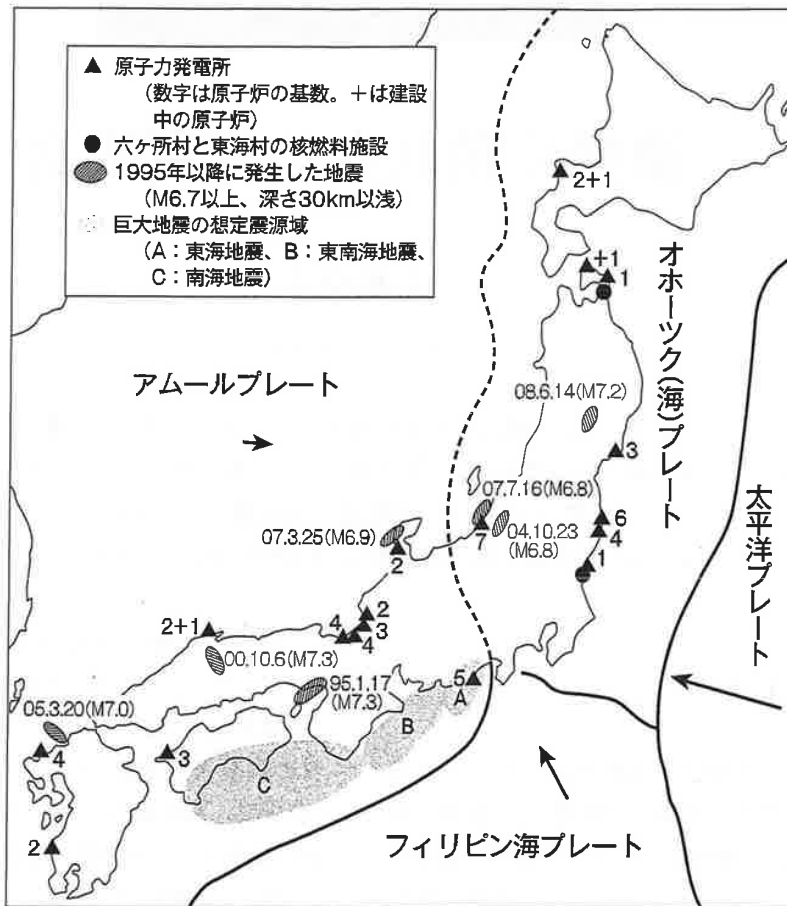
2008年7月現在、日本列島では、17カ所の商業用原子力発電所（原発）で55基の発電用原子炉が稼働している（点検等で停止中のものを含む）（図1）。さらに、2基が増設工事中であり、新設（18番目）の大間原発（電源開発）の1基が5月に着工された。ほかに、日本原子力研究開発機構（旧核燃料サイクル開発機構）の高速増殖原型炉「もんじゅ」（1995年12月のナトリウム漏洩・火災事故以来停止中）で、今秋の運転再開をめざした改造工事が進められている。

これらの原子力発電が日本の電力に占める割合は、資源エネルギー庁の最新の電力調査統計の08年5月分においては、一般電気事業者（10電力会社）と卸電気事業者（電源開発、日本原電ほか）の発電実績755.6億kWh（キロワット時）のうち188.1億kWh（設備利用率51.1%）で、24.9%であった。

いっぽう、05年8月16日の宮城県沖地震（マグニチュード（M）7.2）の際に女川原発（宮城県、東北電力）が、また07年3月25日の能登半島地震（M6.9）の際に志賀原発（石川県、北陸電力）が、それぞれの耐震設計の基準となる地震動（地震の揺れ）を上回る揺れに見舞われた。そして、07年7月16日の新潟県中越沖地震（M6.8）では、柏崎刈羽原発（新潟県、東京電力）が基準地震動を大幅に超える揺れに襲われ、多数の損傷を生じて微量ながら放射能漏れも生じた。さらに最近では、あちこちの原発や核燃料施設で、建設時に考慮されていなかった直下の活断層が相次いで確認されている。

原油価格の高騰や地球温暖化対策の観点から期待が寄せられている原発だが、地震列島の日本でどこまで安心して頼ることができるのだろうか？ 避けて通れない使用済み核燃料の始末の問題を含めて、地震学の立場から考えてみたい。

図1 日本の原子力発電所と最近のおもな地震



各電力会社、気象庁、地震調査研究推進本部のホームページの公開情報にもとづいて作成。3本の矢印は、オホーツク(海)プレートに対する他のプレートの運動のおよその向きと速さ(1年あたり、太平洋プレートは8cm、フィリピン海プレートは4cm、アムールプレートは2cmの程度)。アムールプレートの東の縁の破線は、一本の線ではないと考えられる部分の目安的な位置を示す。

## 2 日本列島の地震の状況

まず、地震現象の基本的なことを確認しておこう。

「地震」というのは、日常語では地面の揺れを意味することが多いが、科学的には、揺れの原因となる地下の出来事を指す。それは、地下深部の岩石層が面状にずれ破壊(破壊面の両側が逆向きにずれ動く断層運動)をして、地震波を放出する現象である。地震波は、岩

石の振動が地球内部を猛スピードで伝わる波で、これが地面に達すると揺れが生じる。地面の揺れは「地震動」と呼ばれ、とくに耐震設計では地震と区別される。

地震の本体はずれ破壊の面であって、「震源断層面」と呼ばれる。地震の大きさをマグニチュード(M)で表わすが、大まかには震源断層面の大きさを反映している。M7前後の地震の震源断層面は長さ30~50km、幅15km程度、M8クラスの地震(巨大地震)では、長さ100~150km、幅50km前後もある。

震源断層面が広がっている地下の領域や、それに対応する地図上の範囲を「震源域」という（図1参照）。

よく耳にする「震度」（5強、6弱など）とは、ある地点の地震動の強さの指標で、マグニチュードとは根本的に違う。実際の地震動は、震度だけでは表わせない複雑さがあって、耐震設計では他のいろいろな尺度も併用される。よく見るのは揺れの加速度の最大値（最大加速度）で、単位はガルである。

震源断層面が地表に顔を出すと、地面の横ずれや縦ずれ（ずれの量は場合によって数十cm～数m）が何kmも線状に続く「地表地震断層」が出現する。そういうことが数十万年の間に何回も生ずると、ずれが累積し、河谷や尾根の系統的な横ずれや顕著な崖が何kmも続くような地形が形成されて、「活断層」として認識される。活断層があれば将来もその地下で大地震が発生する可能性があるから、原発の耐震設計では活断層が重視されている。ただし、非常に重要なのは、震源断層面が地表に顔を出さなかったり、浸食によって地形が出来なかったりすれば、活断層が認識されなくても地下で大地震が起こる場合がありうることである。ところが最近の日本社会は、活断層に囚われすぎている。

また、長くて顕著な活断層が大きな地震に対応するのは当然だが、短い活断層でも、震源断層面の一部が顔を出した結果で、M7級の大地震の指標とみるべきである。しかし、従来の原発の耐震設計は、短い活断層は小さな地震しか起こさないという誤った考えに立っていて、後述のように、電力会社は活断層をなるべく短く評価しようとしていた。

地球表層の岩石圏は十数枚以上のブロック（プレート）に分かれていて、それぞれ決ま

った向きにゆっくり動いており、それらの境界に地震・火山活動などの変動が集中する。日本列島は4枚のプレートがせめぎあう変動帯の真っ直中にある（図1）。

太平洋プレートとフィリピン海プレートは、日本列島が載るプレートの下に無理矢理もぐり込んでおり、境界で大きな地震が間欠的にくり返し発生する。北海道～東北地方の太平洋沿岸で発生した03年十勝沖地震（M8.0）と05年宮城県沖地震（M7.2）や、西日本の沖合で今世紀半ばまでにほぼ確実に起こると予測されているM8級の東海・東南海・南海巨大地震（図1）などである。

日本列島が載っているプレートに関しては複数の捉え方があるが、筆者は図1のように見ている。そして、東進するアムールプレートに起因する東西圧縮力が、北海道～東北地方の日本海岸沿いの海陸一帯（東北地方は脊梁山地付近まで）、信越・中部地方～西日本（北部九州や別府湾も含む）、さらに東海・東南海・南海地震の震源域も含む広い範囲（「アムールプレート東縁変動帯」と仮称）に蓄積していると考えている。95年兵庫県南部地震の直後に、各種の事実と推論にもとづいて、東海・東南海・南海巨大地震の発生までアムールプレート東縁変動帯で大地震が起こりやすいという論文を書いたが、図1に示したその後の内陸地震は筆者の考え方で理解できる。今後も、若狭湾などをはじめとするアムールプレート東縁変動帯の広域で、大地震が続発する恐れがある。

### 3 原発の耐震設計と新指針

原発は、ウランを主とする核燃料の核分裂連鎖反応の莫大な放出エネルギーで、水を蒸

気にして発電する。必然的に、使用済み核燃料が、強烈な放射能をもつ核分裂生成物（いわゆる「死の灰」）を大量に含むことになる。電気出力100万kW級の原子炉を1年間運転すると、広島型原爆700~1,000発分の死の灰が炉心に溜まるといわれる（したがって、CO<sub>2</sub>を出さないからといって、原発がクリーンだとは到底いえない）。

核分裂生成物が原発の外部に放出されると公衆の放射線被曝を引き起こすから、地震の激しい揺れに襲われても、核分裂連鎖反応を「止める」、炉心の高熱を「冷やす」、万一の場合にも死の灰を「閉じ込める」という機能が確実に働かなければならない。万一これらに失敗すると、核暴走や炉心溶融という重大事故（過酷事故）を生じて、莫大な死の灰の放出に到りかねないからである。そのために原発の耐震設計では、基準となる地震動を十分大きく設定して、それに対して「止める・冷やす・閉じ込める」機能が維持できるようにすることが基本となる。

原発を新設または増設するとき、事業者（電力会社）は規制庁である原子力安全・保安院（保安院）と原子力安全委員会（安全委）の二重の安全審査を受けるが、そのなかで耐震設計の基本方針が妥当かどうか審査される。その際の審査の指針として安全委が定めているものに「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」（耐震指針）がある。事業者はこれを満たすように耐震設計をおこない、保安院の審査もこれに従うから、耐震指針が日本の原発の耐震安全性の根本的な拠り所になっている。

耐震指針は1978年に初めて作られ、81年に一部改訂されて以来、25年間にわたって使われ続けた（旧指針）。その間に地震学と

地震工学の大幅な進歩があったから見直しを求める声が強かったが、2006年9月に、ようやく大幅に改訂されたもの（新指針）が定められた。しかし実は、既存の原発が1基も不適格にならないように配慮された感があって、新指針も、日本列島の原発の耐震安全性の確保に多くの問題を残している。

新指針の眼目の一つは、基準地震動の策定法の高度化と、揺れの原因となる地震の適切な想定法だとされる。07年中越沖地震ののち、新指針に対応すれば柏崎刈羽原発事故のようなことは起きないという論調が目立ったが、実は、柏崎刈羽原発の地震被災は旧指針の致命的欠陥を白日のもとに曝したと同時に、新指針の不十分さも明らかにしたのである。

たとえば活断層の評価法や、活断層で発生する地震による地震動の策定法の規定が不完全だし、活断層を確認できないときに策定する地震動が、恣意性を許す内容である。これらの結果、基準地震動の過小評価が起ころう。現に、08年3月末に柏崎刈羽を除く全国の既存原発について、新指針による耐震性の再評価（バックチェック）の中間報告が保安院に出されたが、中越沖地震による柏崎刈羽原発の地震動に照らしてみれば、基準地震動は軒並み過小評価だといえる。新指針は、大余震と、地震に伴う海岸域の隆起・沈降という重要な問題にも触れていない。いずれ、これらが騒がれる事態が生ずるだろう。

## 4 柏崎刈羽原発の地震被災

07年7月16日の新潟県中越沖地震（M6.8、死者15人、住家全半壊約7,000棟）によって、世界最大の電気出力（全7基で821.2万kW）を誇る東京電力（東電）柏崎刈羽原発

が世界で初めて大きな地震被害を受けた。なお、この原発は東北電力管内にあるが、全発電量が首都圏に送電されていて、地元にはいっさい供給されない。

同原発の基準地震動は、旧指針に沿って、将来起こりうる最強の地震による揺れ ( $S_1$ ) として 300 ガル、およそ現実的ではないと考えられる限界的な地震による揺れ ( $S_2$ ) として 450 ガルが設定されていたが、それを遥かに超える最大 1,699 ガル (1号機についての東電の推定) もの激しい地震動に襲われた。その結果、運転中の 3・4・7号機と起動操作中の 2号機の原子炉が停止し (1・5・6号機は定期検査中)、全機と構内各所の建物・構築物・設備・機器・地盤に数多くの損傷やトラブルが発生した。

この事態は、前述のように、旧指針で安全審査を受けた既存の全原発の耐震安全性に重大な疑問を投げかけた。

この地震と地震動は決して「想定外」ではなかった。地元の住民たちは 40年近く前の 1970年代初期から、原発敷地の地盤が劣悪で活断層もあるから原発を造るべきではないと訴え続けてきた。私も、この原発は大地震が発生しやすいアムールプレート東縁変動帯の真っ只中にあり、基準地震動が小さすぎるから、地震で大事故が生ずる危険性があると指摘してきた。つまり、今回の原発被災は起こるべくして起きたのである。そして、同様の状況にある原発は、ほかにも幾つもある。

多少の放射能漏れがあったものの原子炉が停止したことから、原発の耐震性の高さが証明されたという人もいる。しかし、今回は地震学的にみて奇跡的ともいえる幸運だったことを忘れてはならない。地震の規模が近隣の 1964年新潟地震並みの M7.5 だったり、大き

な余震の続発があったりしたら、もっと強烈な地震動に襲われるなどして「原発震災」が生じていたかもしれない。また、7基全部が運転中の場合も、どうなったかわからない。想定外の 4倍近い地震動に襲われたのに大事故に至らなかったことに関しては、この原発の地盤の悪さが幸いした面があり、他の原発も大丈夫ということにはならない。

東電は、柏崎刈羽原発の再開に向けて、08年5月に新指針にもとづく基準地震動  $S_3$  (旧指針の  $S_1 \cdot S_2$  を一本化したもの) の策定結果を保安院に報告した。1~4号機に関しては水平の揺れの最大加速度が 2,280 ガルという、値自体は大きなものだが、その策定法には大きな問題が幾つも残っている。

一つだけ挙げると、海底活断層の評価と地震の想定が依然として著しく過小だと考えられる。基本的に中越沖地震に準じて M7.0 の地震を想定しているが、この地域の大地の変動を総合的に判断すれば、07年中越沖地震はこの地域としては謂わば「出来損ない」の地震であって、安全側に立てば、M7.5 程度の地震を想定すべきである。このような「すり抜け」は新指針の不備によるところがあるが、その一部を補完すべく 08年6月に安全委が決定した「活断層等に関する安全審査の手引き」(手引き) に照らすと、東電の基準地震動の策定はそれに違反している。そのようなやり方が今後全国の原発でおこなわれれば、新指針のもとでも将来「想定外」の地震動に襲われるケースが生ずるだろう。

## 5 「原発震災」の現実的脅威

「原発震災」というのは 1997年に私が言い始めた言葉だが、地震によって原発の大事故

(核暴走や炉心溶融)と大量の放射能放出が生じて、通常の震災(地震災害)と放射能災害が複合・増幅し合う人類未体験の破局的災害のことである。そこでは、震災地の救援・復旧が強い放射能のために不可能になるとともに、原発の事故処理や住民の放射能からの避難も地震被害のために困難をきわめて、無数の命が見殺しにされ震災地が放棄される。

原発震災を起こす現実性がいちばん高いのは、M8級東海地震の広大な想定震源域のど真ん中で運転中の中部電力浜岡原発(静岡県、図1)だが、もしそれが東海地震で大事故を起こせば、首都圏の膨大な住民も、南西の風でやってくる死の灰から避難しなければならず、東京には人が住めなくなる。

原発震災は、夥しい数の急性および晩発性の死者と障害者を生じ、国土の何割かを喪失させ、日本を衰亡させて、地震の揺れを感じなかった遠方の地や未来世代までを容赦なく覆い尽くす。そして、放射能汚染が地球全体に及ぶ。

中越沖地震でも、ちょっとした自然の揺らぎで運が悪ければ、新潟県から東京までを巻き込む原発震災になっていたかもしれない。本当に際どいところですり抜けたというべきである。

05年8月の女川、07年3月の志賀、そして柏崎刈羽と、原発の近くで大地震が発生して揺れが基準地震動 $S_2$ を超える事態が続いている。これは、日本が多数の原発を建設した1960年代から約30年間たまたま地震の静穏期だったものが、95年の阪神・淡路大震災の頃から大地震活動期に入ったからであって、ある程度の必然性がある。前述のように、今世紀半ば頃の想定東海・東南海・南海巨大地震(図1)の発生までアムールプレート東

縁変動帯の活動期が続くと考えられ、それとは別に太平洋側の大地震も発生の可能性が高まっているから、日本の海岸線を縁取る55基(+工事中3基)もの原発の地震被害が日常的風景になるといってもよい。したがって原発震災がどこでいつ起きても不思議ではない。京阪神や中京圏を潰滅させかねない若狭湾岸の原発群はとくに心配である。

## 6 使用済み核燃料を安全に始末できるか？

原子力発電は、ウラン鉱の採掘から、核燃料加工、発電、廃炉に到るまで、あらゆる段階で大量の放射性廃棄物を生ずるが、なかでも毎日増え続ける使用済み核燃料は、非常に強い放射能をもち、10万年以上にわたって生活環境から隔離しなければならない厄介な「核のゴミ」である。原発は、この使用済み核燃料の始末方法をまったく考えずに建設・拡大され続けてきたのだが、今や、未来の地球生命(人類を含む)に対して安全・確実に始末できるか否かが、原発の死命を制するといっても過言ではない。

この問題を根本的に解決した国はまだないが、日本の原子力政策では、使用済み核燃料を「再処理」してプルトニウムとウランを抽出し、その結果生ずる「高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)」を地層処分することになっている。地層処分とは、ガラス固化体の強烈な放射能と発熱が減少するのを地上の貯蔵管理施設で30~50年間待ったのち、深さ300m以上深の地下に埋め捨てて、岩盤が10万年以上も放射能を閉じ込めてくれるのを期待する方式である。現在は、2000年にわずかな審議で成立した「特定放射性廃棄物の最

終処分に関する法律」のもとで、同年に設立された原子力発電環境整備機構（原環機構）が地層処分の事業化を始めている。

しかし、地層処分を発想して技術開発を主導してきたのは、地震活動が非常に低い欧米の安定大陸の国々である。それらの諸国でさえ、科学技術的にも社会的合意の点でも、いまだに多くの問題を抱えている。日本の原子力委員会は1962年には、国土が狭い地震国では、最も可能性のある最終処分方式は深海投棄だとしていた。ところが1972年のロンドン条約で海洋投棄が禁止されたために、日本でも「地層処分ができることにした」のである。

原環機構は、日本列島にも将来10万年にわたって十分安定で処分場に適した場所が広く存在するとしている。しかし、安定大陸の諸国にくらべて、変動帯・日本列島の地震活動の激しさや岩盤の破砕度は群を抜いているし、放射性核種を溶出して運搬する可能性のある地下水の複雑な挙動には未知の点が多い。地震に関しては、「地震＝活断層」という認識で、活断層がなければ大地震はおこらないとしていて、間違いである。地震の本源は地下の断層運動だから、今後10万年間には、地表付近の活断層とは関係なく、どこで大地震が起こるかわからない。

地震の影響についても、実際には、断層のずれの直撃、強い揺れ、広範囲の岩盤の変形と応力変化という3要因があるのに、それが理解されておらず、危険性が過小評価されている。日本列島では、10万年経ってみたら地震の影響を受けずに済んだという場所が皆無ではないかもしれないが、事前に安全な処分場を選定することは不可能であろう。つまり、地層処分は、未来世代に途方もない迷惑

をかける可能性の高い、無責任な賭だといっても過言ではない。

原環機構は処分場建設地を選定中で、まず現地調査のための文献調査候補地を全国の市町村を対象に02年末から公募している。07年1月によく高知県の東洋町長が、年間10億円の交付金を目当てに、住民や議会や周辺自治体の反対を無視して応募した。原環機構は応募を受理して経済産業省も調査計画を認可したが、結局4月に、町民の強い反発を受けて町長が辞職し、新町長が応募を取り下げた。ほかにも応募の動きは複数あったが、住民や知事の反対で撤回し、現在のところ文献調査候補地は決まっていない。

東洋町は、100～150年ごとに発生する南海地震の巨大な震源断層面の直上に位置し、処分場の約50年間の操業中にはほぼ確実にその直撃を受けることと、10万年間にその地震に1,000回近く襲われることから、日本列島の中でもとくに条件が悪い。住民の意向に反した町長の応募を受理したのも問題だが、これほど危険な場所の応募を認めるのも科学的に重大な欠陥であり、地層処分計画の無謀さを如実に物語っている。

もちろん私たちは、すでに溜まっている使用済み核燃料や高レベル放射性廃棄物の始末に責任をもたなければならない。しかし、性急な地層処分の実施に走るのではなくて、再処理をしない「直接処分」も含めてやり方を根本的に再検討し、国民的合意の形成を図るべきだろう。それと同時に、最も大事なことは、使用済み核燃料の始末が極端に厄介であることを直視して、原発に依存することの是非をあらためて考えることであろう。

青森県六ヶ所村の再処理施設（図1）の本格稼働が開始されようとしているが、プルト

ニウムを生産する再処理自体が大きな問題であるうえに、ごく最近、施設の直下に活断層があり、それが沖合の大断層につながるという研究結果が発表された。事業者の日本原燃はそれを否定しているが、活断層の証拠は前述の「手引き」に示された手法によるものである。新設工事が始まったばかりの大間原発の直近にも別の活断層があって、新指針による安全審査が間違っていたという指摘もあり、下北半島全体が地震の危険性が高いと考えられる。この点でも、再処理と地層処分<sup>しんぶん</sup>の強行は見直しが必要である。

## 7 おわりに

以上に述べてきたように、日本列島の地震現象を客観的に直視すれば、日本の原発は、耐震安全性と使用済み核燃料処理の両面で非常に厳しい状況にある。耐震安全性に関しては、地震活動期といえども大地震が原発直下で発生する確率は低いのではないかという見方があるかもしれないが、原発震災のリスク（発生確率×被害量）は甚大である。さらに近年、阪神・淡路大震災、3000年に一度の三宅島噴火、インド洋大津波、JR宝塚線脱線転覆事故、四川省大地震など、発生確率の低い出来事が起こっている現実があり、「起こる可能性のある現象はいずれ必ず起こる」と考えたほうがよい。筆者は、日本列島の地震と原発の問題には、環境や健康の分野で主導的になりつつある「予防原則」の考え方を当てはめるべきだと考えている。

日本の原発の耐震安全性が破綻しているのは、旧指針が悪かっただけでなく、安全審査体系が不備で厳正さを欠き、さらに原発建設の手順に根本的な問題があるからである。

中越沖地震では東電が活断層を過小評価したことが問題になり、それも旧指針のせいとされることが多いが、活断層の「値切り」は申請側と審査側の癒着というモラルの問題である。中国電力島根原発（松江市）3号機の安全審査では、直近の長さ約20kmの活断層（宍道断層）を10kmとする中国電力の申請を妥当として増設を許可した不祥事（05年4月）があったが、申請側と審査側の二股をかけた専門家も、誤審査を犯した当局も頼れり<sup>しんぶん</sup>をしている。現在も、前述の下北半島の活断層の指摘に対して政府・事業者寄りの専門家が学問的には首を傾げる批判をしているなど、産官学癒着の「原子力村」には、水俣病・薬害エイズ・BSE問題などと同様の腐敗（とくに専門家）の構図がある。膿を出し切って審査の厳正さと透明性を確立しなければ、安全な原発は期待できない。

そもそも、過去および将来の震源域の真上に原発を造るべきではない。ところが耐震指針は、どんな大地震でも技術でカバーできるという自然を侮った考え方になっている。これを改めるために、安全審査指針類の最上位の「原子炉立地審査指針」に、「直下で大地震が起きる確率が高い場所には原発を立地してはいけない」という趣旨を明記すべきであろう。さらに、地震の危険性に関する専門的な検討を全く抜きにして原発立地が電源開発基本計画に組み込まれてしまい、そのあとでおこなわれる安全審査で不許可になることは絶対がないという現行制度の根本的な欠陥を、改める必要がある。また、安全規制を担当する保安院を原子力推進の経済産業省から完全に独立させ、中立機関として内閣府に属する安全委を大幅に強化するという大改革も必要である。



電力消費地から遠く離れた大規模発電基地の原発が大地震に直撃されると、今回の柏崎刈羽原発被災で明らかになったように、放射能災害とは別に電力供給の不安や危機が長期にわたって続く。また、今回は無事だったが、地震による原発の緊急停止によって遠く離れた大都市圏で大停電が生じ、不測の混乱が起こる事態もありうる（中越沖地震が起こったときの柏崎刈羽原発の発電量は、全出力の約4割にすぎなかったことに注意する）。これらの不安は、大地震の危険性が高い浜岡原発や若狭湾の原発群と中京圏・関西圏においても懸念され、地震列島が原発に依存することのもう一つの大きな問題点であろう。

結論として、地震列島の日本で電力を大幅に原発に頼ることは、非常に危険な選択だといわざるをえない。地球温暖化対策として原発依存度を高めるといえるのは皮相浅薄な発想であり、野放図な電力消費の抑制、自然エネルギーの活用拡大を含む分散型発電システム

の構築をこそ目指すべきだろう。低炭素都市を掲げるロンドン市が、遠隔地からの電力供給に替えて市内に多数の小規模発電所を設ける計画を立てているそうだが、それを見習ってほしいと思う。

早急におこなうべきことは、前述の安全審査に関係する改革を断行したうえで既存原発の原発震災リスクを総点検して、リスクが高い順に段階的に閉鎖・縮小する実際のプログラムを考えることである。閉鎖の候補としてまず挙がるのは、確認不能な微小な傷が懸念され大余震・大地震の続発の可能性もある柏崎刈羽、東海地震の想定震源域直上の浜岡、直近に活断層が幾つも再確認されて大地震空白域でもある若狭湾岸などの原発だろう。なお、「原発がなくなると第二の夕張になる」という不条理な不安感に覆われている原発漬けの立地自治体に対して、原発全面依存経済からの脱却と地域の再生・自立を支援する法的・財政的枠組の整備が欠かせない。

## 地方自治 職員研修

2008年8月号 公職研  
定価800円

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-20  
電話 03-3230-3701 Fax 03-3230-1170  
<http://www.koshokuken.co.jp>

### 特集 組織とヒトの「改革」戦略

改革を成功させるためのモチベーション戦略…………… 田尾 雅夫  
自治体の管理機構改革の動向と課題…………… 松井 望  
文書管理システム…………… 都城市山田総合支所  
非常勤職員制度の見直し…………… 荒川区  
「部局長の仕事と目標」…………… 流山市  
《チーム運営・仕事のやり方 KAIZEN のキーワード》  
コア・コンピタンス/タイムマネジメント/ワーク・ライフ・バランス/ファシリテーション/コーチング

『尺』と魚ログでいわたのファンづくり…………… 岩手県  
基金で公益活動を支援～山形市コミュニティファンド…………… 山形市

好評発売中！ ■臨時増刊号 88号『合併自治体の生きる道』（税込み 1,680円）

■『市民自治のこれまで・これから』今井 照：編著（税込み 2,625円）

# 「原発震災」を繰り返さないために 今こそ「原発フリー」の新生日本創造を

## 石橋克彦

いしばし・かつひこ 1944年、  
神奈川県生まれ。神戸大学名誉教  
授(地震学)。著書に「大地震乱の  
時代―地震学者は警告する―(岩  
波新書)など。

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震(マグニチュード[M]9.0)によって、東京電力(東電)福島第一原発1〜4号機が国際評価尺度でレベル7(最高位)の深刻な事故を起こした。大規模な放射能汚染を生じ、20万人以上の住民の住居や生業や平穏な日々を奪って、今なお収束の目途が立っていない。

私は1997年以来、地震による原発事故の放射能災害と、通常の震災とが複合・増幅し合う「原発震災」を警告してきたが、未曾有の地震・津波災害と重なって、ついにそれが起きてしまった。私が思い描いた最悪の状況ではないが、まさに「福島原発震災」であり、人類が初めて出合う恐ろしい光景となった。

07年10月26日に、中部電力浜岡原発運転差止訴訟で静岡地裁が原告敗訴の判決を出したときには、私は「判決の間違ひは自然が証明するだろうが、そのときは私たちが大変な目に

遭っている恐れが強い」(毎日新聞同日付夕刊)と述べたが、こんなにも早く大自然の審判が下るとは思わなかった(判決は、地震時に安全システムが同時損傷でダウンする一般的可能性なども否定していた)。

### 根深い観念的な原発推進論

4月中下旬に実施された共同通信社の全国知事アンケートにおいて、石原東京都知事は原発に関して「観念論や感情論に流されることなく、現実を直視する姿勢が大切」「現在の電力消費を前提とした産業構造や、日本人の生活様式の根本体質が変わらない以上、地球温暖化対策という観点からみても、単純に原子力すべてを否定するだけでは解決しない」と言ったそうである(神戸新聞4月30日付朝刊)。しかし、今こそ、地震列島の原発という「現実」を直視しない、観念的で情性に流された原

発推進論である。

日本列島は、地球の表面積のわずか0.3%たらずなのに、長期的な平均では地球の全地震の約1割が発生している。最近20年くらいの世界の地震分布図をみると、真っ黒で海岸線も見えない。その状況は、世界1、2位の原発大国であるアメリカ、フランスとはまったく違うのだが、狭い国土を万遍なく囲むように現在54基の大型原子炉が稼働している(休止中を含む)。

しかも、95年の阪神・淡路大震災の頃から日本列島は大地震活動期に入ったとみられる。97年に九州電力川内原発(鹿児島県)の近くでM6.6の地震が発生したあと、03年の三陸南地震(M7.1)、05年の宮城県沖地震(M7.2)、07年の能登半島地震(M6.9)が、東北電力女川原発(宮城県)や北陸電力志賀原発(石川県)に耐震設計の想定を超える地震動(地震の揺れ)をもたらした。

そして07年7月の新潟県中越沖地震(M6.8)で、東電柏崎刈羽原発(新潟県)が想定をはるかに上回る地震動に襲われ全7基が大きな被害を受けた。私はこのとき「原発の地震被害が日常的風景になる」(日本の論点2008)と述べて、リスクの大きい原発から段階的に止めることを訴えたが、その風景が福島原発震災になってしまった。

今後、3月11日の超巨大地震によって日本列島の地震活動は広い範囲でいっそう活発化するおそれがある(例えば「中央公論」5月号の拙稿)。浜岡原発(静岡県)直下の東海地震の発生が早まったり、原発銀座の若

狭湾で大地震が発生しやすくなった  
りすると考えられるのだ。

このような現実を直視すれば、危険性の高い原発から停止を急ぐべきことは論をまたない。日本列島は、仮に国際社会が共同で世界に原発を配置しようとした場合、安全性の観点から真っ先に除外されるような場所である（アメリカやドイツの原発の地震対策をみれば明らかだ）。いままから原発の全廃を目指して歩み始めなければ、いずれ最悪の原発震災によって「日本の衰亡、世界の大迷惑」に至るであろう。

以上のような認識から出発して、これまでの電力消費や産業構造、日本人の最近の生活様式を根本的に改めるこそが、福島原発震災後に私たちが取るべき「現実的」な道である。日本社会の中で井の中の蛙のごとくに「原発は是か非か」と言っているのは実に情けない。

## 「大津波が原因」に囿されるな

福島第一原発の深刻な事故は、想定（6割弱）を超える約15割の大津波（地震の約1時間後）によって非常用発電機が動かなくなり、炉心と使用済み燃料プールの冷却ができなくなったからだといわれている。

しかし、元原子炉設計者の田中三彦氏は1号機について、公表されているデータの検討などから、地震動によって配管の破断等が起きて「冷却材喪失」という重大事故が発生したと推測している（「世界」科学の5月号）。また2号機でも、地震動によって圧力抑制室の破損が生じ、15日朝の圧力抑制室付近の水素爆発につながったと考えている。

地震の揺れが原発に重大な損傷をもたらしたというのは、地震の記録からもありそうなことだ。詳しくは「科学」5月号の拙稿を見ていただきたいが、東電が一部公表した地震観測記録によると、第一原発の原子炉建屋最地下階の揺れは、2、3、5号機の東西方向で想定を上回っており、ほかの号機でも想定に近い。そもそも、M9.0の本震は長大な震源域から約3分間も地震波を出し続けたから、原発でも激しい揺れが想定よりずっと長時間続いたはずで（記録は未公開）、それが機器・配管や圧力抑制室などに損傷を与えた可能性は十分に考えられるのである。

福島第一原発は、06年に改訂された「耐震設計審査指針」（改訂指針）に照らしても、地震動で「止める・冷やす・閉じ込める」機能が損なわれ

院と原子力安全委員会が09年に認めただけだ。ところが1号機では「冷やす」機能が、2号機では「閉じ込める」機能が失われた公算が強いわけで、改訂指針の不備と保安院・安全委員の審査のずさんさを根底から問う直さなければならぬ。

保安院は、事故の津波原因説に立って、3月30日に電力各社に、全国の原発の津波に対する緊急安全対策の実施を指示した。各社は、津波で全電源喪失が起こった場合に備えて電源車や可搬式ポンプや給水タンクを高所に配備するなどして、原発の運転を続けるとともに、定期点検中の原子炉も順次運転再開しようとしている。しかし、この動きには二つの根本的な問題がある。

第一は、前述の、地震動に関する改訂指針と審査体制の不備を不問に付していることである。津波対策をすれば安心などということはなく、改訂指針を再度抜本的に見直し、日本の全原発の耐震安全性を再点検しなければならぬ。

第二は、大津波をかぶって全電源が喪失し、電源車や可搬式ポンプに頼らなければならぬ状況を想定すべきような原発は、64年（昭和39年）に原子力委員会が決定した「原子炉立地審査指針」に違反するのに、そ

れを無視していることである。

立地審査指針は、原子炉の立地条件として「大きな事故の誘因となるような事象が過去においてなかったことはもちろんであるが、将来においてもあるとは考えられないこと。また、災害を拡大するような事象も少ないこと」が原則的に必要だと明記している。ところが保安院は、日本中の原発に、大津波という大災害と、それによる全電源・冷却機能喪失という大事故を想定しろと指示したのだ。これは許すべからざる指針違反である。

そもそも、大津波災害を想定しなければならぬ場所では原発を運転するなどとは、暴風雪が予想されている冬山にツアー登山をするようなもので、正気の沙汰ではない。日本列島は原発の立地条件を満たさないことを保安院自らが示したのだから、全原発を止めるべきである。

なお、東電が、09年の保安院の審議会で委員から指摘された869年貞観地震津波を無視したことが津波の想定を甘くして、重大事故の原因になったという論調が強い。しかし、（津波が事態を悪化させたにしても）前述のように津波以前に過酷事故が起こったと推定されるから、この論は適切ではない。津波に話を限

つても、委員は津波そのものを問題にしたわけではなく、東電も保安院も津波の検討を先送りしていたのである（「世界」5月号の拙稿）。

## 地震列島における原発の実相

「原発と地震」の問題を考える際には、つぎの4点をあらためて肝に銘じる必要がある。（1）原発の安全性は、莫大な放射能ゆえに、ほかの施設より格段に高くなければならない。（2）ところが原発は完成された技術ではない。（3）いっぽう地震は、最大級になると本当に恐ろしい。（4）しかし人間の地震現象に関する理解はまだ不十分で、予測できないことがたくさんある。

これら4点を虚心に受け止めれば、地震列島の海岸に54基もの大型原子炉を並べることがどんなに危ういことか、人としての理性と感性があらばわかるはずだ。

安全には「制御されている安全」と「本質的な安全」がある。例えば旅客機の安全は、超高度に制御されて維持されている。それでも、ときどき大事故が起こる。本質的な安全は、技術的に可能でもあんな重いものを飛ばさないことだが、利便性とともに、事故の犠牲が乗客・乗員と

事故現場周辺の人々に限られることから、「制御されている安全」が受容されているのだろうか。

しかし、原発はまったく異なる。ひとたび大事故が起これば影響が非常に広範囲に及び、地球規模の汚染と未来世代への災厄を残す。したがって原発は、限りなく本質的な安全を追求すべきものである。そして、地震列島の原発の本質的な安全とは、ずばり、設置しないことである。

日本の既存原発は、不幸にして「生まれつき」地震に弱い。第一の理由は、原発が新・増設され始めた60年代後半から70年代前半が、現代地震学の二本柱（地震がどのように起こるかを示す断層模型論と、地震がなぜ起こるかを理解するプレートテクトニクス）の誕生・普及の前夜だったことである。活断層の研究も盛んではなかった。そのため、活断層やプレート境界巨大断層の直近に原発が建てられ、古めかしい地震学の知識にもとづいて地震と地震動（地震の揺れ）と津波が甘く想定された。福島第一原発もそうである。

第二は、原発建設ラッシュの時期が日本列島の地震活動静穏期で、大地震の洗礼を受けないまま原発が増殖したことである。工学者は、切れ血が滴るような生きた地震の本当

の怖さを知らず、工学技術で耐震性が確保できると考えてきた。

誤りを改めない悪弊によって、その後も抜本的改善を行わず、危険な原発も1基たりとも廃止しようとしなかった。したがって、日本中の全原発と核燃料施設が、耐震強度を超える地震動や大津波や地盤の変形・破壊を受けて、大事故に至る可能性をもっているのである。

なお、福島第一原発の周辺では今後何年も、M6〜8級の余震や誘発地震が起きて、激しい揺れや大津波が原発に破局をもたらすおそれがある。そうならないためには、ひたすら祈るほかはない。これが、地震列島の原発の実相なのである。

## 「原発主義の時代」から脱却を

震災後、「なぜ批判的な意見が用いられずに今回の大事故が起きてしまったのか」という質問をよく受ける。科学技術社会論の課題として今後検証が必要だが、大枠をいえば、戦前・戦中の「軍国主義の時代」を思わせる「原発主義の時代」に日本が覆われているからだろう。

日本の原子力開発利用は、1954年度から正式な予算がつき、中曽根康弘氏や正力松太郎氏らが旗を振

って「挙国一致」で始まった。素粒子論グループを中心とする物理学者たちは、人類誕生以来用いられてきた化学反応とは根本的に異なる核分裂反応の利用の難しさと、放射能の怖さをよく知っていたから、慎重論を唱えたけれども、原子力利権集団が急速に政・官・民・学に深く広く根を広げて肥大化していった。

彼らは既定路線に固執して詭弁を弄し、マスメディアは無批判に「大本営発表」を報道し、芸能人や「文化人」が宣伝に動員されて、大多数の国民は原発は必要で安全と信じ込まされていった。原発立地点として狙い撃ちされた貧しい僻地は、鎌田慧氏の『新版 日本の原発地帯』（岩波書店）などに見られるように、人の心が金で蝕まれ、地域が分断され、原発中毒にされていった。

こうして、国策として莫大な人と金と組織が注ぎ込まれた現代日本の原子力は、敗戦前の帝国軍隊にも似た絶対的善とされた。アジア・太平洋戦争中の狂気の日本にも似た「原発主義の時代」にあつては、批判的意見に耳を傾ける空気などまったくなかったのである。

半藤一利氏の『昭和史1926-1945』（平凡社）を読むと、日本が戦争を引き起こして敗戦に突き進

んでいった過程が、現代日本の「原発と地震」の問題にあまりにも似ていることに驚かされる。エリートたちが「根拠のない自己過信」と「失敗したときの底の知れない無責任さ」によって節目節目で判断を誤り、「起きては困ることは起こらないことにする」意識と、失敗を率直に認めない態度によって、戦争も原発もさらなる失敗を重ねた。そして、膨大な国民を不幸と苦難の底に突き落とし、世界に甚大な迷惑をかけた。

いま再び、地震列島の海岸線に原発を林立させるといふ大自然への無謀な挑戦に敗れて、多くの国民と世界に不幸と迷惑を与えている。

## NUKE FREEの日本創造

地震列島には原発がないのが本来の正しい姿なのに、日本では原発が国是であり、それに異を唱えるのは「反原発」というネガティブな行為とみなされてきた。「脱原発」という言葉も原発中心の語感がある。その雰囲気逆転させるために、「原発フ

リー」が肯定すべき本来の姿で、それに反対するのは「反原発フリー」というネガティブな考えだという用語法を使ってはどうだろうか。

「原発フリー」は近年人気のアルコールフリー飲料から思いついたもので、やや軽薄に聞こえるが、英語の nuke free は「非核」の意味でよく使われるし、調べてみたらアメリカには Nuke Free Texas(原発のないテキサス)という団体もある。

さて、東日本大震災に今も苦しむ膨大な被災者の救援と生活再建が急務だが、広大な被災地の復旧・復興も日本社会の重い課題である。

しかし、言うまでもないが、震災復興が原発フリーの新生日本の創造と直接つながることを強調したい。福島第一原発はもちろん、被災地の他の原発や原子力施設も順次閉鎖するという社会的合意があれば、地元の発展的復興計画に直結する。

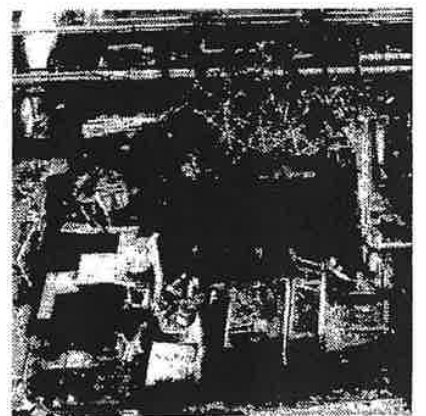
さらに、3月11日の超巨大地震によって首都圏直下地震や東海・東南海・南海地震の発生が促進されるかもしれないこと、後者がM9前後の超巨大地震になる可能性が現実味を増した点、それは3月の地震の影響がなくても今世紀半ば頃までにはほぼ確実に起こること、それらによって首都圏・中京圏・近畿圏はじめ

中部地方以西の西日本全域が大災害を被ることも、当然復興の前提にしなければならない。

したがって今こそ、旧著『大地動乱の時代』で主張した分散型国土の創生が喫緊の課題となる。東北地方の復興をその一環として考え、在来の一次産業や諸産業の再興とともに日本の「ゆるやかな」中心にするといった発想も必要になるだろう。これは、エネルギー・経済・産業・国土・地域等のあらゆる政策の革命的変革を要するが、日本の大地がそれを私たちに突き付けているのだ。

地震・津波・噴火・豪雨・突風・大雪など、大自然は過酷である。しかし日本列島に生かしてもらっている以上、私たちは知恵を絞って自然と共存していくほかはない。その知恵とは、科学技術を活用しながらも、それを過信することなく、自然を畏怖し、自然の摂理に逆らわず、その恵みに感謝して、謙虚につましく暮らすことだと思ふ。それは、傲慢に原発を建て並べるとは正反対の態度である。これはけっして、地震国だから仕方なく取る消極的な姿勢ではなく、いま全人類が直面している地球規模の深刻な課題の解決につながる積極的な態度だと信ずる。

莫大な電力を使って過密都市を結



建屋が大破した福島第一原発3号機=3月24日、エア・フォート・サービス提供

ぶリーニア新幹線などは、新生日本に似合わないし必要ないだろう。中部山岳を貫く路線は、大地震の際のずれや山崩れによる危険が大きい。5月12日に国土交通省の審議会が、耐震性も妥当としてリーニア建設計画を認める最終答申を決定したが、原発は地震でも安全といってきた審議会の二の舞いになるおそれが強い。

原発主義のあだ花ともいえるオール電化住宅などもやめて(切実に必要とする人は別だが)電力の浪費を抑え、発電システム全体も小規模分散・自然エネルギー重視に大改革すれば、「原発を止めたら電気が不足する」ということはない。

このような枠組みのなかで、日本の全原発と関連施設の全廃を目指すべきである。まず新・増設をしない。建設中および建設準備中のものも中止する。核燃料サイクル事業に合理性はないから直ちに停止して、六ヶ

所村と東海村の核燃料施設と高速増殖原型炉「もんじゅ」も閉鎖する。六ヶ所村と「もんじゅ」は活断層の真上で危険性もきわめて高い。

既存の原発をいきなり全廃するのは非現実的だが、第三者機関がリスク評価して、危険性の高い順に止めてゆく。真つ先に考えられる浜岡原発は、5月6日に菅首相が中部電力に対して津波対策完了まで全面停止を要請し、同社は9日にこれを受け入れた。しかし、直下の東海巨大地震による激しい揺れや地盤隆起や大余震も非常に危険で、最悪の原発震災を起こすおそれが強いから、永久に閉鎖すべきだ。しかも、止めてからも使用済み核燃料の冷却保管に万全を期す必要がある。

浜岡停止に伴い、ほかの原発は大丈夫と政府が言っているのは大問題である。大地震発生の可能性があつて活断層も多い若狭湾の原発群、とくに運転歴30年を超える複数の老朽炉は非常に危ない。これらの原発震災は中京圏と近畿圏を居住不能にしかねない。07年の地震被災後の健全性が不確実で直下の余震発生が懸念される柏崎刈羽原発や、中央構造線活断層系に面した四国電力伊方原発（愛媛県）なども心配である。原子力基本法の見直しをはじめと

して、原子力政策と原子力安全行政のあらゆる局面は、原発フリーに向けて抜本的に再編成することになる。原子力利権集団の解体と、原発立地自治体の自立・再生も、新生日本創造の非常に重要な課題となる。

### 「知の退廃」が招いた原発震災

福島原発震災の発生には、関連学界も重大な責任を有する。真理を探究して成果を市民の役に立てるといふ使命を放棄し、国策に追従して真実を歪曲してきたからである。

原発震災の用語と概念を提唱した「科学」97年10月号の拙稿について静岡県立局が専門家の意見を求めた結果が、県議会の委員会資料「石橋論文に関する静岡県原子力対策アドバイザーの見解」に出ている。

そのなかで、班目春樹氏（現在、原子力安全委員長）は「外部電源が止まり、ディーゼル発電機が動かず、バッテリーも機能しなくなる可能性について」原発は二重三重の安全対策がなされており、安全にかつ問題なく停止させることができる」と述べている。私の他の指摘（核分裂反応を止めても炉心の温度上昇は続く、爆発事故が使用済み燃料プールに波及してジルコニウム火災などで放出

放射能が増大するおそれ、ECCSや再循環ポンプの問題など）もすべて大丈夫として、「石橋氏は原子力学会では聞いたことがない人である」と述べた。

小佐古敏荘アドバイザー（現在、東京大学大学院教授、3月16日付で内閣官房参事になったが4月30日に辞任）も私の懸念をすべて否定し、「国内の原発は防護対策がなされているので、多量な放射能の外部放出は全く起こり得ない」「石橋論文は保健物理学会、放射線影響学会、原子力学会で取り上げられたことはない」と答えている。

これらの見解は、両氏の専門家としての問題とともに、言及された学会の社会的責任も示している。一方、原発の耐震に限っても、長いこと政府と業界の多くの審議会や委員会に多数の地質・地盤・土木・建築・機械などの研究者が参加し、ときには学会を挙げて、危険な原発を増やすことに奉仕してきた。彼らの「学識」は、市民の直感的な心配を封じ込めるために使われたのである。

最近数年間の既存原発の耐震見直しにおいては、地震関係の理学研究者も大量に動員されている。彼らは、各地の原発を守るために、重要な活断層の否定や無視を繰り返してきた。

また、日本列島の地震・地質環境を社会の判断材料として丁寧に説明すべき学会が、原発のこととなると口をつぐんできた。これらは、日本の「知の退廃」といえるだろう。

しかるに、4月27日付で日本原子力学会・日本地球惑星科学連合・土木学会などの34学会会長が連名で声明を発表し、学生・若手研究者の支援、被災研究施設復興・教育研究体制確立の支援、原発災害風評被害をなくすための情報発信の3点が震災後の社会貢献であり、そのために努力を惜しまないと述べている。

このような声明を出すとは驚くべき神経である。学会の責任によって、原発震災を防げなかったところか、それを招来してしまったところか、それを招来してしまったところか、まづ痛切に反省して国民に深く詫言るべきだろう。挙げられた3点も的外れか利己的と言われても仕方ない。

柏崎刈羽原発の運転再開に際して活断層の無視という「耐震偽装」が行われたとき、私は「日本の地震科学の歴史的不祥事」と述べたが（「科学」09年4月号）、震災軽減の志を高く掲げて先人が興した学問が、落ちるところまで落ちてしまった。

だが、これではいけないと感じている学会員も多いはずであり、彼らによる「知の復興」を強く望みたい。



見聞

発行

月

年

(24)

2011年(平成23年)11月13日(日曜日)

関西電力は10月28日、定期検査で停止中の大飯原発3号機(福井県おおい町)について、ストレステスト(耐性評価)の1次評価結果を全国で初めて経済産業省原子力安全・保安院に提出した。

ストレステストは、東京電力福島第1原発事故後の欧州連合(EU)の措置にならぬ、政府が7月に導入した。全原発で行う2次評価もあるが、1次評価は定期検査後の再稼働の必要条件とされている。原発を襲う地震動(揺れ)と津波を設計の想定より徐々に上げ、安全上重要な機器類がどこまで耐えられるか、コンピュータで調べる。

しかし、全国の原発で一番問題なのは、ストレステストの前提となる耐震設計の想定自体が甘いことである。このテストに合格したから再稼働というのは、危険なまじない。それが今回の報告ともはつきりした。

2006年の耐震設計審査指針の改定に伴い、全国の原発で耐震・津波安全性の見直し(耐震バックチェック)が行われていた。大飯原発では、新たに確認された2本の海底活断層が同時に活動すると一番影響が大きいとして、断層の長さ

# 識者 評論

## 大飯3号耐震評価提出

# すぐの再稼働は無謀



いしばし・かぢひこ 44年神奈川県生まれ。地震学者。旧建設省建築研究所室長を経て96、08年に神戸大学教授。著書に「原発を終わらせる」(岩波新書)など。

石橋 克彦 神戸大名誉教授

が35<sup>キ</sup>の地震による地震動バックチェック全般に欠陥700<sup>キ</sup>に対して耐震性を確保するとしていた。保安院と原子力安全委員会もそれを認めている。

今回のストレステストはそれを前提として、その1.8倍の1260<sup>キ</sup>まで大丈夫であることを確認している。

だが、2本の海底活断層の陸側延長には同じずれ方の熊川断層があり、同時活動を考慮すべきである。その場合、断層の長さは60<sup>キ</sup>以上となり、地震動は1260<sup>キ</sup>を超す可能性がある。3月11日の超巨大地震が地震学の予想をはるかに超えるものだった現実から、活断層の同時活動についても、十分考慮することは一層必要になった。

津波に関しては、2.85<sup>キ</sup>の想定高さの4倍の11.4<sup>キ</sup>まで耐えられるといわれる。しかし、私たちは06年の地震学会で、沖合の海底活断層によって若狭湾岸に津波が来ると発表していた。大震災の前に地震動と津波の甘い想定を容認した体は過小なのは明らかである。福島第1原発1号機は、津波と電源喪失の前に地震動で重大事故を起こしたという指摘がある。観測された揺れが想定を超えた事実からも、改定指針と耐震

バックチェック全般に欠陥があることは事実といえる。

広い意味で大飯と同様の問題を抱えていて、設計上の想定地震動と津波が小さすぎるという過言ではなない。

それを放置してストレステストをやるのは、さまざまな健康診断で高血圧や動脈硬化を見逃しているから「無理な運動をしても心臓が壊れる」といって過言ではなない。再稼働しよつとすれば、必ず正しい血圧測定や血液検査をして基礎的な健康状態を確認しなければならぬ。

立地自治体の多くが、ストレステストだけでは運転再開を認められないとしているのは賢明である。そもそも1次評価の意図が無謀なのだ。保安院は、3月以降中断していた耐震バックチェックの審議を再開すると発表していた。大震災の前に地震動と津波の甘い想定を容認した専門家も、さすがに今は反省している人が多いただろう。改定指針の欠陥に留意しつつ、津波も含めた耐震バックチェックの徹底が重なる見直しこそ急ぐべきだ。ストレステストはそのあとの話である。

# 科学

✉ kagaku@asahi.com

## 「常識」問う 湯ノ岳断層

経済産業省原子力安全・保安院の専門家による湯ノ岳断層の調査―福島県いわき市



### 福島原発から40〜50キロ

経済産業省原子力安全・保安院は11月、福島第一原発と第二原発から40〜50キロ離れた湯ノ岳断層を現地調査。4月の地震で動いた跡や東電の掘削調査現場、採取した試料を調べた。4月の地震では原発での揺れ

東日本大震災後の4月11日に起きた地震(Mマグニチュード7.0)で福島県いわき市の地表に現れた活断層が注目されている。原発の耐震安全性の評価で東京電力や国が活動しないと判断していた断層であるうえ、学界の常識を外れたタイプの地震が起きたからだ。

### 「活動しない」予測外れ、動く

の想定を超えなかったが、湯ノ岳断層は東電と国が活断層ではないとしていた。この断層が活動しただけに調査の信頼性に疑問を残した。

活動しないという思い込みにつながった一つが「正断層」だったことだ。東北地方に多いのは逆断層。断層の両側から押されて地震を起こすタイプで、この力は太平洋プレートに押される東北地方全体の力のかかり方と一致する。

一方、正断層は反対に両側から引っ張る力のタイプ。現在の東北地方の力のかかり方では、地震を起こさないと考えられていた。

ところが、震災後、いわき市付近で正断層型の地震が多発した。M9.0の巨大地震で列島にかかる力が変わったためとみられる。

11月末の日本活断層学会でも注目され、産業技術総合研究所の今西和俊主任研究員は、本



来、正断層型の地震が起こる場所だったとの分析を発表した。過去に起きたM1.5〜3.5の地震26回を解析すると、今回の断層付近で起きた地震は正断層型ばかりだった。これが活断層化したという。

震災前に、この分析ができていれば「活動する」と想定できた可能性もある。

もう一つの見誤りが断層の固結だ。東電は崖などに露出した断層を観察、岩と岩の境が固まりつつしていることを古くても動かない断層の根拠に挙げていた。今回はこの観察をした場所もずれた。保安院の調査に加わった複数の専門家は「固結は活断層否定の根拠にならない」と話す。

原発の耐震指針では、12万〜13万年前以降に動いたことが否定できない場合に活断層として扱う。震災前の調査では、この時期に動いた明確な証拠は見つからなかったが、東電が9月から初めて掘削調査をすると、活動の痕跡が見つかった。東電は「原発の敷地から離れているため掘削調査はしなかった」と説明するが、掘削までしなくても、活断層だと見なして耐震性評価に盛り込めた可能性は残る。

(佐々木英輔)