

第37回 原子力発電問題全国シンポジウム
原発と裁判 ～学術の立場から考える～



高浜原子力発電所 右側に3号機、4号機が見える

日程 2017年12月9日(土)～10日(日)

9日(土) 13時～17時45分

懇親会 18時～20時

10日(日) 9時30分～15時40分

会場 中京大学名古屋キャンパス1号館132号教室
愛知県名古屋市昭和区八事本町101-2

主催 日本科学者会議東海地区会議
日本科学者会議原子力問題研究委員会

原発と裁判

～学術の立場から考える～

目次

第 37 回原子力発電問題全国シンポジウムの開催にあたって 実行委員会を代表して 東海地区協議会を代表して 基調講演 なぜ原発裁判を闘うのか 原子力発電所の安全性審査の考え方	岩井 孝… 1 酒井 健次… 2 星野 香… 2 井戸 謙一… 3 前田 定孝… 7
裁判報告 高浜 1、2 号機/美浜 3 号機の稼働延長差止裁判について 若狭の原発 住民運動と裁判 大飯原発差止訴訟のとりくみ 浜岡原発訴訟の現状と課題	藤川 誠二…10 山本 雅彦…14 竹本 修三…18 林 弘文…22
基本的問題点を探る 放射能公害と低線量被ばく 原発「経済神話」の崩壊—保険が機能しないリスクとコストの現実— 規制委員会の安全基準の問題点を探る—特に BWR を中心に— 脱原発と自然エネルギー活用に向けた国際的状況 廃炉・使用済み燃料処理の課題	間間 元…26 本間 照光…31 館野 淳…37 山本富士夫…41 岩井 孝…45
原子力発電問題に関する資料	49
資料 1 国内原発のリスト	51
資料 2 原発裁判（係争中）リスト	53
資料 3 エネルギー基本計画等にみる政府の原発の位置づけ	55
資料 4 世界のエネルギーと原発	56
資料 5 核廃棄物処分	59
資料 6 原発関連の日本科学者会議（JSA）の主な決議	61

大飯原発差止訴訟のとりくみ

竹本修三、Takemoto Shuzo（京都大学名誉教授／測地学）

1. はじめに

2011 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震（Mw9.0）に伴う福島第一原発の悲惨な事故を受けて、日本国内の全原発が停止されたが、大飯原発 3・4 号機は全国原発に先駆けて、2012 年 7 月に再稼働した。これに対して、われわれは、2012 年 11 月 29 日に 1107 名の原告で、京都地裁に大飯原発（1～4 号機）の運転差し止めの訴訟を起こした。その後、2017 年 2 月までに第 2～5 次の追加提訴を行い、現在の原告数は計 3270 名となっている。その後さらに、第 6 次の追加原告を募集中である。

2012 年 11 月に第 1 次提訴を起こしたときの裁判長は京都地裁の大島眞一裁判官であった。その後、2014 年 4 月から堀内照美裁判長、さらに、2017 年 4 月からは藤田昌宏裁判長に代わって現在に至っている。われわれは、今の藤田裁判長の任期中が勝負どころであると考えている。

2017 年 4 月に藤田裁判長になってから、2017 年中に 5 月 9 日に第 15 回、7 月 21 日に第 16 回、11 月 1 日に第 17 回の口頭弁論が開かれた。第 15 回口頭弁論では原告側弁護団の陳述に加えて竹本修三原告団長および赤松純平原告団世話人が、大飯原発の地盤特性や地域特性などに関する地球物理学的問題について意見陳述を行った。

本稿では、これらを中心にして、大飯原発差止京都訴訟で 2017 年度に原告側が陳述した地球物理学的問題点について述べる。

2. 地震国ニッポンで原発稼働は無理！

竹本原告団長は、京都地裁裁判長が代わるたびに、このテーマで陳述してきたが、2017 年 5 月 9 日の口頭弁論では金沢地家裁部総括判事から京都地裁部総括判事に転任してきた藤田昌宏裁判長に、

以下のような 30 分の意見陳述を行った。

まず、世界地図の上で M4 以上の地震をプロットすると日本の島影は見えなくなる。日本の国土面積は全世界の約 0.25%、そこで世界の M6 以上の地震の約 20%が起こっていることを指摘した。世界の震源分布と原発立地の図を比べてみると、日本は 4 つのプレートの会合部にあり、地殻活動が極めて活発な地域である。そこに 50 基を超える原発が設置されたのは、世界的に見て異常であると述べたが、このあたりの事情は裁判長もよく知っている印象であった。

2011 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震により、福島第一原発は壊滅的な被害を被った。大気中への放射性物質の放出に関しては、稼働中の 1～3 号機のうち、1 号機が 2011 年 3 月 12 日、3 号機が 3 月 14 日に水素爆発を起こし、建屋の屋根が吹っ飛んだ。運転停止中の 4 号機の建屋も 3 月 15 日に水素爆発を起こしたが、2 号機は、水素爆発を起こしていない。しかし、事故から 1 年 2 カ月あまり経った時点での東電の調査によれば、放射性物質の全体の放出量のうち、1 号機からは 2 割程度、2 号機から 4 割強、3 号機からは 4 割弱が放出されたという。

地震時に稼働していた 1～3 号機の原子炉建屋は、いまだに線量値が高く、人間が立ち入って詳しく調査できる環境にないが、燃料がメルトダウンからメルトスルーして、溶け落ちた核燃料デブリの一部は原子炉本体の圧力容器を包む格納容器の下コンクリートをも溶かしたことは間違いのないようである。また、配管類の一部が損傷を受けたことも次第に明らかになりつつある。

国会事故調は、大気中への放射能漏れについて、「福島第一原発事故の主因を津波のみに限定するべきではなく、地震による配管損傷の可能性も否定できない」としている。そうすると、原子炉内に残されている放射性廃棄物を外部に漏らさない

ように処理するのは 至難の業だと考えられる。

2011 年に大気中に放出された放射能は全体の約 1%、残り約 99%は辛うじて原子炉と建屋の使用済み核燃料プールの中にあるという。1～3 号機の格納容器内に 276 トンの放射性物質のデブリ、また燃料プールの中には、合計 1573 体の燃料棒が残っている。とくに 2 号機は、2017 年 1～2 月に格納容器内空間のロボット検査で、1 時間 650 シーベルトという高い放射能レベルが見つかった。これは年間 569 万シーベルトに相当し、「避難指示解除」の基準の年間 20 ミリシーベルトの約 2.8 億倍に相当する極めて高い線量値である。

これだけを考えても、福島第一原発事故がアンダー・コントロールの状態にあるとはとても言い難いが、もっと恐れるのは福島第一原発が図 1 に示されているように、東北地方太平洋沖地震の余震域に含まれていることである。これまでに福島第一原発の近くでは、2011 年 4 月 11 日に震央距離が 61.7km で福島県浜通り地震 (M7.0)、2016 年 11 月 22 日に震央距離が 51.4km で福島県沖地震 (M7.4)、2016 年 2 月 28 日に震央距離が 87.9km で茨城県北部地震 (M6.3) などが発生したが、これらの地震の福島第一原発に残されている核燃料デブリやプールに保管中の燃料棒への影響は報告されていない。

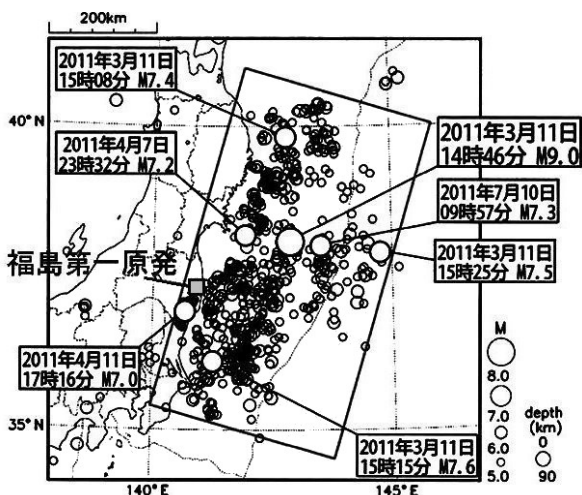


図 1 東北地方太平洋沖地震 (Mw9.0)の余震域。

しかし、東北地方太平洋沖地震の余震域にある福島第一原発の直下 (震央距離 10km 以内) で、

100 年以内に M7 クラスの地震が起こる可能性は十分にあり、傷だらけの原子炉が震度 6 強～7 の揺れに見舞われると、新たな放射能汚染をひき起こすことになるであろう。

これまでの原発事故で、メルトダウンの後に核燃料デブリが震度 6 強とか震度 7 の強震動で揺すられたのは、世界でも過去に例がない。地震国ニッポンの福島第一原発が初めて経験することになるだろうが、その時に日本がどうなるかを考えただけで身の毛がよだつ思いがする。

わが国の地震予知研究は 1965 年に発足した。そのなかで地震の直前予知の本命と目されていたのが傾斜計や伸縮計を用いた地殻変動連続観測である。これは、1943 (昭和 18) 年 9 月の鳥取地震 (M=7.2) のときに京都大学により震央から約 60km 離れた生野鉱山で異常傾斜変化が観測されたからである。

地震予知計画が 1965 年に発足してから、全国に高精度傾斜計や伸縮計を設置した精密地殻変動観測網が整備されたが、地震の直前予知につながる明瞭な地殻変動は観測されず、約 30 年が経過した。そして、1995 年 1 月 17 日に兵庫県南部地震 (M=7.3) が起こった。このときに京都大学では震源断面のほぼ直上の六甲高雄観測室において、高精度レーザー伸縮計を用いた精密地殻変動観測を実施していたが、地震前の異常変化はまったく観測されなかった。わが国の地震予知計画が進められてきた傾斜計や伸縮計を用いた地震の直前予知は、1995 年兵庫県南部地震で破綻したといえる。

わが国の地震予知研究の現状は、次の M7 クラスの地殻内断層地震がいつどこで起きるかはまったく予測がつかない。このことから、そう遠くない将来に、福島第一原発の直下で M7 クラスの地震が起こることも否定できない。福島第一原発の事故は例外的なものではなく、地震国ニッポンの全ての原発が同様な事故を起こす危険性ははらんでいる。

1995 年 1 月の兵庫県南部地震 (M7.3) のあと、2016 年 4 月の熊本地震 (M7.3) の直前までの約 20 年間に、M7 以上の内陸の地殻内断層地震は、2000 年に鳥取県西部地震 (M 7.3)、2005 年に福岡

県西方沖地震 (M 7.0)、2008 年に岩手・宮城内陸地震 (M7.2)、2011 年福島県浜通り地震 (M 7.0) と、5~3 年間隔で広範囲な地域でバラバラと起こった。これらの地震の有意な前兆的ひずみ変化はどこにも観測されなかった。

傾斜計や伸縮計を用いて地震の前兆現象を精度よく検出しようという試みがうまく進展しないなかで、既存の活断層の動きに着目しようという動きがでてきた。しかし、前述の最近 20 年間に起こった M7 クラスの地震のうち、2000 年鳥取県西部地震と 2005 年福岡県西方沖地震は活断層の知られていないところで起こっている。このように既存の活断層の動きのみに着目していても地震予知は難しい。兵庫県南部地震の際に、地表に地震断層が現れたのは、淡路島北部の野島断層だけであった。後世の人が約 10km の野島断層を見て、ここだけが活断層と考えれば、全長 50km を超える兵庫県南部地震の地震断層の全体像を見失うことになる。こうなると、地震国ニッポンの全原発が危ない。いつ M7 級の地震が原発近傍で起こるかは、地震学者でもわからない。

次に大飯原発に固有の地球物理的問題としては、関電は 2013 年 7 月の段階で、大飯原発に最も近い活断層である FO-B~FO-A 断層の 2 連動を基本ケースとして基準地震動 700 ガルを策定した。ここで、FO-A 断層と熊川断層は 15km 離れており、この間が連続していることを示す地質構造は確認されていなかったようだ。しかし、その後の原子力規制委員会の議論も踏まえて、2016 年 5 月には、熊川断層を含む 3 連動を基本ケースとして基準地震動 856 ガルを策定した。

しかし、856 ガルという基準地震動を決めるのに用いられたパラメータには、2 桁の精度が保証できないものも多数含まれている。このことは、基準地震動を 3 桁の有効数字で表記するのは、ゴマカシである。また、FO-B~FO-A~熊川断層と共役関係にある上林川断層の影響についてはほとんど論じられていないことも問題である。

3. 大飯原発の地域・地盤特性について

赤松原告団世話人は、2017 年 5 月 9 日の口頭弁

論で、「基準地震動の策定における問題点—地域性および地盤モデルについて—」と題する 15 分の意見陳述を行った。

原発サイトの基準地震動評価は、政府の地震調査研究推進本部が作成した「震源断層を特定した地震の強震動予測手法」いわゆる「レシピ」を用いて、(1) 震源特性、(2) 地震波の伝播特性、(3) 地盤の増幅特性について、それぞれ地域性を踏まえて評価することになっている。

関電は、丙第 28 号証 (2015 年 1 月作成) のなかで、(1) と (2) については、平均像に基づいているが、考慮すべき特段の地域性はないと主張し、(3) については、地盤調査の結果を踏まえていて、地域性を考慮していると主張している。

このうち、(1) の震源特性については、若狭湾地域の地震は、高周波成分が卓越する性質があり、震源域での震動レベルは、5~10Hz の周波数帯域で、他の地域の地震に比べて 10~40 倍も強かった事例を示したうえ、このことは、若狭湾で発生する地震は、応力解放量 ($\Delta \sigma$) が大きくなることを示唆しているので、関電は震源域の物理的性質に関する地域性の更なる検討が必要であると指摘した。

(2) の地震波の伝播特性について、関電の丙第 28 号証の表には減衰係数 Q 値 (Quality factor) が (A) : $Q = 50 f^{1.1}$ と記されているが、この値を用いる理由は何も説明されてない。他の機関によって若狭湾地域周辺の Q 値が求まっているので、その値と比較してみると、地震調査委員会が 2014 年に琵琶湖西岸の想定地震について求めた値が (B) : $Q = 110 f^{0.69}$ ($f > 0.8\text{Hz}$)、(財) 防災研究協会・日本原子力研究所が 1992 年に敦賀原発敷地内で Q 値を調査するための地震観測で得られた平均値が (C) : $Q = 193 f^{0.532}$ ($f = 1 \sim 24\text{Hz}$) であった。ここに f は、周波数であり、周期の逆数である。単位は Hz (ヘルツ：振動回数/秒) が使われる。

Q (f) は周波数毎に定義された減衰係数であり、散乱や熱への転化などによる地震波の伝播過程でのエネルギー消費の割合を表す。Q 値が大きいほど減衰は小さく、小さいほど減衰が大きい。

図 2 は、伝播速度 V (S 波速度 3.6km/s) の地震波

が距離 10km を進んだ場合に、(A) ～ (C) の違いによって、減衰量がどのように変化するかを示したもので、横軸は f 、縦軸は次式に示される a (伝播距離 $r = 10\text{km}$ の振幅比) である。なお、波源での振幅 a_0 は、1 とする。

$$a = a_0 \exp \left[-(\pi f / Qv) \cdot r \right]$$

(B)、(C) のように周波数が高いほど減衰が大きくなるのが一般的であるが、(A) の場合は周波数が高いほど減衰が小さくなっている。関電は、耐震工学上重要な 1～10Hz で、地震波の減衰量が大きくなるような Q 値を使って、基準地震動を恣意的に小さく見積もっている可能性がある。

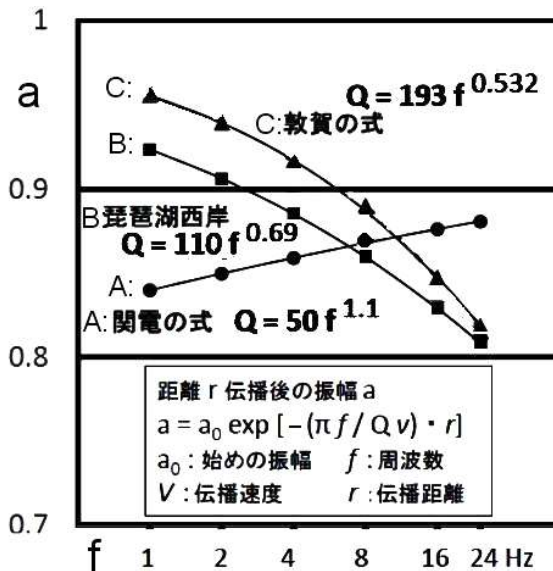


図 2 地震波が 10km 伝播した後の振幅変化。

(3) の地盤の増幅特性 (サイト特性) について、関電は、他の原発、とくに世界最大の原発である柏崎刈羽原発と比較しても、大飯原発の開放基盤表面は、地表面直下の S 波速度 2.2km/s 程度の硬質な岩盤に設定されているので問題ないと主張している。

丙第 28 号証には、大飯原発の 3、4 号機の地下の 68 の地点での試掘坑弾性波探査による P 波、S 波の速度値が示されている。このなかで、S 波は平均で 2.2km/s とされている。しかし、68 地点の S 波速度の頻度分布を図 3 に示したが、1.3～2.8 km/s の範囲にばらついているほか、分布には、1.8km/s と 2.3km/s とに 2 つのピークがあるように見える。

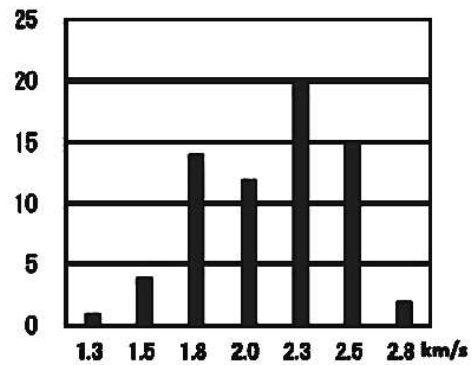


図 3 S 波速度の頻度分布。

さらに詳しく見ると、南西側にある 4 号機側の速度値 38 個の平均値は $V_s = (2.239 \pm 0.273) \text{ km/s}$ であり、それよりも北東側にある 3 号機側の速度値 30 個の平均値は $V_s = (2.017 \pm 0.369) \text{ km/s}$ である。つまり、3 号機敷地は 4 号機敷地よりも S 波速度が小さく、南西から北東方向に向かって S 波速度が小さくなっている。3 号機よりも北東側にある 2 号機および 1 号機の周辺では、S 波速度がさらに小さくなっている可能性があるが、2 号機、1 号機の試掘坑弾性波探査のデータは見当たらない。要するに、大飯原発の 1 号機から 4 号機までを含む全敷地内を S 波速度 2.2km/s 程度の一様の硬質な岩盤と主張することには無理がある。

このほか、その後に行われた反射法地震探査や微動アレイ観測と地震波干渉法などのデータから、関電は「特異な構造は認められない」と主張しているが、この点に関しても、データの恣意的な解釈があり、重力探査結果等、構造の解釈に必要な詳しいデータの開示がないと信用できない。

その他の地球物理学的問題として、原告側弁護団は、京都地裁における第 15～17 回口頭弁論で、断層」とは何か、上林川断層、大飯原発の地盤特性について、原子力規制委員会の「考え方」に対する反論、などについて陳述した。