

平成26年（ネ）第126号 大飯原発3, 4号機運転差止請求控訴事件

1 審原告 松田正 外184名

1 審被告 関西電力株式会社

準備書面（34）

平成29年4月17日

名古屋高等裁判所金沢支部第1部C1係 御中

1 審被告訴訟代理人 弁護士 小 原 正 敏



弁護士 田 中 宏



弁護士 西 出 智 幸



弁護士 神 原 浩



弁護士 原 井 大 介



弁護士 森 拓 也



弁護士 辰 田 淳



弁護士 畑 井 雅 史



弁護士 坂 井 俊 介



弁護士 山 内 喜 明



弁護士 谷 健 太 郎



弁護士 中 室 祐



目 次

第 1	はじめに	4
第 2	1 審被告の過去の津波調査が不十分であるとの主張について	4
1	「堆積物の到達限界と浸水域は一致しない」との主張について	4
2	「一審被告のシミュレーションは無意味である」との主張について	8
3	「一審被告が行った神社への聞き取り調査は不十分である」との主張について	10
第 3	1 審被告の想定津波が過小であるとの主張について	12
1	「一審被告の解析モデルは実測値を正しく再現していない。とくに津波の最大高さは相当の過小評価になっている」との主張について	12
2	1 審被告は計算上考慮すべき最大値を無視しているとの主張について...	16
3	「一審被告の津波対策は阿部式（1989）に照らして過小である」との主張について	18
第 4	若狭湾地盤の地学的要素を無視しているとの主張について	21
1	「一審被告は若狭湾地盤の地学的要素とりわけブロック構造テクトニクスを考慮していない」との主張について	21
2	船舶の衝突により防潮堤が破壊されるとの主張について	24
第 5	結語	25

第1 はじめに

1 審被告は、平成 27 年 1 月 30 日付 1 審被告準備書面（19）（以下、「1 審被告準備書面（19）」といい、他の準備書面の略称もこの例による）において、大飯発電所 3 号機及び 4 号機（以下、「本件発電所」という）の津波に対する安全性確保の全体像を説明した上で、1 審被告準備書面（30）において、山本博文氏らによる津波堆積物調査の対象地域である高浜町菌部地区について実施した津波シミュレーションの内容等を詳細に説明した（この他にも、1 審被告は、1 審被告準備書面（22）、同（26）及び同（29）において、1 審原告らの津波に関する主張について反論した）。

これに対し、1 審原告らは、1 審被告準備書面（30）に対する反論として、1 審原告ら控訴審第 28 準備書面において、① 1 審被告の過去の津波調査が不十分である、② 1 審被告の想定津波が過小である、③ 若狭湾地盤の地学的要素を無視している、といった主張を展開している。

そこで本書面では、1 審原告ら控訴審第 28 準備書面に対し、必要と認める限度において、反論する。

第2 1 審被告の過去の津波調査が不十分であるとの主張について

1 「堆積物の到達限界と浸水域は一致しない」との主張について

（1）1 審原告らの主張

1 審原告らは、国立研究開発法人産業技術総合研究所の研究報告（甲403。以下、「本件研究報告」という）を引合いに出して、「実際の浸水域は堆積物発見箇所よりもずっと奥まで広がっているものであるから、堆積物が広範に発見されていないことを根拠として、天正地震の大津波を否定する一審被告の論理は極めて稚拙であると言わざるを得ない」と主張する（1 審原告ら控訴審第 28 準備書面3～4頁）。

(2) 1 審被告の反論

ア しかしながら，1 審原告らの主張は，津波の浸水域と津波堆積物の堆積域との差異を過度に強調した不合理な批判に過ぎない。

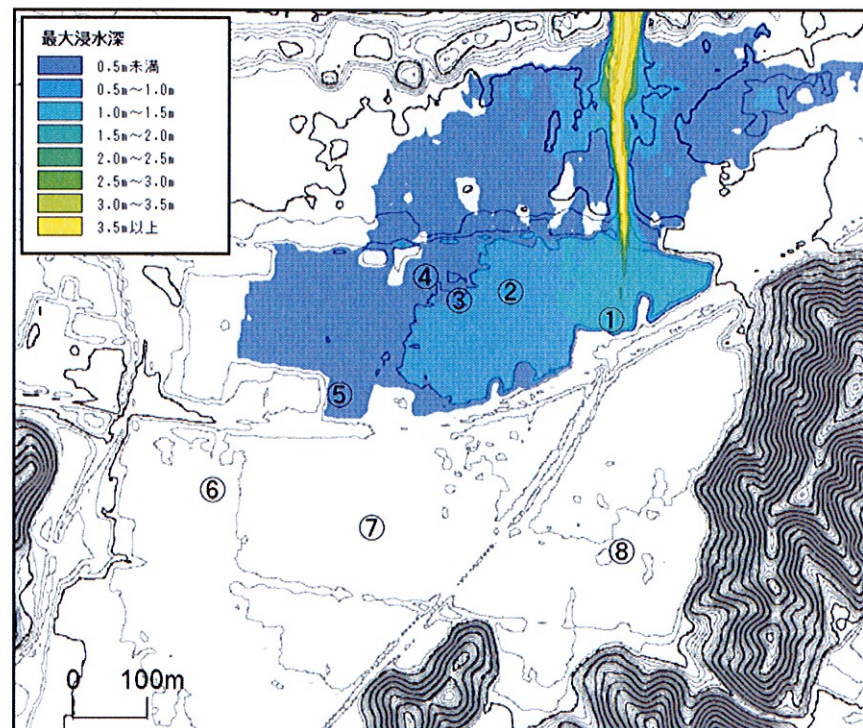
一般に，津波の規模が大きいほど，陸地に流入する海水や土砂等の量も多くなり，その浸水域や土砂等の堆積域は広くなる。そして，津波によって陸上に堆積する土砂等の量は，海岸線付近では多いが，海岸線から離れるにつれて少なくなる。また，土砂等の種類に着目すると，粒径のより小さいものが，より遠くまで運搬されることから，砂よりも泥のほうがより内陸まで到達し，最後には砂や泥をほとんど含まない海水が到達する。

こうした状況は，1 審原告らが引用する本件研究報告（甲 403）からも見てとれる。すなわち，本件研究報告によると，東北地方太平洋沖地震による津波では，仙台平野や石巻平野で津波堆積物が広く確認されているところ，海岸に近い場所では，層厚 70cm にも及ぶ津波堆積物が確認され（甲 403，6 頁），海岸線から内陸にかけて津波堆積層の砂層が分布し，これよりも更に内陸まで津波堆積物の泥層が分布し，津波の浸水域は津波堆積物の泥層よりも更に内陸まで及んだとされている（甲 403，8 頁）。

このような津波堆積物の堆積過程を踏まえると，津波堆積物の堆積域と津波の浸水域は完全に一致するわけではないものの，土砂等の堆積は津波の浸水域において広く見られることになり，土砂等の堆積が津波浸水域のごく一部にとどまることはそもそも考え難い。このことは，砂浜に押し寄せて遡上する波が土砂等を運搬し続ける様子を想起すれば容易に理解できることであるし，現に，本件研究報告においても，津波浸水域の大半に土砂が堆積しているとの報告がなされており（甲 403，6 頁，図 3），津波の浸水域と津波堆積物の堆積域との差異を過度に強調する 1 審原告らの主張に合理性がないことは明らかである。

イ 以上の議論を踏まえて，1 審被告準備書面（30）で述べた津波シミュ

レーションの結果を改めてみると、本件発電所の基準津波で考慮している波源であるケース a 「若狭海丘列付近断層」による津波では、高浜町菌部地区の陸域が広く浸水し、この浸水範囲は、山本氏らが堆積物を確認したとされる①の地点だけでなく、同氏らの調査によって堆積物が確認されていない②～⑤の地点も含まれる（図表 1，乙 107，13～14 頁）。



【図表 1 ケース a 「若狭海丘列付近断層」の波源による
津波シミュレーション結果（最大浸水深分布）】
※図中の①～⑧は、乙 107 号証の添付資料 1-A，73 頁の図 1 の①～⑧の地点を表す。

この点、①の地点と②～⑤の地点は標高がほぼ同じであり、堆積物が保存されやすい環境も同様であったと考えられることから（乙 107，4 頁），仮に、上記シミュレーション結果のように、高浜町菌部地区の陸域が津波によって広く浸水したのであれば、津波堆積物も同地区の広い範囲で確認されるのが自然であるから、①の地点付近には土砂等が堆積したが、②～⑤の地点にはいずれも土砂等が及ばず、津波による浸水のみにとどまった

などということは、津波浸水域の大半に土砂等が堆積するという上記の特性（甲 403, 6 頁, 図 3）に照らしても到底考え難い。

以上に照らせば、山本氏らの調査において、津波堆積物が、①の地点でのみ確認され、②～⑤のいずれの地点においても確認されていないという事実は、本件発電所の基準津波で考慮している波源がもたらすような規模の大きい津波が過去に高浜町菌部地区に押し寄せた事実がないことの証左というべきである。なお、本件発電所の安全性に影響を及ぼすことのない比較的小規模の津波によっても、①の地点付近に浸水が及びうることは、1 審被告準備書面（30）9 頁で述べたとおりである。

ウ 以上の津波シミュレーション結果に加えて、1 審被告は、1 審被告準備書面（29）5～10 頁で述べたとおり、過去の津波を調査するにあたって、津波堆積物調査のほか、文献調査や神社への聞き取り等の調査を実施しており、これらの調査結果を全て踏まえて、過去に本件発電所の安全性に影響を及ぼすような規模の大きな津波がなかったことを確認している。

エ 以上より、津波浸水域と津波堆積物の堆積域の差異を理由に 1 審被告の津波シミュレーション結果について論難する 1 審原告らの主張は、合理的な根拠を欠いている。

2 「一審被告のシミュレーションは無意味である」との主張について

(1) 1 審原告らの主張

1 審原告らは、明治26年の地図（図表2，甲404）を根拠に、当時の笠原川は現在よりも小規模であったといえることから、天正地震の頃（1586年）の笠原川は更に小規模であった可能性があるとした上で、「シミュレーションの信頼性は、再現の正確性にかかるものであるから、一審被告の行ったシミュレーションが異なる地形条件の下で行われたものである以上、シミュレーションとしての信頼性はないものと言わざるを得ない」と主張する（1 審原告ら控訴審第28準備書面5～6頁）。

(2) 1 審被告の反論

ア しかしながら、1 審原告らは、天正地震の頃の地形が現在の地形と異なっていた可能性があるとする根拠として、明治26年当時の地図（甲404）を示すにとどまっており、何ら具体的かつ合理的な根拠を示していない。

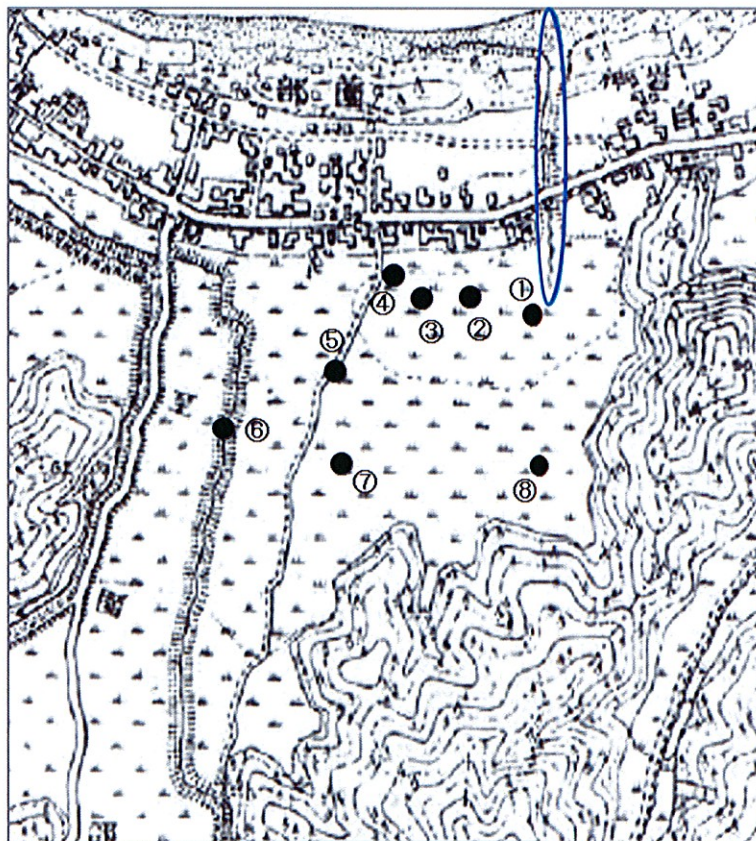
イ 高浜町菌部地区の地形についてみると、「日本海地震・津波調査プロジェクト」の報告書によれば、高浜町菌部地区には標高2m程度の低地が広がっており、地層の状況から、数千年前以降は腐植物層の発達する淡水性の低湿地であったとされている（乙107，添付資料1-A，72頁「（c）業務の成果」）。また、山本氏らの堆積物調査結果によれば、地表3～30cmの層から中世以降の可能性が高い堆積物が発見されている（乙107，5～6頁）。さらに、1 審原告らが示す明治26年の地図（甲404）でも山本氏らの調査地点付近は現在と同じく田畑となっており（図表2），明治26年当時も現在と同様に低地であったと考えられる。

これらの知見からすると、天正地震の頃の高浜町菌部地区の標高は現在と大きな差がなく、現在と同様に低地が広がっていたと考えられる。

ウ 上記（1）のとおり、1 審原告らは、天正地震の頃の笠原川が現在より小

規模であった可能性があるなどと主張するが、本件発電所の基準津波で考慮している波源がもたらすような規模の大きい津波が高浜町菌部地区に押し寄せ、浜堤の切れ間を流れる笠原川から同地区に広がる低地へ津波が流入すれば、笠原川の規模の大小にかかわらず、山本氏らの調査によって堆積物が確認された①の地点を含め、同地区の広い範囲が浸水する傾向に変わりはないから、1 審原告らの主張は1 審被告が行ったシミュレーション結果の妥当性に何ら影響を及ぼすものではない。

エ したがって、天正地震の頃の笠原川が現在よりも小規模であった可能性を指摘するなどして、1 審被告の津波シミュレーション結果の信頼性を否定する1 審原告らの主張には理由がない。



【図表 2 明治26年の地図（甲404）における山本氏らの調査地点】

※本図表は、甲404号証から乙108号証17頁の図の範囲を切り出した上で、山本氏らの調査地点（①～⑧）を加筆し、笠原川の位置を青枠で囲ったものである。

3 「一審被告が行った神社への聞き取り調査は不十分である」との主張について

(1) 1 審原告らの主張

1 審原告らは、小浜市内にある八幡神社に関する 1 審被告の調査結果について、天正地震があった1586年の時点で創建800年余を数えていることを理由に、「その時点において多くの古文書等が残されているのが普通であろうが、たったの3点しか残されていないということからすれば、天正地震の際の大津波によって全てが流出し失われたと考える方がより合理的である」として、1 審被告の聞き取りや現地調査に信頼性がないかのように主張する（1 審原告ら控訴審第28準備書面6～8頁）。

(2) 1 審被告の反論

ア 1 審原告らの主張は、具体的な根拠を示すことなく、単に憶測を述べているにすぎず、反論の要をみないが、以下、念のため付言しておく。

イ 「八幡神社誌」（乙210）の八幡神社史表には、天正地震があったとされる1586年前後の年代の出来事として、大鳥居の再建（1407年）や八幡宮の炎上（1559年）、神殿の造営（1592年）等が記録されている。このことからすると、仮に「天正地震の際の大津波」があり、八幡神社が1 審原告らの主張するような被害を受けたのであれば、その被害が「八幡宮の炎上」等といった被害記録とともに残されているはずである。しかし、八幡神社史表には、そのような津波による被害の記録は一切ない。

さらに、1 審被告準備書面（29）9頁でも述べたとおり、八幡神社の宮司もそのような伝承を聞いたことがないと述べているし、現存する3点の文書等にも水に濡れた形跡もない。

このように、八幡神社には、「天正地震の際の大津波」の発生を裏付けるような痕跡は存在しない（乙63、参考資料22～24頁）。

ウ また、1 審被告準備書面（29）8～9頁でも述べたとおり、1 審被告は、

上記の八幡神社以外にも、沿岸部に近く、かつ、標高の比較的低い、若狭湾沿岸域の市町（高浜町、若狭町、美浜町、敦賀市）に現存する神社12箇所を対象に、過去の津波被害についての聞き取りや現地調査を行ったが、これらの調査箇所においても、津波による被害記録は一切認められなかった（乙63，参考資料21～26頁）。なお、1審原告らは、神社への聞き取り等の調査が、ボーリング調査と同様に若狭湾東方（三方五湖以東）に集中していることを問題視するが（1審原告ら控訴審第28準備書面6頁），1審被告準備書面（29）12頁でも述べたとおり、仮に天正地震によって本件発電所の安全性に影響を及ぼすような規模の大きな津波が発生していたのであれば、その痕跡は若狭湾沿岸の広い範囲で確認できるはずであるから、調査地点は、必ずしも本件発電所に近接した地点である必要はない。むしろ、神社への聞き取り等の調査においては、津波の被害を受けやすいと考えられる場所（沿岸部に近く、かつ、標高の比較的低い場所）に位置する神社を調査対象とする方が合理的であり、その結果、若狭湾東方に位置する神社が多く選定されたにすぎない（乙63，参考資料21頁。なお、ボーリング調査における調査地点の選定については、1審被告準備書面（29）12頁参照）。

エ 以上の調査結果に照らせば、1審原告らの主張する「天正地震の際の大津波」のようなものが実際に発生したとは考えられない。

第3 1 審被告の想定津波が過小であるとの主張について

1 「一審被告の解析モデルは実測値を正しく再現していない。とくに津波の最大高さは相当の過小評価になっている」との主張について

(1) 1 審原告らの主張

1 審原告らは、1 審被告が数値シミュレーションに用いている解析モデルによる計算値は、過去の津波の痕跡高¹と「だいたい整合している」とされているが、特に、発電所に対する津波による影響を評価する上で問題となる震央付近では、解析モデルによる計算値と過去の津波の痕跡高とがまるで一致しておらず、震央に近い最大津波高さを全く再現できていないとして、1 審被告の津波評価が過小であると主張する（1 審原告ら控訴審第28準備書面8～11頁）。

(2) 1 審被告の反論

ア 1 審原告らの主張は要するに、1 審被告が日本海の海底と海岸線の地形を再現した解析モデルの妥当性を確認した際の資料（図表3，乙107，添付資料2（乙108），21頁）を取り上げて、確認に用いた過去の地震に起因する津波の震央に近い海岸線沿いの陸域（図表3の「1983年日本海中部地震津波」では秋田県付近，「1993年北海道南西沖地震津波」では北海道付近）における計算値と痕跡高とに乖離があることを問題視するものである。

しかし、この乖離は、本件発電所から遠く離れた上記地震の震央に近い海岸線沿いの陸域において、大きな計算格子²を用いて計算を行ったことで生じた乖離によるものである。これに対し、本件発電所が位置する若狭湾周辺に

¹ 痕跡高とは、津波の発生後、建物や陸上に残された変色部や漂着物までの高さであり、基準面から測った高さをいう。基準面とは津波襲来時の海面の高さ（汀線）をいうことが一般的である。

² 計算格子とは、海域における津波の伝播を計算するにあたり、計算対象とする領域を格子状に分割したものをいう。図表3の場合，「450m 格子」とは格子が 450m×450m，「150m 格子」とは格子が 150m×150m，「50m 格子以下」とは格子が 50m 以下×50m 以下であることをそれぞれ示す。格子を小さく取るほど詳細な海底及び海岸線の地形を反映できるため、水位計算の精度は高くなる。

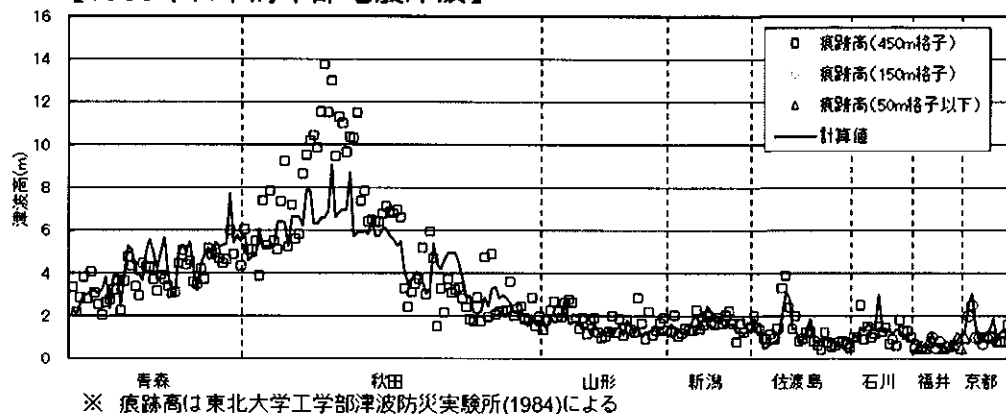
においては、小さな計算格子を用いた精度の高い計算を行い、計算値と痕跡高とがよく一致していることを確認しているのであるから、1 審原告らの上記主張は、若狭湾周辺における 1 審被告の津波評価の精度に対する合理的な批判とはなり得ない。以下、数値シミュレーションに用いる解析モデルの妥当性検証について説明した上で、1 審原告らの主張が合理的批判となり得ないことを述べる。

イ 「原子力発電所の津波評価技術」（乙111。以下、「津波評価技術」という）においては、数値シミュレーションに用いる解析モデルの過去の津波に対する再現性の確認にあたっては、広域にわたる痕跡高分布の全体的傾向を説明できることが重要であるとともに、評価地点周辺（本件発電所の場合は若狭湾周辺）で十分な再現性を持つようにも留意すべきであるとされている。そして、解析モデルによる計算値と痕跡高との適合度を表す指標である幾何平均 K 、幾何標準偏差 κ については、それぞれ、「 $0.95 < K < 1.05$ 」，「 $\kappa < 1.45$ 」を目安とすることとされている。（乙111，1-26頁）

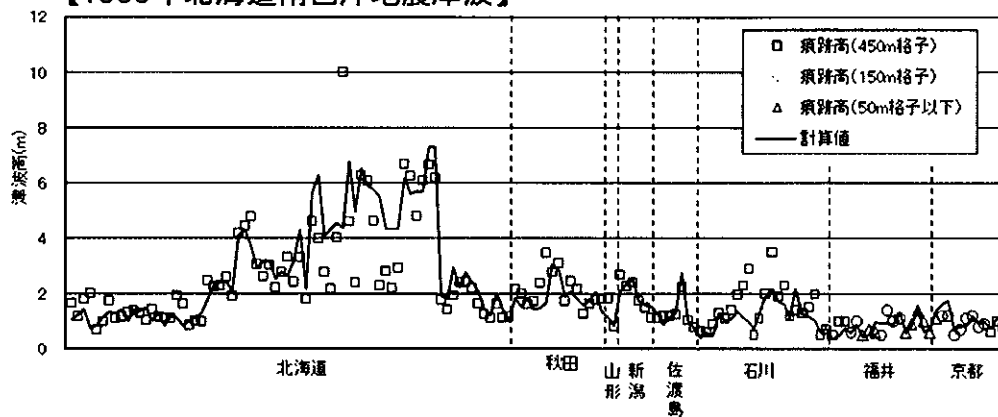
ウ 1 審被告は、この「津波評価技術」の記載を踏まえ、1 審被告が数値シミュレーションに用いている解析モデルの妥当性、すなわち、解析モデルにより過去の津波の痕跡高を再現できているか³を確認している。1 審原告らが批判対象としているのは、この確認のために作成した乙107号証の添付資料 2（乙108）の21頁に記載のグラフ（図表 3）である。

³ 既往津波のうち、観測記録が豊富に存在し、かつ、本件発電所付近に比較的大きな水位変動を与えたと考えられる、昭和 58 年（1983 年）日本海中部地震及び平成 5 年（1993 年）北海道南西沖地震による津波について、数値シミュレーションを実施し、その結果と本件発電所敷地周辺の多数の痕跡高とを比較して再現性が良好であることを確認することにより、その妥当性を検証している。この点、原子力規制委員会の定める「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」（乙 211）では、「既往津波の痕跡高の再現性の検討により、数値計算に用いたモデル及び計算手法の妥当性を確認する」とこととされている（乙 211，11 頁，3.4.2（1））。

【1983年日本海中部地震津波】



【1993年北海道南西沖地震津波】



【図表 3 解析モデルの過去の津波の再現性に関するグラフ

(乙107, 添付資料 2 (乙108) , 21頁のグラフの抜粋) 】

このグラフにおいて、折れ線は、津波が到達する海岸線沿いの陸域の評価点における、解析モデルにより再現した過去の津波水位の計算値を表しており、□、○、△印は、同じ陸域における過去の津波による実際の痕跡高を表している（津波が発生する沖合（海域）の震央における計算値、痕跡高を表すものではない）。また、3つの印（□、○、△）の違いは、その箇所に対応する解析モデルにおける計算格子の大きさの違いを表しており、例えば、□印に対応する箇所の折れ線（計算値）は、450m格子の解析モデルによって計算されたことを意味する。

ここで、計算格子を用いた津波水位の再現計算について説明すると、格子により区切られた範囲内では計算上、実際の地形の標高の高低等は反映されず、同一の標高に均された平面として扱われ、その結果、格子ごとに当該評価点における単一の津波水位が算出される。一方、過去の津波による痕跡高は、実際の地形の起伏や周辺構造物の有無等の影響を受けた実測値であり、計算格子を用いて再現計算された津波水位とは常に完全に一致するとは限らず、両者の間に乖離が生じることがある。そして、一般的に、この乖離は、計算格子が大きいほど大きくなる傾向にある。

エ この解析モデルの妥当性検証において、1審被告は、解析モデルが広域にわたる痕跡高分布の全体的傾向を説明できることを確認するとともに、本件発電所が位置する若狭湾周辺（図表3の「福井」のうち「京都」寄りの箇所）については、50m以下（最小で12.5m）の小さな計算格子を用いた精度の高い計算を行って、計算値（折れ線）と痕跡高（△印）とがよく一致することを確認している（乙107、添付資料2（乙108）、14～15頁、21頁）。

オ 1審原告らの指摘は、震央に近い海岸線沿いの陸域（図表3の「1983年日本海中部地震津波」では秋田県付近、「1993年北海道南西沖地震津波」では北海道付近）において、計算値と痕跡高とに乖離があることを指すものと解されるが、この乖離は、解析モデルの妥当性検証に用いた過去の地震に起因する津波の震央に近い陸域の評価点が、若狭湾周辺から遠く離れていることから、1審被告の解析モデルではこれらの評価点に対して大きな計算格子を用いて津波水位の再現計算を行ったことにより生じたものである。これに対し、上記エで述べたとおり、本件発電所が位置する若狭湾周辺においては、小さな計算格子を用いた精度の高い計算を行って、計算値と痕跡高とがよく一致することを確認している（なお、海岸から遠く離れた海域では地形の変化が緩やかであるため、そのような海域では大きな計算格子を用いても、若狭湾周辺の海岸線沿いの評価地点では精度の高い計算が可能である）。そし

て、前述のとおり、1 審被告は、「津波評価技術」に基づき、この解析モデルが広域にわたる痕跡高分布の全体的傾向を説明でき、評価地点周辺（若狭湾周辺）での再現性も良好であることを確認しているのであるから、1 審原告らの指摘は、若狭湾周辺における 1 審被告の津波評価の精度に対する合理的な批判とはなり得ない。

したがって、1 審原告らの主張は失当である。

2 1 審被告は計算上考慮すべき最大値を無視しているとの主張について

（1）1 審原告らの主張

1 審原告らは、簡易予測式（阿部（1989）の予測式）による推定津波高の算定フロー（乙109，スライド31）において、地震モーメント M_0 を算定するために用いられている武村（1998）の関係式（甲215）⁴は平均像を示すものに過ぎず、同式に幅を持たせて計算すると、地震モーメント M_0 の上限値がより大きな数値となり、推定津波高さの上限値も 1 審被告の計算を大きく上回る結果となるにもかかわらず、1 審被告は、計算上考慮すべき最大値を無視して、平均値のみを根拠として安全主張をするものであるから、講じられている安全対策も不十分であると主張する（1 審原告ら控訴審第 2 8 準備書面11～20頁）。

（2）1 審被告の反論

ア 1 審被告は、基準津波の策定にあたって、原子力発電所における津波想定を目的に策定された「津波評価技術」の考え方を参考に、敷地周辺の海域活断層における地震等に伴って発生すると考えられる津波を想定し、数値シミュレーションを実施して、津波水位を算出している（1 審被告準備書面（1

⁴ 武村雅之「日本列島における地殻内地震のスケーリング則ー地震断層の影響および地震被害との関連ー」，地震第 2 輯，51 巻，211-228 頁

9) 11～14頁)。そして、この「津波評価技術」では、地震モーメントを算出するスケーリング則として武村（1998）の関係式が用いられている。

「津波評価技術」は、津波想定が過小とならないようにするため、津波の波源モデルごとに広域応力場等のパラメータを設定した上で、その値を合理的と考えられる範囲で変化させ、様々なケースでの津波水位等を算出するパラメータスタディを多数行い、その結果の中から評価点での津波水位が最も高くなるケースを選定することが示されている。また、伝播過程の計算精度を高めるため、地形データは、最新の海底地形図等を用いるのに加えて、対象地点における海底・海岸地形の特徴等に応じた大きさの計算格子を設定することとされている。

「津波評価技術」には、このような不確かさの存在を考慮すること等によって、算出される津波水位が、平均的に既往最大津波の痕跡高の約2倍となること、及び既往最大津波の痕跡高を100%超過することが確認されていると記載されており（乙111、1-7頁、乙212、「原子力発電所の津波評価技術付属編」、2-209～210頁）、その評価手法は十分に保守的な内容となっているのである。

したがって、武村（1998）の関係式を用いた「津波評価技術」によって算出された津波水位は、不確かさの存在を考慮すること等によって、全体として十分に保守的な数値となることが確認されているのであるから、その一過程である武村（1998）の関係式だけを殊更に取り出して、そこで算定された地震モーメントについて、元データのばらつきを考慮してより大きな数値を用いなければ津波水位が過小評価となるかのように述べる1審原告らの主張には理由がない。

イ また、1審被告は、このような保守的な津波想定が得られる「津波評価技術」を用いることに加えて、津波評価の前提となる波源モデルの設定の際にも、安全側に立った対応を行っている。例えば、1審被告準備書面（19）

11～12頁で述べたとおり、F O - A ～ F O - B 断層と熊川断層等、海上音波探査等の結果からは連動性・連続性が認められない活断層について、あえて連動性・連続性を考慮して、安全側に立った、より津波が大きくなる波源モデルを設定している。

このほか、1 審被告は、1 審被告準備書面（1 9）19～22頁で述べたとおり、行政機関の波源モデルを用いた津波についても検討した上で、行政機関の波源モデルを含む海域活断層による津波と地すべりによる津波の組合せについても検討しているのであり、1 審被告が策定した基準津波は、十分に保守的なものとなっている。

ウ したがって、1 審被告の津波評価が過小であり、安全対策も不十分であるかのようにいう1 審原告らの主張には理由がない。

3 「一審被告の津波対策は阿部式（1989）に照らして過小である」との主張について

（1）1 審原告らの主張

1 審原告らは、1 審被告の解析モデルでは実際の最大津波高さを再現することができないから、一定のバラツキ等を考慮することによってシミュレーションの補正がなされるべきであるところ、阿部（1989）の予測式からは震央から一定距離にある地点付近における平均的な津波高さが求まり、その付近における最大津波高さは求められた平均津波高さの2 倍に達するとの結論が得られることから、バラツキを考慮に入れると、少なくとも阿部（1989）の予測式から得られた値の2 倍以上の津波高さを採用すべきであるとして、1 審被告の津波評価が過小であると主張する（1 審原告ら控訴審第2 8 準備書面20～25頁）。

（2）1 審被告の反論

ア しかしながら、1 審被告は、阿部（1989）の予測式の特徴を踏まえて、本

件発電所敷地周辺の海域活断層から詳細評価の対象とする海域活断層を抽出するために同式を用いてはいるものの（1審被告準備書面（19）11頁），それ以降の，基準津波を策定するための詳細な数値シミュレーション等では，同式による概算値は用いていない。こうした事実を捨象し，同式の概算値を2倍した数値と本件発電所の基準津波の高さを単純に比較して，1審被告が策定した基準津波が過小であるなどとする1審原告らの主張には何ら合理的な理由がない。以下，阿部（1989）の予測式について説明した上で，1審原告らの主張に何ら合理的な理由がないことを述べる。

イ 阿部（1989）の予測式とは，津波を発生させる地震の規模（モーメントマグニチュード）と津波の伝播距離（震央からの距離）のみによって推定津波高さを概算する簡易な予測式である。そのため，同式は，それにより求められた概算値を比較して詳細評価の対象とする津波を選定するのには適するものの，その計算結果はあくまで概算値にすぎないため，地域によって異なる波源の種類・位置・規模，海底地形・海岸線の地形等を考慮した厳密な津波水位の算定を行うことはできない。

このことは，阿部（1989）の論文（甲406）において，阿部勝征氏自身が「津波の高さを推定する方法としては詳細な海岸・海底の地形や海岸摩擦の効果などをも含めた津波の数値シミュレーションが原理的に最も優れている」としつつも，このような数値シミュレーションは「大容量かつ高速度の計算機を必要とする」こと等から「必ずしも簡便ではない」ため，阿部（1989）の予測式を簡便な津波予測法として提案したと述べている（甲406，51～52頁）ことから明らかである。「津波評価技術」においても，同式は複数の過去の津波や海域活断層による津波から詳細評価の対象とする津波を抽出するための簡易予測式として用いられ，このような簡易予測式を用いた予測手法の精度については，波源位置の水深や海岸地形の影響が直接考慮されないこと等，厳密性に欠ける面があると明確に指摘されている（乙111，1-24

頁，1-37頁，乙211，11頁）。

1 審原告らが「この式によって求められるのは，震央から一定距離にある地点付近における平均的な津波高さであって，その付近における最大高さはその2倍に達するというのがこの論文の結論」（1 審原告ら控訴審第28準備書面20頁）と述べているのは，阿部（1989）の予測式により得られる予測津波高の2倍がその付近での最高値に近似することを指すところ（甲406，51頁「要旨」），これは，上記のとおり同式が簡便な津波予測法として提案されたものであり，その精度には厳密性に欠ける面があるためである。

ウ もっとも，阿部（1989）の予測式は限られたパラメータから津波高さの概算値を算出できる特徴を有しており，複数の海域活断層による津波高さの概算値を比較して詳細評価の対象とする津波を選定する作業には適したものといえる（乙111，1-37頁）。そのため，1 審被告は，本件発電所の基準津波の策定にあたっては，このような同式の特徴を踏まえた上で，本件発電所へ大きな水位変動をもたらす波源となる可能性がある海域活断層について同式により津波高さの概算値を比較し，詳細評価の対象とする海域活断層を抽出してはいるが（1 審被告準備書面（19）11頁），あくまで概算値の算出しかできないという同式の特徴を勘案して，それ以降の詳細な数値シミュレーション等において同式による計算結果を用いることはしていない。

エ 1 審原告らは，阿部（1989）の予測式に関して縷々述べた上で，同式を正しく用いるのであれば，最大津波高さを4.17m（F O - A ～ F O - B ～熊川断層に同式を適用して求めた概算値）の2倍の8.34m以上とすべきと主張するが（1 審原告ら控訴審第28準備書面24頁），上記のとおり，同式による概算値は原子力発電所の津波評価にそのまま適用できる厳密なものではなく，詳細評価の対象となる海域活断層の抽出のためだけに用いられているにすぎないのであって，その2倍以上の値を基準津波の水位とすべき理由はない。

1 審被告準備書面（19）11～27頁で述べたとおり，1 審被告は，詳細評価の対象となる海域活断層を抽出した上で，地震以外の津波の発生要因や行政機関の波源モデル等をも検討対象として詳細な数値シミュレーションを行い，さらに，これらの組合せも検討した上で，本件発電所における津波水位が最も厳しいものとして基準津波を策定しているのであるから，1 審原告らの主張は，1 審被告のこのような津波評価や阿部（1989）の予測式の内容を正しく理解せずになされたものといわざるを得ない。

第4 若狭湾地盤の地学的要素を無視しているとの主張について

1 「一審被告は若狭湾地盤の地学的要素とりわけブロック構造テクトニクスを考慮していない」との主張について

（1）1 審原告らの主張

1 審原告らは，若狭湾の地盤が「ブロック化」しており，「ブロック境界の垂直的な断層を境として，原発を乗せる地盤自身や，その直近の地盤が上か下に動き，これによって海水の運動がもたらされる」とした上で，この津波は「プレート境界帯」や「若狭湾外」の津波とは全く異なり，しかも「若狭湾沿岸の地形はリアス式で複雑」であるため「局所的に異常に高い波が襲来する場合もあり得る」と述べ，それは若狭湾岸における「津波襲来の伝承」からも明らかであるから，こうした特殊性を考慮に入れていない1 審被告の津波評価は不合理かつ不十分であると主張する（1 審原告ら控訴審第28準備書面25～30頁）。

（2）1 審被告の反論

ア 1 審原告らは，地盤の「ブロック化」により地盤が上下に動き津波が発生するなどと述べるが，地盤の上下運動により津波が発生するのは海域活断層も同じである。「ブロック化」による津波の場合に，海域活断層による津波とは異なり，何故局所的な大津波となるのか，また「プレート境界帯」や「若

狭湾外」の津波と何がどう異なるのか、その機序や根拠について、1 審原告らは何ら具体的に示しておらず、科学的根拠のない憶測に基づく独自の見解を述べているに過ぎない。

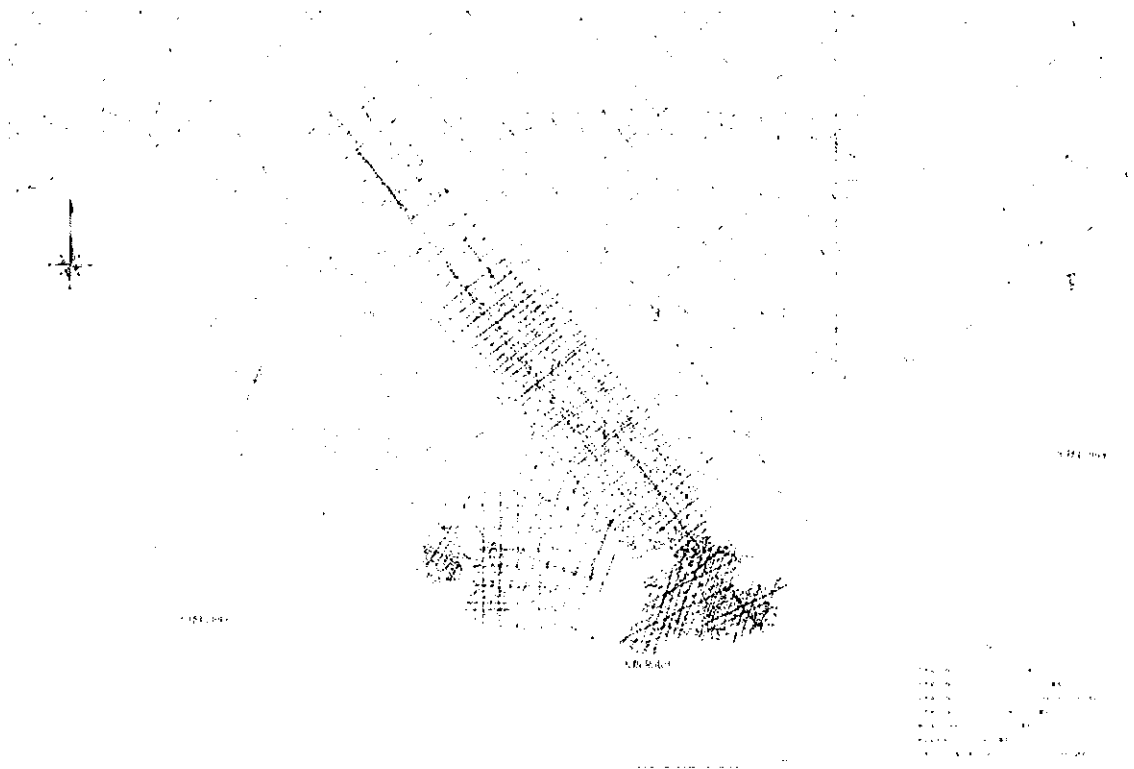
仮に、局所的な大津波となる根拠が、若狭湾沿岸の地形が「リアス式で複雑だから」ということだけであれば、1 審被告も海岸線の地形をモデル化した津波シミュレーションを実施し、基準津波を策定しているのであるから（乙51、16頁、20頁）、1 審原告らの主張は、いずれにしても1 審被告の津波評価に対する合理的な批判とはなり得ない。

イ ここで改めて1 審被告の津波評価の概要について述べると、1 審被告準備書面（1 9）11～27頁、同（2 2）6～7頁及び同（2 6）7～8頁で述べたとおり、1 審被告は、詳細な活断層調査により本件発電所敷地周辺の海域活断層を波源とする津波も含めて検討し、海底地形・海岸線の地形等をモデル化した津波のシミュレーションを実施することで、断層のずれによる発電所敷地地盤の隆起、海底地形の変形やこれに伴う海面の挙動等も適切に考慮して、基準津波を評価しており、1 審被告の津波評価に不十分な点や不合理な点はない。

ウ 上記イの海域活断層の調査にあたっては、1 審被告準備書面（3 3）24～25頁でも述べたとおり、1 審被告は、地質調査所（現産業技術総合研究所）及び海上保安庁が過去に実施した海上音波探査データの提供を受けて評価するとともに、自らも、詳細に地質・地質構造を把握するため海上音波探査及び海上ボーリング調査を行っている。そして、当該調査の結果、1 審原告らが主張する「局所的に異常に高い波」を引き起こすような特殊な地質・地質構造は確認されていない。

この点、1 審原告らは、「従来の地質図では、ここ（引用者注：本件発電所が位置する半島（大島半島）の西側）に断層が引かれていないが、観測機器を積んだ調査船が、海岸に近づけなかったからに過ぎない」（1 審原告ら

控訴審第28準備書面26頁)として、海域活断層の調査が十分に実施されていないかのように主張する。しかし、当該調査では、海岸付近を含む、本件発電所周辺海域に格子状等に配置した無数の測線により、1審被告は、図表4(乙87, 160頁, 乙152, 31頁)に示す範囲内だけでも、自ら総延長約1200kmに及ぶ測線上で海上音波探査を行うとともに、地質調査所及び海上保安庁が行った総延長約2700kmに及ぶ海上音波探査記録についても詳細に評価しており、海域活断層の調査に不十分な点はない(乙152, 29～31頁)。1審原告らの上記主張は、特段の根拠を示すことなく、単なる憶測を述べているものにすぎない。



【図表4 本件発電所敷地周辺の海上音波探査測線】

2 船舶の衝突により防潮堤が破壊されるとの主張について

(1) 1 審原告らの主張

1 審原告らは、「想定外」の事象として自然現象に伴う偶発的事象についても考える必要があるとして、若狭湾は船舶の往来の密な地域であるから、津波により操縦不能となった大型船舶が防潮堤前面に衝突して防潮堤が破壊された後に次の津波が到来すれば、本件発電所に津波が浸水することも十分考えうると主張する（1 審原告ら控訴審第 2 8 準備書面30～31頁）。

(2) 1 審被告の反論

ア 1 審原告らは、操縦不能となった大型船舶の衝突によって「防潮堤」が破壊されると主張するが、そもそも、本件発電所には「防潮堤」という名称の施設が存在しない。そのため、以下では、1 審原告らが主張しようとしていると思われる本件発電所の津波防護施設である防護壁等について説明する。

イ 1 審被告は、本件発電所の防護壁等の津波防護施設の設計にあたっては、発電所の周辺を調査し、船舶を含めて漂流物となる可能性のある施設・設備等を網羅的に抽出した上で、最大級の漂流物が津波と同時に衝突するものとして荷重を見込んでも施設が損傷しないことを確認している。

具体的には、津波シミュレーションの結果から得られた押し波の継続時間と津波の流速を踏まえ、本件発電所周辺において大型船舶も含めた網羅的な調査を行い、船舶、浮き筏、岸壁クレーン等の施設・設備について本件発電所からの距離、津波の方向及び地形、設置状況等を勘案し、漂流物となる可能性がある施設・設備を選定した⁵。その上で、本件発電所に対する漂流物となる可能性のある施設・設備のうち、最大級である漁船（排水トン数60 t）

⁵ 本件発電所の沖合には大型船舶である定期船の航路があるが、津波襲来時に定期船は沖合いに退避又は係留地点に戻ることが基本であること及び津波の方向からみて、漂流物とはならない（乙 213, 186 頁）。

が津波と同時に衝突するものとして、基準津波による荷重と衝突による荷重が同時に生じることを考慮しても防護壁等の津波防護施設が損傷しない設計としている。（乙213，「大飯発電所3号炉及び4号炉 津波に対する施設評価について」，138～205頁，209～223頁）

そして，1審被告のこのような設計方針に対して，原子力規制委員会は，平成29年2月22日に取りまとめた，「関西電力株式会社大飯発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3号及び4号発電用原子炉施設の変更）に関する審査書（案）」（乙214，「関西電力株式会社大飯発電所3号及び4号炉の発電用原子炉設置変更許可申請書に関する審査書案に対する意見募集等について（案）」，添付資料）において，「規制委員会は，申請者（引用者注：1審被告）が，津波防護施設及び浸水防止設備が漂流物による波及的影響を受けないよう，入力津波による漂流物の衝突力に対して十分耐え得る構造として設計することとしており，この方針が解釈別記3の規定に適合していること及び津波ガイドを踏まえていること・・・を確認した。」（乙214，添付資料，57頁）として，設置許可基準規則⁶に適合しているとの見解を示している。

1審原告らはこのような1審被告の評価を理解せず，何らの根拠も示すことなく「若狭湾は船舶の往来の密な地域である」として，抽象的に，津波防護施設が破壊されると述べているにすぎない。

第5 結語

以上のとおり，1審原告らの主張にはいずれも理由がない。

以 上

⁶ 正式には，「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則」である。