

平成24年(ワ)第6274号

損害賠償請求（東電福島第一原発事故・株主代表訴訟）事件

原告 浅田正文 外41名

被告 勝俣恒久 外26名

## 第1準備書面

(本件津波の予見可能性についての主張に対する認否)

平成24年11月9日

東京地方裁判所民事第8部甲合議係 御中

補助参加人訴訟代理人

弁護士 藤 繩 憲



同 梅 野 晴一



同 荒 井 紀



同 柳 泽 宏



同 岩 渕 正



本準備書面において、補助参加人は、本件津波の予見可能性に関する主張の概要を述べた上で、それを前提に、この点に関する訴状記載の原告らの主張（第4・2（12～20頁））に対して、平成24年6月7日付け答弁書を敷衍し、認否を述べることとする。略語等は答弁書の例に従う。

なお、本準備書面は補助参加人において作成したものであり、本準備書面で述べる認否は、個々の被告の当時の具体的な認識を述べるものではない。また、認否を述べていない部分については、被告ら及び補助参加人として、これを認めることを意味するものではない。

### 第1 本件津波の予見可能性

原告らは、本件地震及び本件津波の発生前に、福島県沖で大規模地震が発生し、これに伴って本件発電所に遡上する津波が発生する危険性が指摘されていたのであり、津波による事故は想定外ではなかったと主張する（訴状第4・2（12～20頁））。しかしながら、以下に述べるとおり、本件地震及び本件津波が発生する前の科学的・専門的知見及び技術水準に照らせば、本件津波の予見可能性はなかったと言わざるを得ない。

#### 1 予測できなかった本件津波

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震（本件地震）は、日本国内における観測史上最大の地震である。本件地震の震源域（断層<sup>1</sup>）は、岩手県

<sup>1</sup> 地震は、岩盤の一部が破壊され、その破壊面に沿って岩盤がずれ動くことによって発生する。岩盤がずれ動いた部分を「断層」と呼び、岩盤がずれ動くことを「すべる」と言う。すべった範囲（断層の長さ及び幅）とすべった量が大きければ大きいほど、地震の規模も大きくなる。そして、津波との関係で言えば、津波を発生させる地震の原因となつた断層を「波源」と呼ぶ。また、断層の長さ、幅、位置、向き、深さ、ずれの量など、津波の波源となる断層を決定するために必要な情報（パラメータ）の組み合わせを「断

沖から茨城県沖までに及んでおり、その長さは約500km、幅は約200kmで、最大すべり量は50m以上<sup>2</sup>であったとされている。本件地震は、三陸沖南部海溝寄りの領域に位置する地点を震源として発生し、三陸沖南部海溝寄り及び三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの一部で大きなすべり量が観測され、これに加え、三陸沖中部、宮城県沖、福島県沖、茨城県沖の複数の領域も含めた広範囲において震源域が連動して発生したマグニチュード9.0の巨大地震であり、このような地震の発生は、補助参加人のみならず、専門家や、国の調査・研究機関である文部科学省の地震調査研究推進本部（以下「地震本部」という。）においても、全く想定されていなかった<sup>3</sup>。

また、本件津波も、従前の研究において想定されていた波源とは比較にならないほどの広範囲の波源によって発生したものである。すなわち、本件津波の発生前に想定されていた各波源は、次頁の図1<sup>4</sup>の左の図において、黒で示された各領域の中に収まるものと想定されていた。ところが、本件津波は、図1の右の図に示されるように、左の図の複数の領域をまたぐ極めて広い範囲の波源が連動して発生したものである。図1の左の図と右の図を見比べれば、本件津波の波源の規模が、従前想定されていた波源のそれとは全く異なるものであることは明らかである。このように規模が全く異なる波源により生じた本件津波は、原告らの言及

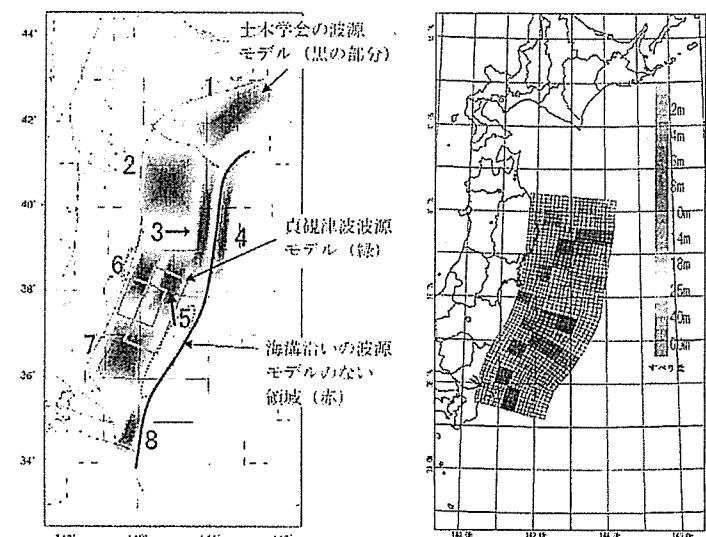
層モデル（波源モデル）」という。

<sup>2</sup> 原告らが訴状15頁で言及する明治三陸地震（1896年）に伴う津波の再現断層モデル（波源モデル）における断層の長さは約210km、断層の幅は約50km、すべり量は9.7m程度、また、訴状16頁に言及のある延宝房総沖地震（1677年）に伴う津波の再現断層モデル（波源モデル）における断層の長さは約200km、断層の幅は約50km、すべり量は6.5m程度であり、本件地震が、過去の地震とは比較にならないほど規模が大きいものであったことが分かる。

<sup>3</sup> そのため、地震本部の長期評価においても、広範囲において震源域が連動する地震の可能性については示されていなかった。

<sup>4</sup> 左の図は、「津波評価技術」に掲載された図に、佐竹論文をもとに貞観津波の波源モデルの案を書き加えたものである。なお、分かりやすいよう、日本海溝を実線で示し、また、「津波評価技術」において断層モデル（波源モデル）が設定されなかった福島県沖の日本海溝沿いの領域を点線で囲んでいる。右の図は、本件津波の波源を示しており、補助参加人事故調査委員会最終報告書作成に当たって補助参加人が作成したものである（丙1の1・補助参加人事故調査委員会最終報告書34頁）。

する長期評価や佐竹論文等の知見の如何に関わらず、その発生以前において、およそ予測しえないものであったというほかない（丙1の1・補助参加人事故調査委員会最終報告書27～28頁）。



（図1）

このように、本件地震及び本件津波については、従前の調査・研究においても、その発生を予測することができない状況にあった。

## 2 津波の発生するメカニズム

ここで、裁判所のご理解に資するよう、津波の発生するメカニズムについて簡単に触ることとする。

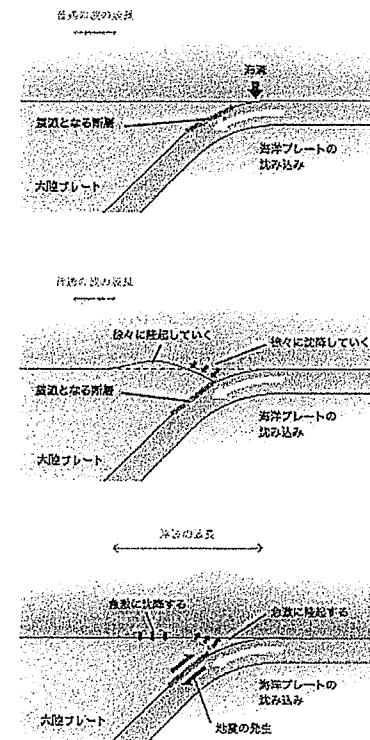
一般的に、津波の約9割は地震に起因するものとされている。そのため、まずは地震が発生するメカニズムを説明する。

本件発電所の所在する日本の太平洋側では、主に、海洋プレートが大陸プレートに沈み込むプレート<sup>5</sup>の境界付近において地震が発生する。すなわち、海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む際、大陸プレートがそれに固着<sup>6</sup>して引きずられると、これらの海溝軸<sup>7</sup>付近では、大陸プレートの海底面が徐々に沈降していく、逆に、その沈降した分、大陸プレートの海溝軸から離れた場所では、徐々に海底面が隆起していく。このように海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む際に、大陸プレートがこれに引きずられると、大陸プレート側には徐々に歪みが生じる。そして、その歪みに耐えきれず、プレート同士の固着が剥がれると、海洋プレートに引きずられていた大陸プレートが跳ね上がり、岩盤がずれ動く（すべる）。これが、プレート境界付近で地震が発生するメカニズムである。

そして、このようにして発生した地震により、津波が引き起こされる。すなわち、大陸プレートが跳ね上がると、海洋プレートに引きずられて沈降していた区域の大陸プレートの海底面が急激に隆起し、逆に、海洋プレートに押されて隆起していた区域の大陸プレートの海底面は急激に沈降する。そして、このように、海底面が上下に隆起沈降すると、その上にある海水も上下に変動する。ところが、海底面と異なり、海水面は水平を保とうとするため、隆起した海底に持ち上げられた海水は、その周りに流れ込み、海水の移動が起こる。この海水の移動が伝播

するのが津波である。

以上を図示すると、次の図2のようになる<sup>8</sup>。



(図2)

<sup>5</sup> プレートとは、地球の表面を覆う十数枚の岩盤である。これらは常に動いており、これらのプレートの境界で地震が発生することが多い。プレートには、海洋プレートと大陸プレートがあり、海洋プレートは年間数cmの速度で大陸プレートの下に沈み込んでいく。

<sup>6</sup> 海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む際、これらのプレートの間に摩擦が発生すると、大陸プレートの境界面が、沈み込む海洋プレートの動きに引きずられる。これを「固着」という。

<sup>7</sup> 「海溝軸」とは、沈み込む海洋プレートと大陸プレートとの境界（海溝）のうち、地形的に最も深い部分を指す。

<sup>8</sup> 東京大学地震研究所のウェブサイト (<http://outreach.eri.u-tokyo.ac.jp/charade/tsunami/mechanism/>) から抜粋（但し、一部補助参加人代理人において加筆している）。

### 3 原子力発電所における設計津波水位の設定（津波評価）について

#### （1）「津波評価技術」の手法

日本における原子力発電の開始当時には、一定の地点に将来いかなる大きさ・規模の津波が到来し得るかを予測する手法があったわけではなく、既往の津波潮位記録や痕跡をもとに設計を行っていた。1970年代以降、コンピューター技術の発展等とともに、過去に発生した津波を再現する数値シミュレーションが行われるようになり、その後、そのような数値シミュレーションは、将来発生する可能性のある津波の想定にも用いられるようになった。特定地点に影響を及ぼし得る断層モデル（波源モデル）を特定し、そこから発生することが想定される津波の数値シミュレーションを行って<sup>9</sup>、当該地点に到来する津波の水位を確定的な値として評価する手法を、確定論（決定論）的津波評価手法<sup>10</sup>という。

原子力発電所の安全設計における設計津波水位<sup>11</sup>の設定（以下「津波評価」という。）の手法としては、平成14年2月に土木学会の津波評価部会が刊行した「津波評価技術」（丙2）において、それまでに培ってきた知見や技術進歩の成果を集大成して、確定論（決定論）的津波評価手法が体系化され、確立された。想定津波の予測には、種々の不確定性や誤差が含まれるもの、それらを個々に定量的に示すことは困難であり、また、将来発生する津波の波源を一つに限定することもできないため、「津波評価技術」の手法は、安全側に十分に保

<sup>9</sup> 逆に言えば、数値シミュレーションを行うためには、その前提となる断層モデル（波源モデル）が決定している必要がある。

<sup>10</sup> 但し、この「確定論（決定論）的津波評価手法」は、本準備書面第2・3で触れる「確率論的津波評価手法」が登場したことによってそう呼ばれるようになったのであり、当初からそのような称呼がなされていたわけではない。

<sup>11</sup> 設計津波水位とは、構造物等を設計する際の基準となる津波水位をいう。

守的な設計津波水位が設定されるように策定されている。「津波評価技術」の手法は、現実にその高さの津波が発電所の供用期間中に到来するかどうかという観点よりも、「設計津波水位」という用語に示されるとおり、設計基準としてどの程度の余裕を持たせるべきかという観点から策定されたものである。

具体的には、実際に発生した津波の記録、痕跡等をもとに、同じ領域で発生した過去（既往）最大の津波を再現する規模の断層モデル（波源モデル）を設定した上で、波源の不確定性、数値計算上の誤差、地形データ等の誤差を考慮するため、その断層モデル（波源モデル）の位置や向きなどの様々なパラメータを合理的な範囲内で変動させた多数の数値シミュレーションを実施することにより<sup>12</sup>、評価の対象地点に対して最も影響が大きくなる断層モデル（波源モデル）を選定する手法が採用されている。これにより、既往最大の津波と比較しても相当の裕度を保った設計津波水位を得ることができることとされている（「津波評価技術」（丙2）1-7頁及び2-209頁に記載のとおり、平均的には既往最大津波の痕跡高の約2倍となっていることが確認されている。）。そして、「津波評価技術」の手法は、本件津波が発生した平成23年3月11日当時、原子力発電所における安全設計の検討に用いることができる程度に確立された唯一の手法であり、本件発電所を含む国内原子力発電所の標準的な津波評価方法として定着していた（丙1の1・補助参加人事故調査委員会最終報告書17～18頁）。

#### （2）断層モデル（波源モデル）を設定することの重要性

地震により発生する津波の場合、沿岸に到来した際の津波の大きさや範囲は、主に、①地震の規模（断層の長さ、断層の幅、すべりの量）、②震源域の水深（深ければ深いほど持ち上げられる海水の量が多くなるため津波も大きくなる）、③

<sup>12</sup> これを「パラメータスタディ」という。

震源と評価地点との位置関係（例えば、波源となる断層の前面には大きな津波が発生する）、④海底地形、⑤津波が到来する沿岸部の海岸地形（例えば、リアス式海岸では津波が増幅する）といった要素の影響を大きく受ける。そして、特定の発電所における津波評価のように、評価地点が定まっている場合の津波評価においては、④及び⑤の要素は所与のものであり、その余の①から③の要素を直接左右するのは波源であるため、結局、当該津波の規模を決定する最大の要素は当該津波の波源ということになる。したがって、津波評価を行うに当たっては、断層モデル（波源モデル）の設定が極めて重要となるのであり、断層モデル（波源モデル）が確定しなければ、安全設計の検討を行う前提としての合理性を有する津波評価を行うことはできない。そして、断層モデル（波源モデル）は、設計津波水位を設定する上での基礎となるものであり、それに基づいて原子力発電所の具体的な安全設計・対策がなされるものであることから、科学的・専門的観点から一定の合理性を備えている必要がある。

前述のとおり、「津波評価技術」における津波評価は、過去に同じ領域で発生した最大の津波を再現する規模の断層モデル（波源モデル）を設定することから始まる<sup>13</sup>。「津波評価技術」においては、既往津波やその痕跡高とともに、地震地体構造<sup>14</sup>の知見や地震の発生メカニズム等を考慮して、領域ごとに、基準となる断層モデル（波源モデル）が設定されている。しかしながら、同じ領域で過去に大きな津波を伴う地震が発生した記録が残っていない場合や、過去に発生した津波の痕跡（あるいはその痕跡についての研究）が不十分な場合には、断層モデル（波源モデル）の設定に困難を極めることになる。

<sup>13</sup> プレート境界型地震の場合、100～200年に1回程度の頻度で同様の規模の地震が繰り返し発生するため、過去に実際に発生した地震・津波が参照される。

<sup>14</sup> 「地震地体構造」とは、地震の起こり方（地震規模、震源の深さ、震源のメカニズム、地震の発生頻度等）の共通性あるいは差異に基づいて領域を区分するときの、その領域に共通する地質構造を指す。

### (3) 断層モデル（波源モデル）の設定が困難な場合

福島県沖の領域のうち日本海溝沿いの部分（以下「福島県沖海溝沿い領域」という。）については、これより北部の日本海溝沿いの領域とは異なり、過去に大きな津波を伴う地震が発生した記録がないことなどを踏まえ<sup>15</sup>、専門家による既往津波や地震地体構造等の知見の入念な検討の結果、「津波評価技術」においては、福島県沖海溝沿い領域には大きな地震・津波をもたらす波源の設定領域を設けておらず（本準備書面4頁の図1のうち、左の図の赤い点線で囲まれた部分）、当該領域における断層モデル（波源モデル）も設定していない。そして、本件津波が発生した平成23年3月11日当時においても、福島県沖海溝沿い領域に設定すべき断層モデル（波源モデル）は確定していなかった。

この点に関し、平成14年7月31日に地震本部・地震調査委員会が発表した長期評価においては、三陸沖北部から房総沖の日本海溝寄りの領域のどこにおいてもマグニチュード8クラスの地震が起こる可能性がある<sup>16</sup>と指摘されていた（以下、この見解を「長期評価の見解」という。）。しかしながら、前述のとおり、「津波評価技術」では福島県沖海溝沿い領域に断層モデル（波源モデル）は設定されておらず、長期評価の見解において当該領域に設定すべき断層モデル（波源モデル）が示されたわけでもなかった（丙1の1・補助参加人事故調

<sup>15</sup> 福島県沖海溝沿い領域で大きな地震が発生しないのは、相対するプレートの固着（カッピング）が弱く、大きな地震を発生させるような歪みが生じる前に「ずれ」が生じることから、大きなエネルギーが蓄積しないためと考えられていた（丙1の1・補助参加人事故調査委員会報告書20頁）。

<sup>16</sup> より具体的には、三陸沖北部から房総沖の日本海溝寄りの領域全体におけるマグニチュード8クラスの地震の発生確率について（括弧内は同領域内の特定の海域における発生確率を示す。）、今後10年以内で7%程度（2%程度）、今後20年以内で10%程度（4%程度）、今後30年以内で20%程度（6%程度）、今後40年以内で30%程度（7%程度）、今後50年以内で30%程度（9%程度）と推定されるというものであった。なお、理論上、この確率は時間の経過とともに増加するといった性質のものではない。

査委員会最終報告書20頁)。また、長期評価の見解において、福島県沖海溝沿いという特定の領域でマグニチュード8クラスの地震が発生する積極的・具体的な根拠が述べられているわけでもなかつたため、長期評価の見解を受けて、福島県沖海溝沿い領域に断層モデル(波源モデル)を設定することもできなかつた。そのため、長期評価の見解から、福島県沖海溝沿い領域を大きな地震・津波が生じ得る領域と考えるべきか、またその場合に設定すべき断層モデル(波源モデル)をどのように考えるべきか、という点を定めることはできなかつたのであり、長期評価の見解に基づき合理的な断層モデル(波源モデル)を設定して津波評価を行うことは不可能であった。

また、平成21年4月、独立行政法人産業技術総合研究所及び東京大学地震研究所の佐竹健治氏(以下「佐竹氏」という。)らが、貞観11年(869年)に東北沖で発生したとされる貞観津波の断層モデル(波源モデル)を模索した佐竹論文を発表した(なお、補助参加人は平成20年10月にその原稿を受領している。)。同論文においては、石巻平野及び仙台平野の津波堆積物調査の結果に基づく貞観津波の断層モデル(波源モデル)の案が示されていたものの、その発生位置及び規模等は確定しておらず、これを確定するためには、岩手県、福島県及び茨城県における津波堆積物調査が必要であることが指摘されていた。このように佐竹論文は、貞観津波に関する調査研究段階のものであったし、その後、実際に行われた津波堆積物調査の結果をもとにしても、貞観津波の断層モデル(波源モデル)が確定されるには至っておらず、更なる調査が必要と考えられている(丙1の1・補助参加人事故調査委員会最終報告書21頁及び24~25頁)。

原告らは、自らの主張の根拠として、長期評価の見解や佐竹論文の内容に言及するが(訴状13頁、15~16頁及び17~19頁)、長期評価の見解を前

提としても、福島県沖海溝沿い領域で発生する地震の断層モデル(波源モデル)が定まるわけではないため、当該地震に伴う津波について、長期評価の見解に基づき合理的な津波評価を実施することはできなかつたのであり、また、貞観津波に関する佐竹論文において提示された断層モデル(波源モデル)の案は、これを確定するために更なる調査を必要とするものであつたから、これを前提としても、貞観津波をもとにした合理的な津波評価を実施することはできなかつたのである。

なお、補助参加人は、長期評価の見解や佐竹論文を受けて、暫定的に設定した断層モデル(波源モデル)に基づく津波水位の試計算を行っているが、これらの試計算は、試行的な計算の域を出ず、設計上の対策に用いることができるようなものではなかつた。但し、当然のことながら、補助参加人は、その時点までに実施した津波対策の措置を無謬のものとして捉えていたわけではなく、その時々の科学的知見を踏まえ、専門家に更なる検討を依頼したり、社内にワーキンググループを設置して津波対策の可能性を検討したりするなどの対応を同時に行っていたことを指摘しておく。

## 第2 本件津波の予見可能性に関する原告らの主張に対する認否

本項では、第1の主張を前提として、本件津波の予見可能性に関する原告らの主張(訴状の第4の「2 福島県沖において大規模地震が発生し、これに伴い福島第一原発の施設内を越上する高さの津波が発生して、苛酷事故を引き起こす危険性が指摘されていたこと」(12~20頁))に対する認否を行う。なお、答弁書において述べた認否と重複する部分についても、改めて述べることとする。

## 1 「(1) 福島第一原発の設計津波水位の設定」(訴状12~13頁)について

第1段落（「東京電力は、昭和41年・・・」）は、概ね認める。

但し、本件発電所各号機の設置許可申請時に、設計津波水位を小名浜港<sup>17</sup>工事基準面（以下「O. P.」という。）+3.1mに設定していたという点は、正しくは、O. P. +3.122mである（丙1の1・補助参加人事故調査委員会最終報告書16頁）。

本件発電所各号機の設置許可申請時には、津波に関する明確な安全基準はなく、また、将来発生する津波の評価手法も確立していなかったため、補助参加人は、小名浜港において既往最大の潮位が観測された昭和35年5月のチリ地震津波の際の潮位（O. P. +3.122m）を設計条件と定め、本件発電所の敷地の最も海側の部分（最も低い部分）をO. P. +4mの高さに整地することとした。また、本件発電所各号機の主要建屋を設置する部分についてはO. P. +10m（1号機から4号機）あるいはO. P. +13m（5号機及び6号機）の高さに整地することとした。そして、このような本件発電所各号機の設置許可申請に対し、国の安全審査が実施された結果、「安全性は十分確保し得るものと認める」との評価を受けた（丙1の1・補助参加人事故調査委員会最終報告書16~17頁）。

第2段落（「その後、公益社団法人土木学会・・・」）のうち、平成14年2月に、土木学会の津波評価部会が、「津波評価技術」（丙2）を発表したこと、同年3月に、補助参加人が、本件発電所各号機の設計津波水位をO. P. +5.4m~5.7mに変更したこと、及び、平成21年2月に、補助参加人が、本件発電所の耐震バックチェックの最終報告書作成作業を進める中で、本件発電所の設計

津波水位をO. P. +5.4m~6.1mに変更したことは、いずれも認める。

「津波評価技術」で示された手法、及び、設計津波水位を変更した経緯については、追って詳論するが、ここで2点ほど指摘しておく。まず、「津波評価技術」の手法について、原告らは、「評価地点に最も大きな影響を及ぼしたと考えられる既往津波のうち、概ね信頼性があると判断される痕跡高記録が残されている津波を評価対象として選定して、設計津波水位を算定していく手法」とし、あたかも設計津波水位が既往最大の津波の大きさに限定されるかのような誤解を与える記載をするが、前述したとおり、「津波評価技術」は、過去に同じ領域で発生した最大の津波（既往最大津波）を再現する規模の断層モデル（波源モデル）を設定し、その断層モデル（波源モデル）の位置や向きなどの様々なパラメータを合理的な範囲内で変動させた多数の数値シミュレーションを実施することにより、評価地点に最も大きな影響を及ぼす断層モデル（波源モデル）を選定するため、既往最大の津波と比較しても相当の裕度を保った設計津波水位を得ることができるものである（「津波評価技術」（丙2）1~7頁及び2~209頁に記載のとおり、平均的には既往最大津波の痕跡高の約2倍となっていることが確認されている。）。

また、すでに述べたとおり、福島県沖海溝沿い領域については、過去に大きな津波を伴う地震が発生した記録がないことなどを踏まえ、「津波評価技術」においては、断層モデル（波源モデル）が設定されない領域となっていた（本準備書面4頁の図1のうち、左図の赤い点線で囲まれた部分）。

## 2 「(2) 文部科学省の地震調査研究推進本部の地震調査委員会の見解（平成14年（2002年）7月）」(訴状13頁)について

平成14年7月31日に、地震本部・地震調査委員会が、長期評価（甲第11

<sup>17</sup> 福島県いわき市に所在する港であり、本件発電所において高さを表す際には、本件発電所建設当時に小名浜港で観測された平均潮位（小名浜港工事基準面／Onahama Peil／O.P.）を基準として用いている。

号証）を公表したとの限度で認める<sup>18</sup>。

長期評価においては、三陸沖の地震や房総沖の地震の発生例が少ないために、これらを当該海域の固有地震（同じ断層から、同様の規模・同様の間隔で、周期的に発生する地震）と扱うことが困難であり、三陸沖北部から房総沖の日本海溝寄りの領域のどこでも、マグニチュード8クラスの地震が発生する可能性を否定することができない旨が指摘されているにとどまり、過去に大きな津波を伴う地震が発生した記録のない福島県沖海溝沿いという特定の領域でそのような地震が発生する積極的・具体的な根拠が述べられているわけではない。また、既述のとおり、長期評価は、福島県沖海溝沿い領域に設定すべき断層モデル（波源モデル）を示したわけではない。

さらに、長期評価の見解では、三陸沖北部から房総沖の日本海溝寄りの領域における地震の今後30年以内の発生確率は領域全体について20%程度とされているのであり、これを30%程度とする原告らの主張は明らかに誤りである。

### 3 「(3) 米フロリダ州マイアミでの研究発表（平成18年（2006年）7月）」 (訴状14頁)について

平成18年7月に、補助参加人の従業員が、米国フロリダ州マイアミで開催された第14回原子力工学国際会議（I C O N E - 1 4）において、マイアミ論文を発表したとの限度で認める。

原告らは、マイアミ論文について、「福島第一原発に押し寄せる津波の高さにつ

<sup>18</sup> なお、長期評価を発表した地震本部自身、平成15年3月24日に発表した「プレートの沈み込みに伴う大地震に関する長期評価の信頼度について」において、「評価に用いられたデータは量および質において一様でなく、そのためにそれぞれの評価結果についても精粗があり、その信頼性には差がある」として、長期評価における評価結果に「A」（信頼度が高い）から「D」（低い）までの4段階の信頼度を付した。この際、「三陸北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震（津波地震）」の項目については、「発生領域の評価の信頼度」が「C」、「規模の評価の信頼度」が「A」、「発生確率の評価の信頼度」が「C」とされた。

いての解析」の成果であると主張するが、マイアミ論文は、開発段階にある確率論的津波評価手法の適用性の確認と手法の改良を目的として、福島県沿岸を一つのサンプルとして取り上げた試行的な解析を実施した結果を記したものであり、本件発電所において具体的に到来する津波の高さについての解析を目的としたものではない。

近時、確率論的津波評価手法と呼ばれる手法、すなわち、津波の不確定性を定量的に考慮して、特定の地点において、特定期間中に到来する可能性のある津波の水位とその水位を超過する確率との関係を求める手法の研究が進められている。具体的には、ある個別の地震が将来発生する確率を評価した上で、特定の地点において、当該地震から発生する津波の水位の評価を行うという作業を、様々な地震について実施し、その結果、特定の期間に任意の水位を超える津波が到来する確率（超過確率）がどの程度になるかを示す手法である。この確率論的津波評価手法は、判断の分かれる事項について専門家ごとの見解の相違を評価に取り込むことができる手法ではあるものの、マイアミ論文発表時にも、また、本件津波が発生した時点においても、未だ研究・開発途上にあって、試行的な解析の域を出るものではなかった。

なお、原告らは、マイアミ論文において、今後50年以内に設計の想定を超える津波が来る確率が約10%、10mを超える津波が来る確率が約1%弱、13m以上の大津波が来る確率が0.1%か、それ以下である旨が示されたと主張するが、マイアミ論文にそのような記載はない。

### 4 「(4) 新耐震指針について（平成18年（2006年）9月）」 (訴状14～15頁)について

平成18年9月に、原子力安全委員会が、「発電用原子炉施設に関する耐震設計

審査指針」を改訂し、新耐震指針を策定したこと、及び、新耐震指針において、地震随伴事象に対する考慮として、「施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があると想定することが適切な津波によっても、施設の安全機能が重大な影響を受けるおそれがないこと」を「十分考慮したうえで設計されなければならない」という定めが置かれたという限度で認める。

原告らは、新耐震指針が事業者に対し「残余のリスク」を合理的に実行可能な限り小さくするための努力を払うべき義務を課していると主張するが、ここでいう「残余のリスク」は、文言上、津波ではなく地震動によるリスクに関するものであり、津波についてのリスクに関する記載と読むことはできない。

#### 5 「(5) 明治三陸地震等をもとにした試算（平成20年（2008年）春）」（訴状15～17頁）について

補助参加人の担当部署が、長期評価の見解について専門家の意見を求めたところ、専門家の一人から「福島県沖海溝沿いで大地震が発生することは否定できないので、波源として考慮すべきである」という意見が出されたこと、明治29年（1896年）に発生した明治三陸地震及び延宝5年（1677年）に発生した延宝房総沖地震を参考に、三陸沖・房総沖の断層モデル（波源モデル）を仮想的に福島県沖海溝沿い領域に適用した場合の津波の高さについての試行的な計算を行ったこと、これにより、甲第15号証に記載の試算結果が得られたこと<sup>19</sup>、平成22年12月7日の土木学会・津波評価部会の審議において、福島県沖海溝

<sup>19</sup> この点に関し、原告らは、明治三陸地震に基づく試算について、「浸水高は、福島第一原発の南側の1号機から4号機で、O. P. + 15. 7メートル、北側の5号機から6号機でO. P. + 13. 7メートルにまで及ぶものとの試算を得ていた」、延宝房総沖地震に基づく試算について、「浸水高が福島第一原発の南側の1号機から4号機でO. P. + 13. 6メートルにまで及ぶものとの試算を得ていた」と主張するが（訴状15～16頁）、甲第15号証3枚目に記載の「北側」「南側」というのは、各号機の建屋のある敷地よりも更に北側あるいは更に南側を指しているのであり、各号機のある敷地自体に上記の水位の津波が到来するという試算結果であったわけではない。

沿い領域に延宝房総沖地震（1677年）を参考にして波源を設定する方針に異論が出なかったこと、本件津波の本件発電所1号機～4号機における浸水高がO. P. 約 + 11. 5m～15. 5mであったこと、並びに、明治三陸地震や延宝房総沖地震をもとにした試算結果が平成23年3月7日に原子力安全・保安院（以下「保安院」という。）に報告されたことは認める。

既述のとおり、本件津波が発生した平成23年3月11日当時においても、福島県沖海溝沿い領域に設定すべき断層モデル（波源モデル）は確定していなかった。補助参加人は、明治三陸地震及び延宝房総沖地震の断層モデル（波源モデル）を福島県沖海溝沿い領域に適用して試算を行ったが、これは仮想的なものにならざるを得ず、あくまでも試行的な計算の域を出ないものであった。したがって、このような試算結果は、これを具体的な設計上の対策に用いることができるようなものではなかった。そのため、補助参加人は、福島県沖海溝沿い領域に波源を想定すべきか否か、及び、想定すべきである場合には設定すべき断層モデル（波源モデル）について、他の電力会社とともに、土木学会にその研究を委託していたのであり（丙1の1・補助参加人事故調査委員会最終報告書21頁）、何ら改善策を講じなかつたわけではない。

なお、原告らは、明治三陸地震（1896年）の断層モデル（波源モデル）及び延宝房総沖地震（1677年）の断層モデル（波源モデル）を仮想的に福島県沖海溝沿い領域に適用して行った試算について、その想定が妥当であったと主張するが、これらの想定が妥当であるかどうかは、その時点ではいずれも議論のあるところであった。

まず、原告らは、同じ日本海溝沿いのプレート境界であるから、福島県沖海溝沿い領域に明治三陸地震（1896年）と同様の津波が発生すると想定したのは妥当であったと主張するが（訴状15頁）、同じ日本海溝沿いのプレート境界であるというだけで、同様の津波が発生すると短絡的に解することができるわけでは

ない。すなわち、三陸沖から房総沖にかけての日本海溝沿いには、プレート間の固着の弱い部分があるという指摘がなされており、実際、福島県沖海溝沿い領域においては、過去に大きな津波を伴う地震が発生した記録はなかった。また、仮に地震・津波が発生するとしても、その断層モデル（波源モデル）としては、明治三陸地震（1896年）を含む北部の断層モデル（波源モデル）と同様のものを設定すべきか、延宝房総沖地震（1677年）を含む南部の断層モデル（波源モデル）と同様のものを設定すべきか、あるいはこれらと異なる別のモデルを設定すべきか、という点は、専門家の間でも議論の分かれることであった。そうであったからこそ、補助参加人は、土木学会にその研究を委託したのである。

また、原告らは、平成22年12月7日の土木学会・津波評価部会の審議において、福島県沖海溝沿い領域に延宝房総沖地震（1677年）を参考にして波源を設定する方針に異論が出なかつたことから、延宝房総沖地震（1677年）を用いた試計算についても、妥当な想定であったと主張するが（訴状16頁）、土木学会・津波評価部会における審議は、補助参加人らが委託した研究の中で行われたものであり、原告らの指摘する平成22年12月7日の審議は、本件地震の僅か約3か月前に開かれたものである。また、そもそも、平成22年12月7日の津波評価部会における審議では、延宝房総沖地震を参考にして断層モデル（波源モデル）を設定する方針に異論が出なかつたに過ぎない。すなわち、本件地震発生の約3か月前に至つても、福島県沖海溝沿い領域で発生する可能性のある地震の断層モデル（波源モデル）は定まっていなかつたのであり、延宝房総沖地震（1677年）の断層モデル（波源モデル）をそのまま福島県沖海溝沿い領域に適用して行った試計算の妥当性が確認されたわけではない。前述のとおり、福島県沖海溝沿い領域に設定すべき具体的な断層モデル（波源モデル）は本件津波発生当時においても未だ確定していなかつた。

#### 6 「(6) 貞観地震をもとにした試算（平成20年（2008年）12月ころ）」（訴状17～19頁）について

補助参加人の担当部署において、平成20年10月に、佐竹論文の案文を入手したこと、同年12月に、佐竹論文案文において未確定ながら示されていた複数の波源モデルの案を用いた試計算を行つたこと、これにより、甲第15号証記載の試計算結果が得られたこと、平成21年6月24日に開催された「総合資源エネルギー調査会 原子力安全・保安部会 耐震・構造設計小委員会 地震・津波、地質・地盤合同WG（第32回）」において、甲第17号証記載の議論がなされたこと、同WG（第33回）において、甲第19号証記載の議論がなされたこと、平成21年9月7日に、原子力安全・保安院に対して、前述の佐竹論文で提案された波源モデルを用いた波高の試計算結果が本件発電所でO. P. +約8.6m～8.9mであったという説明を行つたこと、及び、平成23年3月7日に、原子力安全・保安院に対して、甲第15号証に記載のとおりの報告を行つたことはいずれも上記の限度で認め、補助参加人が、多くの試算により警告的な数値を得ていたのにそれを隠し、安全強化策等をとらず、当局の催促によって試計算結果を開示したとの点は、否認する。

既述のとおり、佐竹論文自体に、貞観津波の断層モデル（波源モデル）を確定するためには更なる調査が必要である旨が記載されているし、また、本件津波が発生した平成23年3月11日時点においても、貞観津波の断層モデル（波源モデル）は確定していなかつた。したがつて、補助参加人が行った試計算は、あくまでも試行的な計算に過ぎず、本件発電所の安全設計の検討に用いることができるようなものではなかつた。

そのため、補助参加人は、自ら佐竹論文において必要とされた調査の一部を実施することに加え、貞観津波の断層モデル（波源モデル）について、他の電力会社とともに、土木学会にその研究を委託していた（丙1の1・補助参加人事故調

査委員会最終報告書 21～22頁)。

7 「(7) 経済産業省所管の独立行政法人「原子力安全基盤機構」の報告書（平成20年（2008年）8月）」（訴状19～20頁）について

独立行政法人原子力安全基盤機構が、平成20年8月に、「地震に係る確率論的安全評価手法の改良＝BWRの事故シーケンスの試解析＝」（甲第20号証）を、平成22年12月に、「平成21年度 地震に係る確率論的安全評価手法の改良＝BWRの事故シーケンスの試解析＝」（甲第21号証）を、それぞれ公表したという限度で認める。

これらの評価は、多くの仮定を前提に、津波の高さと炉心損傷頻度の関係性を評価したものであり、津波の発生可能性自体を指摘したものではない。重要な施設を水没させる津波が到来した場合に、重大な事故が発生すること自体は、特段新たな指摘ではなく、補助参加人は、そのような津波が到来することが合理的に想定された場合に重要な施設が水没することのないように対策を講じていたのであり、これを無視したことではない。

以 上