

平成25年(ワ)第515号, 同第1476号, 同第1477号

直送済

損害賠償請求事件(国賠)

原告 遠藤行雄 外

被告 東京電力ホールディングス株式会社 外1名

### 被告東京電力共通準備書面(21-2)

(最終準備書面:過失論に関する主張のまとめ)

平成29年1月20日

千葉地方裁判所 民事第3部合議4係 御中

被告東京電力ホールディングス株式会社

訴訟代理人弁護士 棚 村 友 博



同 岡 内 真 哉



同 奥 原 靖 裕



#### <目 次>

第1 はじめに ..... 4

第2 被告東電に対する民法709条に基づく損害賠償請求が認められないこと 4

1 原子炉の運転等に起因する原子力損害に係る賠償責任については、専ら原賠法に基づいて規律されることが想定されており、民法上の不法行為に基づく請求は排除されていること..... 4

2 原告らの求める慰謝料額の算定に当たっても、過失の有無は問題とならない

こと.....	5
第3 本件事故の発生について被告東電に過失がないこと .....	7
1 総論.....	7
2 予見可能性について.....	8
(1) 予見可能性の対象について.....	8
(2) 予見可能性の程度について.....	11
(3) 津波の評価手法について.....	14
ア 土木学会による「津波評価技術」の策定.....	14
イ 「津波評価技術」の概要.....	16
ウ 断層モデル（波源モデル）の重要性.....	17
エ パラメータスタディ.....	18
オ 「津波評価技術」の位置付け.....	18
カ 「津波評価技術」が公正な手続の下で策定されていること.....	22
キ 「津波評価技術」が過去400年の記録上の既往最大地震・津波しか考 慮してお らず、不十分であるとの点について.....	24
ク 「津波評価技術」と原子炉の安全目標値について.....	25
ケ 「津波評価技術」が恣意的な除外をしているとの主張について.....	27
コ 小括.....	28
(4) 福島県沖海溝沿いの波源モデル.....	28
(5) 津波の予見可能性に関する知見について.....	33
ア 4省庁報告書等について.....	33
イ 津波浸水予測図について.....	38
ウ 地震本部の長期評価について.....	39
エ 確率論的津波評価手法の研究とマイアミ論文について.....	50
オ スマトラ沖地震とマドラス原発での溢水事故について.....	53
カ 溢水勉強会について.....	54

キ 土木学会が実施したアンケートについて.....	56
ク 耐震バックチェックの実施と2008年試算.....	58
ケ 貞観津波に関する知見の進展を踏まえた対応.....	66
(6) 小括.....	71
3 結果回避義務違反の有無について.....	72
(1) 総論.....	72
(2) 結果回避義務を基礎付ける予見可能性が認められないこと.....	72
(3) 本件原発の安全対策に法令違反等はなかったこと.....	73
(4) 被告東電が科学的合理的な津波想定に基づき十分な対策を講じてきたこと.....	75
(5) 被告東電のシビアアクシデント対策が不十分であった事実もないこと.....	79
(6) 結果回避可能性がないこと.....	80
(7) 結果回避義務違反の有無は本件事故時点を基準に判断されるべきこと.....	83
4 IAEA事務局長報告書について.....	88
5 過失に関するまとめ.....	89

## 第1 はじめに

本準備書面は、これまで被告東電が行ってきた過失論に関する主張内容を総括し、本訴訟における原告らの請求が、被告東電が認める限度を超えて理由がないことを改めて論じるものである。

具体的には、まず前提として、下記「第2」において、被告東電に対する民法709条に基づく損害賠償請求が認められないことを論じた上で、下記「第3」において、本件事故の発生について被告東電に過失がないことを総括的に論じる。

## 第2 被告東電に対する民法709条に基づく損害賠償請求が認められないこと

- 1 原子炉の運転等に起因する原子力損害に係る賠償責任については、専ら原賠法に基づいて規律されることが想定されており、民法上の不法行為に基づく請求は排除されていること

まず、原賠法に基づく原子力事業者の原子力損害の賠償責任は、民法709条に比して単に責任要件を厳格化する（無過失責任とする）にとどまるものではない。同法の原子力損害の賠償責任は、被害者保護と原子力事業の健全な発達を2つの目的として、原賠法3条に基づき責任を負う原子力事業者への責任集中、原子力事業者以外の者の責任免除、第三者への求償権の制限、損害賠償措置の強制、国の援助等も含めて、その全体として民法上の不法行為責任に対する特則として立法されているものである。

したがって、原子炉の運転等に起因する原子力損害に係る賠償責任については、専ら原賠法に基づいて規律されることが想定されており、民法上の不法行為に基づく請求は排除されていると解するのが相当であるから、原子力

損害の賠償責任については、民法709条は適用されない。このことは、既に東京高判平成17年9月21日判例時報1914号95頁等でも説示されている上、科学技術庁原子力局監修の「原子力損害賠償制度」においても行政解釈としてその旨明記されている（乙イ1・52頁）。

したがって、民法709条に基づく原告らの主張（主位的請求）は、その余の点を判断するまでもなく、全て失当である。（以上、被告東京電力共通準備書面（3）1～11頁）

2 原告らの求める慰謝料額の算定に当たっても、過失の有無は問題とならないこと

原告らは、本件事故の発生について被告東電に故意とも同視し得る重大な過失があり、そのような事柄は慰謝料額の算定に影響を及ぼすと主張する（原告ら第12準備書面3～5頁）。

被告東電としても、一般論として、精神的損害の慰謝料の額の算定に当たり加害者の故意・過失の有無・程度が影響を及ぼし得るとの考え方があることについては否定しない。しかしながら、2011年（平成23年）3月11日に発生した本件地震は、地震本部の「長期評価」において指摘された地震でも、佐竹氏らにより提案された貞観地震と同類の地震でもなく、より広範囲を震源域とし、かつその震源域が広範囲にわたって「連動」して発生した巨大地震であった。すべり量も、過去の大地震とは比較にならないほど大規模であり、震源域が広範囲であることと相俟って、津波の規模、波高はおよそ予見できないものであった。かかる本件地震及び本件津波については、「長期評価」を公表した地震本部も、本件地震発生当日に発表した「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震の評価」において、「今回の震源域は、岩手県沖から茨城県沖までの広範囲にわたっていると考えられる。地

震調査委員会では、宮城県沖・その東の三陸沖南部海溝寄りから南の茨城県沖までの個別の領域については地震動や津波について評価していたが、これらすべての領域が連動して発生する地震については想定外であった。」とし（丙ロ9）、2011（平成23）年4月27日に開催された中央防災会議において示された「東北地方太平洋沖地震―東日本大震災―の特徴と課題」の中でも「想定をはるかに超えた大きな地震・津波規模と広域で甚大な津波災害」とされた（乙ロ1）。この中央防災会議の専門部会が2011（平成23）年9月28日にとりまとめた「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告」においても、本件津波の特徴について「今回の津波は、従前の想定をはるかに超える規模の津波であった。我が国の過去数百年の地震発生履歴からは想定することができなかったマグニチュード9.0の規模の巨大な地震が、複数の領域を連動させた広範囲の震源域をもつ地震として発生したことが主な原因である。」とされた（乙ロ2）。このように、複数震源領域における連動型地震である本件地震と、それに伴う巨大津波の発生は、被告東電はおろか我が国のどの地震に係る専門機関も想定していなかったものである。福島地方裁判所で原告側証人として証言をした都司証人ですら、本件地震自体については予見できなかったと明確に述べている（甲ロ131・57頁、甲ロ132・48頁）。

本件事故は、このように専門家の想定すらもはるかに上回る天災地変の発生によって引き起こされたものであるから、原告らの主張するように、その発生について被告東電に慰謝料の増額事由を基礎付けるような故意ないし重大な過失があったなどとはおよそいうことができない。本件事故が上記のとおり専門機関においても当時想定されていなかった本件地震及び本件津波によりもたらされたことに照らせば、本件事故による避難等による慰謝料額の算定については、その被害の実情を踏まえて行われるべきであるし、それで足りる。原告らも、訴状134頁の「避難生活に伴う慰謝料」において、

特に被告東電の故意・過失に触れることなく、交通事故に関する「赤い本」を参考に、避難状況や避難態様を理由に一人月額50万円の慰謝料を請求しているものであり、訴状145頁の「コミュニティ喪失の慰謝料」においても、同様に原告らの被害に基づいて一人一律2000万円を請求しているところである。

なお、本件事故に関して原子力損害賠償紛争審査会が策定した中間指針等では、後述するとおり、過去の過失責任に基づく類似の裁判例等についても十分に検討を行った上で、裁判になった場合も視野に入れて慰謝料額の基準を定めている。したがって、同指針等に定める慰謝料額は、被告東電の過失の有無にかかわらず、もとより原告らの精神的損害を慰謝するのに十分足る金額となっている。この点を以てしても、いずれにせよ原告らの上記主張に理由がないことは明らかである。（以上、被告東京電力共通準備書面（3）12～13頁）

### 第3 本件事故の発生について被告東電に過失がないこと

#### 1 総論

上記「第2」で述べたとおり、原賠法2条2項に定める「原子力損害」の賠償責任については、民法上の不法行為の責任発生要件に関する規定は適用を排除される。したがって、原告らは被告東電に対して民法709条に基づく損害賠償請求をすることができない。そのため、本訴訟では被告東電の過失の審理も本来不要である。

また、以上の点を掲げて念のため慰謝料増額事由の有無という観点から被告東電の過失の有無を論ずるにしても、一般に過失とは、「ある結果の発生が予見可能であったにもかかわらずその結果の発生を防止すべき措置を採

らなかつたこと、いいかえれば予見可能な結果に対する回避義務に違反したこと」と定義されるところ（森嶋昭夫「不法行為法講義」196頁参照）、以下に詳述するとおり、政府の専門機関ですら予見し得なかつた本件地震とそれに基づく本件津波によって発生した本件事故について、被告東電に予見可能性が認められる余地はない。そのため、同可能性を前提とする結果回避義務違反はそもそも観念することもできない。

## 2 予見可能性について

### (1) 予見可能性の対象について

ア 原告らは、本件における予見可能性の対象として、本件津波ないしそれと同程度の津波の発生まで予見し得る必要はなく、本件原発において全交流電源喪失をもたらし得る程度の津波発生の予見可能性があれば足りると主張し、具体的には、「敷地高さであるO. P. +10mを超えて建屋内に浸水を及ぼし得る程度の津波」が予見できれば、全交流電源喪失から炉心損傷等に至る現実的危険性があると主張する（第14準備書面7頁、第25準備書面5頁）。

しかしながら、原告らが主張する津波規模と実際に生じた本件津波とは程度も規模も異なるものであるから、そのような仮想的な津波によって本件事故と同程度の事象が生じ、本件原発から放射性物質が放出されるに至ることについて具体的な主張・立証が必要であると解されるところ、この点は何ら自明ではない上、原告らによって具体的な主張・立証もなされていない。

被告東電としても、配管破裂等に起因する内部溢水対策を講じるという見地から、本件原発について原子炉建屋階段開口部への堰の設置、原



子炉建屋1階電線管貫通部トレンチハッチの水密化、原子炉建屋最地下階の残留熱除去系機器室等の入口扉の水密化に加え、タービン建屋についても、非常用電気品室エリアの堰の嵩上げ、非常用ディーゼル発電機室入口扉の水密化、及び復水器エリアの監視カメラ・床漏えい検知機の設置等の様々な溢水対策を実施していた（乙イ2の1・福島原子力事故調査報告書38頁）。また、安全性向上という見地から、津波による浸水対策としても津波が発生した場合の浸水ルートになると考えられる海水配管ダクト内への止水壁の設置、海水配管ダクト内の配管及びケーブルトレイの止水処理等も講じていたものである。したがって、仮に本件津波が敷地高に遡上したとしても、それによって直ちに電源喪失に至るものではなく、本件原発の運転にどのような影響が生じるかは、遡上した津波が本件原発の設備・機器にどのような影響を与えるかによって決まるものであり、本件津波の程度に至らない津波が遡上したと仮定した場合に、いかなる場合に全電源喪失という本件事故と同様の事象に至るかについては不明であるといわざるを得ない。

もとより本件事故は、まさに敷地高を大幅に上回る未曾有の津波（1～4号機でO. P. +最大15.5メートル、局所的にはO. P. +17メートルにも及ぶ。）が襲来し、建屋内部に対する圧倒的な水量、水流、及び水圧による浸水を招いたこと等により、非常用ディーゼル発電機だけでなく配電に必要な電源盤（M/C, P/C）、さらには直流バッテリーまでもがほぼ全面的に被水したために、ここまでの事態に至ったものである。今回事故を起こした1～4号機においても、2号機及び4号機の空冷式ディーゼル発電機自体は被水しなかったが、いずれもタービン建屋地下1階に設置されていたM/C（高圧配電盤）が被水したために機能喪失した。仮に本件津波の浸水高が敷地高と同レベルに留まった場合に本件事故と同じように全電源喪失（配電盤や直流バッテリーを含む全面的機能喪失）ま

で至ったことについては、原告らはそれを基礎付ける主張立証を全く行っていない。

なお、原告らは、護岸の状況や津波の挙動によって津波の高さが増幅し得ること、現に津波の高さ13メートルの本件津波（ただし福島第一原発検潮所付近における推定値）が、浸水高ではO. P. 約+11.5～約+15.5メートルになったこと等を捉えて、約10メートル超の津波であれば、浸水高は1～4号機のエリアで1.19倍（局所的に1.3倍）に至る可能性がある等と主張する（第25準備書面28頁）。しかしながら、そもそも本訴訟で原告らは、予見可能性として「津波の高さ」<sup>1</sup>ではなく「浸水高」<sup>2</sup>（=O. P. +）10mを超える津波を主張しているところ、かかる浸水高は、既に原告らの主張するような護岸の形状や津波の挙動を前提にするものであるから、それに加えてさらに護岸の形状や津波の挙動等を理由に1.3倍になり得るとする原告らの主張は、「浸水高」の概念を正しく理解しないものである。

イ 原告らは、2006年（平成18年）5月に開催された溢水勉強会において、敷地高+1mの浸水高の津波で本件原発5号機の電源設備が機能を失う可能性が指摘されていると主張するが（第25準備書面28～29頁）、この点についても、同評価は溢水経路の確認のため「津波継続時間を考慮しない（∞継続）」（丙ロ17の2・2頁）と仮定されて行われたものであって、現に敷地高+1メートルの浸水高の津波が押し寄せた場合における現実の機能喪失の可能性を全く基礎付けるものではない。実際に、この

1 「津波の高さ」とは、平常潮位（津波が発生していない状態の潮位）から津波によって海面が上昇したときの高さのことをいう。

2 「浸水高」とは、津波によって建物や設備に残された変色部や漂着物等の痕跡の基準面（福島第一原子力発電所においては小名浜工事基準面）からの高さのことをいい、一定の高さ（津波の高さ）で押し寄せた津波が、護岸の形状や津波の挙動等により敷地上で変動した結果が「浸水高」である。「津波の高さ」と「浸水高」は異なる基準面から測定される。

溢水勉強会での検討結果については、保安院においても「津波に対する発電所の安全性は十分に確保されている」と評価されているところである(丙ロ17の2・1頁)。

ウ さらに、原告らの主張は結果回避可能性の観点からも問題がある。すなわち、繰り返し述べているとおり、本件事故は、まさに過去に想定されていなかった連動型巨大地震の発生により、最大でO. P. +15.5メートル、局所的にはO. P. +17メートルにも及ぶ浸水高をもたらした津波により、相当量の海水が圧倒的な水圧で一気に建屋地下まで浸水・冠水したことにより引き起こされたものである。そのため、たとえば被告東電において、原告らがいうような実際に起こった本件津波よりも規模の小さなO. P. +10メートル超の高さの津波を想定して何らかの対策を仮にとっていたとしても、現実には生じた本件津波が上記のような態様であったものである以上、そのような対策によって本件事故を回避することが可能であったなどと軽々にいうことはできない。

エ したがって、本件において被告東電の結果回避義務を基礎付ける予見可能性の対象としては、あくまで本件津波ないしそれと同程度津波の発生と考えるべきである。(以上、被告東京電力共通準備書面(8)40～44頁)

## (2) 予見可能性の程度について

原告らは、本件において予見可能性の存在は緩やかに認められるべきであると主張する(第10準備書面21頁以下、第14準備書面8頁以下)。

しかしながら、予見可能性は、具体的な結果回避義務を導き出す程度の具体性が必要であり(森島昭夫「不法行為法講義」191頁)、津波の予測という不確かな自然現象に対する予見可能性について、単に抽象的な漠

然とした危惧感や不安感で足りると解することはできない。

原子炉施設の安全性評価においては、一定の代表的な事故発生原因（これを「設計基準事象」という。）を確定的に想定し、それに対してどれだけ十分な裕度をもって安全対策が講じられているかという見地からの評価がなされる。かかる評価手法は、想定する事故発生原因の発生確率を問題にすることなく（定量化することなく）、常にその発生を前提にして安全性を検証することから、「確定論的安全評価手法」（「決定論的安全評価手法」ともいう。）という。地震や津波の予測については、試験や実験をすることができないため、専門家間においても様々な見解があり得るが、あくまで原発の安全性を評価する場面においては、上記確定論的安全評価手法の考え方に従って、後述する土木学会の策定した「津波評価技術」に基づき設計想定津波を確定的に想起することが必要となる。

したがって、かような原子炉施設の安全性評価の基本思想からしても、被告東電の結果回避義務を基礎付けるほどの予見可能性があったといえるためには、原告らの主張するような津波発生についての漠然とした危惧感や不安感では足りず、少なくとも、客観的かつ合理的根拠をもって設計基準事象として取り込めるほどの科学的知見が存したことが認められる必要がある。

実際、原子力委員会（当時）の定めた安全設計審査指針は、「当該設備の故障が、安全上重大な事故の直接原因となる可能性のある系および機器は、その敷地および周辺地域において過去の記録を参照にして予測される自然条件のうち最も苛酷と思われる自然力に耐え得るような設計であること」（乙ハ2・3頁）と定めている。当該文言は平成2年の一部改訂時に「重要度の特に高い安全機能を有する構築物、系統及び機器は、予想される自然現象のうち最も苛酷と考えられる条件、又は自然力に事故荷重を適切に組み合わせた場合を考慮した設計であること」と表現が改められた

が（甲イ17・4頁）、その趣旨に変更はないと解され、ここにいう「自然現象のうち最も苛酷と考えられる条件」とは、「対象となる自然現象に対応して、過去の記録の信頼性を考慮の上、少なくともこれを下回らない苛酷なものであって、かつ、統計的に妥当なものとみなされるもの」とされている（甲イ17・18頁）。津波工学の専門家である今村文彦教授（以下「今村教授」という。）も、その意見書において「津波工学の観点から既設炉でハード面の対策を要求するには、理学的根拠をもってその対策の必要性を正当化できることが必要だということです。具体的には、検討対象とする津波は、既往津波であるか、あるいは少なくとも、理学的根拠から発生がうかがわれるという科学的なコンセンサスが得られている津波のうち、具体的根拠をもって波源の位置が特定されるなどして一定の期間における発生間隔が算出できるものであることが必要であると考えます」（丙ロ100・7頁）としている。

これに対し原告らは、予見可能性の具体的程度について、本件原発において全交流電源喪失をもたらしうる程度の地震及びこれに随伴する津波が発生するとの情報の一定程度の集積ないし無視できない程度の知見が存在すれば足りると主張するが（第14準備書面8頁、第25準備書面6頁）、一定の情報が集積されていたことや、それが無視できないものであったかどうかと、当該知見を設計基準として直ちに取り込むことができたか、取り込むべき法的義務があったかどうかとは別問題である。この点については、原子力工学の専門家である山口彰教授（以下「山口教授」という。）も、「知見が本件事故前に発表されたことがあったという事実が重要なのではなく、その知見が多数の学者による批判的な検証に耐え、多数の学者が共通の認識を持つ程度にまで確立していたか否かが重要です。敷地高をはるかに超える高さで福島第一原子力発電所に到来する津波が起こる可能性があるという知見が事故前に発表されたことがあったにせよ、

それが学問的に多数の学者による信頼を得ておらず、多数の学者に共通認識として浸透していなかったのであれば、その知見は、工学上は「Practically eliminated」（物理的にあり得ないか、または、高い信頼性を持って極めて発生しにくいと考えられ、実質的に考慮から排除される状態）なリスクとして取り扱われ、事業者はこの知見に基づき措置を求められることにはなりません」としている（丙ハ108・8～9頁）。

被告東電も、長期評価の見解等につき「無視」などしておらず、土木学会等とも協力しながら知見の深化のために不断の研究努力を重ねていたのであり、本訴訟において問題とされるべきは、当該知見が「無視し得ないものであったかどうか」ではなく、当該知見が「被告東電をして客観的かつ合理的根拠をもって具体的な法益侵害の危険性を予見させるものであったか否か（それを踏まえて、直ちに設計基準事象として取り入れるべき法的義務を生じさせる程度のものであったか否か）」である。（以上、被告東京電力共通準備書面（8）45～46頁）

### （3）津波の評価手法について

#### ア 土木学会による「津波評価技術」の策定

（ア）原子力施設における津波想定分野においては、当初、既往最大の歴史的津波及び活断層から想定される最も影響の大きい津波を対象として設計津波を想定していた。

しかしながら、1993年（平成5年）に発生した北海道南西沖地震により大規模な津波が発生し、奥尻島で壊滅的な被害が生じたことを契機として、津波防災に対する関心が高まり、1997年（平成9

年) 3月に国の関連7省庁によって「地域防災計画における津波対策強化の手引き」(甲ロ15, 7省庁手引き)が取りまとめられた。また, 同年には, 農林水産省構造改善局ほか4省庁により, 7省庁手引きも取り込んで「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」(甲ロ17, 4省庁報告書)が取りまとめられた。

4省庁報告書では, 従前行われていた既往最大津波の検討に加えて想定最大津波の検討も行い, 常に安全側の発想から沿岸津波水位のより大きい方を対象津波として設定することとされていたことから(甲ロ15・30頁), 原子力施設における津波想定分野においても, 過去の実績だけでなく現在の知見に基づいて想定される最大地震により起こされる津波の影響を検討することが求められるようになった。

(イ) もっとも, 4省庁報告書では, 直接津波対策の設計条件に適用することができるような具体的かつ適切な津波評価手法までは示していなかった。

そこで, 被告東電を含む電力会社10社は, 設計想定津波の評価方法について統一的な基準整備を行うための電力共通研究(第1期)として, 1999年(平成11年)に, 土木学会に対し原子力施設の津波に対する安全性評価技術の体系化及び標準化に係る研究を委託した。

土木学会は, 1914年(大正3年)に社団法人として設立され, 2011年(平成23年)に公益社団法人に移行した国内有数の工学系団体である。その設立目的は, 土木工学の進歩及び土木事業の発展並びに土木技術者の資質の向上を図り, もって学術文化の進展と社会の発展に寄与することであり, 原子力施設の津波評価に係る「津波評価技術」以外にも, 「土木構造物共通示方書」, 「トンネル標準示方

書」, 「コンクリート標準示方書」, 「水理公式集」等, 多くの指示基準書を刊行している。その会員は教育・研究機関のほか, 建設業, 建設コンサルタント, エネルギー関係, 鉄道・道路関係だけでなく, 行政機関や地方自治体も所属するなど多岐に亘っている。

土木学会は, 被告東電ら電力会社10社の上記委託を受けて, その研究を実施するに当たり, 原子力土木委員会に新たに津波評価部会を設置した。その主査は, 上記4省庁報告書の策定にも携わった日本を代表する津波工学者である首藤伸夫岩手県立大学教授が務め, その委員としては, 同じく4省庁報告書の策定に携わった阿部勝征東京大学教授のほか, 磯部雅彦東京大学教授, 今村文彦東北大学助教授, 岡田義光防災科学研究所地震調査研究センター長, 河田憲昭京都大学教授, 佐竹健治工業技術院地質調査主任研究官等, 地震学及び津波工学の研究に関する第一人者が名を揃えていた<sup>3</sup>。

(ウ) その後, 土木学会・津波評価部会は, 約3年間に亘る研究成果として, 2002年(平成14年)2月に, 原子力発電所の設計想定津波の設定に関し, 波源モデルの設定及び数値計算手法の標準的方法を取りまとめた「津波評価技術」(丙ロ7)を刊行した。

部会主査であった首藤伸夫教授は, 冒頭挨拶において, かかる「津波評価技術」が「現時点で確立しており実用として使用するのに疑点のないものが取りまとめられて」おり, 7省庁手引きを補完するものであることを言明している(丙ロ7・巻頭言iii頁)。

## イ 「津波評価技術」の概要

---

<sup>3</sup> 肩書きは当時のもの。



「津波評価技術」の具体的な評価手法については被告東電共通準備書面(8) 11頁以下で詳述したとおりであるが、その評価手法を再度敷衍すると、大要、①過去の既往地震に基づき波源モデルを設定する、②当該波源モデルについて詳細パラメータスタディを実施して評価地点に最も影響を及ぼし得る設計想定津波を導く、③当該設計想定津波との関係で対象原発がどの程度安全性を有しているかを評価するというものである。

前述したとおり、原子炉施設の安全性評価においては、確定論的安全評価手法に基づき、まず一定の代表的な事故発生原因(設計基準事象)を想定し、それに対してどれだけ十分な裕度をもって安全対策が講じられているかという見地からの評価がなされるが、「津波評価技術」はかかる確定論的安全評価手法の見地から、津波についての設計基準を導くための評価手法を定めたものである。

#### ウ 断層モデル(波源モデル)の重要性

断層モデル(波源モデルともいう。)とは、津波の原因となった地震の断層運動を数値で表現したモデルをいい、断層長さ(L)、断層幅(W)、すべり量(D)等のパラメータで表される。

沿岸に到来した際の津波の大きさや範囲は、主としてこの断層モデル(波源モデル)によって決まるから、断層モデル(波源モデル)が確定しなければ、設計想定津波を得ることもできず、それを前提とする安全設計の検討もできない。したがって、かかる断層モデル(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、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。

## エ パラメータスタディ

想定津波の予測計算には、波源の不確定性、数値計算上の誤差、海底地形、海岸地形等のデータの誤差が含まれるため、過小評価とならないように、設計津波水位はこれらの項目を取り込んだものとして評価される必要がある。

しかしながら、このような誤差をひとつひとつ分解して定量的に示すことは困難である上、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。そこで、「津波評価技術」では、断層モデル（波源モデル）の諸条件、つまり断層パラメータを合理的範囲内で変化させた数値計算を多数実施し（パラメータスタディ）、その結果得られる想定津波群の中から、評価地点における影響が最も大きい津波を設計想定津波として選定することにより、上記の誤差や不確定性を考慮した設計津波水位を得ることができるようにしている（丙ロ7・1-6頁）。

このように、「津波評価技術」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）を設定した上で、波源の不特定性やデータの誤差の存在等を考慮して、上記のパラメータスタディを多数回行うことにより、保守的な設計想定津波が得られるように配慮されている。実際、同技術を用いて算出される想定津波は、上記パラメータスタディを経ることにより評価対象地点における過去（既往）最大津波に対して平均的に2倍程度の裕度を持つことが確認されている（丙ロ7・1-7頁，乙ロ3・2-209頁）。

## オ 「津波評価技術」の位置付け

(ア) かかる「津波評価技術」は、2002年（平成14年）以降、本件

事故以前の時点において「原子力発電所の設計基準としていかなる津波を想定すべきか」という観点から策定された津波評価方法を体系化した唯一の基準であり、以降、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、被告東電以外の原子力事業者も含めて、規制当局へ提出する際の評価にも用いられてきている（乙イ2の1・福島原子力事故調査報告書17～18頁）。

実際、保安院が本件事故から約5年前の2006年（平成18年）9月に公表した新耐震指針に基づくバックチェックルールにおいても、津波想定及び数値シミュレーションの手法として「津波評価技術」の手法と同様の手法を用いることが指定されている（乙ハ1・別添「新耐震指針に照らした既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価及び確認に当たっての基本的な考え方並びに評価手法及び確認基準について」44～45頁，甲イ2・政府事故調中間報告書389頁）。

また、かかる「津波評価技術」は、国際原子力機関（IAEA）が本件事故後の2011年（平成23年）11月に発表した「IAEA Safety Standard “Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (No. SSG-18)”」の中でIAEA基準に適合する基準の例として参照したり（丙ロ41・113～119頁）、米国原子力規制委員会（US NRC）が2009年（平成21年）に作成した報告書において「津波評価技術」の手法を引用し「世界で最も進歩しているアプローチに数えられる」と紹介する等（丙ロ40・59頁）、国際的にも十分な科学的合理性を有するものとして認められている。

本件事故後の現在でも、原子力発電所における津波に対する安全性評価はかかる「津波評価技術」（丙ロ7）に基づき行われており（第10回佐竹20頁以下）、その有用性については、佐竹証人もその旨

明確に証言等しているところである。今村教授も、かかる「津波評価技術」について「津波評価を行うための手法として、世界に先駆けて体系化されたもので、津波工学の見地からも画期的な手法であったといえますし、十分な合理性を有する手法であったと考えています」(丙ロ100・11頁)としている。

(イ) なお、佐竹証人は、反対尋問の中で、かかる「津波評価技術」の策定過程において「個別の地域で地震発生可能性というようなことは議論していない」(第11回佐竹・23頁)と証言している。

( 　　) 　　しかし、「津波評価技術」の目的は原子力発電所における設計津波水位を評価する手法を定めることにあった(第10回佐竹・16頁, 22～23頁)から、その中で津波解析に用いるべき想定波源の位置等について検討・議論することはあっても、長期評価のようにそのような波源モデルの設定を超えて抽象的な地震発生の可能性を詳細に議論することまでしていないとの証言は、ある意味当然のことを述べているものといえる。

( 　　) 　　実際のところ、「津波評価技術」の策定経過においても、当時の最新の知見に照らして既往津波の分析が行われているのであり、このことは、「津波評価技術」の本編において評価対象とする既往津波の選定がなされていること(丙ロ7・1-23頁, 1-59頁)、付属編において津波波源に関する詳細な検討がなされていること(乙ロ3・2-26頁, 同2-53頁等)からも明らかである。そして、この点は、津波評価部会の議事録の内容をみてもより一層明確になるのであり、特に第3回以降の同部会において、第3回の議事録(甲ロ95)の4頁には「津波波源の一般的特性並びに地域別波源の特徴について、資料6に従って既往文献のレビューと電共研成果の説明があった」とあり、第5回の議事録(甲ロ97)の5頁には「1896年明治三陸

津波についてはもう少し痕跡高の信頼性等を調べた方がよい」といった細かい指摘もなされており、津波評価部会での審議において、狭義の「津波評価手法の開発」のための討議がなされるにとどまらず、津波に関する科学的知見に基づいて、具体的な波源の設定領域も含めた議論が行われていたものであることが裏付けられている。

佐竹証人も、「津波評価技術」に関し、「基準断層モデルは基本的には既往津波の断層モデルに基づいている」（第11回佐竹・18頁）、「津波評価技術のほうは、過去に起きたところに置いている」（同21頁）、「当時の知見に基づいて、延宝の既往地震と同じ位置に延宝の基準断層モデルを置いた」（同頁）、「（当時の知見というのは）2000年のところで、過去にどういう地震が発生したかという、既往の地震についての知見ということ」（同頁）と明確に証言している。今村教授も「津波評価技術では、具体的な根拠を持った理学的知見は全て取り込むという姿勢で設計津波の評価手法を策定することにし、信頼のおける痕跡高のある既往津波を検討範囲とした上で、これを説明できる波源モデルを構築し（た）」（丙ロ100・9頁）としている。

(ウ) また、佐竹証人は、「どこでどんな地震が起きるかということに関しては、同じ年の7月に発表された長期評価のほうの方が優れた、要するにそれを主に目的とした知見だと、そういうふうに区分けができるということでもいいんですか」との質問に対し「はい」（第11回佐竹・59頁）と証言している。

しかし、かかる証言は、その前後の文脈からも明らかなおおり、単に「津波評価技術」と長期評価のそもそもの目的や役割が異なる旨を述べたものにすぎず、長期評価における地震発生の予測が科学的に信頼性を有するものであったということをいうものではない。実際、佐竹証人が追加提出した意見書(2)(丙ロ87)の9頁においても「長

期評価の方が優れているという趣旨で述べたものではない」と明確に述べている。佐竹証人の証言全体からしても、前述のとおり、長期評価の見解については、地震学者の間における一般的に受け入れられていた考え方とは一致しない、防災行政的考慮を優先した、ポアソンという確率論的方法論によるひとまとめのくくり方をしたものであることが明確に証言されているところであり、むしろ「津波評価技術」に示された波源設定の考え方が、その当時における地震学者の間で広く受け入れられていた考え方に基づくものであることについては、その証言において明確に述べられているところである。

カ 「津波評価技術」が公正な手続の下で策定されていること

原告らは、土木学会・津波評価部会の構成が偏ったものであり、被告東電を含む電力会社が土木学会・津波評価部会での議論や結論に不当な誘導や働きかけを行ったかのような主張をしている（第6準備書面の30～31頁）。

しかしながら、土木学会の策定した「津波評価技術」が国内においても国際的にも十分な科学的合理性を有するものとして認知され、保安院の策定したバックチェックルール等の規制基準としても用いられていることは前述したとおりである。また、この「津波評価技術」が、国際原子力機関（IAEA）や米国原子力規制委員会（US NRC）によって参照ないし引用される等（丙ロ40、丙ロ41）、国際的にも十分な科学的合理性を有するものとして認められていることも前述したとおりである。なお、土木学会・津波評価部会の構成員である主査の首藤伸夫教授や委員の阿部勝征教授については、原告らも第14準備書面の15頁等において「津波地震研究における当時の第一人者」として紹介

しているのであって、同部会の構成について論難する原告らの主張は明らかに自己矛盾している。

同部会の委員に被告東電を含む電力会社の従業員が一部含まれていることについても、当該委員らは原子力発電所の安全を担う専門家として、原子力発電所の計画・設計に当たって必要な数値や注意事項を実務家の視点から検討するために参加していたものであって、「津波評価技術」の策定や内容に不当な影響を与えたことは一切ない。このことは、土木学会会長が2011年（平成23年）5月10日付けで「それぞれの委員は原子力発電所の安全を担当する専門家であり、原子力発電所の計画・設計に当たって必要な数値や注意事項を実務家の視点から検討するために参加している」、「報告書を一見すればわかるように、報告書の内容は過去の津波の網羅的な調査の上に立って、津波波源（津波を起こす地盤の範囲）の設定から数値計算による設計津波水位の標準的な設定方法を客観的・体系的に取りまとめたものであり、そこに利害関係の入り込む余地はない」、「本報告書が「お手盛り」なのではないかといった見解は事実無根であり、科学的見地から研究し、報告書を発表している土木学会の活動に対する誤解である。」という内容のプレスリリースを公式に行っていることから裏付けられる（乙口6）。また、佐竹証人も「この目的は原子力発電所での設計水位の評価をすることというのが目的でしたので、原子力発電所を運営されている電力会社の方が入っているのは当然のことというふうに考えておりました」（第10回佐竹15～16頁）と証言している。今村教授も「私たち専門家が当時の知識の粹を集めて策定した津波評価技術はお手盛りの甘い基準などではありませんし、土木学会における長期評価の取り扱いが、中立性を欠いていたなどという批判は科学的な視点を欠いているとしか言いようがありません」（丙口100・30頁）と説明している。

キ 「津波評価技術」が過去400年の記録上の既往最大地震・津波しか考慮しておらず、不十分であるとの点について

原告らは、「津波評価技術」が、予測評価の出発点となる想定津波の認定作業において、過去400程度の歴史記録に残っている既往最大地震・津波のみに依存しており、津波対策として不十分であると主張する（第14準備書面28頁）。

しかしながら、まず前提として、特定地点における津波評価を行うにあたり、過去の客観的記録から確認できる既往最大地震・津波の波源モデルを基にすること自体は何ら不合理ではない。この点については、原告らも依拠する日本原子力学会が本件事故後に発表した事故調査報告書においても、「土木学会が歴史津波に基づいて津波高の評価式を策定したことはごく普通のこと」（甲イ26・323頁）とされている上、国際原子力機関（IAEA）も、「津波評価技術」が「文献調査による対象地点の主要な既往津波の抽出」からスタートすることを含めてIAEA基準に適合する基準の例として参照しているところである（丙ロ41・116頁）。また、前述したとおり、原子力安全委員会が定めた安全設計審査指針においても、原子炉の設計基準事象として考慮すべき「自然条件」の定義として「過去の記録の信頼性を考慮の上、少なくともこれを下回らない苛酷なものであって、かつ、統計的に妥当なものとみなされるもの」とされている（甲イ17・18頁）。長期評価も、たとえば三陸沖中部の領域について「この領域については、現在知られている資料からは、規模の大きな地震は知られていないため、将来の大地震の発生の可能性もかなり低い」と評価するなど（甲ロ50・6頁）、軌を一にする考え方に則っており、佐竹証人も、「（長期評価の）地域区分は、そもそも過去に発生した地震に基づいて区



分されたものである」(第10回佐竹・23頁),「海溝型分科会では、津波地震あるいは地震についても過去の地震に基づいて評価をしております」(同27頁)と述べているところである。

また、原告らは、あたかも「津波評価技術」が、過去400年間の既往地震・津波を超える津波を一切想定していないかのように主張するが、この点も全く事実と反する。むしろ、「津波評価技術」は、4省庁報告書等が既往最大津波のみならず想定最大津波も考慮すべきとしたのを受けて、まさにそこにいう想定最大津波を評価するための手法として策定されたものである。実際、「津波評価技術」では、既往最大津波の波源パラメータを幾重にも変動させて評価地点に最もシビアとなる組み合わせを選定する過程を経ることとしており、その結果導き出される設計想定津波水位は、平均的に既往最大津波の痕跡高の約2倍となることが現に確認されているのである(丙ロ7・1-7頁,乙ロ3・2-209頁)。

したがって、原告らがあたかも「津波評価技術」が極めて限定的で不合理な条件下で津波評価を行っているかのような主張をしているのは、明らかに誤りである。

#### ク 「津波評価技術」と原子炉の安全目標値について

(ア)原告らは、「津波評価技術」による津波評価手法は、IAEAの安全目標や原子力安全委員会が原子炉施設の性能目標として取りまとめた「CDF(炉心損傷頻度): $10^{-4}$ 年(1万年に1回)」、「CFR(格納容器機能喪失頻度): $10^{-5}$ 年(10万年に1回)」に遠く及ばないと主張する(第14準備書面29頁,第25準備書面49頁以下)。

しかしながら、原告らが如何なる根拠に基づき「津波評価技術」が上記安全目標に「遠く及ばない」と断定しているのか全く不明であるが、

いずれにせよ、原告らの摘示する炉心損傷頻度等は、そもそも後記にて詳述するシビアアクシデント対策に係る安全性評価における目標値である。

すなわち、前述したとおり、原子力発電所の安全性は「確定論的安全評価手法」に基づき設計基準事象に対し十分な裕度をもった制度設計が構築されているかという見地から評価されるとともに、そのような設計基準事象を大幅に上回る事態の発生を念のため想定し、その発生確率を「確率論的安全評価手法」により定量化して評価するという深層防護の考え方がとられている。そして、IAEAや原子力安全委員会が取りまとめた上記性能目標や安全目標は、原子力安全委員会が「原子力利用活動に対して求める危険性の抑制の程度を定量的に明らかにするものである」（甲ロ44）としていることから明らかなとおり、確率論の見地から安全性評価を行う場合の目標値を定めたものであって、「津波評価技術」に基づき安全評価を行う場面とはそもそも次元を異にするものである。そして、後述するとおり、津波に関する確率論的評価手法は本件事故時点でまだ発展途上にあり、研究が進展していなかった。

したがって、原告らの主張は、確定論的評価手法である「津波評価技術」と確率論的評価手法における安全目標値という全く別次元の問題を完全に混同するものであり、失当というほかない。

(イ) 同様に、原告らは、日本原子力学会が本件事故後の2014年（平成26年）に発表した報告書（甲イ26）において、「津波評価技術」に関し、「設計基準津波については100年オーダーの歴史津波を考慮して設定されていたことから、超過確率が $10^{-2}$ ～ $10^{-3}$ /年程度になっていたと推定される」との評価が記載されていることをとらえ、「1000年に1度（ $10^{-3}$ /年）程度の津波を想定津波とし、それを超える津波については対策を考えていなかった」などとも主張しているが（第

25準備書面56頁以下), 上記報告書に対しては, 何を以て「100年オーダー」としているのかが不明であること, 津波発生確率(再来周期)とCDF(炉心損傷頻度)ないしCFR(格納容器機能喪失頻度)は同義ではないこと, 津波に関する確率論的評価手法は本件事故時点でまだ発展途上にあったことが指摘できる。(以上, 被告東京電力共通準備書面(8)63~67頁)

ケ 「津波評価技術」が恣意的な除外をしているとの主張について

原告らは, 「津波評価技術」に基づき算出される設計想定津波高が, 平均的に既往最大津波の痕跡高の約2倍となっていることについて, 計算結果が既往最大津波以上になるように計算結果が既往最大津波以下となったもの(痕跡高/詳細パラメータスタディによる最大水位上昇量の比率が「1.0」を上回ったもの)を恣意的に除外しているなどと主張する(第14準備書面31頁)。

しかしながら, 「津波評価技術」に基づく評価においては, 丙ロ7・1-7頁にも記載のあるとおり, 評価地点における設計想定津波の計算結果が既往最大津波の再現計算結果を下回った場合には, それが上回るようになるまでパラメータを変動させたり, より詳細な計算格子を用いたりして計算を繰り返すものとされており, 換言すれば, 「津波評価技術」に基づく計算結果は必ず既往最大津波を超える結果となる。実際, 「津波評価技術」の付属編(乙ロ3)2-182頁以下では, 主査である首藤教授自身によって, 三陸沿岸域における評価結果に関しそのような再検証作業が行われているところである。

したがって, 特定の評価結果を恣意的に「足切り」しているような事情などない。(以上, 被告東京電力共通準備書面(8)67~68頁)

## コ 小括

以上のおり、「津波評価技術」を縷々論難する原告らの主張には全く理由のないものである。(以上、「津波評価技術」について被告東京電力共通準備書面(8)11~21頁,46~68頁,同(11)4~6頁,同(13)2~3頁)

## (4) 福島県沖海溝沿いの波源モデル

ア 日本海溝沿いの震源については、沖合の日本海溝寄りの領域と陸寄りの領域に分け、さらに陸寄りの領域をいくつかの震源域に分けて考えるのが一般的である。

そして、一般に地震とは過去に起きたものが繰り返し発生し、過去に発生しなかった地震は将来も起こらないとする考え方が一般的であり、特に日本の太平洋沿岸では、数十年~150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と考えられていた。そして、東北地方南部のように1億年以上もの古いプレートが沈み込んでいる場所では、比較沈み込み学の見地から、沈み込むプレートが冷たくて重いため沈みやすく、かつマグニチュード9クラスの地震が発生している例も過去に知られていなかったため<sup>4</sup>、マグニチュード9クラスの地震はおろか、マグニチュード8クラスの地震についても滅多に起こらないと考えられていた。

<sup>4</sup> 乙ロ3・2-26頁を見ると、北から延びる既往津波発生地点の分布が福島県沖海溝沿いの手前で陸側に大きくクラックしていることが見て取れる。

1990年代末から2000年代初頭にかけてのGPSデータの解析から、東北地方中央部から南部にかけての領域では、陸地が毎年2cm程度短縮しており、これが全てプレートの沈み込みに伴う上盤プレートの圧迫によるものであると考えると、宮城県から福島県沖にかけての領域が、ほぼ100%固着しているということになる。しかしながら、仮にこのような固着が長期に亘って続いているとすれば、陸地は100年間に2メートルも短縮するはずであるが、実際にはそのような結果は確認されておらず、むしろ陸地が伸張している結果が得られていた。このことは、仮に一時的にプレート境界間の固着が強まって歪みのエネルギーを蓄えても、それは100年以内の再来間隔で生じるマグニチュード7ないし8弱の地震によって解消されていることを示唆していた。

また、宮城県沖から福島県沖にかけては、普段の地震活動が国内で最も活発な領域の一つであり、このような場所では小さな地震を頻繁に発生させて歪みを解消させていると考えられていた。実際に、同領域では、プレート境界がゆっくりとすべっていることを示す小繰り返し地震（同じ場所で繰り返し発生する小さな地震）が活発に生じていた。

さらに、この領域で発生するマグニチュード6以上の地震は、大きな余効すべり（地震のあとに生じるゆっくりとしたすべり）を伴うことが多く、このことも同領域の固着がそれほど大きくないことを示唆していた。

加えて、地震時に大きなすべりを生じる場所は予め決まっているという考え方（アスペリティ・モデル）が1980年代に提唱され、かかる考え方は2003年（平成15年）の十勝沖地震によって基本的には正しいと考えられるようになったが、福島県沖の海溝付近では、小さなアスペリティでさえ存在しないと考えられていた。（以上、東北大学の松澤暢教授が本件事故後の2011年（平成23年）10月に発表した「な

「なぜ東北日本沈み込み帯でM9の地震が発生しえたのか？—われわれはどこで間違えたのか？」（丙ロ36・1022～1023頁）参照）

なお、地震の規模が小さくても大きな津波が生じる地震を津波地震というが、かかる津波地震の発生メカニズムについては様々な議論があり、そのメカニズムはよくわからないというのが実情であり、本件事故後の今なお定説はない（第11回佐竹73頁，第8回島崎23頁，第9回島崎52頁，53頁）。したがって、福島県沖の海溝沿い領域で明治三陸沖地震と同規模の津波地震が発生するかどうかを判断、予見する上での理論的な基盤についても確立されているとはいえないものであった。

佐竹証人が以上の内容に沿う証言等をしていること、本件地震発生以前の地震・津波に関する地震学者の考え方についてヒアリングした結果の「おおむね一致した見解」を取りまとめた政府事故調最終報告書（甲イ3の303頁）においても同趣旨のことが記載されていることは、被告東京電力共通準備書面（11）6頁以下や同（13）3頁以下で述べたとおりである。

また、前掲松澤論文の著者である松澤暢教授（以下「松澤教授」という。）も、本訴訟のために提出した意見書において、改めて上記のような科学的根拠に基づき「本件事故以前に、福島県沖でマグニチュード9クラスの巨大地震及びこれに伴う津波が発生することを想定していた地震・津波の専門家は私も含めて皆無でした」（丙ロ94・5～6頁），

「3.11地震・津波以前の研究状況からは、東北太平洋沖ではマグニチュード9クラスの超巨大地震は発生せず、起こるとしてもマグニチュード8クラスの地震までで、しかも、それが起きるのはマグニチュード7.5以上のアスペリティが存在する三陸沖から宮城県沖にかけての領域が中心であり、福島沖で起こる可能性は低いと考えられていました」

（同12頁），「福島沖の日本海溝沿いに関していえば、過去の地震発

生状況から見ても、ここにマグニチュード8クラスの地震を起こすアスペリティが存在することを示す証拠は全くありませんでした。そのため、この領域に関していえば、その規模すら発生しないと考えるのが自然な状態にありました」（同頁）、「調査委においても、日本海溝沿い福島沖で、津波地震が発生する可能性が高いと考えていた人はほとんどいなかったと思いますし、ましてや津波地震がいつ発生してもおかしくない（切迫性がある）と考えていた人はいなかったはずです」（同17頁）としている。

イ そのため、「津波評価技術」では、以上のような科学的合理的知見に基づき、福島県沖海溝沿い領域は、大きな地震・津波をもたらす波源の設定領域として設定されていなかった。これは、原子力発電所の設計基準としてどの程度の津波を想定すべきか、という観点から策定された「津波評価技術」の目的、性質に照らせば、当該領域から発生する津波について、設計上考慮する必要はない（当該領域に基準断層モデル（波源モデル）を設定する必要はない）と考えられていたことを示している。

そして、福島県沖で発生する可能性のある地震の波源としては、陸寄りの領域である塩屋崎沖で発生した福島県東方沖地震（M7.5クラス。陸寄りの領域で発生する地震は海溝沿いの領域で発生する地震と比較してさほど大きな津波を生じさせない。）のものが最大であると考えられていた。

ウ これに対し島崎証人は、日本海溝沿い領域のどこでも明治三陸沖地震と同様の津波地震が起こり得るとするのが地震学者の統一の見解であり、多くの学者が賛同していた、かかる見解を前提にすれば福島県から茨城県にかけてどこでも10mを超えるというのが津波の専門家の常識であった、津波の専門家にとってみれば敷地高を超えるのは常識であったなどと証言している（第8回島崎31頁、第9回島崎16頁、同7

6頁)。

しかしながら、現在、地震本部長期評価部会の部会長である佐竹証人は島崎証人の上記証言を明確に否定している。また、上記島崎証言は本件地震後に開催された中央防災会議での阿部勝征教授の意見(丙口62・30頁「福島県沖には1938年にマグニチュード7クラスの地震があったのであるが、それ以外は起きないものだと自分で思い込んでおりました。’)とも明確に反するものである。本訴訟に意見書を提出した地震・津波の専門家である松澤教授も今村教授も一樣に上記島崎証言を否定している(松澤教授「本件事故以前、地震の学界では、福島第一原子力発電所の敷地を越えるような津波の到来を予見する知見を示すことができていませんでした」(丙口94・3頁)、「そうである以上、東電や国も福島第一原子力発電所の敷地を越える津波の到来を予見することはできなかったはずで、その津波の到来に備えて、東電が防護措置を講じるべきであったとか、国が防護措置をとるよう東電に対して規制権限を行使すべきであったなどとして東電や国を非難するのは困難であると思います」(同)、今村教授「三陸沖と福島沖・茨城沖との違いを示唆する理学的知見が存在した津波地震について、既往津波地震として考慮する以外に、それを超えて日本海溝沿いのどの地域でも発生すると取り扱うべきとはとても考えられていませんでしたし、多くの専門家も同様に考えていました」(丙口100・20頁))。

そもそも島崎証人自身、本件事故時点において本件原発立地点における津波評価を行ったわけでもなく、如何なる根拠に基づき「津波の専門家にとってみれば(本件原発の)敷地高を超えるのは常識」などと断言しているのか全く理解できず、何ら科学的根拠のない証言というほかない。また、島崎証人は、明治三陸沖地震の津波マグニチュードについて本件事故前の長期評価の記載にすら反して「マグニチュード9というのが津波をやっている方の最大公約数的なものだった」と述べ、自己の見解に反する意見等



があることをもって「圧力」と表現したり、本件地震後には海溝型分科会での議論を経ずに長期評価の見解を単独で変更してしまうなど、客観的・中立的な専門家の見解という観点からは、その証言の一般通用性・信用性に疑義がある（以上、第8回島崎16頁、第9回島崎36頁以下、同78頁以下、第10回佐竹41頁以下、第11回佐竹72頁）。

したがって、島崎証人の上記証言は、客観的資料との齟齬があることとも相俟って、全体としておよそ採用するに足りない（以上、第10回佐竹33頁、同36頁、同37頁、同44頁以下等）。

エ 島崎証人は、過去に地震が発生していない箇所こそ空白域として次に地震が発生する可能性が高いとも証言するが（第8回島崎6頁）、これに対し佐竹証人は、そもそも福島県沖海溝沿い領域については、上記のとおり科学的合理的知見に基づき大規模地震は発生しないと考えられていたのであるから、いわゆる島崎証人のいう地震空白域とは明白に異なる旨明確に証言している（第11回佐竹45頁）。

前述のとおり、地震学者の間では広く地震とは過去に起きたものが繰り返し発生すると考えられており、福島県沖の日本海溝沿いでは大きな津波地震が発生するとは考えられていなかったのであるから、島崎証人はこのように地震学者の間で広く受け入れられていた考え方とは異なる見解を述べているものと評せざるを得ない。（以上、被告東京電力共通準備書面（8）21～22頁、同（11）6～9頁、22～23頁、同（13）3～6頁）

#### (5) 津波の予見可能性に関する知見について

##### ア 4省庁報告書等について

(ア) 原告らは、前掲7省庁手引き(甲ロ15)や、それを取り込んだ4省庁報告書(甲ロ17。以下「4省庁報告書」と総称する。)について、津波予測の基本的考え方として、既往最大津波等だけでなく、想定し得る最大規模の地震津波も検討対象とするべきとされたことを挙げ、かかる4省庁報告書に従った津波予測をしていれば、敷地高を超える津波の到来を予測することが出来たかのような主張をしている。また、土木学会が策定した「津波評価技術」と、かかる4省庁報告書を比較した上で、後者の方がより安全側に立った津波予測の基準を示しており、「津波評価技術」があたかも4省庁報告書を覆い隠すために策定されたかのような主張をしている。(第14準備書面15頁以下等)

(イ) しかしながら、「津波評価技術」は、前述のとおり、また部会主査であった首藤伸夫教授も言明しているとおおり、そもそも4省庁報告書の考え方を補完するものとして取り纏められたものであるから(丙ロ7・巻頭言iii頁)、原告らの主張には全く理由がない。

実際、4省庁報告書は、前述したとおおり既往津波だけでなく想定津波まで考慮すべきとした点では先駆的なものであったが、他方で、同報告書が示した想定津波の算定方法は、特定地点における津波高や遡上高を正確に把握することを目的とするものではなく、防災対策検討のために広範囲について津波の傾向を推考することを目的とするものにすぎなかった。そのため、4省庁報告書では、時間短縮のために計算式を簡略化した「高速演算モデル」を採用し(「遡上計算には不適當」とされている、甲ロ17・176頁)、わずか数種類の波源パラメータしか検討せず、津波想定 of 誤差修正も主として数値計算上の誤差のみを補正する(増幅率1.242を乗じる)等の点において概略的な把握をするにとどまり、直ちに原子力発電所の設計検討(特定

評価地点における津波評価)において用いることができるものではなかった。

また、4省庁報告書は、福島県沖海溝沿いにおいて新たな波源モデルを示すものではなかった上、その領域区分についても、以上のような策定経緯から、専ら地震学上の観点から策定され、津波について考慮していない萩原マップの区分をほぼ無補正で用いているため、断層モデルの設定が不十分なし中途半端になっている上、断層パラメータの数値設定も安全裕度の低いものとなっていた。

さらに、津波評価技術では、数値計算上の誤差だけでなく、波源設定の不確実性や、海底地形・海岸地形等のデータの不確かさがあることも踏まえ、断層パラメータを合理的範囲内で百数十とおりほど変化させた数値計算を実施し、その結果の中から評価地点に最も影響を与える波源を選定することとしており（丙ロ7・1-4頁）、想定津波の不確実性について十分配慮し、安全余裕を見込んだ津波想定を行うことが可能な仕組みとなっているが、これに対し4省庁報告書の示した評価手順では、想定する断層モデル（波源モデル）の数やパラメータスタディの実施回数も極めてわずかであり、結果として算出される数値が極めて概括的であるために、それを補正するための増幅率1.242を乗じているにすぎない。

なお、島崎証人は、阿部簡易式を根拠にして「津波評価技術」の方法論を非難しているが（第8回島崎34～36頁）、阿部簡易式のような4省庁報告書に比較してもさらに精度の低い計算式をもって津波の詳細評価を行うことが「津波評価技術」の手法よりも優れているかのような見解は全く的外れなものであり、島崎証人の上記証言は明らかに誤りである。

したがって、原告らが、4省庁報告書に基づけば本件原発の敷地高

を超えるような津波を予測し得たとか、「津波評価技術」よりも4省庁報告書等の方がより安全側に立った思考をしているかのように主張しているのは、客観的事実にも反する無理な主張というほかない。

(ウ) また、原告らは、4省庁報告書(甲ロ17)201頁に掲載されている表4.6に計算結果を当てはめて、標準偏差分の2倍まで考慮すれば、本件原発の所在地である双葉町では15メートルを大きく越える津波を想定しなければならないと主張する(第14準備書面21～22頁)。

しかしながら、そもそも4省庁報告書が特定地点における津波高や遡上高を正確に把握するために用いることができないことは前述したとおりであるが、それを措くとしても、同報告書が、計算値が2メートル、5メートル、10メートルの場合にそれぞれ実測値がとり得るとしている範囲について示した表4.6は、単に計算の元とした既往津波の計算結果自体に相応のばらつきがあることを示したにすぎず、波源の不確かさを考慮したパラメータスタディの結果に乗じるべき値として示そうとしたものではないと考えられる。また、表4.6の数値は、 $2 \times$ 標準偏差の範囲に入る確率を計算する過程で、「2乗」すべきところを「2倍」してしまっており、数値自体が誤っている。

(エ) 原告らは、4省庁報告書の調査委員に参加していたMITI(通商産業省)顧問でもある教授が、かかる4省庁報告書の示した津波数値解析の精度を「倍半分」としていることや、被告国(通産省)が遅くとも1997年(平成9年)6月には4省庁報告書を踏まえて仮に今の数値解析の2倍で津波高さを評価した場合どうなるか等を被告東電ら電力会社に要請していることを挙げ、かかる4省庁報告書がそれまでの津波予測や津波対策に重大な見直しを迫るものであったと主張する(第14準備書面13頁)。

しかしながら、上記MITI（通商産業省）顧問の「倍半分」との発言も、被告国（通産省）の検討要請も、あくまで4省庁報告書の数値解析手法が大きな数値計算上の誤差を伴うことを表現しているに過ぎず、想定津波の波源の不確かさを積極的に考慮するという意味でこの方法を示しているのではない。そして、想定津波の不確定性には、かかる純然たる数値計算上の誤差だけでなく、波源設定の不確定性や海底地形、海岸地形等のデータの不確実性といった誤差もあることから、被告東電を含む電力会社としては、単にこのうち専ら数値計算上の誤差のみを考慮すれば足りるという考え方ではなく、その他の想定する津波の不確定性をも考慮して総合的に調整を図るべきと考えていたものである。そして、そのような不確定性を考慮するための方法論が「津波評価技術」におけるパラメータスタディとして結実しているのであり、かかるパラメータスタディを経ることにより、算出される設計想定津波は評価対象地点における過去（既往）最大津波に対して平均的に2倍程度の裕度を持つことから（丙ロ7・1-7頁、乙ロ3・2-209頁）、「津波評価技術」に基づく津波評価は十分に安全裕度を持ったものと考えられていた。だからこそ、かかるパラメータスタディを経て算出された数値についてさらに補正係数を乗じる必要はなく、「津波評価技術」では補正係数が1.0とされているのである。

現に、上記「通産省顧問」である首藤伸夫教授は、前述したとおり4省庁報告書の策定後に「津波評価技術」の策定に主査として関わっているが、そこでは、主として数値計算上の誤差のみを考慮する4省庁報告書の考え方ではなく、波源の不確定性を含む他の不確定性も含めてパラメータスタディによって安全裕度を確保するという考え方を採用している。そして、「津波評価技術」の巻頭言において、首藤

教授は「津波評価技術」について「現時点で確立しており実用として使用するのに疑点のないものが取りまとめられている。」、「ここにまとめられた結果は、国の関連7省庁（国土庁、農林水産省構造改善局、農林水産省水産庁、運輸省、気象庁、建設省、消防庁）が平成9年3月に取りまとめた「地域防災計画における津波対策強化の手引き」を補完するものであり、原子力施設のみならず、他の沿岸の津波防災に利用すべき内容となっている。」と明記しているのである（丙ロ7・ii頁～iii頁）。

(オ) 以上のような経緯に鑑みれば、「津波評価技術」の考え方は、地震・津波分野の専門家による検討を経て、4省庁報告書が「概括的な把握」と表現していた点について、一歩進めて、実用に耐えるものとして整備したものであり、実際に、本件事故以前における原子力発電所の安全評価に当たっての評価方法として広く用いられていた。現に、4省庁報告書が示した想定津波の評価方法や防災計画等は、その後の中央防災会議や福島県における防災計画においても採用されていない。

#### イ 津波浸水予測図について

また、原告らは、国土庁が1999年（平成11年）に作成・公表した「津波浸水予測図」に、4省庁報告書で示されている本件原発立地点の津波高さ（6.4～6.8m）を当てはめれば、同時点において既に敷地高を超える津波の襲来を予見することができたとも主張する（第37準備書面）。

しかしながら、まず前提として、そもそも4省庁報告書そのものが線形方程式を用いるなど非常に粗いものであり、津波水位評価に用い得るよう

な精度を有するものではないことは、前述したとおりである。

また、津波浸水予測図は、気象庁の量的津波予報（全国を66区域に分け、それぞれの区域について示される津波高さの予報）に基づく予測値を前提にしたものであり、気象庁がそのような予測値を公表することを前提としたものとなっているから、そもそもそれ以外の数値を代入すること自体も間違っている。

加えて、「津波浸水予測図」は、格子間隔を100mとし（津波評価技術では5m）、遡上計算において防波堤や水門等の防災施設や沿岸構造物を考慮していないなど（甲ロ71の1・51頁）、その精緻さは津波評価技術より大幅に劣るのであって、この点からも、かかる津波浸水予測図に基づき敷地高を超える津波の襲来を予見し得たとの原告らの主張に無理があることは明らかである。（以上、第11回佐竹52頁以下、同66頁以下、同74頁以下）

したがって、かかる津波浸水予測図は本件原発立地点において敷地高を超える津波襲来の予見可能性を基礎付けるものでない。実際、佐竹証人によれば、かかる津波浸水予測図について、実際に気象庁の量的津波予報のための活用を超えて、沿岸部の構造物における具体的・一般的な津波想定のための数値解析に用いられた実績等も存在しない（佐竹証人の書面尋問に対する回答書3頁「第2の4について」）。（以上、被告東京電力共通準備書面（11）26～27頁、同（13）14頁）

#### ウ 地震本部の長期評価について

（ア）2002年（平成14年）7月、地震本部が長期評価を公表し、その中には、①三陸沖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）が三陸沖で1611年（慶長15年）、1896年（明

治29年), 房総沖で1677年(延宝4年)に発生していること, ②これらの地震が同じ場所で繰り返し発生しているとはいいがたいため, 固有地震としては扱わずに, 同様の地震が三陸沖北部海溝寄りから房総沖海溝寄りにかけてどこでも発生する可能性があることとする, ③このような大地震の発生頻度は上記①のとおり過去400年間に3回発生していることから, この領域全体では133年に1回の割合で発生すると推定すること, ④ポアソン過程を適用すると, この領域全体では今後30年以内の発生確率は20%程度, 今後50年以内の発生確率は30%程度と推定されることを指摘した(甲ロ3)。

(イ) しかしながら, かかる長期評価は, あくまで海溝沿い領域における過去の既往地震の発生箇所が特定できず, 「どこで起こったかわからない」ということを根拠として, どこでも起こり得るとして発生確率を計算したというにとどまり, それ以上の積極的・科学的な根拠に基づいて示されたものではなかった(第10回佐竹38頁, 第11回佐竹69頁以下, 丙ロ45・20頁)。また, 地震発生の確率についても, ポアソン過程に基づき, 北側の三陸沖も南側の房総沖も含めて全体で過去400年に3回発生しているから $400 \div 3 = 133$ 年に1度発生する, 特定の領域で言えば, 発生する地震の断層の長さが200kmとすると全体の領域の長さ(800km)の4分の1であるから,  $133 \text{年} \times 1/4 = 530$ 年に1度発生する, という概括的な把握にとどまるものであった。本件原発への津波の影響を評価する上で必要となる波源モデルも何ら明らかにしていなかった。

もとより, 長期評価において「海溝沿い領域のどこでも起きる」とされた既往地震(1896年の明治三陸沖地震に加えて1611年の慶長三陸沖地震, 1677年の延宝房総沖地震の計3つ)については, 慶長



三陸地震及び延宝房総地震については、「その発生場所がよくわからない」という中で、防災行政上の観点から「ひとまとめ」にされたものに過ぎず（甲ロ51の2・5頁「1677年の地震も海溝沿いのどこでも起こりうる地震にいでてしまう」、甲ロ51の5・5頁「次善の策として三陸に押し付けた。あまり減ると確率が小さくなって警告の意がなくなって、正しく反映しないのではないか、という恐れもある」）、実際には海溝沿い領域で起きた津波地震であるかどうか自体についても不明であるというのが実情であった（第10回佐竹39頁、丙ロ45・20頁以下）<sup>5</sup>。この点については、長期評価の策定を担った海溝型分科会の委員を務めた佐竹証人も、海溝型分科会の議論の中で、福島沖で津波地震が発生するという主張をした委員はいなかったこと（第10回佐竹38頁）、津波地震というのは過去に3回しか起きておらず、その3回がどこで起きたかわからないため、ポアソンという地震がどこで起きてもおかしくないというモデルを使うこととされたこと（第10回佐竹38頁、第11回佐竹69頁）、3回という津波の数を減らすと確率が小さくなってしまい防災的に警告の意味がなくなってしまうということで、防災行政的な意味での発言もなされており、かなりの不確実性があるものと感じられたこと（第10回佐竹39頁）等を証言している。

(ウ) そのため、かかる長期評価の見解に対しては、検討を行った海溝型分科会の上位組織である長期評価部会においても「気になるのは無理に割り振ったのではないかということ」、「400年に3回と割り振ったことと、それが一様に起こるとした所あたりに問題が残るそうだ」といった明確な疑義が呈されるなど（丙ロ62・33頁、第10回佐竹39頁以

<sup>5</sup> 実際、都司証人も、1611年の慶長三陸沖地震については現在では津波地震ではなく正断層型地震であるとしており、その限りで長期評価の見解は間違っていたとしている（甲ロ132, 54頁以下）。

下), 主として防災の観点からの, 実証を欠く「一つの仮説」に留まるものであった。

また, かかる長期評価を公表した地震本部も, 翌年3月に行った当該長期評価の信頼性に関する自己評価において, 「評価に用いられたデータは量および質において一様ではなく, 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」と前置きし, 「三陸沖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」及び「発生確率」の各評価の信頼度をいずれも「C」(下から2番目)とするに留まった(丙ロ27「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」8頁)。そして, このような評価(信頼度C)については, 地震本部がそれから6年後の本件事故直前に公表した2009年(平成21年)3月9日の長期評価の改訂版においても変更されていなかった(乙ロ7・9頁及び13頁)。

(エ) さらに, 長期評価の示した仮説(海溝沿い領域のどこでも起こり得る)は, 上記のとおり積極的な科学的根拠に支えられたものではなかったことから, 実際の防災対策において直ちに取り込めるようなものでもなく, 政府の中核機関である中央防災会議も, 長期評価の公表から約3年半が経過した2006年(平成18年)1月に公表した日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する報告書において, 具体的な防災対象の検討に当たって, 長期評価の見解を採用しておらず, 防災的な視点から対象地震を選定するという方針のもと, 福島県沖海溝沿い領域における地震は, 防災対策の検討対象とする地震とは扱われなかった(丙ロ28「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会報告」4, 6, 9及び14頁)。

前掲「津波評価技術」を策定した土木学会の専門家の間でも, 長期

評価の見解を受けて「津波評価技術」を改訂すべきであるといった議論は特にされていなかった。

長期評価の見解による影響を直接受ける可能性がある福島県も、津波想定において長期評価の見解を採用せず（乙ロ4）、茨城県の津波浸水想定においても、最終的には同県にとっての既往最大津波にあたる延宝房総沖地震について、中央防災会議のモデルに基づき独自のモデルを設定しており、長期評価の見解を踏まえていなかった（丙ロ77の2・佐竹証人の書面尋問に対する回答書12頁「第3の15について（2）」）。

（オ）このように、長期評価の見解があくまで防災上の観点から構築されたもので、科学的合理的観点から地震・津波学者のコンセンサスを得たものでなかったことについては、当時、長期評価部会の上位組織である地震調査委員会の委員長を務めていた津村健四朗氏（以下「津村氏」という。）も「この評価には、相当の問題があり、成熟した見解とか、自身・津波の専門家の最大公約数的な見解、つまり専門家の中でコンセンサスを得た見解であったとは言えないものでした」（丙ロ93・2～3頁）、「長期評価の考え方は、福島県沖日本海溝沿い等における津波地震の発生可能性については、確信をもって肯定できるほどの評価内容には達しておらず、「そういう考え方もできなくもない」程度の評価であると受け止めました」（同4頁）、「長期評価の見解に、Cという信頼度が付されたのも、先ほど指摘した問題点に照らせば、当然のことでした」（同5頁）、「福島県沖海溝沿いにおける津波地震の発生可能性については、過去の地震に関するデータや歴史資料が乏しいことに加え、この領域で過去に津波地震の発生は確認されておらず、いわゆる比較沈み込み学から、この領域では巨大地震が発生しにくいという考え方が支配的でした。ですから、当時の地震学においては、この領域で大規模な津波地

震や巨大地震が発生する切迫した危険性があるなどと考える人はほとんどいなかったと思いますので、この点で、中央防災会議の判断は、理解できるものだったと思います」(同6頁)としている。

現・地震調査委員会津波評価部会の部会長である今村教授も、その意見書において「長期評価は、日本海溝付近のどこでも津波地震が起きる可能性があることについて、従来なかった新たな理学的知見を提示するものではなく、メカニズム的に否定できないという以上の理学的根拠を示していませんでしたし、津波地震が起きるとしても、その規模としてなぜ明治三陸地震と同程度のものが起こりうるのかということについては何らの具体的根拠も示していませんでした」(丙ロ100・20頁)、「私は、津波工学者として、歴史的・理学的知見が十分に定まっておらず、逆に三陸沖と福島沖・茨城沖との違いを示唆する理学的知見が存在した津波地震について、既往津波地震について考慮する以外に、それを超えて日本海溝沿いのどの領域でも発生すると取り扱うべきとはとても考えられませんでしたし、多くの専門家も同様に考えていました。」(同頁)、「推本は、地震防災対策の強化が目的とされていますが、あくまで調査研究機関ですので、工学的な視点は考えず、科学的なコンセンサスの有無とは別に、理学的に発生することが否定できないものがあれば、そのような地震・津波を示すことになります。しかしながら、推本の想定を受けて実際に防災基本計画を作成する中央防災会議や、原子力防災対策として津波評価技術の検討を行う土木学会などでは、工学的な視点を取り入れなければなりません。」(同29頁)と述べている。

また、松澤教授も、その意見書において「日本海溝寄りの領域を一つにまとめることの科学的正当性を論じた論文は、少なくとも3.11地震・津波依然には見たことがありませんでしたし、調査委もその積極的根拠を述べていませんでした。領域設定の問題のみならず、発生確率に

についても、かなり強引な論理により、「長期評価が出されていまして」(丙ロ94・16頁)、「調査委見解の元となったデータの乏しさからすれば、発生領域と発生確率について、Cという評価がなされたことは極めて妥当だと考えました」(同18頁)、「調査委見解は、不十分なデータを基にしたものであり、それは信頼度がCであることや、長期評価本文の記載からも明らかでしたので、これを新たな知見として取り入れて、切迫性をもって対策を講じるべきとまでは考えていませんでした」(同頁)としている。

( かかる長期評価の見解については、本件事故当時の本件原発の所長であった吉田昌朗氏も、いわゆる「吉田調書」の中で、「推本は波源を勝手に移動して、こんなところで起きたらどうだと言っているだけの話ですから、それを本当にいろいろな先生の指示(※「支持」の誤記と思われる。)を得られるかという、いろいろ聞いても、荒唐無稽と言ったらおかしいんですけども、そうおっしゃる人もたくさんいて、そういう中でどう決めればいいのか。」(乙イ3の2・19頁)、「要するに日本国どこでもマグニチュード9の地震が起こり得ると言っているのと同じことで、それだったら、その辺の建物は全部だめなわけです。原子力発電所だけではないです。直下に起こることも考えれば、何もできません。だから、各号機ごとに、各発電所ごとに立地条件に応じた津波規模だとか地震規模、どんな断層があるかで変えてきているというのが今までの発想です。」(乙イ3の2・20頁)、「推本は結構、ざくっと決めてしまうではないですか。私たちが言いたいのは、東海沖などでもそうですけれども、推本が決めているから、国と地方自治体の防災対策会議はちゃんと推本どおりに動いているか。動いていないではないですか。これだって同じことで、推本が言っていたら、それに併せて国と地方自治体が解析して、何mの津波が

来るんだから、至急対応すべしと動いていますかという、動いていないではないですか。ある意味で、無責任と言ったらおかしいですけども、学者さんたちが可能性あるよというのは幾らでも言えるんだけれども、ちゃんとものを設計したりだとかいうレベルまでなっているんですかと言うと、なっていないわけである。可能性を指摘しているだけの話ですから。」(乙イ3の1・13頁)と指摘し、確定論的津波評価に取り込めるほどの知見としての確立性をおよそ欠いていることを述べている。

(カ) この点、本件訴訟における被告東電の予見可能性が抽象的・一般的予見では足りず、具体的な予見の域に達していることが必要であることはいうまでもないところ、長期評価が行った確率計算は、以上述べてきたとおり、福島県沖の日本海溝沿いに関して、過去に津波地震は発生しておらず、かつ、これが発生し得ることを示す具体的な学術的研究成果がない中で、防災的な観点から日本海溝沿いの南北の細長い区域をひとくくりにしてポアソンという手法を用いて確率計算を及ぼしたというものであって、「どこで起きたかわからないため、どこでも起き得ると仮定して確率計算をする」という認識をその基礎にしている点からも、極めて一般的・抽象的な可能性に言及したにとどまり、福島県沖の海溝沿い領域において本件津波を招来するような大きな津波地震が発生することについての法的な予見義務を基礎付けるに足りる科学的知見であったとは評価し得ないものであった。

なお、この長期評価が発生可能性を否定できないとしたのも、あくまで個別の領域における地震、それもマグニチュード8クラスの地震であり、今回発生した本件地震のようにそれぞれの領域をまたがり、かつそれぞれが連動して発生するようなマグニチュード9.0、津波マグニチュード9.1クラスの巨大地震・巨大津波を想定していたも

のではない。現に、地震本部も平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の評価(丙ロ9)において「地震調査委員会では、宮城県沖・その東の三陸沖南部海溝寄りから南の茨城県沖まで個別の領域については地震動や津波について評価していたが、これらすべての領域が連動して発生する地震については想定外であった」としている。

したがって、原告らが、あたかも本件地震の発生により長期評価の予見したとおりの帰結になったように主張し、かかる長期評価の見解を以て2002年(平成14年)時点で日本海溝付近の広い地域のどの地点でも本件地震のような連動型地震を含む津波地震の可能性が指摘されていたと主張しているのは失当と言わざるを得ない。

(キ) これに対し島崎証人は、日本海溝沿い領域のどこでも明治三陸沖地震と同様の津波地震が起こり得るとする論拠として、長期評価部会海溝型分科会では、海溝沿い領域におけるプレートの構造や地形等が南北で異なるなどの積極的・科学的根拠に基づき、同領域のどこでも津波地震が起こり得るとの評価がなされたと証言し(第8回島崎12頁, 同24頁, 甲ロ53・26頁), 都司証人もそれに沿う証言をしている<sup>6</sup>(甲ロ131・28頁, 同35頁, 甲ロ132・4頁, 54頁)。

しかしながら、そもそも長期評価もあくまで過去の既往地震に基づき各領域の地震発生確率を求めようとしたにとどまるものであり、それを超えて一般的なプレートの形状や地形等に基づき南北の領域の同一性に

<sup>6</sup> なお、都司証人は、海溝沿い領域における南北の地質構造の同一性について付加体の存在を強調し、かかる付加体が津波地震の主原因であるとか、本件津波も付加体のせいで巨大になったなどと証言する(甲ロ131・31頁以下, 同58頁, 甲ロ132・49頁, 同53頁)。しかし、かかる都司証人の意見については、佐竹証人だけでなく島崎証人ですら明確に反対意見を述べている(第10回佐竹9頁, 第9回島崎60頁)。そもそも日本海溝沿い領域は南海トラフよりも付加体が発達しておらず、かかる見地からも都司証人の証言は科学的合理性がないといわざるを得ない。

ついて議論がされた事実はない(第10回佐竹23頁, 同27頁, 同29頁)。このことは, 長期評価部会の論点メモ(甲ロ51)でもそのようなやり取りがされた記録がないことから明らかである。島崎証人も被告国の尋問を受けて「議論するまでもない」(第9回島崎31頁), 「構造については言及していない」(第9回島崎56頁)などと証言を変遷させ, 都司証人も「大局的にみれば同一」(甲ロ132・14頁), 「大ざっぱに同じ」(甲ロ132・50頁)と証言を後退させるに至っている。

そもそも海溝沿い領域の南北で地質構造を全く異にすることは1990年代後半のJAMSTECの海洋探査により明らかになっており, かかる南北の地質構造の違いがM7.5を超える多くの大地震が北部で起きていることの説明になり得るとの見解も示されているところである(丙ロ53, 丙ロ54, 第10回佐竹23頁以下)。今村教授も「三陸沖と福島沖・茨城沖との違いを示唆する理学的知見が存在した」としている(丙ロ100・20頁)。島崎証人の上記証言はかかる客観的事実とも明らかに相反するものであり, 科学的・合理的な観点からは, 採り得ないものである。

なお, 長期評価には, 海溝沿い領域のプレート間大地震に関し「同じ構造をもつプレート境界の海溝付近に, 同様に発生する可能性があるとし, 場所は特定できないとした」との記載があるが(甲ロ3・19頁), ここにいう「同じ構造」とは, 結局単にプレートが同様に沈み込んでいくという趣旨でしかなく, それを超えて地質構造や微小地震等の分布が同一であることまで含むものではない(第11回佐竹・25~26頁, 丙ロ77の2・佐竹証人の書面尋問に対する回答書3頁「第2の2について」)。実際, この当時はもとより, 本件事故時点においても, 福島県沖海溝沿い領域において延宝房総沖地震又は明治三陸沖地震程度の津波地震が発生し得ることを科学的・具体的に指摘した学術研究論文等は存



しなかった(丙ロ77の2・佐竹証人の書面尋問に対する回答書2頁「第2の1について」)。

島崎証人は、あたかも今回の地震の発生により長期評価の見解が正しかったことが証明されたかのような証言をしているが(第9回島崎65頁)、そのような理解が誤っていることも前述したとおりである。今回発生した地震は、あくまで北寄りの三陸沖で最初の巨大地震が発生し、それに連動して海溝寄りで沖合の海溝沿いで津波地震が発生し、その岩石破壊がより南方の福島県沖海溝沿いにまで伝播したというものであって、明治三陸沖地震と同様の津波地震が福島県沖海溝沿い領域で発生したものではない。また、その規模も性質も全く異なるものである(第11回佐竹69頁)。その意味で、長期評価の指摘したような津波地震が福島県沖海溝沿い領域で起こるか否かという問題は、本件事故後の今なお明らかになっていないというのが実情である(第11回佐竹73頁)。

そもそも、島崎証人は長期評価の見解の根拠として、津波地震は固着の弱いところで起こる「ぬるぬる地震」であって、プレートの新旧が固着の大小を支配する比較沈み込み学は適用されないため、三陸沖から房総沖にかけての各領域のプレートの新旧度合いとは関係なくどこでも同規模程度の津波地震が起こり得るとの考え方をとっていたが、本件地震の発生を受けて、そのような説を撤回している(甲イ3・政府事故調最終報告書304頁注8)。したがって、島崎証人の上記意見は、現時点ではもはやその論拠自体を失っているというべきである。(以上、被告東京電力共通準備書面(8)25~27頁, 74~84頁, 同(11)10~14頁, 23~25頁, 同(13)6~8頁)

## エ 確率論的津波評価手法の研究とマイアミ論文について

(ア) 他方で、土木学会津波評価部会は、2002年（平成14年）2月に上記「津波評価技術」を第1期の研究成果として発表した後も、その後継研究として、ロジックツリーによる確率論的津波評価の研究を進めていた（甲イ2・政府事故調中間報告380頁，第11回佐竹64頁以下，同71頁）。

(イ) 原子炉施設の安全性評価においては、前述したとおり一定の代表的な事故発生原因（設計基準事象）を確定的に想定し、それに対してどれだけ十分な裕度をもって安全対策が講じられているかという見地からの評価がなされる。かかる評価手法は、想定する事故発生原因の発生確率を問題にすることなく（定量化することなく）、常にその発生を前提にして安全性を検証することから、「確定論的安全評価手法」（「決定論的安全評価手法」ともいう。）と呼ばれ、津波については前述した「津波評価技術」を用いて設計想定津波を導き、安全性を評価している。

これに対し、シビアアクシデント（SA）とは、かかる設計基準事象を大幅に上回る事象によって炉心が重大な損傷を受けるような事態に至ることをいい、昭和54年（1979年）にアメリカで発生したスリーマイル島原発事故を受けて、日本でもその対策の検討が進められてきたものである<sup>7</sup>。

かかるシビアアクシデント対策は、設計基準事象対策を補完するもの

<sup>7</sup> なお、原告らは1957年（昭和32年）にアメリカ原子力委員会が公表した「WASH-740」において、既にシビアアクシデントの概念が示されていたかのような主張をしているが、「WASH-740」は、原子力災害補償制度を構築するための参考として、大量の放射性物質が放出されたと仮定した場合に想定される人的・物的損害の程度をまとめたものにすぎず、設計基準事象を大幅に超える事態における安全性構築という意味でのシビアアクシデントの概念を示したものではない。

として位置付けられ、かつ、かかるシビアアクシデントに至るまでの事故経過（シーケンス）は複雑多岐にわたって想定されることから、それに対する対策の安全性を評価するにあたっては、前述した確定論的安全評価手法のように特定の事故原因の発生を常に前提とする手法は馴染まず、発生する可能性のある全ての事象の発生確率を事故経過ごとに導き出し（定量化し）、その確率がどれだけ低いかを評価する「確率論的安全評価手法」（PSA<sup>8</sup>）が用いられる。

(ウ) シビアアクシデント対策と、その安全性を評価するための手法である

「確率論的安全評価手法」は、元来、スリーマイル島原発事故やチェルノブイリ原発事故を契機として、機器の故障や人為的ミスといった「運転時の内的事象」を前提に研究・開発が進められてきたものである。そして、かかる「運転時の内的事象」については、運転実績の蓄積により機器の故障確率や人為的操作ミスの発生確率の統計処理が可能であったことから、我が国においても平成4年頃には既に確率論的安全評価手法が確立されていた。そして、被告東電においても、原子力安全委員会が1992年（平成4年）5月に取り纏めた「発電用軽水型原子炉施設におけるシビアアクシデント対策としてのアクシデントマネジメントについて」（丙ハ21）や、通商産業省（当時）要請（丙ハ22ないし丙ハ24）に基づき、定期安全レビュー（PSR）の実施や、それに基づく各種アクシデントマネジメント対策を講じてきたこと（丙ハ28、丙ハ29）は、被告東京電力共通準備書面（8）36頁以下で詳述したとおりである。

(エ) これに対し、自然現象のような「外的事象」については、過去の発生実績が乏しい上、手法の確立も不十分であったことから、津波と比較し

<sup>8</sup> Probabilistic Safety Assessment

て相対的に研究の進んでいた地震ですら、本件事故時点でなお「確率論的安全評価手法」に基づく安全性評価の研究は未発達の状態にあった（一般論として故障率データの蓄積が不十分な場合に統計的な確率計算が出来ないことは、原告らも第6準備書面64～65頁や第16準備書面9頁で指摘しているところである。）。

この点については、原子力安全委員会が2006年（平成18年）3月に策定・公表した「発電用軽水型原子炉施設の性能目標について—安全目標案に対応する性能目標について」（甲ロ45）においても、「PSA手法は、我が国において、発電炉の定期安全レビューや、内の事象に対するアクシデントマネジメント対策の評価などに活用されている技術であるが、外的事象に対しては、今後、評価実績の積み重ねが必要とされる技術である。」（6頁）とされている。また、原子力安全委員会が同年9月に改定した新耐震設計審査指針においても、外的事象に起因するシビアアクシデント発生のリスクについては「残余のリスク」として考慮することが求められているにとどまり（ただし後述するとおり地震のみであり、津波は含まれない。）、しかも、その考慮方法として「確率論的安全評価手法」を用いることについても、「手法の成熟度に関する認識において専門家間でもかなりのばらつきや不一致があること、原子力安全規制上のリスクに対する明確な定量的目標値が未設定であるといった現状等を踏まえ、なお今後の検討に委ねるべき事項があるとの理由により、全面的採用には至らなかった」とされている（乙ハ3・7～9頁）。

ましてや、より研究未発達の状態にあった津波については、そのような「残余のリスク」としてすら考慮することは言及されていなかったというのが実情であり、かような状況は国際的にも特に変わるものではなかった。このことは、IAEAも、本件事故後の2011（平成23）

年11月に発表した報告書において「津波ハザードを評価するために各国で適用されている現在の実務ではない。確率論的アプローチを用いた津波ハザード評価の手法は提案されているが、標準的な評価手順はまだ開発されていない。」と評価していること（丙ロ41・61頁）からも明らかである。

このように、確率論的評価手法は、確定論（決定論）的評価手法と異なり、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、本件事故時点ですら未だ研究・開発途上にあつたものであつた。

（オ）そうした中、被告東電は、2006年（平成18年）7月に、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（ICONE-14）において、いわゆる「マイアミ論文」（甲ロ24）を公表した。同論文では、当時まだ開発段階にあつた確率論的津波評価手法に基づき、長期評価の示した福島県沖海溝沿いにおける明治三陸沖地震の発生可能性も考慮に入れて津波解析が行われていた。

もつとも、かかる確率論的評価手法に基づく津波解析は、前述のとおり同手法が研究・開発途上にある中で、あくまで確率論的津波ハザードの試行的な解析の域を出るものではなかつた。

したがって、かかるマイアミ論文も、被告東電の結果回避義務を惹起させるような津波の予見可能性を基礎付ける知見の進展であるということとは出来ない。（以上、被告東京電力共通準備書面（8）35～40頁，91～92頁，同（11）15～17頁，同（13）8～11頁）

オ スマトラ沖地震とマドラス原発での溢水事故について

2004年（平成16年）12月、スマトラ沖地震が発生し、それに伴う津波によってマドラス原発で非常用海水ポンプが運転不能になる事故が発生した。

しかしながら、まずスマトラ沖地震については、同地震はいくつかの陸寄りの領域で地震が複数連動したものであり、海溝寄りの領域と陸寄りの領域で異なるタイプの地震が連動して発生した本件地震とは性質が全く異なるものであった（甲イ3・政府事故調最終報告書304頁）。原告らは同地震があたかも本件地震と同じような連動型巨大地震であったかのような主張をしているが、そのような認識は誤りである。

また、原告らは、かかるスマトラ沖地震の発生により、沖合の海溝寄りの領域において津波地震は発生し難いとする「比較沈み込み帯」論が重大な見直しを迫られたと主張するが、スマトラ沖地震の発生後も「比較沈み込み帯」論自体は本件事故時に至るまでなお通説的な見解だったのであり、このことは、前掲「なぜ東北日本沈み込み帯でM9の地震が発生しえたのか？－われわれはどこで間違えたのか？」（丙ロ36）においても指摘されているとおりである。

さらに、マドラス原発での事故についても、低位置にあった海水ポンプを除いてプラント被害は発生しておらず、国際原子力事象評価尺度もレベル0（安全上重要でない事象）に分類されているに留まる。

いずれにせよ、かかるスマトラ沖地震の発生やマドラス原発での事故は、本件原発立地点とは全く異なる場所で発生したものであり、本件原発における設計基準津波の考え方に何らかの変更を及ぼすものではなかった。（以上、被告東京電力共通準備書面（8）87～88頁）

#### カ 溢水勉強会について

一方、保安院は、上記のとおりマドラス原発での非常用海水ポンプの運転不能事故が生じたことに加え、2005年（平成17年）に米国原子力規制委員会（US NRC）より、キウオーニ原子力発電所で低耐震クラス配管である循環水系配管の破断を仮定すると、工学的安全施設及び安全停止系機器が故障することが判明したとの情報提供を受けたことから、2006年（平成18年）1月から同年7月にかけて溢水勉強会を開催し、被告東電もそこにオブザーバーとして参加した。同勉強会は、国内の原発については設計条件において安全性は十分に確保されていると考えられていたものの、「念のための安全性積み増し」という見地から行われたものである（丙ロ12の2）。

そして、2006年（平成18年）5月の溢水勉強会では、代表プラントとして選定された本件原発5号機について、O. P. +14メートルの津波水位が長時間継続すると仮定した場合に、タービン建屋大物搬入口やサービス建屋入口から海水が流入し、非常用海水ポンプや電源設備が影響を受けることが報告された。

もっとも、この溢水勉強会は、配管破断による内部溢水、津波による外部溢水を問わず、一定の溢水が生じることを所与の前提として溢水の経路や安全機器の影響の度合い等を検証したものであり、溢水の前提となる想定外津波の発生可能性自体については検討されていない（丙ロ11の2「侵かったと仮定しプラント停止、浸水防止、冷却維持の調査」）。実際、溢水勉強会において想定することとされた津波は、いずれも一様に敷地高+1mの高さの津波が想定されており、かつ当該津波は無限時間継続することとされている（丙ロ17の2・1頁「建屋への浸水評価においては、津波継続時間の考慮が必要であるが、今回は簡易評価として、これを考慮しないこととした（継続時間 $\infty$ と仮定）。」）。

そして、溢水勉強会の検討結果自体は上記のとおりになったものの、

その前提として想起すべき設計想定津波自体が十分な裕度を以て設定されていたことから、かかる溢水勉強会の結果を踏まえて保安院とJNESとの間で開かれた第53回安全情報検討会における配付資料においても、冒頭で「原子力発電所の津波評価及び設計においては、『原子力発電所の津波評価技術（平成14年・土木学会）』に基づき、過去最大の津波はもとより発生の可能性が否定できないより大きな津波を想定していることから、津波に対する発電所の安全性は十分に確保されている」と結論付けられている（丙ロ17の2・1頁「1. はじめに」）。

したがって、かかる溢水勉強会についても、本件原発における設計基準津波の考え方に何らかの変更を及ぼすものではなかった。（以上、被告東京電力共通準備書面（8）88～91頁）

キ 土木学会が実施したアンケートについて

他方で、土木学会は、前述した「津波評価技術」の後継研究としての確率論的津波評価手法の研究を行う中で、海溝沿い領域における津波地震の発生可能性に関しどの程度の重みを付けるべきかについて、2004年（平成16年）度と2008年（平成20年）度の2回に亘って専門家に対するアンケートを行った。その結果、直近の2008年（平成20年）のアンケートでは、「海溝沿い領域のどこでも明治三陸沖地震と同様の津波地震が発生する」との選択肢に25パーセントの重みをおくべきとの結果が得られたが、この選択肢以外の選択肢の重み付けについては75パーセントという結果であった（なお、「海溝沿いのどこでも津波地震が発生するが、北部領域に比べ南部ではすべり量が小さい（福島県沖を含む南側の領域では、延室房総地震と同様の津波地震が発生する）」との選択肢についての重み付けは35パーセントとされた。丙ロ62・28頁）。



もつとも、このアンケートは、あくまで確率論的評価手法の検討過程において、各種の選択肢についてそれぞれどの程度の重みを付けるかという観点から専門家にその割付を尋ねたものであり、そもそも確定論的（決定論的）評価手法に関して行われたものではない。

この点について、佐竹証人は、津波地震が日本海溝沿いのどこでも起きるということに地震学者の6割以上が賛成しているのではないかとの質問に対し、このアンケートの趣旨は確率論的な津波ハザードを計算するときに重みをどのように付けるかという問題であり、イチゼロという付け方をしていないものであり、65パーセントの地震学者がそう考えたということにはならないと述べている（第11回佐竹40～41頁）。今村教授も「そもそも確率論的安全評価のロジックツリー分岐では、科学的コンセンサスが得られていないものに対する重み付けの比率を考えるものですので、理学的否定しきれないものに「0」はつけませんし、逆に理学的に100%間違いないというコンセンサスが得られていないものに「1」を振るようなことはしない」（丙ロ100・28頁）と述べている。

したがって、このような確率論的津波評価手法を検討する場面において様々な見解を考慮するためのアンケート上の重み付け配分がなされたことをもって、確定論的な津波評価の根拠とすることはできないものであり、実際にも、被告東電が試算を行った明治三陸地震と同程度の津波地震が福島県沖でも起き得るとの選択肢については、各種の可能性に目配りをするを目的とし、様々な見解の相違を評価に取り込もうとする確率論的評価手法の重み付け評価においても25パーセントの重みが与えられたにとどまっているのである。（以上、被告東京電力共通準備書面（8）86～87頁、同（11）15～17頁）

## ク 耐震バックチェックの実施と2008年試算

### (ア) 保安院による耐震バックチェックの指示

2006年(平成18年)9月に耐震設計審査指針が改訂されると、保安院は、原子力事業者に対し原子力発電所の耐震バックチェックを指示し(乙ハ1)、バックチェックの基本的な考え方や具体的評価方法、確認基準を示したバックチェックルール(同・別添)を公表した。この耐震バックチェックは、既設発電用原子炉施設については従来の安全審査等によって耐震安全性は十分に確保されていることを前提に、安全性に対する信頼の一層の向上を図ることを目的として指示されたものと位置付けられている(乙ハ1・1頁)。

バックチェックルールにおいては、津波に対する安全性の評価方法として、津波の評価に当たって、「既往の津波の発生状況、活断層の分布状況、最新の知見等を考慮して、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を想定し、数値シミュレーションにより評価することを基本とする」とし、その具体的な評価方法としては、前述のとおり「津波評価技術」と同様の手法により行うことが明記されている(甲イ2・政府事故調中間報告書389頁、乙ハ1・別添44～45頁)。

被告東電は、これまで一貫してかかる「津波評価技術」に基づき津波対策を講じていたが、耐震バックチェックの指示時点においても、なお福島県沖海溝沿い領域に関する「津波評価技術」の考え方を覆すような新たな知見が判明したわけではなかった。

他方で、バックチェックルールにおいては、「津波評価技術」と同様の方法で津波評価を行うに当たり、「最新の知見等」を考慮するこ

とが求められていた。そこで、被告東電は、2007年（平成19年）6月には福島県の「福島県沿岸津波浸水想定検討委員会」が用いた波源モデルを、翌2008年（平成20年）3月には茨城県の「茨城沿岸津波浸水想定検討委員会」が用いた波源モデルをそれぞれ入手し、本件原発立地点における設計想定津波の評価を実施した。しかし、その結果はいずれもO.P. + 4.1メートル～5メートル程度となり、本件原発の設計想定津波高を上回らないことを確認した（乙イ2の1・福島原子力事故調査報告書18頁、甲イ2・政府事故調中間報告書395頁）。

同様に、被告東電は、このバックチェックの中で、中央防災会議の「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」が2005年（平成17年）6月に公表した波源モデルに基づく津波評価も行ったが、その結果は最大でもO.P. + 4.8メートル（本件原発6号機の取水ポンプ位置）となり、やはり設計想定津波高を上回るものではなかった。

以上に加えて、「津波評価技術」におけるパラメータスタディも考慮すれば、本件原発の津波に対する安全性については、本件事故当時、十分な裕度を持って確保されていると考えられていた。（以上、被告東京電力共通準備書面（8）27～29頁）

なお、被告東電はバックチェックルールに基づく最終報告書の提出時期を未定としていたが、その理由としては、答弁書36頁以下で述べたとおり、2007年（平成19年）7月16日に新潟県中越沖地震が発生し、これを受けて同年7月20日に経済産業省から新たに新潟県中越沖地震から得られる知見を耐震安全性の評価に適切に反映するよう指示があったことや、そのために新たに地質調査や解析の見直し等が必要となったこと、それに向けて正味の調査期間の他、調査

エリアの住民の方々への説明や理解の期間、調査に必要な船舶や機器等の手配調整が必要であったこと等によるものであり、殊更これを先延ばしにしていた等の事実は一切ない。

(イ) 2008年試算の実施

他方で、被告東電は、2008年（平成20年）ころに、専門家に対して、地震本部による前記長期評価の見解をバックチェックの中でどのように取り扱うべきか意見を求めたところ、「現時点で設計事象として扱うかどうかは難しい問題」と述べる専門家もいる一方で、「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」とする意見もあり、専門家の間でも意見が定まった状況ではなかった（乙イ2の1・福島原子力事故調査報告書22～23頁）。

そのため、福島県沖の海溝沿いの津波評価をするために必要となる波源モデルは定まっていない状況にあったが（中央防災会議においても想定モデルは定まっていなかった。）、被告東電は、2008年（平成20年）1月から4月ころに、バックチェック報告書の中でこのような長期評価の見解をどのように扱うか検討するための内部検討の一環として、長期評価の見解のうち、福島県沿岸に最も厳しくなる明治三陸地震の波源モデルを福島県沖海溝沿い領域にそのまま用いて津波高の試みの計算を行った。

その結果、（ア）本件原発正面から遡上した津波は、1～4号機の取水ポンプ付近でO. P. +8.4～9.3メートル、5号機及び6号機の取水ポンプ付近でO. P. +10.2メートルに至るものの、敷地高までは遡上しないこと、（イ）敷地北側ないし南側から遡上した津波は、5号機及び6号機の各建屋の北側敷地（建屋自体は存在し

ない。)でO. P. +13.7メートル, 1~4号機の各建屋の南側敷地(同じく建屋自体は存在しない。)でO. P. +15.7メートルに至るとの結果を得た(甲ロ27・2頁, 乙イ2の1・福島原子力事故調査報告書20~21頁)。

もつとも, このような試算の結果については, 明治三陸地震を福島県沖にそのままあてはめたものであったため, かかる結果に基づいて直ちに津波対策を求められるような性格の計算結果ではなかったが, 他方で, 被告東電としては, このような結果が得られたことから, より一層の安全性の積み増しへの取り組みは不断に進めるべきであるとの認識のもとに, 長期評価において, 日本海溝沿いの地震について「津波評価技術」とは異なる見解が述べられているのであれば, それを安全性評価においてどのように取り扱うべきかを検討すべきであると考えた。そこで, 大きな地震は起きないとされてきた福島県沖の日本海溝沿いも含む太平洋側津波地震の扱いについて, 土木学会の専門家に検討を依頼し, 明確にルール化をした上で対応をとることとした。

そして, 被告東電は, 本件事故の約1年9か月前である2009年(平成21年)6月に, 他の電気事業者10社とともに, 電力共通研究として, 土木学会・津波評価部会に対し地震本部の見解に基づき津波評価をするための具体的な波源モデルの策定について審議を依頼した。なお, 被告東電は, かかる審議依頼に先立つ2008年(平成20年)10月ころに, 長期評価の見解に対する対処としてこのような方針で問題ないか複数の専門家(その中には上記「波源として考慮すべき」との意見を述べた専門家も含まれていた。)に対する確認を行っているが, いずれの専門家からも特に否定的な意見はなかった(乙イ2の1・福島原子力事故調査報告書23頁)。

この土木学会・津波評価部会による審議結果が出る時期については、2012年（平成24年）秋ころと予定されていたが、被告東電は、本件原発の安全性をより一層強化するため、また、土木学会・津波評価部会による検討の結果、仮に対策が必要となった場合に速やかにその対策に着手できるように、2008年（平成20年）7月以降、実際に屋外非常用海水ポンプに用いられる電動機の水密化（水密構造の電動機開発）について電動機メーカーを交えて検討を開始していた。また、同年12月には、水密構造電動機の開発の研究を効率よく進めるため、他の原子力事業者に対して共同研究の実施を呼びかけていた。さらに、2010年（平成22年）8月には、この点に関する被告東電内部の関連部署間での情報交換をより緊密かつ有機的にとれるよう、社内に「福島地点津波対策ワーキング」を立ち上げて、土木学会・津波評価部会の審議が終わる2012年（平成24年）秋ころに結論を出すことを目標として各部署での検討を進めていた。しかし、それらの結論が得られる前に、本件地震とそれに伴う本件津波が発生し、本件事故に至ったものである。

なお、原告らは、第6準備書面の47頁において、上記試算結果については、不確実性を考慮すればさらに2～3割程度津波水位は大きくなる可能性があるとも主張しているが、上記試算の結果は、方法論としては「津波評価技術」に基づき算定されており、パラメータスタディを経ることにより十分な安全裕度を持って算定されている数値であるということが出来るから、さらに2～3割程度水位が大きくなる可能性があるとの原告らの上記主張は、それ自体が誤りである。

（以上、被告東京電力共通準備書面（8）29～32頁、94～95頁、同（11）17～21頁、同（13）11～14頁）

(ウ) 2008年試算に関する原告らの主張に理由がないこと

これに対し原告らは、長期評価が公表された2002年(平成14年)時点で、明治三陸沖地震の波源モデルを用いて津波試算を行っていれば、本件原発立地点において敷地高を超える津波が襲来する危険は十分に察知することができたと主張し、島崎証人もそれに沿う証言をしている(第8回島崎37頁以下、甲ロ53・35頁以下)。

しかしながら、本件訴訟で問題となるのは、当該試算の前提となる知見が原子力発電所の津波対策上の基礎とするべき客観性・合理性を有する確立された科学的知見であったか否か、という点にある。そして、2002年(平成14年)時点で上記試算の基礎となった科学的知見は確立されていなかったことは既に繰り返し述べてきたとおりである。

佐竹証人も、2008年試算が2002年時点でも技術的には可能であったとは証言しているが、あくまで「技術的に」可能であったと述べているにとどまり、その数値解析の信頼性や実際に津波対策に取り込むことの可能性については、先般提出した意見書(2)においても明確にこれを否定している(丙ロ87・10頁以下)。岡本教授も、意見書(2)において「東京電力の試算は、明治三陸地震の波源モデルを、単純にそのまま福島県沖に移動させた場合の試算結果であり、合理性があるものとはとても言えないものですので、この試算結果を用いて水密扉を設置するなどという意思決定を行うことは、当然のことながら出来るはずがなかった」(丙ロ98・5頁)と述べている。今村教授も、かかる2008年試算について「試算の前提とした知見に科学的なコンセンサスがない以上、複数の専門家に調査検討を依頼するなどして科学的なコンセンサスの有無を詰めていく作業をすべきで、その上で試算結果の前提となる知見に科学的なコンセンサスが得られた段階で具体的な対策の検討に

入っていくべきである」(丙ロ100・33頁)とし、実際に被告東電に対し「バックチェックに際しては、津波評価技術を前提にしつつ、中央防災会議や茨城県の津波波限を用いた対策の検討はすべきであるが、推本の長期評価の見解を取り入れた上での対策までは考えなくてよいのではないなどとアドバイスした」(同32頁)ことも述べている。

もとより、2002年(平成14年)と2008年(平成20年)とでは海底地形データ等も変化しており、2002年(平成14年)時点で2008年(平成20年)と同様の精度での試算が可能であったものでもない(第11回佐竹44頁)。また、同じ地震マグニチュードでも、動く地盤の面積、地盤のすべり量、地盤が滑る速度、地盤が動く角度、地盤の堅さなどによって、発生する津波の高さや津波の周波数は全く異なるため(第9回島崎・69頁)、明治三陸沖地震の波源パラメータをそのまま福島県沖に持ってきて試算をすれば客観的な評価が可能であるというようなものではない。この点については、佐竹証人も先般提出した意見書(2)において「既往地震である明治三陸地震の波源モデルを構成するパラメータは、もとより明治三陸地震の実際の震源域の断層や地震の状況等を前提として成り立っているのだから、その波源モデルを用いつつ、震源域のみを機械的に福島県沖に移動させてシミュレーションを行っても、推計結果として表れる津波の高さや周期は、自ずと明治三陸地震に伴い実際に発生した津波の高さや周期と全く異なる結果が算出されることになる。そのため、明治三陸沖地震の波源モデルを単純に福島沖に移して津波水位の推計をしたとしても、当然のことながら信頼性のある津波推計といえるものではない」と明確に論じているところである(丙ロ87・10頁)。

なお、茨城県は、本件事故前に延宝房総沖地震の波源と明治三陸沖地震の波源をそれぞれ考慮に入れて防災計画を策定していたが、前者の延



宝房総沖地震は茨城県にとっての既往想定津波であり、過去に日本海溝沿いで津波地震が起こっていない福島県沖と茨城県沖を同列に論ずることができないことは明らかである。また、いずれにせよ、茨城県はかかる延宝房総沖地震であれ明治三陸沖地震であれ、あくまで中央防災会議で示された波源モデルをそのままの場所で用いて津波評価をしているのであり、被告東電による2008年(平成20年)の上記試算のように他の場所での波源モデルを移動、借用するようなことはしていない(丙ロ77の2・佐竹証人の書面尋問に対する回答書3頁「第2の3について」)。この点、明治三陸沖地震の波源モデルを移動させない場合、本件原発にとっての既往最大津波は、設置時点ではチリ沖地震津波、2002年(平成14年)の1回目の見直し時点では塩屋崎沖地震津波であり、明治三陸沖地震ないし延宝房総沖地震の波源モデルに基づく想定浸水高はいずれの時点においてもそれを下回ることを確認しているのである。

また、原告らは、IAEA事務局長報告書中に基づき、歴史上記録された最大の地震強度又はマグニチュードの事象をサイトから最も近い距離で起こると想定することが津波ハザードを評価するための共通の国際慣行であったかのような主張もしているが、IAEA事務局長報告書で指摘されているのはあくまで地震ハザードに関するものであって、津波ハザードの評価手法について述べたものではない。また、同報告書は、津波の波源位置を移動させて津波ハザード評価をするよう推奨しているものでもない。そもそも本件津波が発生した2011年(平成23年)時点では、津波解析に関しては日本の知見がむしろ世界をリードしていたというのが実情であり、日本の津波ハザード評価が世界共通の慣行に沿っていなかったという原告らの主張は、明らかに失当である(丙ロ87・5頁)。(以上、被告東京電力共通準備書面(11)25頁)

ケ 貞観津波に関する知見の進展を踏まえた対応

(ア) 貞観津波とは、平安時代前期の貞観11年(869年)に発生し、宮城県仙台市周辺に大きな被害をもたらしたとされる史実上の津波である。

もともと、その発生時期等については901年(延喜元年)に成立した「日本三代実録」に記録があるのみであり、そこには、大要、5月26日癸未の日に「陸奥国」で大地震が起きたこと、空を流れる光が夜を昼のように照らしたこと、海鳴りが聞こえて潮が湧き上がり、川が逆流し、海嘯が押し寄せて城下に達したこと、内陸部まで水浸しになり、野原等が大海原となったこと、逃げ遅れた千人ほどが溺れ死んだこと等が記載されているに留まる。

(イ) 阿部壽氏らが1990年(平成2年)に発表した「仙台平野における貞観11年(869年)三陸津波の痕跡高の推定」(丙ロ22)では、仙台平野における津波の痕跡高を推定しているものの、福島県沿岸部に到来する津波の規模については一切触れておらず、仙台平野における津波の痕跡高についても「津波高および浸水域等を比較すると慶長16年(1611年)の津波の方が規模としてはやや大きかったと考えられる」等とされていた。

(ウ) 菅原大助氏らが2001年(平成13年)に発表した「西暦869年貞観津波による堆積作用とその数値復元」(甲ロ2)には、わずかに福島県沿岸部における浸水高に関する記載があったが、同文献は福島県相馬市の砂層が貞観津波の発生年代と矛盾がないと指摘するに留まる。

現に、後述するように被告東電が2009年(平成21年)に佐竹論文の指摘を踏まえて実施した福島県相馬市以南の福島県沿岸5箇

所における津波堆積物調査においては、本件原発の位置する南部（富岡～いわき）では津波堆積物を確認できていない（乙イ2の1・福島原子力事故調査報告書21～22頁）。

また、菅原大助氏らも、上記推察を根拠に、本件原発の位置する大洗から相馬にかけての津波高について「小さく、およそ2～4メートル」としているに留まった。

(エ) 2005年（平成17年）には、被告国がかかる貞観津波に関して、2010年（平成22年）までの5年間にわたり、委託先を東北大学、再委託先を国立大学法人東京大学地震研究所および独立行政法人産業技術総合研究所とする「宮城県沖地震における重点的調査観測」に係る業務委託を行っている。

もつとも、同研究の成果は2010年（平成22年）に統括成果報告書（丙ロ32）としてまとめられているが、その結論としては、「来襲する津波がどの程度の規模になるのか、海岸地域への広がりやそれぞれの場所での遡上範囲等については十分な結論を得るには至らなかった」、「貞観津波のような津波（が、）三陸海岸地域～仙台平野～常磐海岸地域で広く対比できるのかどうか、古い津波イベント堆積物の年代の特定とそれらの発生間隔、津波の影響範囲等を地質学的に検証するためにはさらなる調査が必要である」とするに留まった（182頁）。

(オ) 本件事故の約2年前である2009年（平成21年）4月には、佐竹健治氏らが、上記委託研究の成果として、いわゆる佐竹論文（甲ロ26）を発表した。

貞観津波については、それまで詳細な発生位置や発生規模については明らかになっておらず、波源モデルも特定されていなかったが、佐竹論文では、当時の最新の調査の結果、石巻平野及び仙台平野（すな

わち福島県沿岸以北)における津波堆積物の位置が明らかになったことから、かかる知見に基づき、貞観津波の発生位置及び規模を一定程度推定するとともに、津波堆積物の分布と10の波源モデルとを比較して、前者を再現するような波源モデルの設定を探索していた。そして、同論文では、上記のような検討の結果として、津波堆積物の分布と整合する2つの波源モデル案(モデル8とモデル10)が示されていた。

被告東電は、かかる佐竹論文が正式に公表される前の2008年(平成20年)10月に、佐竹氏より投稿準備中の論文の提供を受けて検討を開始し、上記2つの波源モデル案(モデル8とモデル10)を用いて津波高さの試算を行ったところ、1～4号機の取水ポンプ位置(O.P.+4メートル)でO.P.+8.7メートル、5、6号機の取水ポンプ位置で最大9.2メートルとの結果を得た(乙イ2の1・福島原子力事故調査報告書21頁)。

もっとも、佐竹論文ではなお貞観津波における波源モデルの確定にまでは至っておらず、その確定のためにはさらに仙台平野以南の福島県沿岸や茨城県沿岸の津波堆積物調査を行うことが必要であるとされていた(甲ロ26・73頁)。また、このような結論は翌年4月に正式に発表された論文の中でも維持されていた。

そこで、被告東電は、翌2009年(平成21年)に、貞観津波の波源モデルの検討について上記長期評価の見解の評価とともに、土木学会に審議を依頼するとともに、福島第一、福島第二原子力発電所への貞観地震による津波の影響の有無を調査するため、福島県相馬市以南の福島県沿岸5箇所における津波堆積物調査を実施した。しかしながら、かかる調査の結果、本件原発の位置する南部(富岡～いわき)では津波堆積物を確認できなかった(乙イ2の1・福島原子力事故調

査報告書21～22頁)。

被告東電は、かかる調査結果を本件事故直前の2011年(平成23年)1月に論文投稿しており(乙ロ5・福島県沿岸周辺における津波堆積物調査)、その内容については同年5月に開催される予定の日本地球惑星科学連合大会における発表を予定していたが(乙イ2の1・福島原子力事故調査報告書22頁)、その矢先に本件地震とそれに伴う本件津波が発生し、本件事故に至ったものである。

いずれにせよ、貞観津波の波源モデルは今なお確定しておらず、かつ佐竹論文の示した波源モデルは別紙のとおり、本件津波の波源とは全く異なるものであった。松澤教授も、その意見書において「貞観地震及びこれに伴う津波に関する知見についても、3.11地震・津波以前の時点では、東電がこの知見に基づいて何らかの対策を講じたり、国が東電に対策を講じるよう規制権限を行使すべきといえるほどの切迫性を残念ながら有していなかった」(丙ロ94・21頁)としている。

(カ)原告らは、被告東電が2009年(平成21年)6月に開か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、産業技術総合研究所活断層・地震研究センターの岡村行信氏より、耐震バックチェックの中で貞観津波を考慮すべきと指摘されたにもかかわらず、上記佐竹論文に基づく試算結果を隠蔽し、問題を先送りにしたと主張する(第6準備書面の54頁以下)。

しかしながら、まず前提として、上記WGのテーマは津波ではなく地震動であり、未確定の波源モデルに基づき試行的に行ったにすぎない津波試算を積極的に報告するような会議ではない。被告東電には情報を隠匿する意図はなく、実際に同年9月には保安院の要請に応じて

情報を開示している。また、被告東電は、耐震バックチェックの中間報告では地震動の評価を優先させ、津波を含む地震随伴事象の評価については最終報告で行うことを明らかにするとともに、貞観津波については佐竹論文も「引き続き調査が必要」としていたことから、本件事故直前まで土木学会に対する審議依頼や堆積物調査を進め、2011年（平成23年）10月には日本地震学会において佐竹論文や被告東電の調査結果を踏まえて総合的に最も良く再現する波源モデルを提案することを予定していたものである。

したがって、原告らの上記主張は根拠のない論難であり、いずれにせよ、かかる主張によっても、本件原発の敷地に遡上し、全交流電源喪失をもたらす得る程度の津波発生に関する被告東電の予見可能性は何ら基礎付けられるものではないから、かかる原告らの主張は失当である。

なお、岡村行信氏も、耐震バックチェックの中で「貞観津波」を考慮すべきと指摘したにとどまり、「長期評価の見解」や「明治三陸沖津波」を考慮すべきとまでは述べていない。

(キ) 原告らは、地震本部が2011年（平成23年）4月に改訂を予定していた長期評価の中で、本件原発沖で貞観津波に相当するような巨大津波が発生する可能性を指摘していたところ、被告東電がこれを妨害しようとして規制当局に対する工作を行ったかのように主張する（第6準備書面の57～58頁）。

しかしながら、被告東電が2011年（平成23年）に開かれた長期評価に関する情報交換会において文部科学省に述べた意見の内容は、要旨以下のとおりである。「貞観津波があったことは共通認識としてはあるものの、その波源モデルは特定されていない。また、貞観津波と同じ場所で繰り返し地震が発生しているかについても議論は

されていない。複数の機関による津波堆積物調査も進められているところであり、被告東電も知見の収集に努めているので、記載内容が誤解されないよう文章表現に配慮して欲しい。」

そして、かかる被告東電の意見に対しては、文部科学省からも同じ認識を有している、との返答がなされたものである。したがって、原告らの上記主張は全く事実に反する、根拠のない非難であり、失当である。（以上、被告東京電力共通準備書面（8）32～34頁，69～70頁，96～101頁）

#### (6) 小括

以上のとおり、被告東電は、本件事故に至るまで、本件原発について、我が国において定着し国際的にも認められている「津波評価技術」に基づき津波対策を講じてきたとともに、最新の科学的・専門的知見についても評価・検討の上で必要な対策を講じてきたものである。また、長期評価や貞観津波といった未確立の知見についても不断の調査を続けるとともに、確率論的津波評価手法の研究を続けていた。

こうした本件事故以前の科学的知見を踏まえれば、客観的・合理的な根拠に基づき、本件原発の所在地において本件津波ないしこれと同程度の津波はおろか、敷地高を超えるような津波ですら、その発生を予見することはできず、本件原発が全電源喪失に至るといような事態も予見することはできなかった。

したがって、被告東電が2002年あるいは遅くとも2006年（平成18年）までに巨大地震の発生と津波襲来による本件原発の全電源喪失を予見し得たにもかかわらず、事故防止策を講じるべき義務を怠ったとの原告らの主張は、その前提において全く理由のないものである。

### 3 結果回避義務違反の有無について

#### (1) 総論

原告らは、被告東電が、2002年（平成14年）ないしは遅くとも2006年（平成18年）までには敷地高を超える津波の襲来により本件原発が全交流電源を喪失し、炉心冷却機能を維持できなくなる事態に至ることを予見できたにもかかわらず、これを回避するための措置を怠ったと主張し、具体的には、本件事故後に各所の原子力発電所において緊急的にとられている対応内容も参考に、本件原発において（ア）電源喪失対策（①水密扉の設置、重要機器の水密化、配管等の浸水経路の遮断、排水ポンプの設置などの確保、②重要な電源設備の地上階ないし高所配置等、③電源車や移動式バッテリー車等の配備）、（イ）冷却機能の確保（貯水池や海水ピットへの吸い込み用ポンプ、水中ポンプ等の設置や空冷の冷却ラインの準備）、（ウ）消火系ポンプによる原子炉および格納容器への注水手段の確保、（エ）格納容器の減圧機能の確保（フィルター付きベントシステムの構築）、（オ）電源融通といった措置を講じておくべきであったと主張する（第47準備書面等）。

しかしながら、原告らが挙げる津波対策措置の内容には不明瞭なものも多分にあるが、いずれにせよ、原告らの主張には理由がない。

#### (2) 結果回避義務を基礎付ける予見可能性が認められないこと

まず前提として、被告東電に結果回避義務が成立するには、当該結果を生じさせる事象の発生（本件では前述したとおり本件津波ないしはそれと



同程度の津波)を予見し得たことが必要である。

しかしながら、上記「2」で述べたとおり、本件では、原告らの主張する2002年(平成14年)ないしは2006年(平成18年)時点で、被告東電において、本件津波又はそれと同規模の津波はおろか、敷地高を超えるような津波の発生すら予見できなかったものであるから、当該結果を回避するための義務自体観念できない。(以上、被告東京電力共通準備書面(8)103頁)

(3) 本件原発の安全対策に法令違反等はなかったこと

以上の予見可能性の点を措くとしても、本件原発について、本件事故時点で特に何らかの法令違反や不備等の指摘がなされた事実がなかったことは、被告東京電力共通準備書面(8)105頁以下で詳述したとおりであり、この点は田中証人も「違反というような話じゃ多分ない」(第9回田中7頁)と述べているところである。

本件事故当時の発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令62号33条4号は、非常用電源設備およびその附属設備(M/C, P/C)について「多重性又は多様性、及び独立性を有し」なければならないと定めている。この「多重性又は多様性、及び独立性」の要件は、その文言からして「多重性及び独立性」又は「多様性及び独立性」のいずれかを備えていれば足りるということになる。

そして、上記省令62号の文言にいう「多重性」、「多様性」及び「独立性」の各文言の意味は、安全設計審査指針にいう「多重性」、「多様性」及び「独立性」と同義である。すなわち、「多重性」とは、同一の機能を有する同一の性質の系統又は機器が二つ以上あることをいい、「多様性」とは、同一の機能を有する異なる性質の系統又は機器が二つ以上あること

をいい、「独立性」とは、二つ以上の系統又は機器が設計上考慮する環境条件及び運転状態において、共通要因<sup>9</sup>又は従属要因<sup>10</sup>によって同時にその機能が阻害されないことをいう（甲イ17・3頁以下の（17）～（19），17頁の（15），（18），（19））。

これを本件事故当時の本件原発について見てみると、本件原発1～6号機には、いずれの号機にも専用の非常用DGが2台ずつ（A系及びB系）備えられており<sup>11</sup>、かつ、それぞれの系統が独立して原子炉施設に交流電源を供給し得る状態にあったのであるから、省令62号にいう「多重性及び独立性」又は「多様性及び独立性」の要件を備えていたことは明らかである。

それに加えて、被告東電は、かかる非常用DGを物理的にも別々の場所に分散して設置し、同一階に設置されている場合でもその間に隔壁を設置するなどしていたほか、2号機、4号機、6号機に設置されていた非常用ディーゼル発電機は、2台のうち1台が非常用海水ポンプの不要な空冷式と多様性も備えており、さらに1号機から4号機間、5号機と6号機間でそれぞれ電源を融通し合うことも可能な状況にあった。このように、被告東電は省令62号に定める「多重性及び独立性」又は「多様性及び独立性」の要件をさらに補完していたものである。

なお、非常用電源設備の一部を地下階に設置していたことについても、耐震設計審査指針では、そのようなSクラスの設備については、基準地震動Ssに対して、その設備の機能が維持されることが求められているため、

<sup>9</sup> 二つ以上の系統又は機器に同時に作用する要因であって、例えば環境の温度、湿度、圧力、放射線等による影響因子、及び系統又は機器に供給される電力、空気、油、冷却水等による影響因子をいう。

<sup>10</sup> 単一の原因によって必然的に発生する要因をいう。

<sup>11</sup> 6号機についてはA系、B系のほかに高圧炉心スプレイ系専用の非常用ディーゼル発電機も1台設置されていたため、厳密に言えば3台設置されていた。

安全上重要な設備をより強固な岩盤面に近い地下階に設置することは工学的合理性を有している（第8回田中15頁，丙ロ98・8頁）。（以上，被告東京電力共通準備書面（8）103～112頁，同（11）27～30頁）

（4）被告東電が科学的合理的な津波想定に基づき十分な対策を講じてきたこと

ア 被告東電は，本件事故時点に至るまで，上記「2」で述べたような津波に関する科学的合理的知見を踏まえ，確定論的津波評価手法である「津波評価技術」に基づき，必要十分な対策を講じてきた。そして，その対外的評価としても，本件原発については津波に対し十分な安全性が確保されていると考えられていた。

イ すなわち，本件原発における設計想定津波は，原子炉設置許可を得た1966年（昭和41年）の時点において，過去に観測された最大の津波であるチリ地震津波の潮位をもとに設計想定潮位をO. P. +3. 122メートルと定められていた（乙イ2の1・16頁）。

ウ その後，2002年（平成14年）には，上記のとおり土木学会により津波評価技術が公表されたことから，被告東電がかかる津波評価技術により本件原発における津波水位を計算したところ，O. P. +5. 4～5. 7メートルとなり，チリ地震津波の潮位に基づく本件原発の既往津波を上回った（丙ロ8）。そのため，被告東電は，かかる評価結果に基づき，O. P. +4メートルの高さに位置する海水系ポンプ用モーターの嵩上げや建屋貫通部等の浸水防止対策等の対策を行っている（乙イ2の1・17～18頁）。

エ さらに，2009年（平成21年）2月に，被告東電において最新の海底地形データ等を踏まえて津波評価技術に基づく津波評価を行った

ところ、O. P. +5. 4～6. 1メートルとの評価結果を得たことから、被告東電はこの結果に基づきポンプ用モーターのシール処理対策等を講じている（乙イ2の1・18～19頁）。

オ ところで、この間の2004年（平成16）年9月には、耐震設計審査指針が改訂されたことを踏まえ、保安院が原子力事業者に対し原子力発電所の耐震バックチェックを指示したこと、その際のバックチェックルールにおいては津波の評価に当たって最新の知見等を考慮することが求められていたことを受けて（乙ハ1）、被告東電は、福島県の「福島県沿岸津波浸水想定検討委員会」が用いた波源モデル及び茨城県の「茨城沿岸津波浸水想定検討委員会」が用いた波源モデルをそれぞれ入手し、本件原発立地点における設計想定津波の評価を実施している。もともと、その結果はいずれもO. P. +4. 7メートル～5メートル程度となり、本件原発の設計想定津波高を上回らないことが確認されている（乙イ2の1・18～19頁、甲イ2・395頁）。また、被告東電は、中央防災会議の「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」が2005年（平成17年）6月に公表した波源モデルに基づく津波評価も行っているが、その結果は最大でもO. P. +4. 8メートルであり設計想定津波高を上回るものではなかった。

カ 他方で、この間の2002年（平成14年）に公表された長期評価の見解は、前述したとおり、この分野における確立され広く受け入れられた科学的知見になっていたものではなく、むしろ多数の地震学者は長期評価の見解に消極的な見解を有していたという事情にあった。そのため、本件原発の「確定論」的安全評価において直ちにこれを取り入れるべきものとして受け止められてはおらず、津波評価部会においても、かかる知見については、あくまで「確率論的津波ハザードの研究」の中で検討が進められていた。

このような状況下、被告東電は、前述したとおり、2008年（平成20年）に、耐震バックチェック対応の社内準備として、長期評価の見解を踏まえた仮定的な試算を行っている。もっとも、かかる試算の結果によって、その前提となる長期評価の見解の科学的合理性が確認・検証されるという関係に立つものではなく、被告東電においては、かかる試算結果も踏まえ、長期評価の見解に基づき津波評価をするための具体的な波源モデルの策定について本件事故の約1年9か月前である2009年（平成21年）6月に、他の電気事業者10社とともに電力共通研究として土木学会・津波評価部会に対し審議を依頼して専門家による専門的・科学的な検証を求めるとともに、同年、福島県相馬市以南の福島県沿岸5箇所における津波堆積物調査を実施する等しており（その結果、本件原発の位置する福島県南部では津波堆積物を確認できなかった。）、より精度・確度の高い試算結果を得るべく検証を続けていた（被告東電共通準備書面（8）30頁以下等）。

被告東電においては、このように2008年試算の精度やその前提の想定自体の評価が分かれているという事情の下、企業として不合理な対策を講ずることは企業統治の観点からも問題があることから、合理的に根拠の認められる対策の必要性を確認するために、専門家に検討を委託して考え方を整理した上で速やかに対処する方針をとっていたものであり、かかる方針については、本件事故発生以前の科学的知見の状況を踏まえれば十分に合理性を有するものであった。かかる被告東電の対応が合理的であったことは、前記にて引用したとおり今村教授も肯定しているところである（「試算の前提とした知見に科学的なコンセンサスがなない以上、複数の専門家に調査検討を依頼するなどして科学的なコンセンサスの有無を詰めていく作業をすべきで、その上で試算結果の前提となる知見に科学的なコンセンサスが得られた段階で具体的な対策の検

討に入っていくべき」(丙ロ100・33頁))。また、山口教授も「リソースが有限である中で安全対策を考える場合、「新知見」と呼ばれるようなもの全てに対し、闇雲に安全対策を施した場合、真に必要な対策に割くべきリソースが不足する危険性が生じたり、余計な設備を増やすことによって、かえって施設全体の安全性に不当なリスクが生じる危険性もある」(丙ハ108・4頁)としている。津村氏も「あらゆる可能性に対して、優先度を無視して対策を講じることが現実的でないことや、長期評価の見解が成熟していない問題の多い知見に過ぎないことなどからすると、長期評価の知見を取り入れて津波対策を講じなかったとしても必ずしも不当といえるものでもない」(丙ロ93・7頁)としている。

キ 本件地震は、こうした検討過程において発生したものであるが、同地震に伴って発生した本件津波の浸水高は、本件原発の1号機～4号機側でO. P. +約11.5メートル～約15.5メートル、浸水深で約1.5メートル～約5.5メートル(乙イ2の1・8～10頁)であり、最新の海底地形データ等も踏まえ既往最大津波にパラメータスタディを行って算出された本件原発の設計想定津波(O. P. +5.4～6.1メートル)を遥かに上回るものであり、まさしく本件事故以前における科学的知見に基づく想定を大きく超える事象が発生したものである。

ク 被告東電としては、前述したとおり、本件事故に至るまで事故が起こるリスクを合理的な範囲まで小さくするための設計想定を実施していたものであるが、本件津波の規模は、本件事故以前における合理的・科学的な想定を大きく上回るものであった。

そのため、かかる実際に生じた本件津波の襲来に備えての結果回避の備えをすべき法的義務が本件事故発生以前に生じていたなどということはおよそできない。(以上、被告東京電力共通準備書面(8)21～

34頁, 103~112頁, 同(11)27~30頁)

(5) 被告東電のシビアアクシデント対策が不十分であった事実もないこと

原告らは、1979年(昭和54年)のスリーマイル島事故や1986年(昭和61年)のチェルノブイリ原発事故をきっかけとして、国際的にはシビアアクシデント対策の検討が進められ、各国では多重防護の考え方に基づく対策が順次進められていたにもかかわらず、被告東電が津波に関するシビアアクシデント対策を等閑したかのような主張をしている。

しかしながら、特に津波に関わるシビアアクシデント対策と、その評価に必要な確率論的津波評価手法が未だ研究・開発途上にあり、今なおそのような状況にあることは繰り返し述べているとおりである。このことは、佐竹証人(第11回佐竹74頁, 丙ロ87・5頁)のほか、今村教授も「津波を原因事象とする確率論的安全評価(津波PSA)の手法は日本においても世界において研究途上であり、地震PSAとの比較においても相当不確実さが大きいことなどの理由から、確率論的津波ハザード解析の結果に基づいて設計津波の水位を決めることはできないと考えられていました」

(丙ロ100・12頁)と述べている。原子力工学の専門家である山口教授も「津波については、地震と比べて発生事例も少ないし、被害を受けた経験も少なかったことから、確率論的なリスク評価手法を取り入れるために必要となる知見の進展が十分なものではありませんでした」(丙ハ108・10頁)と述べている。現・原子力規制庁技術参与の阿部清治氏も「福島第一事故以前は、既往の地震及び津波からは、ハザードの定量化に必要な科学的知見がなかった」と述べている。このように、地震・津波学者や原子力技術工学者は、津波PSAについて一様に津波対策に取り込めるような知見の進展がなかったことを指摘している。

そうした中においても、被告東電は、前述したマイアミ論文としての成果発表を含め、土木学会による「津波評価技術」の後継研究と並行してその知見を深めるため不断の努力を重ねていたものであり、むしろ日本における津波対策の研究は他国をリードしていたのが実情である。

したがって、そうした被告東電の活動について、原告らがあたかも国際的にも劣後しているかのような主張をしていることについては全く理由がない。（以上、被告東京電力共通準備書面（8）36～40頁，同（11）15～17頁，同（13）8～11頁）

(6) 結果回避可能性がないこと

ア 原告らは、被告東電が2008年（平成20年）に行った長期評価の見解に基づく試みの計算（2008年津波試算，甲ロ178）により、少なくとも敷地高を超える津波を予見できたのであるから、かかる試算に基づき具体的な津波対策を講じていれば、本件事故を防ぐことが可能であったと主張する。

イ しかしながら、そもそもかかる2008年試算が被告東電の具体的な結果回避義務を基礎付けるものでないことは前述したとおりであるが、その点を措いて、仮に被告東電がかかる2008年試算に基づき具体的な津波対策を講じていたとしても、本件事故を防ぐことはできなかった。

すなわち、2008年試算の結果としては、敷地北側ないし南側から遡上した津波は、5号機及び6号機の各建屋の北側敷地（建屋自体は存在しない。）でO. P. +13.7メートル、1～4号機の各建屋の南側敷地（同じく建屋自体は存在しない。）でO. P. +15.7メートルに至るものの、本件原発の1号機ないし6号機の前面においては敷地高には遡上しないというものであったことから、かかる評価に基づき対



策を講ずるとすれば、本件原発の南側敷地及び北側敷地上に防潮堤設置を検討することが合理的である。

このような思考が合理的であることは、岡本教授も、茨城県原子力安全対策委員会に参加して東海第二原子力発電所の安全対策に關与した際の経験を踏まえ、本件事故前に茨城県から設定津波の再評価とこれに基づく対策を求められたのに対し、設計想定津波を見直した結果、浸水防護のために高さ6.1メートルの防潮壁を増設したが、これに加えて、施設の水密化や非常用電源・配電盤・高圧注水系等に接続するための各種ケーブルの高所移設は行わなかったという実例を紹介し、当時の工学的知見が、設定想定津波を見直すなどした結果として、浸水防護に問題が生じた場合、まず防潮堤のかさ上げや防潮壁の増設によって浸水防護を図るという発想に立っており、これとは別の方法として、あるいは、この発想に追加して、施設の水密化や非常用電源・配電盤・高圧注水系等へ接続するための各種ケーブル等の高所移設などをすべきという発想には立っていなかったことを述べるとともに、ドライサイトを維持する対策のみを講じることは工学的に見ても合理的であったとしている（丙ロ92・17頁）。今村教授も「信頼のおける試算によって津波の設定が変わったことになるのですから、それに応じて防潮堤・防潮壁を設置することにより、それまでどおり主要地盤への津波の越流を防ぐという対策を講じると判断することには、合理性が認められたはずで」（丙ロ100・39頁）、「工学的には、津波が遡上する敷地南北にのみ防潮堤を建設するという対策を講じたとしても不合理ではない」（同・40頁）としている。実際、被告東電も、2008年試算を踏まえて防潮堤の設置を検討している（ただし、長期評価の見解自体の不確かさや防潮堤設置に伴う周辺集落への影響等を考慮し、まずは土木学会の専門家に審議を委託することとしている。乙ロ4の1・福島原子力事

故調査報告書23頁)。

ウ 然るに、2011年(平成23年)3月11日に襲来した本件津波は、上記2008年試算と異なり本件原発の前面から圧倒的な水量と水圧で遡上した。また、本件津波の規模は2008年津波試算の結果得られた津波に比して非常に大きいものであった(乙ロ9の図-8)<sup>12</sup>。

そのため、仮に被告東電が2008年試算を踏まえて上記のような防潮堤を設置していたとしても、乙ロ9のインバージョン解析結果のとおり、本件事故時と同様に建屋内への浸水を免れることはできなかった。この点、今村教授は、かかる被告東電によるインバージョン解析を待つまでもなく、仮に2008年試算に基づき防潮堤を構築していたとしても、それとは規模の全く異なる本件津波の巨大な波力を防ぎきることができたかどうか自体疑問であることを指摘している(丙ロ100・48頁)。

したがって、仮に被告東電が2008年津波試算に基づき具体的な対策を講じたとしても、本件津波に起因する本件事故という結果を回避できたということとはできないものである。

エ なお、上記の検討は、2008年津波試算に基づいて、本件事故発生以前までに防潮堤の設置工事が完了していたことを所与の前提として試算をしたものであるが、実際には、2008年(平成20年)の時点で対策検討を開始したと仮定しても、以下の事情を考えると、本件津波が発生するまでに、上記対策を完了することは困難であったというべきである。

すなわち、被告東電の担当部署が実施した試算のみに基づく対策工

<sup>12</sup> なお、同インバージョン解析における津波挙動の再現性・妥当性については、佐竹証人が提出した意見書(3)(丙ロ97)でも確認されている。

事を行うこととした場合には、我が国における津波に関する専門家集団である土木学会の津波評価部会の判断を経たおらず、むしろ「津波評価技術」とは異なる考え方に基づいて津波対策を導入することとなることから、原子力安全委員会や保安院による確認を受ける過程において、当該津波対策の必要性・有効性について、必ずしも十分な根拠に基づくものとして受け止められるとは限らない。さらに、新潟県中越沖地震以降、同地震の発生を受けた保安院の指示により、更なる調査・解析が全国のプラントで同時に実施されることになったため、技術者が全国的に不足するに至ったことなどから、耐震バックチェックのスケジュールは大幅に遅延することが予想されているなかで、原子力安全委員会等の確認にどのような説明・資料等が要求され、いかなる審議がどの程度の時間をかけて行われるかについても不明であったこと、また、津波対策の工事が、周辺の海域等に与える影響をも考慮し、防潮堤の設置は周辺の集落にかえって津波の影響を大きくするなどの問題があること等も踏まえ、被告東電の担当部署が実施した試算の結果しかない状況のもとで、周辺地域への説明及び港湾関係の諸手続への対応等の観点からも、直ちにその工事に着手することができたなどとはいうことができない。

この点については、今村教授（丙ロ100・42頁以下）や現・原子力規制庁の原子力規制部安全規制管理官である青木一哉氏（丙ハ112号）も、意見書で同様の時間的困難性を指摘している。

したがって、これらの事情を踏まえれば、上記対策を完了することは困難であったというべきである。（以上、被告東京電力共通準備書面（11）30～31頁，同（16）11～14頁）

(7) 結果回避義務違反の有無は本件事故時点を基準に判断されるべきこと

ア 原告らは、防潮堤といった大規模対策によらずとも、本件事故後に他の原子力発電所で本件事故を踏まえてとられているような水密化や高所配置等の対策を講じることが可能であったと主張する。

イ しかしながら、そのような主張は本件事故を知っている今だからこそいえるものである。本件事故の過失の成否の判断基礎となる注意義務違反については、あくまで本件事故から得られた知見や教訓を抜きにして、本件事故が発生する前の事情を前提として注意義務違反が認められるか否かを判断する必要がある。

そして、本件事故以前においては、本件原発の敷地を大きく超える津波の襲来を予測すべき知見があったとはいえず、そのような中で、確定論に基づく津波対策を講ずることを超えて、本件原発の敷地を大きく超える津波の襲来に備えての施設対策を講ずるべき結果回避義務があったとはいふことができない。

ウ また、原告らの指摘する各種対策は、いずれも津波が本件原発の敷地高まで遡上することを前提にしたものであるが、そもそも、本件事故発生以前においては、「津波評価技術」に基づき、確定論的安全評価手法に従って慎重に設定した想定津波については、それに対する安全性を絶対的に確保する（主要建屋のある敷地高への遡上自体を防ぎ、ドライサイトを維持する）というのが基本思想であり、津波が遡上することを前提に対策を講じるといふ発想自体存在しなかった（これは、確定論自体が、慎重な根拠に基づいて一定の設計上の事象を想定してそれへの対策を講ずることによって安全確保をするという考え方であるためである。）。言い替えれば、本件事故以前においては、敷地への浸水自体が確実に避けるべき非常事態であると認識されていたことから、仮に津波対策の検討において敷地への浸水を想定すべきときは、防潮堤の設置等に

よってそのような敷地への浸水自体を防ぐという発想に繋がるのであって、それとは別に、敷地に浸水した状態を前提に対策を講ずるという発想自体が存しなかったのである。

この点については、今村教授も「本件事故を経験するまでは、防災関係者一般の認識として、原子炉施設における津波防護は、主要機器のある地盤高を設計想定津波の高さより高くすることで必要十分であると考えられてきました。」(丙ロ100・38頁)とし、山口教授も「本件事故前の知見は、主要機器の設置された敷地に浸水すること自体があつてはならない非常事態でしたので、事業者も規制当局も、水を入れないという対策を考えるはずで、浸水を前提に対策を講じさせるという知見はありませんでした」(丙ハ108・6～7頁)としている。

そのため、原告らが主張するような本件原発への浸水があり得ることを前提とする各種の対策については、本件事故を踏まえて初めてその概念が生じたものであり、本件事故以前においては、そもそもそれ自体が現実的かつ有効な対策としては全く認識されていなかったものであった。したがって、かかる措置を講ずべき結果回避義務が生じていたとはいうことはできない。(以上、被告東京電力共通準備書面(16)10～11頁)

エ なお、原告らが依拠する渡辺敦雄氏の津波対策に係る意見書(甲ハ55)に記載の各種津波対策については、岡村教授も「渡辺敦雄氏の意見書で、原告ら訴訟代理人から依頼された鑑定事項において「地震動がないという前提条件で、以下の対策工事に関する技術的意見を求める」と記載されている点については、およそ工学的な視点に欠けるもので到底理解しがたい」(丙ロ98・4頁)とするように、地震等に対する設計上の対応やそのための検討を一切捨象した非現実的なものであった。

また、その具体的内容としても、本件事故前の特に津波よりも地震対策が急務とされていた状況や、津波対策に係る基本思想を前提にすれば、およそ現実味のないものであった。この点については、岡本教授も「単に浜岡原子力発電所で設置したような扉を設置すべきであったと、福島事故を踏まえた知見に基づく対策を述べているだけ」(丙ロ98・5頁)、「耐震性をクリアすることができるモバイル機器による対策は、事故後に世界中で導入されましたが、この対策を、事故前に取ることができていたとは考えにくい」(同9頁)、「モバイル式の電源車や代替給水ポンプ車の配備という概念は、敷地を大きく超えた津波の到来により、全交流電源設備が機能喪失するという本件事故が起きた後、その原因を調査し、これによって得られた知見を新たに取り入れ、さらに津波に対するリスクを下げるためのアクシデントマネジメントとして考えられたものであるということも事実なのです。原告意見書では、モバイル設備であるならば、簡単に設置できたという趣旨で記載されていますが、現在の知見を前提にした意見であると言わざるを得ません」(同10頁)、「福島事故を経験した今だからこそ、遠く離れた高台への分散化という多様性を取ることによるリスク低減効果が、分散化による運用面等のリスク増加よりも、津波に対しては、全体的なリスク低減効果が大きく、頑健性が向上することが認識されたのであって、敷地を超える津波を想定しておらず、ドライサイトを基本的考え方としていた、福島事故前においては、このような津波を念頭にした、遠く離れた高台への分散化という発想はなかった」(同13頁)、「意見書で述べられている2～3年で完了するなどということは、福島事故前の状況下においては、あり得ない」(同頁)、「福島事故前に実施していた場合には、事故後の緊急安全対策ほどの切迫性を有するとの認識はなかったと想像されることから、製

作・工事期間についても、福島事故後に各発電所で行われたものと、同様の期間で完了したということ为前提にすることは、明らかに不適切な前提であり、加えて許認可に要する期間も加えれば、とても2～3年で完了したなどとは言えない」(同15頁)としている。今村教授も「原子炉の冷却に必要となる非常用電源系等を高所に移設又は増設する措置について、本件事故の前から、津波対策としてそのような措置を講じるべきであるとの発想は、原子力防災関係者のコンセンサスにはなっていませんでした。また、想定外の津波が来ることをも考慮して、越流する津波への対策を多重的に設けておくという発想も本件前には防災関係者のコンセンサスにはなっていませんでした」(丙口100)としている。

オ さらに、仮に被告東電が2008年試算に基づき防潮堤を抜きにして専ら水密化等の措置を講じていたとして、2008年試算時の想定津波をはるかに上回る本件津波の圧倒的な波力やそれに起因する障害物の衝突について、防潮堤による防壁なしに防ぎきることができたかどうかについても、原告らや渡辺敦雄氏は何ら明らかにしていない。このことは、今村教授も「東電試算を前提としてタービン建屋大物搬入口の水密化の措置を講じたとしても、その水密化された大物搬入口が、東電の試算結果と大きく異なる遡上態様であった本件津波の波力に耐えることができたかは疑問があります」(丙口100・56頁)、「本件事故前の知見のみに基づいて漂流物の挙動や衝突力を適切に推定することは非常に困難」(同57頁)としているとおりである。

カ したがって、原告らの結果回避義務に係る主張は、いずれも本件事故の教訓を踏まえて採られた対策について、その物理的・時間的可能性を検証することなく、後付けの主張をしているに過ぎず、いずれも失当と

いうほかない。(以上、被告東京電力共通準備書面(16)10~11頁)

#### 4 IAEA事務局長報告書について

原告らは、原告第45準備書面において、IAEAが2015年(平成27年)8月31日に公表した事務局長報告書(本文が甲ロ160、付属文書のうち第2巻が甲ロ161)について、同報告書が原告らの主張を補強するものであると主張する。

しかしながら、かかるIAEA事務局長報告書は本件事故によって得られた知見も踏まえて今後の教訓を導き、各国の原子力発電の安全性を向上させることを目的とするものであり、本件事故以前の知見状況や一般的運用を前提に責任追及をすることを目的とするものではないこと、津波防護策に関してIAEA事務局長報告書が国際慣行として指摘するような事項は存在せず、津波対策に関していえばむしろ日本が世界をリードしていたことは、被告東京電力共通準備書面(14)で詳述したとおりである。

この点については、佐竹証人も「IAEAが津波評価技術を参考として安全指針SSG-18を策定している作業の途上にあった2011年当時においても、日本の知見がむしろ世界をリードしていたと考えられる。日本の津波ハザード評価が国際的な潮流と齟齬する独自の慣行に基づいて執り行われていたとは考え難い。また、そもそもIAEAの示す国際慣行なるものが、地震動についてはともかく津波ハザードの評価手法について存在していたとはいえない」(丙ロ87・5頁)と明確に述べており、岡本教授も「原子力発電所における津波対策の分野では、日本こそが最も進んだ研究をしており、本件事故前まで、他国でもIAEAのような国際機関でも、津波対策が取り上げられることはほとんどなかった」(丙ロ92・20頁)、 「(I



A E A 報告書で述べられているような) 国際慣行がないことは、原子力工学に携わっている人間であれば、誰しものが分かっていると思いますので、どうして I A E A の報告書でそのような記載がされているのか理解に苦しみます」(同 21 頁) と述べている。

したがって、I A E A 事務局長報告書は本訴訟における原告らの主張を基礎付けるものでない。

## 5 過失に関するまとめ

以上のとおり、本件事故の発生に関しては、予見可能性及び結果回避義務のいずれの面からしても、被告東電に慰謝料増額を基礎付けるような故意ないし重過失はおろか、過失自体が認められる余地は皆無である。

以 上