

ずみがある限界を超えると、海のプレートと陸のプレートとの間で断層運動が生じて、陸側のプレートが急激に跳ね上がり、地震が発生する。これを「プレート間地震」という。また、海のプレート内部に蓄積されたひずみにより、海のプレートを構成する岩盤中で断層運動が生じて地震が発生することもある。これを沈み込むプレート内の地震という。

また、陸のプレート内にも、プレート運動に伴う間接的な力によってひずみが蓄えられ、そのひずみを解消するために日本列島の深さ20キロメートル程度までの地下で断層運動が生じて地震が発生する。これが陸のプレートの浅い部分で発生する地震の発生メカニズムである。

イ このように、地震とは、地下の岩盤に力が加わり、その力に岩盤が耐えきれなくなったときに起こる破壊現象であるが、「震源」とは、この破壊が最初に生じた地点をいう。震源から始まった岩盤の破壊は、毎秒2～4キロメートル程度の速さで四方に広がり、やがてバリアと呼ばれる強度の高い部分に來ると止まるが、その間次々と地震波を放射し続ける。この破壊の及んだ範囲を「震源断層」、震源断層を含むエネルギーを放射した領域を「震源域」という。なお、海溝付近で発生する地震は、いつも海溝の端から端まで一気にずれ動いて地震になるとは限らず、前記のバリアがあるなどの理由により、いくつかの部分に分かれて発生することも多いとされている。この場合の、それぞれの部分を「セグメント」という。

震源域から放射されるエネルギー全体の大きさ(地震の規模)を表すの

が「マグニチュード」である*2。マグニチュードの数値が1大きくなると、地震のエネルギーは約30倍となる。

また、地震の発生メカニズムを断層運動の数値で表したものとして「断層モデル」がある。前記のとおり、地震は、地下の断層面を境として両側の岩盤がずれること（断層運動）により発生する。この断層運動は、断層面の全域にわたって一瞬のうちに起こるものではない。まずある一点（震源）から運動が始まり、そこから広がっていく。断層モデルは、断層面の向きや傾き、大きさ、断層面上でのずれの量、破壊の進行速度などの断層パラメーター（媒介変数）で表現される。なお、この「断層モデル」を津波の原因（波源）を説明するためのモデルとして用いる場合には「波源モデル」と呼ばれる（内口第1号証）。

(2) 津波に関する一般的な知見

ア・地震が発生すると、前記のとおり、地震の震源域では、断層面を境にして地盤がずれることとなる。これにより、海底が急激に隆起又は沈降すると、その上にある海水も同じだけ上下に移動するが、この海水を（海水の重力によって）元に戻そうとする動きが周囲へも伝わってゆく。これが津波の発生メカニズムであり、津波は、地震の震動で海水が揺り動かされて生じる波立ちではなく、海底にできた「段差」による大量の海

*2 ただし、マグニチュードは、使う地震計の種類や計算方法によってさまざまなマグニチュードがある。一般的に、日本で発生した地震には、日本で起こる地震の規模が無理なく表現できるよう工夫された気象庁マグニチュード（M）が用いられるが、これは、地震の揺れの大きさから求められるものである。そのほか、津波の大きさから求められる津波マグニチュード（ M_t ）、断層面の面積とずれの量などから求められるモーメント・マグニチュード（ M_w ）などがある。

水の移動を伴う現象である。

イ このように、津波は、海底の隆起又は沈降により、その海域の海水が持ち上げられたり沈み込んだりすることによって発生するため、津波の高さは、海底の隆起・沈降の大きさによって決まる。そして、地震は、岩盤がずれ動くことで起こるが、このずれ動く量、すなわち「すべり量」が大きいほど、海底の隆起・沈降も大きくなりやすい。したがって、この「すべり量」が大きければ津波も大きくなるという関係に立つ。

津波が陸地の沿岸部に到達したときの波高は、海底地形や海岸線の形にも大きく影響を受ける。津波の「最大遡上高」と「波高」*3は別の概念であり、「最大遡上高」が大きいことが、直ちに「波高」が大きいことを意味しない。また、津波の波高は、沿岸部や陸上の地形にも影響するから、ある地点（例えば岩手県三陸地方）で波高や最大遡上高が大きかったからといって、別の地点（例えば福島第一発電所敷地付近）の波高や最大遡上高が大きいとは限らない（内口第2号証）。

3 本件地震と長期評価に基づいて予見可能であったとする福島県沖での明治三陸地震と同程度の地震や貞観地震との違い

(1) 本件地震とそれに伴う津波の特色

本件地震の震源域は、日本海溝下のプレート境界面に沿って、岩手県沖から茨城県沖に及ぶ南北の長さ約450キロメートル、東西の幅約200

*3 津波の高さには、「波高」（津波の高さ・津波波高）、「浸水高」（痕跡高）、「遡上高」の3種類がある。「波高」（津波の高さ）は、検潮所や沖合の波高計で計測された津波の高さをいう。「浸水高」（痕跡高）は、浸水の高さを表し、建物に残った水跡や付着したゴミなどで測定されることが多い。「遡上高」は、津波による浸水の最先端が達した地盤の最も高い箇所の高さをいう。

キロメートルに及ぶ。

本件地震の震源は、宮城県牡鹿半島の東南東130キロメートルの地点であるが、ここで発生した岩石の破壊は震源から周囲に広がり、震源の東側の日本海溝に近い、海底に近い場所で最大すべり量50メートル以上の極めて大きい破壊が発生した（丙口第3号証・4ページ、丙口第74号証・3ページ）。

本件地震は、マグニチュード9.0（世界観測史上4番目の規模）の巨大地震であり、この地震に伴い発生した津波は、世界で観測された津波の中で4番目、日本では観測された津波の中で過去最大規模であった。

また、福島第一発電所1号機から4号機側主要建屋設置エリアの浸水高は、敷地高を上回るO.P. +約11.5から約15.5メートルであった。また、5号機及び6号機側主要建屋設置エリアの浸水高は、同じく敷地高を上回るO.P. +約13から約14.5メートルであった（甲イ第2号証・政府事故調査中間報告書・本文編19ページ）。

(2) 本件地震は明治三陸地震及び貞観地震を大幅に上回る規模であり、震源域も広範囲に及んでいること

ア 本件地震の規模は明治三陸地震及び貞観地震を大幅に上回ること

前記2(2)のとおり、地震によるすべり量が大きいほど、海底の隆起、沈降も大きくなりやすいため、すべり量が大きければ津波も大きくなるという関係に立つところ、前記(i)のとおり、本件地震の最大すべり量は、50メートル以上と推定されている。

これに対し、明治三陸地震のすべり量は、長期評価においては12.5メートルとされていた（甲口第50号証27ページ表5・1）。また、佐竹ほか（2008）における貞観地震のすべり量は「モデル8」の場合に10メートルと設定されていた（丙口第23号証75ページ第1表）。

したがって、本件地震の最大すべり量は、明治三陸地震及び貞観地震

と比較しても、極めて大きいものであった。

なお、過去最大規模の地震であり、我が国にも津波被害をもたらした1960年のチリ地震(Mw9.5)であっても、最大すべり量は40メートル、スマトラ沖地震(Mw9.1)においては20~30メートルと推定されているから(甲口第82号証109, 115ページ)、本件地震のすべり量がいかに巨大であったかが分かる。

イ 本件地震は津波地震型及び貞観地震型の複合型であること

前記アのとおり、本件地震は、1896年の明治三陸地震や他地震において証人として出廷した地震学・津波学の研究者である佐竹証人らが提示した869年の貞観地震の断層モデルと比べても、極めて規模が大きいものである。なお、この点については、佐竹証人も、本件地震のすべり分布について、「海溝軸付近の大きなすべりは、明治三陸地震の断層モデルとよく似ている(中略)いっぽう、プレート境界深部でのすべりは、貞観地震の断層モデルと位置が似ている」とした上で、本件地震は「1896年明治三陸地震と同様な津波地震タイプと、869年貞観地震タイプの地震が同時に発生し、連動することによって規模が大きくなったと考えられる」と述べている(丙口第45号証・34ページ、佐竹証人調書①51, 52ページ)。

その上で、佐竹証人は、本件地震による津波が大きくなった原因について、「津波地震タイプというのは、海溝に近いところで断層が起きます。そうしますと(中略)海溝、断層の真上で大きな隆起・沈降が起きます。このために、大きな津波になるわけです。一方、プレート間地震型、すなわち貞観地震のモデルというのは、より深いところになります。深いところにあつて幅が大きくなりますと、より広い範囲にわたって地殻変動が及びます。より広い範囲に地殻変動が及ぶと、より長周期の地殻変動になって、より周期の長い津波が発生します。周期が長い津波になり

ますと、津波がどんどん押し寄せてきますので、例えば仙台平野などで海岸から数キロの非常に大きな浸水になるというような特徴があります。つまり、波長が長いものと、波長が長くてより長周期の津波と、それから波長は短いんだけどより高い津波が同時に発生してくるということで、非常に大きな津波になるということが言えるかと思えます」と証言している（佐竹証人調書①52ページ）。

ちなみに、この点については、同様に他地裁において証人として出廷した地震学の研究者である島崎証人も、本件地震が、長期評価が予測の対象とした津波地震である明治三陸地震等の規模と比べても大規模な地震であったことは認めており（島崎証人調書②46ページ）、高さのみならず浸水量や水勢などを含めた本件地震に伴う津波の規模について、明治三陸地震と比較して、極めて大きいものであったことを認めているところである（島崎証人調書②48ページ）。

また、中央防災会議の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が平成23年9月28日に取りまとめた報告（乙ロ第2号証）においても、本件地震による「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。」、「津波高が巨大となった要因として、今回の津波の発生メカニズムが、通常の高海溝型地震が発生する深部プレート境界のずれ動きだけでなく、浅部プレート境界も同時に大きくずれ動いたことによるものであったことがあげられる」（同号証3ページ）とされている。

このように、本件地震規模は、明治三陸地震及び貞観地震のいずれと比べても極めて大きく、これに伴う津波も大規模なものであったことは明らかである。この点は、長期評価を公表した地震本部自身も「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」(丙口第9号証)としている。

ウ 本件地震の震源域と明治三陸地震及び貞観地震の震源域の比較について

本件地震の震源域には、福島県沖海溝沿いの領域も含まれるものの、本件地震は、北部で発生した地震に連動して、福島県沖を含む南部でも岩石破壊が生じたものであって、福島県沖海溝沿いの領域において単独で長期評価が指摘したような明治三陸地震クラスの津波地震が発生したのではなく、本件地震は、長期評価が想定した領域で発生した地震ではない。

この点については、島崎証人も、本件地震は三段階の破壊に分けられるとし、まず第一段階として、長期評価の領域区分でいうところの三陸沖南部海溝沿いの領域で海溝型地震が発生して、それに連動して陸寄りの宮城県沖で岩石破壊を招き、第二段階として、これに連動して、沖合の海溝沿いの浅い部分で津波地震が発生し、最後に、そこでの異常なずれに引きずられて岩石破壊が南北(特により南の福島県沖海溝沿いの領域)に広がっていったものであると説明し、結論として、「そうすると、今回の地震において、福島県沖海溝沿いの領域で見れば、他の地域で起きた地震に連動あるいは誘発されて岩石破壊が起きたものであって、福島県沖海溝沿いの領域の単独で長期評価の指摘したような津波地震が起きたわけではないですよ」との質問に対し「そのとおりです」と証言している(島崎証人調書②66, 67ページ)。

エ 本件地震と明治三陸地震の規模の違いは惹起される津波高さの試算結果にも如実に表れていること

本件地震に伴う津波と明治三陸地震の規模の違いについては、被告東電が行った試算(長期評価を前提に明治三陸地震の波源モデルを福島県

沖に移した試算)の結果にも現れている。

前記長期評価に基づく被告東電の試算では、福島第一発電所1号機ないし4号機の取水口前面の水位が0メートルからおよそ6メートル程度に達した後に、再び0メートルに低下するまでの時間は、いずれの号機においてもおよそ10分弱程度となっていることが読み取れる(甲ロ第178号証17ページ)。一方、被告東電が本件地震に伴う津波について行った再現計算においては、港湾内の検潮所位置付近における水位の時間経過が示されているが、水位が5メートルを超えて最大13.1メートルに達した後に、0メートルまで低下するまでの時間は、およそ17分程度であることが読み取れる(甲ロ第74号証の2・2ページ)。

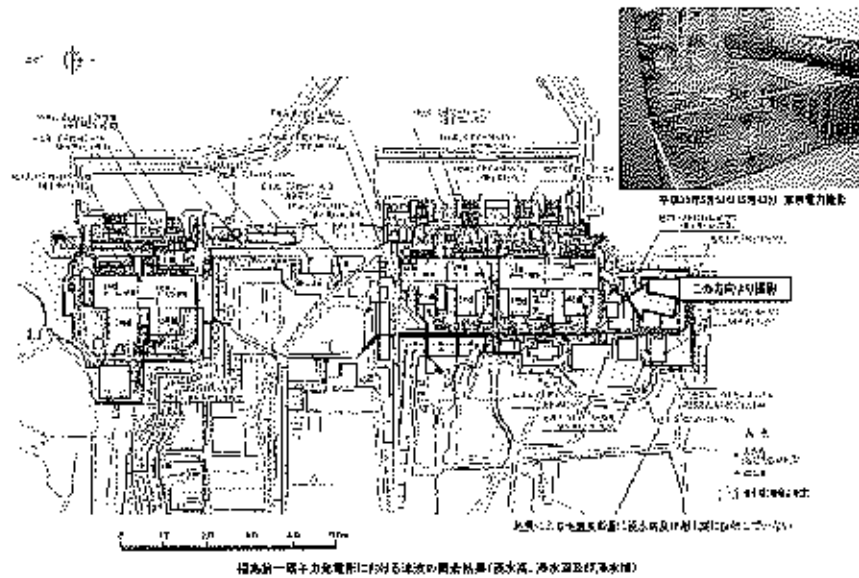
そして、両者の解析結果において、大きく異なる地点における津波の継続時間を比較して、本件地震に伴う津波の方が1.7倍程度継続時間が長くなっているということ、すなわち、津波の継続時間の違いは、到達した水量や波力が全く異なることもまた意味する。

また、津波が陸地にどの程度浸水・遡上するかは、単に津波の高さのみで決まるものではなく、津波の周期、継続時間にも依存するものであるし、津波の護岸到達時の向きにも左右されるものであるから、これらの事情は、津波の浸水・遡上の可能性にも強く影響を及ぼす。

実際、次ページでまとめるとおり、本件地震に伴う津波(甲イ第2号証・政府事故調査中間報告書・資料編20ページ)は、前記の継続時間に基づく水量や波力の影響で、福島第一発電所1号機から4号機前面からもO.P.+1.0メートル盤に遡上し、全ての主要建屋設置エリアの浸水高がO.P.+約11.5メートルから約15.5メートルになるまで遡上してきたものであるのに対し、明治三陸地震の波源モデルに基づく被告東電の試算で想定された津波(甲ロ第178号証15ページ)では、福島第一発電所1号機から4号機前面からO.P.+1.0メートル

盤への遡上はなかった上に、敷地南側からO. P. +10メートル盤へ遡上した津波は、福島第一発電所4号機側から1号機までの主要建屋設置エリアへ回り込む形で遡上し、その浸水高も本作地震に伴う津波とは相当異なっている。さらに、前者については、福島第一発電所5、6号機の主要建屋設置エリアへも遡上しているが、後者については同所への遡上がない。

本件地震に伴う津波（甲イ第2号証・資料編20ページ）



- ①継続時間約17分
- ②南北のみならず東側の前面からも主要建屋設置エリアに遡上
- ③2ないし4号機の大物搬入口がある東側の浸水深は4～5メートル（1号機も3～4メートル）
- ④5, 6号機主要建屋設置エリアも浸水

被告東電の試算による津波（甲イ第178号証15ページ）

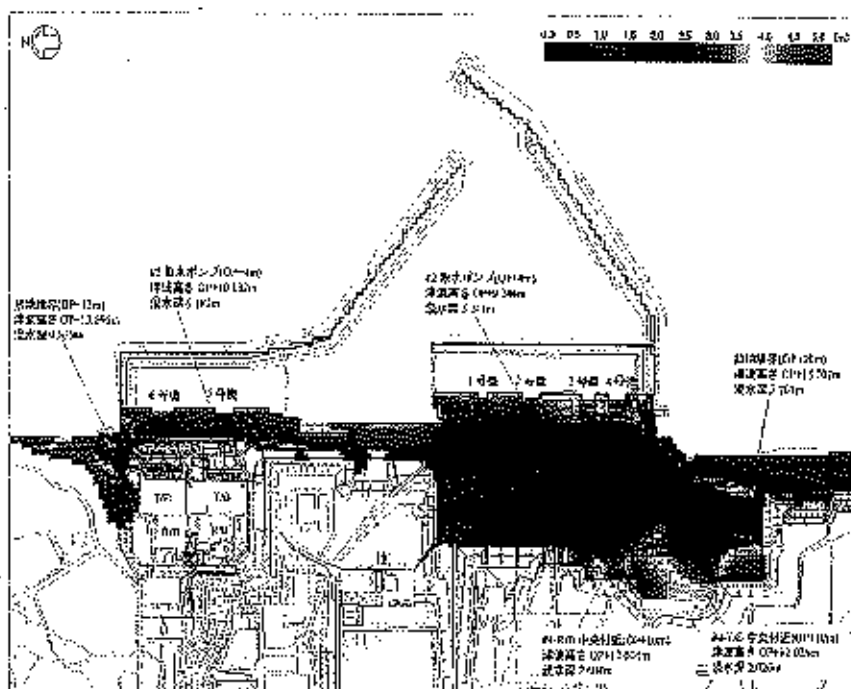


図2-5 1F 詳細パースタ 最大浸水深分布図 上昇最大浸水ケース（09-06-08L 蘇門平均高潮位時07:49:00）

- ①継続時間1.0分弱
- ②南側からのみ主要建屋設置エリアに遡上
- ③1ないし3号機の大物搬入口がある東側の浸水深は1メートル前後（4号機も2メートル前後）
- ④5, 6号機主要建屋設置エリアの浸水なし

(3) 小括

以上のとおり、本件地震は、規模及び発生領域のいずれから見ても、原告らが主として依拠している長期評価に基づいて予見可能であったとする福島県沖での明治三陸地震と同程度の地震や貞観地震と本件地震は全く規模が異なるものであったし、試算に基づいて算出される津波の規模も全く異なるものであったことから、長期評価の存在によって本件地震に伴う津波を含む福島第一発電所の主要建屋が設置されている敷地地盤面（O、P、+10メートル）を超えて非常用電源設備等の安全設備を浸水させる規模の津波が予見可能であったとはいえない。

なお、このような津波の規模の違いは、予見可能性の観点とは別に、後述する結果回避可能性の観点において、より大きな違いを生じさせることになるものである。

4 土木学会が策定した津波評価技術に基づいた津波対策が合理性を有するものであったこと

(1) 津波評価技術による設計津波水位の評価方法

平成11年に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ついて検討を行うことを目的として、社団法人土木学会原子力土木委員会に津波評価部会が設置された（なお、平成13年3月当時の主査は岩手県立大学の首藤伸夫であり、委員は東京大学の阿部勝征らであった。）。

そして、土木学会原子力土木委員会は、津波評価技術を刊行しているところ（丙ロ第7号証）、津波評価技術は、被告国が把握していた限り、平成14年から本件地震発生に至るまでの間において、津波の波源設定から敷地に到達する津波高さの算定までにあたる津波評価を体系化した唯一のものであり、そこで示された設計津波水位の評価方法の骨子は、次のとおりである。

ア 既往津波の再現に必要な数値

文献調査等に基づき、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を評価対象として選定し、痕跡高の吟味を行うとともに、沿岸における痕跡高をよく説明できるように断層パラメータ(媒介変数)を設定し、既往津波の断層モデルを設定する。

断層運動のモデル化において、すべり量が一樣な矩形断層モデルは

- ・基準点位置(緯度, 経度)

- ・断層長さ L

- ・走向 θ

- ・断層幅 W

- ・傾斜角 δ

- ・すべり量 D

- ・すべり角 λ

- ・断層面上縁深さ d

といったパラメータで記述される。

断層の規模が大きい場合には、断層運動による海底面変動量の経時変化に着目することもあり、この場合には、断層面のすべりに要した時間(立ち上がり時間) τ 、破壊の伝播速度 V_{rup} 、破壊の伝播様式等が考慮される。

イ 想定津波による設計津波水位の検討の方法

既往津波の痕跡高を最もよく説明する断層モデルを基に、津波をもたらす地震の発生位置や発生様式を踏まえたスケーリング則に基づき、想定するモーメントマグニチュード (M_w) に応じた基準断層モデルを設定する(日本海溝沿い及び千島海溝(南部)沿いを含むプレート境界型

地震*4の場合)。その上で、想定津波の波源の不確定性を設計津波水位に反映させるため、基準断層モデルの諸条件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波源の中から評価地点に最も影響を与える波源を選定する。このようにして得られた設計想定津波について、既往津波との比較検討（既往津波等を上回ることの検討）を実施した上で設計想定津波として選定し、それに適切な潮位条件を足し合わせて設計津波水位を求める。

(2) 設計想定津波の評価は既往津波の痕跡高の約2倍となっていること

「津波評価技術」は、コンピュータによって津波の潮位（波高）をシミュレーション計算するものであるが、設計想定津波の潮位（波高）を算定するためには、既往津波の「波源モデル」（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）が不可欠であった。そのために、前記(1)アにおいて、既往津波の再現性を吟味して、信頼性のある「波源モデル」を定める必要が生じる。換言すれば、「津波評価技術」は飽くまでもシミュレーション計算をするための理論ないし技術であるから、根拠は全くなくても断層運動のパラメータを大きな数値で入力すればいかようにでも津波の波高が大きくなるように計算することができるため、「津波評価技術」により算定された津波の波高を信頼性の高いものとするためには、「波源モデル」の数値も信頼性のあるものである必要があった。

また、前記(1)イのとおり、「津波評価技術」に基づいて設計津波水位を評価する際、その手順として、「想定津波の波源の不確定性を設計津波水位に反映させるため、基準断層モデルの諸条件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

*4 プレートと呼ばれる岩盤同士の境で起きる地震。

津波群の波源の中から評価地点に最も影響を与える波源を選定する。」とされている（丙口第7号証・1-4ページ）。

これを詳しく述べると、

「想定津波の予測計算には次に挙げる不確定性や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。

①波源の不確定性

②数値計算上の誤差

③海底地形、海岸地形等のデータの誤差

しかしながら、前記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こと、将来発生する津波の波源をひとつに限定することができないこと等から、本体系化原案（引用者注：津波評価技術による設計津波水位の評価方法）では、断層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、前記①～③を考慮した設計津波水位を得ることができる。

後述するパラメータスタディによって設計想定津波の評価を行えば、「既往津波の痕跡高を上回る十分な高さの津波が設定されるものと考えられる」（同号証・1-6ページ）とされ、「なお、既往津波の痕跡高を上回ることを基準としていることは、一見、設計想定津波が既往津波の痕跡高と同レベルであるように見えるが、提案する方法に基づいて計算される設計想定津波は、平均的には既往津波の痕跡高の約2倍となっていることが確認されている」（同号証・1-7ページ）とされていた。

(3) 「津波評価技術」による設計想定津波は安全側の発想に立って計算されたこと

ア 津波評価技術策定の目的

津波評価技術を策定した土木学会原子力土木委員会津波評価部会（第Ⅰ期）の委員であった佐竹証人は、「津波評価技術は、原子力発電所における設計水位を求めるための評価手法を検討するというのが目的」であり、「各地域における地震の発生可能性、規模について評価した」長期評価とは全く異なる目的であるとした上で（佐竹証人調書①16, 22及び23ページ）、津波評価技術による設計津波水位の評価方法は、以下のような点から、合理性を有する評価方法であったことを具体的に指摘している。

イ 津波評価技術による設計津波水位の評価方法ではパラメータスタディにより誤差が考慮されること

前記(2)で詳述したとおり、波評価技術による設計津波水位の評価は、想定津波の波源の不確定性を設計津波水位に反映させるため、基準断層モデルの諸条件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波源の中から、評価地点に最も影響を与える波源を選定しており、この手順によって計算される設計想定津波は、平均的には既往津波の痕跡高の約2倍となっている。

そして、これが安全側に立ったものであることは、佐竹証人が、津波評価技術を用いた設計津波水位の評価方法においては、設定した断層モデルに関して「パラメータスタディというものを行いまして、その津波のパラメータスタディを行った中で、一番最悪なもの、一番大きなものを設計想定津波というふうに確定するわけであります」（佐竹証人調書①17ページ）と証言していることから明らかである。

ウ 津波伝播計算に用いられる基礎方程式は非線形項を含むものであること

津波評価技術においては、「近海伝播を対象とする場合、水深200m以浅の海域を日安（括弧内省略）に浅水理論を適用した基礎方程式を選定する」（丙口第7号証・1-44ページ）とされており、「浅水理論」とは、「移流項・海底摩擦項を含んだ非線形運動方程式を指す」ものである（丙口第45号証・16ページ）。すなわち、津波評価技術における津波伝播計算においては、移流項・摩擦項といった非線形項が無視できる深海部分においては線形の基礎方程式を用いて差し支えないとされる一方、前記のような移流項・摩擦項といった非線形項を無視することができない浅水部分においては、「海底摩擦とそれから移流項を含んだ非線形の式を使う」とされているのであり（佐竹証人調書①20ページ）、太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書において、線形の基礎方程式が用いられていたことと異なり、非線形項を含んだ基礎方程式を用いることにより、精緻な津波伝播計算を行うことが可能な評価手法となっている。

エ 計算格子間隔が適切に設定されていること

精密な津波数値計算を行うためには適切な計算格子間隔の設定が重要であるところ（丙口第45号証・9ページ、佐竹証人調書①12ページ）、津波評価技術においては、「評価地点周辺の海域においては、津波の空間波形、海底勾配、海底・海岸地形、防波堤等の構造物の規模・形状等に着目して格子間隔を設定する」とし、「海岸地形が複雑ではなく、構造物の影響がほとんどない条件下において、水深50m以浅から汀線までについて格子間隔を100m程度から25m程度まで徐々に小さくすることを日安とする」とされている（丙口第7号証・1-51ページ）。すなわち、津波評価技術においては、「海岸に近づくにつれてより細かいもの、具体的には100メートル程度から海岸付近では25メートル程度の格子間隔を使うことというふうにされて」いるのであり、さらに、実際の

津波数値計算においては、遡上域ではより細かな「5メートル程度の格子間隔が使われていた」というのであるから（佐竹証人調書①20ページ）、津波評価技術による設計津波水位の評価方法では、海岸地形等が適切に反映できる計算格子間隔が設定されている。

オ 津波評価技術による設計津波水位の評価方法に関する基本的な考え方は福島第一発電所事故後に策定された原子力発電所の新規制基準においても変わらないこと

前記のような津波評価技術における設計津波水位の評価方法に関する基本的な考え方は、福島第一発電所事故後に策定された原子力発電所の新規制基準である「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」（丙ハ第80号証）においても変わらない。

すなわち、津波伝播計算に用いられる基礎方程式については、前記「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」においても、「(2) 津波伝播の数値計算手法は、海底での摩擦及び移流項を考慮した非線形長波の理論式（浅水理論式）であることを確認する」（丙ハ第80号証・10ページ）とされており、非線形項を含んだ基礎方程式を用いることとされている。また、計算格子間隔の設定についても、「(6) 計算領域及び計算格子間隔は、波源域の大きさ、津波の空間波形、海底・海岸地形の特徴、評価対象サイト周辺の微地形、構造物等を考慮して、津波の挙動を精度良く推計できるように適切に設定されていることを確認する」、「(8) 陸上部及び周辺の海域では、構造物等の局地的な地形を表現するために、最小計算格子間隔は可能な限り（例えば5m程度）小さく設定されていることを確認する」（丙ハ第80号証・10ページ）とされており、津波評価技術による設計津波水位の評価手法と同様、海岸に近づくにつれてより細かな格子間隔を設定するものとされている（佐竹証人調書①21ページ）。

このように、津波評価技術による設計津波水位の評価手法の基本的な考え方は、福島第一発電所事故後に策定された原子力発電所の新規制基準においても維持されているものであり、合理性を有するものである。

カ 津波評価技術は国際的にも評価された合理的な手法であること

津波評価部会の部会主査であった岩手県立大学の首藤伸夫教授は、津波評価技術の巻頭において、「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を取りまとめられている。」と述べていたほか、佐竹証人も津波評価技術については、「ほぼすべてが『科学的に確立した知見』に基づいている。」（丙ロ第77号証の2・8ページ）と述べているとおり、確立した科学的知見に裏打ちされたものである。

そして、津波評価技術は、NRCが2009年（平成21年）に作成した報告書においても、「世界で最も進歩しているアプローチに教えられる」と評価され（丙ロ第40号証59ページ）、国際原子力機関（IAEA）が福島第一発電所事故後の平成23年11月に公表した報告書においても、IAEA基準に適合する基準の例として参照されており（丙ロ第41号証113～119ページ）、国際的にも評価を受けていることからすれば、客観的に十分な合理性を有する評価方法であったというべきである。

なお、津波評価技術が国際的な評価を受けていたことについては、佐竹証人が、「IAEAにおいて津波対策の検討を始めた際に、日本で世界に先駆けて作られた津波評価技術を参考にした」（丙ロ第77号証の22ページ）と述べているところからも裏付けられている。

キ 小括

以上のとおり、津波評価技術による設計津波水位の評価手法は、パラメータスタディにより津波の不確定性による種々の誤差を考慮したものであり、その津波伝播計算の手法も、非線形の基礎方程式を用いて適切

な格子間隔を設定した上で行われるものであり、かかる評価手法は、「原子力施設の設計津波の設定について、これまでに培ってきた知見や技術進歩の結果を集大成して、標準的な方法」(丙ロ第7号証・1-1ページ)として取りまとめられたものであり、安全側の発想に立って計算される、合理性を有する評価手法である。そして、かかる津波評価技術による設計津波水位の評価手法が妥当性を有することは、その基本的な考え方が福島第一発電所事故後においても変わりがないことから、明らかである。

そして、被告東電は、平成14年3月、「津波評価技術」に従って「津波の検討—土木学会「原子力発電所の津波評価技術」に関わる検討—」(丙ロ第8号証)を策定し、保安院に対し、福島第一発電所の設計津波最高水位を、近地津波でO. P. +5.4から+5.7メートル、遠地津波でO. P. +5.4から+5.5メートルであると報告したが、これも、安全側の発想に立って計算されたものであった。

かような津波評価技術による設計津波水位の評価手法の合理性については、津波工学の専門家である今村教授の供述にも裏付けられている(丙ロ第100号証8~16ページ)。

(4) 断層モデルのデータを得ることができない歴史上の地震を考慮しないことが不合理とはいえないこと

ア 原告らの主張、島崎証人の証言及び都司氏の指摘

原告らは、太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書(甲ロ第17号証)及び地域防災計画における津波対策強化の手引き(甲ロ第15号証)においては、津波予測を行うにあたり、「将来起こり得る地震や津波につき、過去の例に縛られることなく想定する基本的立場を前提に、既往最大津波と現在の知見に基づいて想定される最大地震による津波を比較し、安全側の発想から、より大きい方を対象津波として設定すると

いう津波予測の手法をとっている」（原告第34準備書面23ページ）のに対し、その後策定された津波評価技術においては、「将来発生し得る津波の水位を推計するための『想定津波』の設定において、歴史記録に残っている『既往最大』の津波をベース」とした結果、「文献記録に残っているわずか400年間の既往津波しか考慮」しておらず、不十分である旨主張する（原告第34準備書面36、37ページ）。

そして、島崎証人も、津波評価技術における基準断層モデルの設定手法について「津波地震が日本海溝沿いで起こることは知られているんですけども、過去に起きたものしか扱っていない。どこでも起こり得るものを考えていないということは、基本的に間違っていると思います」

（島崎証人調書①26ページ）と証言し、いわゆる既往最大の考え方は「用いているデータの期間が十分長ければよろしいんですけども、問題となっている地震の繰り返し間隔よりも短いデータを使っている場合には、大変な誤りを起こすことになります。すなわち、たまたまある期間のデータを使って、その期間内に地震がたまたま発生しなかった。しかし、それを用いて既往最大の考え方を適用すると、その地域は地震が起こらない地域になってしまうわけですね。ですから、十分長い期間のデータを用いない限りは、既往最大の考え方は、使うと大変な誤りを起こします」（島崎証人調書①28ページ）と証言し、さらに、津波評価技術において、日本海溝沿いの海域では北部と南部の活動に大きな違いがある点が特徴であるとして、北部では海溝付近に大津波の波源域が集中しており、津波地震・正断層地震が見られる一方、南部では1677年の延宝房総沖地震を除き、海溝付近に大津波の波源域は見られず、陸域に比較的近い領域で発生していると整理していることに対しても、「限られた時間での地震分布に基づいて、それがあたかもその地域に固有の性質であるかのように考えている点が誤りです。このような地震の分布、

これは100年間なんですけれども、これが未来永劫このまま起こるといふ保証はありません。この次の瞬間にこれまで起きていないところで地震が発生するということは、十分あり得ることです。ですから、このようなものを使って未来永劫こうだと言ふのは正に誤りであつて、何の保証もありません」(鳥崎証人調書①)28, 29ページ)と証言し、津波評価技術における基準断層モデルの設定の考え方について否定的な見解を述べている。

また、都司氏も、津波評価技術における基準断層モデルの考え方について問われた際、「歴史記録に対応する各々の場所が震源域であつたか、その判断としては正しいですね。ところが、将来もこれと同じような地震だけを繰り返すというところは、判断の誤りがあります」と述べ、地震学的、地質学的に三陸沖から房総沖の日本海溝沿いの領域は同じ構造であるにもかかわらず、福島県沖あるいは宮城県沖に断層モデルを設定しておらず、未来永劫に地震が起きないと判断しているところに重大な欠陥がある旨指摘する(甲1第131号証・54, 55ページ・230項)。

イ 津波評価技術は原子力施設における具体的な設計津波水位を求めるための評価手法を取りまとめたものであり、精緻な計算が必要であること

しかしながら、前記(1)で述べたとおり、津波評価技術は個々の原子力施設における具体的な設計津波水位を求めるための評価手法を取りまとめたものであり、津波評価技術によって求められた設計津波水位は、具体的な津波対策を講じるためのものであるから、精緻な計算が求められるのは当然であり、そのためには過去の記録から客観的に明らかになっている情報に基づき基準断層モデルを設定する必要がある。そして、被告国第7準備書面第6の4(3)(52, 53ページ)で述べたとおり、津波評価技術による設計津波水位の評価方法は、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を評価対象として選定し、既往津波の痕跡高を最もよく説明する断層モデルを基に基準断層モデルを設定した上、想定津波の波源の不確定性を設計津波水位に反映させるため、基準断層モデルの諸条件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波源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により想定される最大の津波を評価するものである。そのため、信頼性の高い算定結果を得るためには、信頼性の高い断層モデル（波源モデル）の設定が極めて重要となるのであり、歴史上の地震については、信頼性の高い断層モデル（波源モデル）のデータを得ることができなければ、これを取り上げて精緻な津波評価を行うことはできない。仮に、過去の記録から客観的に明らかになっていない地震・津波をも考慮せよという場合、具体的にどの程度の規模の地震・津波をも考慮すべきかを定めることはできないから、精緻な基準断層モデルを設定することができず、これを設計条件として用いることはできない。

さらに、津波評価技術が歴史記録の残っている既往津波しか考慮していないとの指摘については、今村教授もその意見書（丙ロ第100号証）において、「そのような指摘は津波評価技術についての理解を欠きます。

（途中略）想定津波による設計津波水位の検討の段階で、「プレート境界付近に想定される地震に伴う津波」についての基準断層モデルを設定するにあたっては、「太平洋沿岸のようなプレート境界型の地震が歴史上繰返し発生している沿岸地域については、各領域で想定される最大級の地震津波をすでに経験しているとも考えられるが、念のため、プレート境界付近に将来発生することを否定できない地震に伴う津波を評価対象とし、地震地体構造の知見を踏まえて波源を設定する。」という考え方に基づき波源を設定することになります。」、「つまり、仮に、Aとい

う領域で α という既往地震が過去に存在する一方、Bという領域では α と同様の地震が発生していなくても、地震地体構造の知見に照らしBという領域とAという領域の近似性があるような場合、Bという領域でも α と同様の地震が発生する可能性があるものとして波源を設定するというのが津波評価技術の考え方ですので、津波評価技術は既往津波のみに基づいた安全評価をするものではなく、地震地体構造などの知見が進展し、新たに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可能最大津波が認められるに至った場合は、これを考慮の対象とすることができる、ということ的前提にしているものでした。」(同号証13ないし14ページ)と述べてとおり、津波評価技術に基づく数値計算に用いる基準断層モデル(波源モデル)は、既往津波を考慮して設定されるものであるが、その波源位置については地震地帯構造の知見に従い、既往地震が発生していない領域に設定することも考慮されているものであった。

したがって、津波評価技術において過去の記録から客観的に明らかになっている既往最大の地震・津波に基づき設計津波水位を求めたことは、原子力発電所の設計想定津波を定めるという津波評価技術の目的に照らして不合理であるとはいえない。

ウ 地震は過去に起きたものが繰り返し発生するという考え方が地震学者の一般的な考え方であったこと

地震・津波の専門家である佐竹証人は、本件地震発生まで、地震は過去に起きたものが繰り返し発生するという考え方が地震学者に一般的に受け入れられていた考え方であり、このような考え方が日本のみならず世界的な考え方であった旨証言する(佐竹証人調書②67,68ページ)。そして、地震は過去に起きたものが繰り返し発生するという考え方自体は、本件地震後もなお妥当する考え方であり、ただ、その繰り返し間

隔が非常に長いこともあるので、長い期間を見なきゃいけないというふうに考えております」と証言している（同68ページ）。

かかる証言からすれば、地震は過去に起きたものが繰り返し発生するという考え方自体は、本件地震後も妥当する地震学者の一般的な考え方であったと認められるのであり、かかる考え方によれば、既往最大の地震を検討対象とした津波評価における基準断層モデルの設定手法は、地震学者の一般的な考え方に照らしても不合理なものであったとはいえない（なお、既往最大の地震の繰り返し間隔を検討する期間については、評価地点に影響を及ぼす地震・津波の知見（本件でいえば、福島県沖における地震・津波の知見）の進展状況によるのであり、後記(5)で述べるとおり、本件地震当時の知見の進展状況に照らせば、当時検討されていた既往最大の地震の繰り返し間隔は相当であり、福島沖で大規模な地震が発生するとは考えられていなかったことから、福島県沖の日本海溝沿いに断層モデルを設定しなかったことが不合理であるとはいえない）。

(5) 波源位置の設定には合理的根拠があり、恣意的に行われたものではないこと

ア 原告らの主張及び島崎証人の証言

原告らは、津波評価技術における波源位置の設定について、「明治三陸地震や慶長三陸地震に基づく基準断層モデルに関しては、北方に移動させて計算を実施しているものの、南方にずらして計算をすることは行っていない」ものであり、「恣意的な計算手法」である旨主張する（原告第34準備書面40ページ）。

また、島崎証人は、「地震地体構造の考え方というのは、同じ地質構造を持っているところでは、同じような地震の発生があるという基本的な考え方をしていきます。ですから、同じような地質構造、ここで今福島のところはG3（引用者注：丙ロ第7号証1-32ページの図4-4参照）

ですけれども、(中略)この地域内のどの部分でも同じように地震が起こる、それが地震地体構造の考え方です。ですから、その地域で発生し得る最大の地震は、この地域内のどこでも起こり得るという考え方です。

(中略)このG3の地域の最大の津波を起こしたのは、1677年の延宝房総津波地震による津波です。ですから、このG3の領域では、どこでもこの延宝津波地震が発生すると考えないといけません。すなわち、福島沖に延宝房総津波地震を置かなければならないことになるわけですね。ところが、実際には、(中略)延宝房総沖を福島沖の前に置くということとはしなかった。ここは非常におかしい点です。すなわち、断層の設定が非常に恣意的になされているということだと思います」(島崎証人調書①27ページ)と証言する。

イ 比較沈み込み学に基づき福島沖で大規模な地震が発生するとは考えられていなかったこと

(7) 比較沈み込み学は本件地震当時においても地震学者の支持を集める見解であったこと

しかしながら、被告国第7準備書面第6の4(4)(53ページ)及び被告第16準備書面第4(9～13ページ)で述べたとおり、本件地震以前には、日本海溝沿い南部の福島県沖の領域については過去に大地震が発生した記録がなく、比較沈み込み学により大規模な地震が発生するとは考えられていなかった。

すなわち、比較沈み込み学とは、様々なプレートの沈み込み帯を比較し、その特徴から地震の起こり方などを推定する考え方である。具体的には、沈み込む下盤側のプレートの特徴として、巨大地震が発生していたチリ型の沈み込み帯と、巨大地震が発生しないマリアナ型を対比し、チリ型のような年代が若いプレートは高温で軽いため、上盤側のプレートとの境界面の密着度が高くなり、巨大地震が発生しやす

くなる一方、マリアナ型のような年代が古いプレートは低温で沈み込みやすいため、上盤側とのプレート境界面の密着度は低く、巨大地震が発生しにくいとする考え方である。また、若いプレートは速度が速いため、大きなひずみがたまりやすく、巨大地震を引き起こすとされていた。そして、比較沈み込み学を日本列島周辺のプレートに当てはめると、千島海溝はチリ型的、伊豆・小笠原海溝はマリアナ型であり、日本海溝から沈み込むプレートの年齢は海底の中でも古く、1億3000万年程度であり、北部より南部（福島沖海溝沿いは南部に含まれる）のほうがマリアナ型に近いと評価されていた（内口第61号証・401ページ）。したがって、福島沖においては、大規模な地震は起きないと考えられていたのである。原告らも、原告ら第48準備書面（19ページ）において、島崎証人の意見書(2)（甲口第162号証14ページ）を引用し、「今回の地震（引用者注：本件地震）以前には、福島県沖の陸寄りには、確かに比較沈み込み学による遷移構造からみて巨大地震が起こりにくいとされていた。」などとしていることから、本件地震発生以前、比較沈み込み学を根拠として、福島県沖において巨大地震が発生しないと考えられていたことを自認していると思料されるが、かような比較沈み込み学やこれに根拠として福島県沖において巨大地震が発生しないという考え方は、福島第一発電所事故当時においても地震学者の間で通説的な見解であった。

これについては、佐竹証人も、本件地震前においては、福島沖において大規模な地震が発生するとは考えられていなかったとした上で、その根拠について「大きな地震につきましては、比較沈み込み学という考え方がございます。今でもございます。比較沈み込み学というのは、地球上の沈み込み帯というのは、極端に分けると、チリ型の沈み込み帯とマリアナ方の沈み込み帯の2つに分けられるというもので、

超巨大地震といのは、チリ型の沈み込み帯で起きるというものです。日本付近はチリ型からマリアナ型に漸近していく、少しずつ変わっていくところなんですけど、特に福島沖はどちらかというともマリアナ型に近いところだというふうに考えられておりましたので、大きな地震は起きないというふうに考えられてきたのではないかと思います」（佐竹証人調書①44, 45ページ）と証言した上で、比較沈み込み学は平成14（2002）年当時も地震学者の間では有力な見解であったとし、「2011年当時でも比較沈み込み学は支持されておりました」（佐竹証人調書①45ページ）と証言している（丙ロ第87号証8ページ参照）。

また、地震・津波の専門家である松澤教授も、その平成28年9月28日付け意見書（丙ロ第94号証）において、「比較沈み込み学の考え方は極めて合理的であり、データもそれを示していると考えていました。また、それがやはり大多数の専門家の見解であったと思います。（中略）3. 1.1地震・津波以前は、地震学界では、多くの地震学者が、海のプレートの沈み込み帯の構造に着目した研究結果（引用者注：比較沈み込み学）から、東北太平洋沿岸ではマグニチュード9クラスの超巨大地震は発生しないと考えており、それが科学的根拠を伴う確立した知見であると考えられていました。」（同号証8, 9ページ）と佐竹証人の供述内容に合致する供述をしている。

これに対して、都司氏は、比較沈み込み学について、「そういう主張をしている方がいたということは存じ上げておるんですが、広く承認されていたとは、ちょっと言い難いところがあります」（甲ロ第132号証・47ページ・243項）などと述べ、平成14（2002）年当時、比較沈み込み学がどの程度有力であったかを問われたのに対し「いや、もうかなり有力でなくなっているんじゃないかと思

ますね、かつて言われたことはあったけれども」(同号証・82ページ・439項)と回答し、比較沈み込み学が平成14(2002)年当時には地震学者の間で支持を失っていたかのように述べる。しかしながら、比較沈み込み学が平成14(2002)年当時のみならず、本件地震当時においても地震学者の間で支持されていた見解であったことは前記佐竹証人が証言するのみならず、島崎証人も比較沈み込み学が本件地震が起こるまで地震学者の間で支持を集めていた見解であったかを問われたのに対し「はい、そのとおりです」と回答し、長期評価が公表された平成14(2002)年当時についても「比較的 support を集めていたと言って構わないと思います」と証言しているところであり(島崎証人調書②46, 47ページ)、都司氏の前記指摘は誤解に基づくものであることは明らかである。

(イ) スマトラ沖地震によっても比較沈み込み学は否定されていないこと

平成16(2004)年に発生したスマトラ沖地震は、5000～8000万年程度と比較的古いプレートの沈み込み帯で移動速度が遅い場所で発生したにもかかわらず、モーメントマグニチュード(M_w)が9.1に達したものであり、原告らは、スマトラ沖地震の発生によって比較沈み込み学の通説が否定された旨主張する(原告第6準備書面38～40ページ)。

しかしながら、スマトラ沖地震の発生によって、比較沈み込み学に基づく考え方のうち、プレートの移動速度に関する考え方には疑問が生じていたものの、プレートの年代と巨大地震発生との関係に関する比較沈み込み学の前記考え方については、見直しが迫られるものではなかった。

この点、本件地震後に著された島崎邦彦「超巨大地震、貞観の地震と長期評価」(丙口第61号証)においても、「疑問が生じていた」と

指摘されているのはプレートの移動速度についてのみであり、「プレートが日本に近づく速度（太平洋プレートと日本を載せるプレートとの相対速度）は年間約8 cmだが、そのすべてが地震で解消されているわけではない。ずれ残りは、地震を起こさずにゆっくりずれている」と考えられてきた。そして、日本海溝でM9.0の地震が起こるとは考えられてこなかった。いずれも『比較沈み込み学』の、いまから思えば思い込みであった。」「このようなずれ残りの部分が、地震を起こさずに、ゆっくりと解消されていると考えたのは、『比較沈み込み学』の枠組みで思考していたためである。」（同号証401ページ）として、本件地震の発生に至るまで、日本海溝沿いにおけるプレート運動と地震との関係が比較沈み込み学に基づいて考えられていたことが明らかにされている。

そして、この点は、佐竹証人も「2004年にインド洋でスマトラ地震というのが起きました。これはマグニチュード9を超えるものです。インド洋は、先ほどの比較沈み込み学でいうとチリタイプではございませんので、そういう意味で、2004年のインド洋の地震が起きた後に、やや比較沈み込み学に対する疑問が呈されたというのも事実でございます。ただ、その後も大きな支持はあったと思います」（佐竹証人調書①45ページ）と証言しているところであり、スマトラ沖地震によっても比較沈み込み学が支持を失うことはなかった。

(ウ) 小括

以上のとおり、比較沈み込み学は、長期評価が策定された平成14年当時のみならず、本件地震当時においても地震学者の間で支持を集めていた見解であり、かかる見解に基づいて、福島沖においては巨大地震が発生するとは考えられていなかった。

ウ GPS観測結果からも福島沖で大規模な地震が発生するとは考えられ

ていなかったこと

福島沖で大規模な地震が発生するとは考えられていなかったことについては、GPSの観測結果からも基礎付けられる。

すなわち、松澤暢「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？」(丙口第36号証)においては、「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、これがすべてプレート境界の固着状況に原因があると考えて解析すると、宮城県沖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結果が得られていた。しかし、このような固着が長期にわたって続くのであれば、陸地は100年間に2mも短縮するはずであるが、国土地理院の約100年の測地測量の結果では、東北地方内陸は、東西短縮というよりほぼニュートラルかむしろ伸張が卓越す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の固着が強まって歪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M7～M8弱の地震で解消されることを示唆していた。」(同号証1022ページ)、「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、国内で最も高い領域の一つであり、このような場所は固着が弱いために、小さな地震を頻繁に発生させて、歪を解消させていると考えられた。実際、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)がこの領域では活発に生じていた。さらに、この領域で発生するM6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、この領域の固着がそれほど大きくないことを示唆していた。」、「2000年代後半以降のGPSデータからは、宮城県沖から福島県沖の固着状況はかなり緩んでいるという結果が得られ

ていた。」(同号証1023ページ)と述べられている。

そして、この点については、佐竹証人も「GPS観測の観測結果からは、福島沖の海溝付近では固着が弱いというふうにされておりましてので、その点から見ても巨大地震は起きないというふうに考えられていたと思います」(佐竹証人調書④45ページ)と証言しているとおりでである。

以上のとおり、GPSの観測結果からも、福島沖の海溝付近では固着が弱く、大規模な地震が発生するとは考えられていなかった。

エ 福島沖に延宝房総沖地震の断層モデルを設定しなかったことが不合理とはいえないこと

前記アのとおり、島崎証人は、地震地体構造の考え方に基づけば、福島沖を含むG3の地域で最大の津波を越えたのは、延宝房総沖地震であることから、津波評価技術において、福島沖に延宝房総沖地震の断層モデルを設定しないことが不合理である旨証言する。

しかしながら、津波評価技術が参照している地震地体構造区分(通称「萩原マップ」)は1991年に発表されたものであって、平成14(2002)年当時においては知見としては古いばかりか、その区分についても、地震の起こり方のどの性質に着目するかによって異なるものである。すなわち、萩原マップでは、確かに、福島沖を含むG3の領域(宮城沖から房総沖)の地震に延宝房総沖地震を含めているが、その後に公表された「日本列島と周辺海域の地震地体構造区分」(丙口第66号証・2003年公表、2002年4月提出、2002年11月受理、通称「垣見マップ」)では、「地震地体構造区分とは、地震の起こり方の共通性、あるいは差異に基づいて地体構造を区分することである【萩原編(1991)】。したがって、地震の起こり方のどの性質に着目するかによって異なる区分があり得るが、ここでは主として地殻内地震の規模の地域

差を重視し、併せて地震の頻度や発震機構とも調和のとれた区分となるように務めた。」として、萩原マップではG2からG3と大きく2つ区分した箇所について、8A1から8A4まで4つに区分しており、福島沖に相当する8A3の領域における地震の例として、津波評価技術と同じく1938年の福島県東方沖地震を挙げ、房総沖に相当する8A4の領域における地震の例として、1677年の延宝房総沖地震を挙げており、津波評価技術策定当時の最新の地震地体構造区分では、福島沖の領域に延宝房沖地震を含めていないのである。

加えて、垣見マップも指摘しているとおり、当該領域区分は地震の起こり方のどの性質に着目するかによって異なる区分があり得るところ、津波評価技術では、その目的が原子力発電所の事業者が原子力施設における津波対策を具体的に講じるに当たり基準となる設計津波水位を求めることにあることから、過去の津波の痕跡高に着目し、津波評価技術公表当時には地震学者の間で広く支持されていた「津波地震が海溝付近の浅いところで発生する地震である」という知見も反映させて、陸側と日本海溝沿いを分けるなどして詳細に領域区分をして断層モデルを設定したのである。このことは、津波評価技術本編4.3.2「プレート境界付近に想定される地震に伴う津波の波源の設定」において、「萩原編（1991）の地震地体構造区分図は、地形・地質学的あるいは地球物理学的な量の共通性をもとにした比較的大きな構造区分でとりまとめられているが、過去の地震津波の発生状況をみると、各構造区の中で一様に特定の地震規模、発生様式の地震津波が発生しているわけではない。そこで、実際の想定津波の評価にあたっては、基準断層モデルの波源位置は、過去の地震の発生状況等の地震学的知見等を踏まえ、合理的と考えられるさらに詳細に区分された位置に津波の発生様式に応じて設定できるものとする。」（丙ロ第7号証・1-32, 33ページ）としていることか

らも明らかである。

この点、佐竹証人も、「萩原先生の地体区分モデルというのは海側と海溝側と深い側を分けていないので、深さという意味では全ては網羅していないと思います」（佐竹証人調書②20ページ）と証言し、津波評価技術において地震地体構造区分に基づくとしながらも更に合理的な理由で詳細に区分するとされていることについて問われたのに対し、「それは、地震地体構造図が最新のものではなかったからだと思います」と証言しており（同ページ）、萩原マップの地震地体構造区分が古く、津波地震の知見を考慮しておらず、萩原マップを基に基準断層モデルを設定することに疑問を呈している。

以上のことからすると、津波評価技術において、当時の津波地震に関する知見等を踏まえ、過去の地震津波の発生状況に即して基準断層モデルを設定したことは十分合理的であって、当時の知見としては古く、かつ津波地震の知見も考慮されていない萩原マップを基に福島沖に延宝房総沖地震の基準断層モデルを設定してなかったことが不合理であるとはいえない。

(6) 小括

以上のとおり、津波評価技術による設計津波水位の評価方法は原子力施設の具体的な設計津波水位を求めるための評価手法として合理性を有するものであり、基準断層モデルの設定についても合理的な根拠に基づくものであり、恣意的なものとはいえないのであって、津波評価技術の問題点を指摘する原告らの主張はいずれも失当である。

5 原告らが指摘する平成18年までの知見や長期評価が、規制権限を行使すべき作為義務が生じる前提としての予見可能性が認められるに足りる程度に確立した知見ではなかったこと

(1) はじめに

内閣総理大臣が昭和41年から昭和47年にかけて行った福島第一発電所1号機ないし同4号機の各設置(変更)許可処分(本件設置等許可処分)がされた当時、到来が予測される津波の波高をコンピュータを用いて計算するシミュレーション技術は一般化していなかったため、被告東電は、過去に観測された最大の津波による潮位を基に原子炉の設計を行った。

過去に福島第一発電所付近で観測された最大の津波は、昭和35年のチリ地震によって発生したものであり、福島第一発電所の南約50キロメートルにある小名浜港で観測された潮位(波高)は、O. P. +3.122メートルであったため、これを前提として、被告東電は設置許可申請を行った。また、昭和39年原子炉立地審査指針は、福島第一発電所1号機から4号機に適用されており、さらに、同4号機については、昭和45年安全設計審査指針も適用された。これらの指針などを基に被告国の審査がなされた結果、同1号機から4号機については、いずれもチリ地震津波による潮位等を考慮してもなお「安全性は十分確保し得るものと認める」と確認されたものである(甲イ第2号証・政府事故調査中間報告書・本文編373ページ以下参照)。

原告らは、前記の福島第一発電所設置許可処分後、平成18年までの知見として、平成9年3月に農林水産省、水産庁、運輸省(当時)、建設省(当時)によって作成された「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」(甲ロ第17号証)や平成11年3月に国土庁が作成した「津波浸水予測図」(甲ロ第70号証の1~4)、平成14年7月31日に地震本部が作成した「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について」(「長期評価」・甲ロ第50号証)によって、本件地震に伴う津波を含む福島第一発電所の主要建屋が設置されている敷地地盤面(O. P. +10メートル)を超えて非常用電源設備等の安全設備を浸水させる規模の津波の予見可能性が認められるに至った旨主張しているが、以下に述べるとおり、これ

らの知見は、いずれも被告国において規制権限を行使すべき作為義務が生じる前提としての予見可能性が認められる程度に確立した知見ではなかった。

- (2) 「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」が、規制権限を行使すべき作為義務が生じる前提としての予見可能性が認められる程度に確立した知見ではなかったこと

ア 「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」の作成とその概略

平成5年7月に北海道南西沖地震津波が発生し、奥尻島で被害が生じたが、これを契機として、関係省庁により津波対策の再検討が行われ、平成9年3月に農林水産省、水産庁、運輸省（当時）、建設省（当時）によって「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」（甲ロ第17号証）が取りまとめられた（甲イ第2号証・本文編374、375ページ）。「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査」は、「総合的な津波防災対策計画を進めるための手法を検討することを目的として、推進を図るため、太平洋沿岸部を対象として、過去に発生した地震・津波の規模及び被害状況を踏まえ、想定しうる最大規模の地震を検討し、それにより発生する津波について、概略的な精度であるが津波数値解析を行い津波高の傾向や海岸保全施設との関係について概略的な把握を行った」ものである（甲ロ第17号証「はじめに」）。同報告書においては、津波高に関する情報等を市町村単位で整理した結果として、福島第一発電所1号機から4号機が所在する福島県双葉郡大熊町については、想定津波の計算値が平均6.4メートルと算出されている（同号証・148ページ）。

前記のとおり、「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査書」は、津波高の傾向等について「概略的な把握」を行ったものであって、自治体等が具体的な津波対策を実施する際には、より詳細な津波数値解析を実施することを想定しており、同調査による数値解析の結果を直接津波対

策の設計条件に適用するものとは位置づけていない（同号証・16ページ）。

イ 「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」における津波数値解析手法は簡易的なモデルが利用され、個々の地点における津波高さを対象とするには精度が不十分であること

(7) 「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」においては、「津波数値解析手法としては、①対象領域が広大であること②対象計算ケースが多量であること③沿岸部における津波高の傾向の概略把握が目的であることから簡易的なモデルを利用した」（甲口第17号証・16ページ）とされており、「従来の津波数値計算モデルの一部を簡略化した『高速演算型津波数値計算モデル』を使用する」（甲口第17号証・176ページ）ものとされた。そのため、注意点として、「個々の地点の津波高を対象とするには精度が十分ではない場合も含まれている。したがって、本調査での比較は、太平洋全沿岸での傾向について概略の議論をするには有効であっても、個々の地点での具体的な防災計画の実施に対しては不十分なことがあり得るので注意が必要である。個々の地点での防災計画立案に際しては、もっと詳細な数値計算を含めて十分な検討を行わなくてはならない。」（甲口第17号証・211ページ）ことが挙げられている

すなわち、同調査における津波数値解析手法は、本件地震発生当時のみならず同調査報告書作成時の平成9年3月時点でも既に標準的に用いられていた津波数値解析手法を省略するなどした結果、津波の高さに大きな影響を与える海底地形等を十分考慮せず、極めて粗い格子間隔で数値解析を行ったものであり、その津波数値解析結果には大きな誤差が含まれるものであるから、個々の地点における津波高さについて十分な精度をもって把握できるものではない。

(イ) 津波数値シミュレーションを行うに当たっては、海底地殻変動計算及び津波伝播計算という段階を経る必要があるところ、海底地形をモデル化し津波の伝播過程を方程式を解くことによって計算する津波伝播計算においては、一般に水深が50メートルより浅い部分においては、海底摩擦や移流項といった要素を無視することができなくなることから、これらの要素を考慮した非線形の方程式を解く必要がある(丙ロ第45号証・9ページ、佐竹証人調書①)。

しかるに、同調査において用いられた津波伝播計算手法は、前記のとおり、「高速演算型津波数値計算モデル」であり、かかる計算モデルにおいては、線形の基礎方程式が用いられている(甲ロ第17号証・176ページ)。すなわち、同計算モデルにおいては、一般に水深が深い部分でのみ有効とされる線形の基礎方程式を水深が浅い部分においても一律に用いているのであり、その計算結果には誤差を多く含むことになる。

この点については、津波数値シミュレーションを専門とする佐竹証人も、線形の基礎方程式を水深の深い部分のみならず一般的に用いた場合には、「非線形項が省略されていますので、それだけ誤差が大きいものということになるかと思えます」(佐竹証人調書①14ページ)と述べているとおりである。

(ウ) 津波数値解析において、津波の高さを精密に求めるためには、なるべく小さな計算格子を用いることが望ましいとされており、一般には、深海部分で数キロメートル程度の格子間隔とし、対象地点に近づくとつれて数十メートルから数メートル間隔の格子を用いる必要があるとされている(丙ロ第45号証・9ページ、佐竹証人調書①12ページ)。

しかるに、同調査における津波数値解析手法では、「沿岸域の計算格子を(中略)最小メッシュ長600mとした」(甲ロ第17号証・

176ページ)と記載されているとおり、沿岸部においても、計算格子間隔を600メートルとして計算している。

この点は、佐竹証人も、同調査報告書における前記記載から、同調査においては、600メートルの計算格子が用いられていることを指摘し、「600メートルの格子を使うということは、その600メートル四方での平均の値しか出ないということになります」(佐竹証人調書①14, 15ページ)と証言しているとおりであり、かかる格子間隔は「平成9年であることを考慮しても粗すぎる格子間隔である」

(内口第45号証・11ページ)と指摘し、かかる津波数値解析結果を具体的な津波対策の設計条件に用いることはできないとしている(佐竹証人調書①15ページ)。

(i) 以上のとおり、同調査における津波数値解析手法は、線形の基礎方程式を用いており、計算格子間隔も600メートルと粗いものであることから、個々の地点における津波高さを十分な精度をもって把握できるものではない。

結局、実際に津波対策を講じるためには、同調査における津波数値解析のように津波高さを概略的に把握するだけでは到底足りず、津波高さを算出する特定の箇所(本件では福島第一発電所)付近の海底地形や、陸上地形、防波堤等の構造物等の種々の事情が反映できるように、非線形の方程式を用い、詳細な格子間隔を設定して津波数値計算を行う必要があるのであり、前記のような簡易的なモデルを利用した津波数値計算では、個々の地点における津波高さを把握するには不十分な精度であることは明らかである。

ウ 「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」における津波数値解析では、海底地殻変動計算の前提となる断層モデルのパラメータ設定も適切とはいえないこと

同調査報告書では、日本海溝沿いの領域と陸寄りの領域を区分していない地震地体構造区分（通称「萩原マップ」）をそのまま採用しており、海底地殻変動計算の前提となる各領域における断層モデルのパラメータ設定も適切とはいえない。例えば、すべり量は津波の大きさに影響する重要なパラメータであるにもかかわらず、同調査報告書においては、海溝沿いの津波地震である明治三陸地震（すべり量1250センチメートル）と、典型的なプレート間地震である昭和十勝沖地震（すべり量400センチメートル）を同一領域内（G2）に区分した結果、G2の断層モデルのすべり量が標準化されて711センチメートルとされているなど（甲口第17号証・156ページ）、陸寄りの領域と海溝沿いの領域を区分していないため、海溝沿いの領域に想定すべき断層のすべり量が低く設定されている。このように、同調査においては、海底地殻変動計算の前提となる断層モデルのパラメータ設定も適切ではなく、この点においても、同調査による津波数値解析結果が津波対策の設計条件に用いることができるだけの精度を有しないことは明らかである。

エ まとめ

以上のとおり、同調査報告書による津波数値解析結果は、津波対策の設計条件に適用するものとは位置づけられていない上、その津波数値解析手法は誤差を多く含む手法であり、海底地殻変動計算の前提となる断層モデルのパラメータ設定も適切とはいえないから、同調査報告書による津波数値解析結果は被告国において規制権限を行使すべき作為義務が生じる前提としての予見可能性が認められるに足りる程度に確立した知見ではなかった。

なお、「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」作成の契機となった平成5年7月に北海道南西沖地震による津波に対して、通商産業省資源エネルギー庁（当時の名称）は、同年10月、各電気事業者に

対して、最新の安全審査における津波評価を踏まえ、既設発電所の津波に対する安全性評価を改めて実施するよう指示しており（丙ロ第5号証・平成5年10月15日資源エネルギー庁公益事業部「既設原子力発電所の津波に対する安全性のチェック結果の報告について」）、被告東電は、福島第一及び第二発電所について、文献調査による既往津波の抽出や簡易予測式による津波水位予測等を実施し、平成6年3月、津波に対する安全性のチェック結果の報告（丙ロ第6号証・平成6年3月被告東電「福島第一・第二原子力発電所 津波の検討について」）を資源エネルギー庁に提出しているところ、同報告書によれば、敷地周辺の津波記録及び簡易予測式による敷地での津波の高さを推定した結果、敷地に比較的大きな影響を及ぼした可能性のある地震として、慶長三陸地震（1611年）及び1677年11月の地震と外国沿岸で発生した1960年のチリ地震があると考えられている。また、貞観津波（869年）よりも、慶長三陸津波（1611年）の方が仙台平野における痕跡高が高かったとされ、それらを対象としたシミュレーションによれば、福島第一発電所の護岸前面での最大水位上昇量は約2.1メートルになり、朔望平均満潮位時（O. P. +1.359メートル）に津波が来襲すると、最高水位はO. P. +3.5メートル程度になるが、護岸の天端高は、O. P. +4.5メートルあり、主要施設の整地地盤高がO. P. +10.0メートル以上あるため、主要施設が津波による被害を受けることはないことが確認されている。

(3) 「津波浸水予測図」が、規制権限を行使すべき作為義務が生じる前提としての予見可能性が認められるに足りる程度に確立した知見ではなかったこと

ア 「津波浸水予測図」は、その作成経緯や目的、作成手法からして、福島第一発電所の沿岸部に設定津波高の津波が到来することを前提として

作成されたものではないこと

(7) 「津波浸水予測図」の作成経緯と目的について

a 「地域防災計画における津波対策強化の手引き」及び「津波災害予測マニュアル」について

(a) 前記(2)のとおり、平成5年7月の北海道南西沖地震津波の発生を契機として、関係省庁により津波対策の再検討が行われ、平成9年3月に農林水産省、水産庁、運輸省（当時）、建設省（当時）によって「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」（甲口第17号証）が取りまとめられた。

そして、津波災害の特殊性を十分踏まえ、地域に応じたハード対策、ソフト対策が一体となった総合的な観点から津波防災対策を検討し、その一層の充実を図るため、国土庁（当時）、気象庁、消防庁は、海岸整備を担当する農林水産省、水産庁、運輸省（当時）、建設省（当時）との連携のもとに、地域防災計画における津波対策の強化を図る際の基本的な考え方、津波に対する防災計画の基本方針並びに策定手順等について「地域防災計画における津波対策強化の手引き」（甲口第15号証）として取りまとめた。すなわち、前記「地域防災計画における津波対策強化の手引き」は、「現在の技術水準では、津波がいつどこで発生するか予測することは困難であり、また、津波が発生した場合においても、地域特性によって津波高さや津波到達時間、被害の形態等が異なるため、津波防災対策の検討が極めて難しいものとなっている。さらに、これまでの津波災害は、必ずしも人口稠密な大都市域で発生したものではないため、今後、臨海大都市で発生する危険性がある都市津波災害に対する対策も新たに講ずる必要がある。そのため、津波という災害の特殊性を十分踏まえ、総合的な観点か

ら津波防災対策を検討し、津波防災対策のより一層の充実を図ることが必要不可欠になっている」との認識から「防災に携わる行政機関が、沿岸地域を対象として地域防災計画における津波対策の強化を図るため、津波防災対策の基本的な考え方、津波に係る防災計画の基本方針並びに策定手順等についてとりまとめた」ものであるとされている（甲口第15号証・3ページ）。

- (b) また、気象庁では、気象審議会第19号答申に基づき、津波災害の一層の軽減に寄与するため、予測される津波の高さ等を具体的な数値で発表する新しい津波予報（量的津波予報）を、平成10年度末から運用することを計画していたことから、この予報をより効果的に活用したり、事前に津波による危険性を把握することにより、総合的な津波対策を講じていく上で、津波により浸水すると予測される区域を事前に地図上に表示することが、地域特性に応じた対策を行う上で有効であることから、その使に供するため、国土庁（当時）、気象庁、消防庁が「地域防災計画における津波対策強化の手引き」の別冊として、「津波災害予測マニュアル」（甲口第16号証）を取りまとめた。この「津波災害予測マニュアル」は、「気象庁から発表される津波の高さの量的予測は、100km内外の範囲を対象とする広域的・平均的な情報となるため、地方公共団体が個々の海岸におけるきめ細かな津波災害対策を行うには、海岸ごとに津波の浸水予測値を算出した津波浸水予測図（括弧内省略）等を作成することが有効である」（甲口第16号証「まえがき」）とした上で、津波浸水予測図は作成に当たり津波に関する高度な技術的知識が必要であり、気象庁の津波予報と連動して作成される必要があることから、国が作成手法を提示することが必要であるとの認識のもと、「地域防災計画

における津波対策強化の手引き」の別冊として、津波浸水予測図の作成手法等を解説したものであり、津波に関し地方公共団体の防災担当者が必要とする情報を網羅したものである。

(イ) 国土庁（当時）による「津波浸水予測図」の作成

前記(ア)のとおり、気象庁が発表する量的津波予報は、広域的・平均的な値であることから、個々の海岸における津波の詳細な挙動を示す資料を作成することは、量的津波予報を利用したよりきめ細かい防災対策を実施する上で有効であるとの認識のもと、国土庁（当時）は、日本気象協会に対し、全国の沿岸における津波浸水予測図の作成及びデータベース構築業務を委託した。

これを受けて、日本気象協会において、前記「津波災害予測マニュアル」の手法に従い、全国の沿岸を対象とした津波浸水予測の調査を実施し、平成11年3月、その調査結果を取りまとめ、全国の沿岸を対象とした「津波浸水予測図」が作成された。

前記調査に基づき作成された「津波浸水予測図」は、全国の沿岸地域を対象として、最高5つの津波高さについて作成されたものであり、そのうち、福島県については、「福島県1」から「福島県4」までの4つの領域に区分して作成されている（丙ロ第63号証「津波浸水予測図（9）福島県・茨城県」2枚目）。

なお、原告らから提出された「津波浸水予測図」（甲ロ第70号証の1～4）は、「福島県2」の領域について作成されたものの一部である（「福島県2」の領域は、「小高町」、「浪江町」、「双葉町北部」、「双葉町南部」、「大熊町」、「富岡町」の4つに区分されており、原告らから提出された甲ロ第70号証の4は、そのうち、「双葉町南部」、「大熊町」のうち、設定津波高を8mとした部分である。）。

(ウ) 小括

このように国土庁（当時）が作成した「津波浸水予測図」は、気象庁の量的津波予報の運用を前提に、住民等を対象とした一般的な防災対策（区域住民に対する避難勧告・指示の伝達等、同図を活用した土地利用計画、地域計画）を策定することを念頭において全国の沿岸地域を対象に作成されたものであり、そもそも、原子力発電所の安全対策として有益な、個別具体的な津波の発生予測を目的として作成されたものではない。

イ 「津波浸水予測図」の作成手法

国土庁が作成した「津波浸水予測図」は、概要、以下のような調査を経て作成されたものとされている。

すなわち、「①計算領域の設定」を行った上で、「②過去の津波浸水事例の調査」として「過去に発生した代表的な津波における各地の浸水実績・地震断層パラメーター等の資料を収集」し、「③数値モデルの設定」を行う。その上で、「④地形のデジタル化」及び「⑤津波波形の設定」を行った上で、「⑥数値計算の実行・吟味」を行い、「⑦津波浸水予測図、データベースの作成」を行うこととされている（甲口第71号証の1・51ページ）。

そして、「③数値モデルの設定」に当たっては、「計算の精度、コスト等を考慮し、数値モデルは格子点モデルとし、格子間隔は100mとした。」「沿岸の構造物の形状、特に高さを考慮するための、全国的なデータを揃えるのが困難であり、今回は、防波堤や水門等の防災施設や沿岸構造物による効果は考慮していない。」とされている（同ページ）。

また、「④地形のデジタル化」に当たっては、「河川は河口から幅員200m以上の区間のみを、湖は海と接している幅が200m以上のもののみを考慮の対象とした。」（同ページ）とされている。

ウ 津波予測図が福島第一発電所の沿岸部に設定津波高の津波が到来する

ことを前提としていないこと

(ア) 「津波浸水予測図」が前提とする気象庁の量的津波予報は各予報区ごとに複数存在する予測地点の中の最大値から同予報区の津波高さを算出していること

a 前記ア(ア) aで述べたとおり、「津波浸水予測図」は気象庁の量的津波予報に対応して用いられることが前提とされていたものであり、この点は、「津波浸水予測図の使用にあたって」との表題で記載されている注意書きの冒頭においても、「本津波浸水予測図は、気象庁から発表される量的津波予報に対応したもので、量的津波予報で予報された津波高さに対応した浸水域、浸水状況を知ることができます」と記載されている。

そして、気象庁の量的津波予報は、全国の沿岸を66に分けた津波予報区ごとに発表されるものであり（なお、福島県で一つの予報区である。）、各予報区の津波予報は、津波数値シミュレーションにより予報区内に複数ある予測地点（なお、この予測地点は沿岸から15キロメートル程度沖合に設置されている。）の津波高さを算出し、その中の最大値をグリーンンの法則*5を適用して沿岸での津波高さに換算したものである（丙ロ第64号証・気象庁ホームページの「知識・解説」の「津波を予測するしくみ」、佐竹証人調書②・76～78ページ）。

b このように、気象庁の量的津波予報は、各予報区（例えば福島県）の沖合に複数存在する予測地点における津波高さの最大値をグリーン

*5 津波高さは、深海と浅海の水深比の4乗根に比例して増幅するという法則（丙H第1号証7, 8ページ参照）

ンの法則を用いて沿岸部（水深1 m地点）の津波高さに換算したものを各予報区の津波高さとして発表しているものであり、特定の地点（例えば福島第一発電所）の沿岸部に到来する津波高さを個別に算出したものではない。

この点は、佐竹証人が、「気象庁が出している量的津波予報で福島県沿岸で6メートルというふうに出たとしても、それは福島第一発電所の前面に6メートルの津波が来るというものではないということでもいいのでしょうか」との質問に対し、「違います。先ほど言った、福島県に対して3点か4点だと思いますが、その中での最大のものに対してです」（佐竹証人調書②・78ページ）と証言しているとおりである。

(イ) 「津波浸水予測図」の「設定津波高」は気象庁の量的津波予報に対応して用いられるものであり、「津波浸水予測図」上の特定の地点に「設定津波高」の津波が到来することを具体的に予測するものではないこと

a 前記(ア)のとおり、「津波浸水予測図」は気象庁の量的津波予報に対応して用いられることが前提とされていたものであり、「津波浸水予測図」上の「設定津波高」は気象庁の量的津波予報に対応するものである。

この点は、前記(ア)で述べたところに加えて、佐竹証人が、「設定津波高：6 m」の津波浸水予測図について、「ここにある図も、気象庁が先ほどのような量的予報を使って6メートルと予測をしたときにはどのような高さになるかということを示したものでございます」（佐竹証人調書②・77ページ）と証言するとおりである。

b そして、気象庁の量的津波予報は、前記(ア)のとおり、各予報区の沖合に複数存在する予測地点における津波高さの最大値をグリーン

の法則を用いて沿岸部（水深1 m地点）の津波高さに換算したものであり、特定の地点の沿岸部に到来する津波高さを個別に算出したものではないのであるから、これに対応させて用いるべき「津波浸水予測図」も、特定の地点（例えば福島第一発電所）の沿岸部に「設定津波高」の津波が到来することを具体的に予測したものではない。

エ 「津波浸水予測図」が個々の地点における浸水範囲及び浸水深を具体的に特定したものとはいえないこと

(ア) 「津波浸水予測図」作成に当たり、地震学的な根拠に基づく断層モデルを設定した上での数値計算がされていないこと

「津波浸水予測図」の作成に当たっては、各計算領域ごとに対応する気象庁の予測地点番号が特定され、それぞれに対応する便宜的な断層モデルを仮定した上で数値計算がなされている。

すなわち、「津波浸水予測図(9)福島県」（内ロ第63号証）の冒頭には、「計算領域と断層との対応表」（福島県総論の同3枚目）が付されており、各計算領域ごとに対応する気象庁予測地点番号及び断層モデルが特定されている。これによれば、「福島県2」の計算領域については、気象庁の予測地点番号「151」が対応し、「F-FS002」の断層が対応するとされている。そして、「F-FS002」の断層は、「断層の諸元と計算条件」（同6枚目）として記載があるとおおり、中心位置を「38°00'00"N」「143°00'00"E」、断層の走向「180」、断層の傾斜角「45」、断層の滑り方向「90」と仮想的に設定され、さらに、津波高さが2 m、4 m、6 m、8 mとなるように「マグニチュード」、「断層の長さ」、「断層の幅」、「断層の滑り量」が機械的に調整されている。

このような、断層モデルの設定状況からも明らかなおおり、「津波浸水予測図」は、気象庁の予測地点における津波高さからグリーンの

法則により算出した沿岸の津波高さが「設定津波高」となるように、便宜的な断層モデルを仮想した上で数値計算がなされたものであり、地震学的な根拠に基づいて断層モデルを設定し、数値計算がなされたものではなく、地震学的な津波の発生可能性の検討を抜きに、フィクションとしての津波を想定した上で、当該津波の浸水範囲等を計算したものにすぎない。

(4) 津波予測図作成に当たっては、相当程度、抽象化された調査手法が用いられていること

(a) 格子間隔が100メートルとされており、それ以下の地形が考慮されていないこと

津波数値解析において、津波の高さを精密に求めるためには、なるべく小さな計算格子を用いることが望ましいとされており、一般には、深海部分で数キロメートル程度、対象地点に近づくにつれて数十メートルから数メートル間隔の格子を用いる必要があるとされている。

しかしながら、「津波浸水予測図」の作成に当たっては、「格子間隔は100m」としたとされているのであり、この点は、「津波浸水予測図」（内は第63号証）の冒頭にある「津波浸水予測図の使用にあたって」との注意書きにおいても「格子間隔は100mなので、それ以下の規模の地形（陸上、海底）は表現されていない」と明確に記載されている。

このような格子間隔による計算が、津波数値計算として十分な精度を有するものでないことは、津波評価技術の計算手法と比較しても明らかである。すなわち、津波評価技術においては、「評価地点周辺の海域においては、津波の空間波形、海底勾配、海底・海岸地形、防波堤等の構造物の規模・形状等に着目して格子間隔を設定す

る」とされており、「海岸地形が複雑ではなく、構造物の影響がほとんどない条件下において、水深50m以浅から汀線までについて格子間隔を100m程度から25m程度まで徐々に小さくすることを目安とする」とされており（内口第7号証・1-51ページ）、遡上域での計算に当たっては、より詳細な格子間隔が必要であるとされている（佐竹証人調書①20ページ）。このような津波評価技術の手法と比較しても、前記「津波浸水予測図」の作成過程の調査における格子間隔を100メートルとする計算手法が、津波数値計算として十分な精度を有するものではないことは明らかである。

この点は、佐竹証人も「格子間隔100メートルというのは、飽くまで100メートル四方でありますから、それは、例えば原子力発電所の津波評価技術など、あるいは最近行っているものでは10メートルとか5メートルというメッシュを使っています。100メートルと5メートルというのは20倍違いますので、20分の1の精度しかないということが言えると思います」などと証言し（佐竹証人調書②・75、76ページ）、また、1つの格子の中に陸と海が入ることがあり、その場合、「陸と海にまたがって格子があったときは、海か陸にしてしまうわけなんです。ですから、陸にしてしまったら、そもそも計算できませんし、海にするということは半分は陸なのにもかかわらずそこを全て海にしてしまうということになります」と証言し、正確な高さが表現できないことを肯定している（佐竹証人調書②・76ページ）。さらに、佐竹証人は、「津波浸水予測図」においては、「地形がどこまで正確に入っているかというのはよく分からない」、「1号機から4号機のところは敷地が低くて、5・6号機のところは高いにもかかわらず、全部同じ津波の高さになっているというのがちょっと不思議だなと思いました」、「多分こ

の同じような高さになるということは、同じような地形、同じような標高を想定しているんじゃないかなと思います」（佐竹証人調書②・60, 61ページ）などとも証言し、福島第一発電所の実地の地形が正確に反映されていないことを指摘している。

(b) 防波堤等による遮蔽効果が十分考慮されていないこと

「津波浸水予測図」において、100m以上の規模を持つ港湾構造物が考慮されているとしても、その標高は0とされているのであり、防波堤等による津波の遮蔽効果は十分に考慮されていない。

この点は、前記「津波浸水予測図」（丙ロ第63号証）の冒頭の注意書きにも「防波堤等の港湾構造物については、100m以上の規模をもつものは海岸地形として考慮されているが、標高を0mとしている。このため、防波堤等による津波の遮蔽効果は十分には表現されておらず、さらに、構造物上の浸水深は過大評価されている」と記載されているとおりである。他方、現実の福島第一発電所においては、海岸線前面にO. P. +5.5メートルの南防波堤及びO. P. +5.5ないし10メートルの北防波堤が設置されていた（丙ロ第65号証・国会事故調参考資料2. 2. 3・71ページ）。

これらの防波堤は、100メートル以上の規模を有するものであり、「津波浸水予測図」においても、港湾構造物として考慮はされているものの、前記注意書きのとおり、標高は0とされていることから、防波堤による津波の遮蔽効果は十分に表現されないこととなる。

この点は、佐竹証人も、「設定津波高6m」の「津波浸水予測図」を見て、「沖の防波堤のところで一部だけ、これを超えてますよね。青くなってるのは一部だけですよね。ということは、一部だけ超えたにもかかわらず、福島原発のところでは同じような高さになっているというのは、多分これは防波堤の効果が入ってないじゃないか、要す

るに構造物を入れないでの計算かなと思っています」(佐竹証人調書②・53ページ)などと証言し、防波堤等による遮蔽効果が考慮されていないことに疑問を呈している。

このように、福島第一発電所の敷地へ遡上する津波を計算するに当たっては、同発電所の海岸線前面に現に設置されていた防波堤による遮蔽効果を考慮しなければ、正確な数値を得ることはできないにもかかわらず、「津波浸水予測図」においては、防波堤の高さが全く考慮されていないのであり、防波堤による津波の遮蔽効果が十分考慮されていないのであるから、個々の地点における浸水範囲及び浸水深を具体的に特定したものはいえない。

(c) 小括

このように、「津波浸水予測図」は作成に当たっては、地震学的な根拠に基づく断層モデルを設定した上での数値計算がされていない上、相当程度、抽象化された調査手法が用いられていることから、個々の地点における浸水範囲及び浸水深を具体的に特定したものとはいえない。

オ まとめ

以上述べたとおり、「津波浸水予測図」は、その作成経緯や目的、作成手法からして、福島第一発電所の沿岸部に「設定津波高」の津波が到来することを具体的に予測して作成されたものではない上、その作成に当たっては、地震学的根拠に基づく断層モデルを設定した上での数値計算がされていないことや、格子間隔が100メートルとされ、それ以下の地形を考慮されておらず、防波堤等による遮蔽効果が十分に考慮されていないなど、相当程度、抽象化された調査手法が用いられていることから、個々の地点における浸水範囲及び浸水深を具体的に特定したものとはいえない。したがって、「津波浸水予測図」を根拠に、本件地震に

伴う津波を含む福島第一発電所の主要建屋が設置されている敷地地盤面（O. P. 約10メートル）を超えて非常用電源設備等の安全設備を浸水させる規模の津波の予見可能性があったとする原告らの主張は失当である。

(4) 「長期評価」が、規制権限を行使すべき作為義務が生じる前提としての予見可能性が認められるに足りる程度に確立した知見ではなかったこと

ア 「長期評価」に記載された知見の概要

(7) 地震本部は、平成14年7月31日、「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について」（「長期評価」・甲ロ第50号証）を公表しているところ、「長期評価」では、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）について、「日本海溝付近のプレート間で発生したM（引用者注：マグニチュード）8クラスの地震は17世紀以降では、1611年の三陸沖（引用者注：慶長三陸地震）、1677年11月の房総沖（引用者注：延宝房総沖地震）、明治三陸地震と称される1896年の三陸沖（中部海溝寄り）が知られて」いるとしてこれらを「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）」と評価した上（3枚目）、「M8クラスのプレート間の大地震は、過去400年間に3回発生していることから、この領域全体では約133年に1回の割合でこのような大地震が発生すると推定される。ポアソン過程により（中略）、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」（5枚目）とした。この「長期評価」は、飽くまでも日本列島東北沿岸部の太平洋を8個の領域に区分した上で（同号証16枚目の図1）、その各領域における地震発生について指摘しているにとどま

り*6, 前記発生確率も「長期評価」16ページの図1において「三陸沖北部から房総沖の海溝寄り」という名称が付された領域全体におけるものであって、特定の海域では、断層長(200キロメートル程度)と領域全体の長さ(800キロメートル)の比を考慮して「ポアソン過程により(中略)、今後30年以内の発生確率は6%程度、今後50年以内の発生確率は9%程度と推定される」(同号証5枚目)としている。

(イ) ここでいうポアソン過程とは、ポアソン分布*7に従って確率を計算するための理論であるが、ポアソン分布は、次の式により算定される

*6 「長期評価」は、主として「固有地震モデル」という理論に基づいて将来の地震の発生確率を推定したものである。この「固有地震モデル」とは、「個々の断層またはそのセグメント(引用者注:海溝型地震の震源域が海溝の一部分にとどまる場合の、その一部分を指す語。)からは、基本的にほぼ同じ(最大もしくはそれに近い)規模の地震が繰り返し発生する」という考え方である(甲第50号証・2ページ*1)。この考え方に従い、「長期評価」では、三陸沖から房総沖までの太平洋沖を8個の領域に区分した上で(同号証16ページの図1)、個々の領域内において繰り返し発生する最大規模の地震を「固有地震」と定義し、その「固有地震」と同規模の地震が発生する確率を論じている(同号証2ページ以下「2地震活動」及び*1)。また、「長期評価」において検討された「固有地震」には、本件地震と同規模(マグニチュード9.0)の巨大地震は、過去に観測されていなかったため全く含まれておらず(同号証8ページ以下・表2)、本件地震と同規模の巨大地震が発生する確率も検討していない。

*7 ポアソン分布は、19世紀のフランスの数学者であったシメオン・ドニ・ポアソン(1781・1840)により導かれた一定時間の中で偶然に起きる事象の数の分布を示す数式である。

確率分布（確率のパターン*8）である。すなわち、当該時間内に平均 λ 回発生する事象が k 回起きる確率 $p(k)$ は次の式で計算される（丙口第26号証・松原望「松原望の確率過程超！入門」77ページ）。

$$p(k) = \frac{\lambda^k}{k! (k \text{ の階乗})} \cdot e^{-\lambda} \quad (k=0, 1, 2, 3 \dots)$$

(λ = 当該時間内に発生する事象の平均回数)

k = 事象が生じる回数（確率を求めようとする回数）

e = 自然対数の底（「ネイピア数」ともいう。2.71828…と続く一定の数値）

このように、ポアソン過程（ポアソン分布）は、「その事象が当該期間内に発生する平均回数」のみに着目してその発生確率を計算するものである。このことは、前記のポアソン分布の計算式に代入すべき数値が当該期間内に発生する平均回数（ λ ）とその発生確率を求めようとする発生回数（ k ）のみであることから明らかである（以上につき丙口第26号証21ページ以下、47ページ以下、73ページ以下）。

しかしながら、地震は、特定の地震を発生させる領域における岩盤へのひずみの蓄積と、断層運動によるひずみの解放が繰り返されることから、「ある断層またはその一部を震源とする最大規模の地震は、ほぼ同じ大きさ、ほぼ同じ繰り返し間隔で発生する。」と考えられており（丙口第2号証35ページ）、地震が発生していない期間が長ければ長いほど、地震発生の確率は高くなっていくと考えられる。この

*8 確率分布という「分布」とは、数量がある範囲に広がって存在する様子を意味するので、確率分布は、確率の散らばり方のパターンを表現する語である。

ため、「長期評価」では、過去に繰り返し発生したことが明らかな地震を「固有地震」として扱い、最新活動履歴が判明している三陸沖北部のプレート間大地震については、BPT分布*9を用いて、地震発生の確率を算定している。一方、最新活動履歴が不明の場合には、ポアソン過程を用いて算定している。発生確率の算出に当たってポアソン過程を用いた場合、その事象が当該期間内に発生する平均回数のみに着目して計算することから、時間とともに変化する地震発生の確率は、「平均的なもの」となり、地震発生の確率はいつの時点でも同じ値となる。このため、「今後30年以内の発生確率は6%程度」という発生確率についても、例えば、当初の10年間にマグニチュード8クラスの地震が発生しなかったとしても、その後の20年間における発生確率が6パーセント程度から上昇するわけではない。

そこで、「長期評価」においても、「三陸沖北部および三陸沖南部海溝寄り以外の領域は、過去の地震資料が少ないなどの理由でポアソン過程として扱ったが、今後新しい知見が得られればBPT分布を適用した更新過程の取り扱いの検討が望まれる。」(甲ロ第50号証7枚目)

*9 BPT(Brownian Passage Time)分布とは、ブラウン運動(溶媒中に浮遊する微粒子が不規則に運動する現象)を表現する確率モデルであり、時間(Passage Time、長いときも短いときもある)のばらつきを説明するのに用いられる。プレート境界の地震は、短い間隔で起こることもあるが長いこともあり、ランダムに発生する事象であることから、その活動分布は、BPT分布に従うと考えられている。BPT分布では、発成年や発年間隔(例えば、ある年まで地震が起きなかったという条件)を取り入れて計算するため、平均回数のみに着目して計算するポアソン分布とは異なり、地震発生の確率は毎年変化する(これを更新過程という。)ことになる。

と指摘されている。すなわち、「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）」については、過去の地震資料が少ない状況にあり、「長期評価」後に新しい知見が得られればBPT分布を用いた地震発生確率算定の検討が期待されていたことがわかる。

(ウ) 原告らは前記のような長期評価に基づいて予見可能性を主張し、その策定に関与した島崎証人の証言を引用するなどしているため、以下、反論する。

イ 日本海溝沿いの北部と南部が同様の地形・地質であるとはいえず、地形・地質を根拠に福島沖で明治三陸地震と同様の津波地震が起こるとはいえないこと

(ア) 島崎証人の証言

島崎証人は、長期評価において、三陸沖北部から房総沖の海溝寄りという領域を設定した理由について問われた際、「この日本海溝付近の領域ですけれども、北部、中部、南部と見ても、プレートの構造や地形等に特に違いがございませんので、津波地震はこの領域のどこでも起こり得ると考えたためです」と証言する（島崎証人調書①12ページ）。

しかしながら、島崎証人が、津波地震が領域のどこでも起こると考えた根拠は、後記のとおり、前提を欠くものである。島崎証人の証言内容は、当時は科学的根拠の乏しいただの「推測」であったものが、偶々、事後的に本作地震が南部で起きたことによって、「結果的」に正しかったことが明らかになったことを、後知恵で「根拠」を備えた「推論」であったかのように述べているだけであって、典型的な「後知恵バイアス」がかかったものである。したがって、かかる証言をもって、予見可能性の根拠とすることは失当である。

(イ) 日本海溝沿いの北部と南部とでは地形・地質が異なること

- a 日本海溝沿いの北部と南部で地形・地質が異なることは長期評価策定当時においても複数の地震学者の論文により明らかにされていたこと

日本海溝沿いの北部と南部で地形・地質が大きく異なることは、1980年代から行われている海底探査によって判明している観測事実であり、長期評価策定当時においても、以下のような論文が発表されていたことからすると、地震学者の間でも周知の事実であったといえる。

- (a) 三浦誠一ほか「日本海溝前弧域（宮城県沖）における地震学的探査－KY9905航海－」（2001年）（丙口第67号証）

同論文は、「1999年7月から8月にかけて、日本海溝・宮城県沖前弧域にて海底地震計（OBS）とコアガンを用いた深部構造探査を実施した」結果について、「探査概要と取得したデータの紹介および暫定的な解析結果について報告する」ものであるところ（同号証・145ページ）、同論文によれば、「日本海溝の南北である三陸沖および福島沖で詳細な構造探査が行われ、海溝軸近傍およびプレート境界部の低速度領域の存在、プレートの沈み込み角度など、南北での違いが明らかになっている。」（同号証・146ページ）と指摘されている。

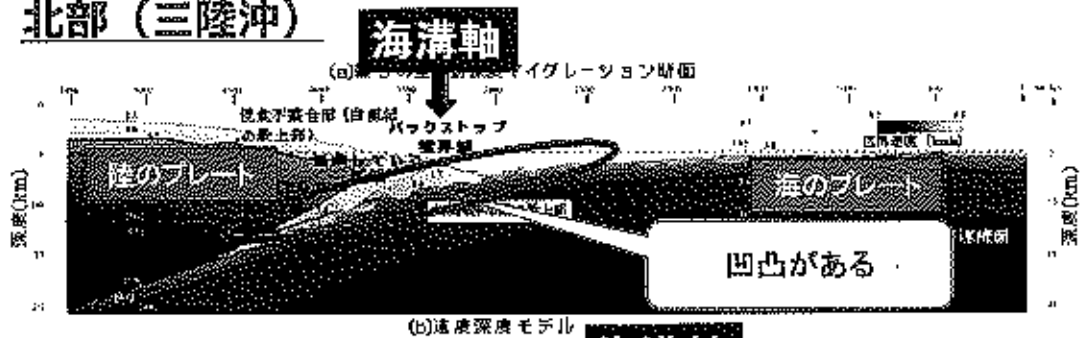
- (b) 鶴哲朗ほか「日本海溝域におけるプレート境界の弧沿い構造変化：プレート間カップリングの意味」（2002年）（丙口第54号証の2）

同論文は、津波地震の発生場所として知られる海溝軸付近の堆積物の形状等を観測した結果、「北部の海溝軸に平行する等間隔の地形的隆起がある」、対照的に南部では、海洋プレートに等間隔

の地形的特徴は無い」(同号証・7ページ)とした上で、「3.2 北部の地質構造」として「大陸プレートの海側端で相対的に低速(2-3 km/s P波速度)な楔形堆積ユニットを示している」(同ページ)とする一方、「3.3 南部の地質構造」として、「対照的に南部では、楔形構造は見られない。約3-4 km/sのP波速度の層(図9のユニットU)が、海溝軸と垂直な地震線のプレート境界に分布している」(同号証・9ページ)と記述し、北部の海溝軸付近では堆積物が厚く積み上がっているのに対し、南部ではプレート内の奥まで堆積物が広がり、北部のように厚い堆積物が見つかっていないことを明らかにしている。

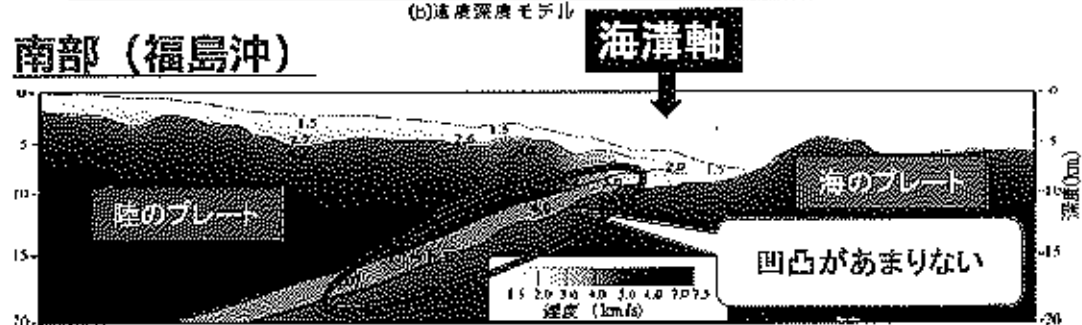
鶴哲朗氏らの2002年の論文17, 18ページ

北部(三陸沖)



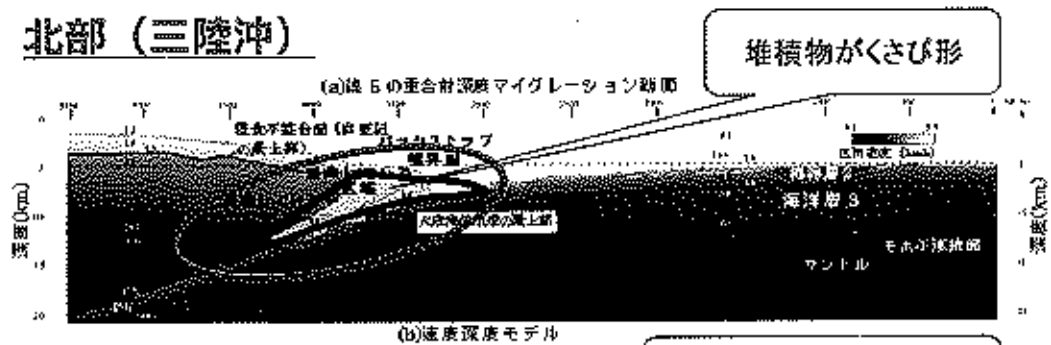
(b)速度深度モデル

南部(福島沖)



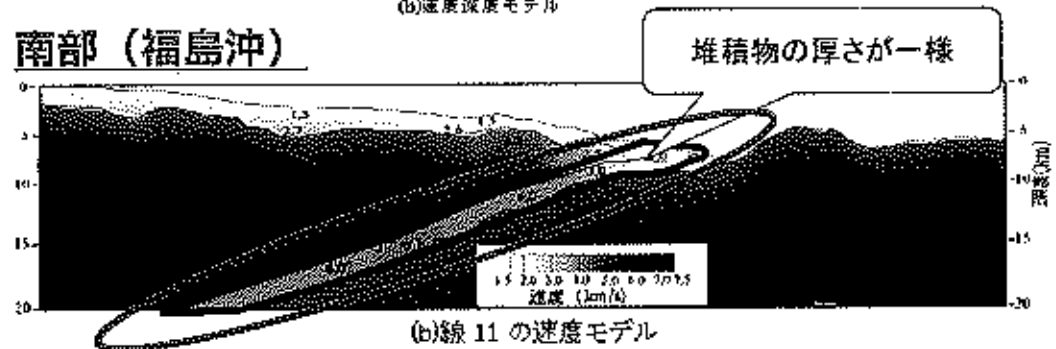
(b)線11の速度モデル

北部（三陸沖）



(b)速度深層モデル

南部（福島沖）



(b)線 11 の速度モデル

b 日本海溝沿いの北部と南部で地形・地質が異なることは佐竹証人の証言からも明らかであること

佐竹証人も、日本海溝沿いの北部と南部とでプレートの沈み込み角度やプレート構造、地質や地形等に違いがない旨の島崎証人の見解について問われた際、「プレートの沈み込み角度は、日本海溝沿いの北部から南部に関してそれほど変わりません。ただ、海溝軸付近の地形や地質を見ますと、北部と南部では違いがあります」と証言し、具体的には「海溝軸付近の詳細な地形あるいは堆積物の厚さなどに違いが見られます」と証言している（佐竹証人調書① 23, 24 ページ）。そして、佐竹証人自身も、1996年に発表した自身の論文において、海底地形等の違いが津波地震の発生に影響すると考えていたとした上で、前記 a (b)の論文に記載されている図を基に、

「日本海溝の北部では、まず地形を見ますと、（中略）海溝付近に凹

凸がございます。それから、その上に載っている堆積物を見ますと、
(中略)海溝軸付近で、より厚いくさび型の形をして堆積物がたまっているということが分かります」「南部では、(中略)まず海底地形がそれほど凹凸がない(中略)堆積物が一様な厚さでシート状に沈み込んでいっているということが分かります。より深いところまで堆積物があります」(同24, 25ページ)と述べ、日本海溝沿いの北部と南部で海溝軸付近の地形及び堆積物の厚さに違いがあることを具体的に供述している。

(ウ) 日本海溝沿いの北部と南部とでは地震活動に違いが見られること

a 日本海溝沿いの北部と南部とでは低周波地震の起こり方に違いが見られること

(a) 島崎証人の証言

島崎証人は、1980年に発表された深尾良夫・神定健治「深尾・神定論文」(甲ロ第57号証の1)に掲載されている低周波地震の分布図(甲ロ第57号証の1・図2)を参照し、「低周波地震を極端に大きくしたものが津波地震」であり、前記低周波地震の分布図によれば、「日本海溝沿いの領域に低周波地震が集中して起きて」おり、他の領域ではほとんど起きていないとした上で(島崎証人調書①15ページ)、低周波地震が起こっていることは三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域が同じ構造であるといえる根拠となり、「そこで津波地震が起こるだろうという予測の根拠」になると証言する(島崎証人調書②27ページ)。

しかしながら、島崎証人の証言は、深尾・神尾論文に掲載された分布図から誤った演繹をしており、科学的根拠を欠く。したがって、かかる証言をもって予見可能性の根拠とするのは失当である。

(b) 三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いの領域と日本列島の陸寄

りの領域とを比較することに意味はないこと

この点、前記深尾・神定論文に掲載された低周波地震の分布図（甲ロ第57号証の1・図2）によれば、島崎証人が津波地震発生の根拠と主張する低周波地震ないし超低周波地震が、日本列島の陸寄りの領域でほとんど起こっておらず、三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いの領域で起こっていると認められることは、島崎証人指摘のとおりである。

しかしながら、そもそも、津波地震が海溝軸付近の浅いところで発生する地震であることは、長期評価策定時点で確立していた知見であって（佐竹証人調書②・11ページ）、この点は島崎証人も認めるところである（島崎証人調書②24、25ページ）。

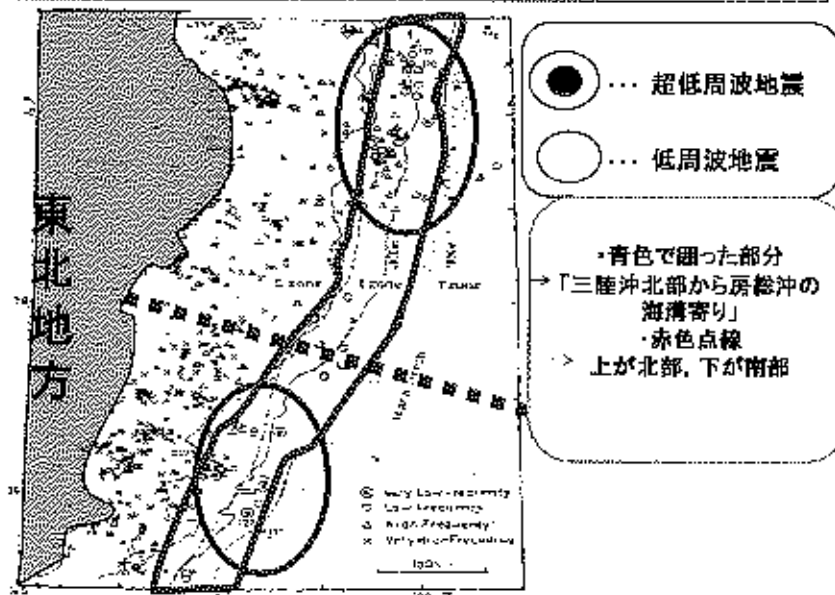
そして、本件においては、日本海溝沿いの北部と南部との相違が問題となっているのであるから、日本海溝沿いの北部と南部を一体としてみた三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いの領域と日本列島の陸寄りの領域とを比較して、前者の領域の方が後者の領域より低周波地震ないし超低周波地震が多く認められることを問題とする意味はなく、問題とすべきは、三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いという領域内において、北部と南部とでは低周波地震ないし超低周波地震の発生分布に違いが見られるという点である。

島崎証人の証言は、前記の点を正解しないものであり、失当である。そして、後記(c)で述べるとおり、低周波地震ないし超低周波地震の発生分布において、三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いの領域内では北部と南部との間で違いがある。

- (c) 三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いの領域内では北部と南部とで低周波地震の起こり方に違いが見られること

深尾・神定論文に掲載された低周波地震の分布図（甲口第57号証の1・図2）を子細に見ると、実際に津波地震である明治三陸地震が発生した三陸沖の海溝沿い（北部）では低周波地震や超低周波地震を示す○や●が多く認められる一方、本件地震前に津波地震の発生が認められなかった宮城県沖や福島県沖の海溝沿い（南部）では、低周波地震や超低周波地震を示す○や●が少ないことは明らかである。

深尾・神定論文の図2



この点は、佐竹証人も、前記深尾・神定論文に掲載された低周波地震の分布図（甲口第57号証の1・図2）を見て、三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いの領域において、北部と南部とで低周波地震や超低周波地震の起こり方に違いがないとはいえず、低周波地震や超低周波地震を示す○や●が北部に多く見られると証言しているとおりでである（佐竹証人調書①28，29ページ）。

なお、島崎証人は、前記低周波地震の分布図が掲載された深尾・神定論文については、長期評価の海溝型分科会において直接議

論することはなかったものの、「日本海溝沿いに津波地震が発生するという考えの基礎になった、背景となった論文だと思います」と証言する（島崎証人調書①16ページ）。しかしながら、後記(ウ)のとおり、海溝型分科会においては、三陸沖北部から房総沖の海溝沿いの領域を一つの領域とする根拠として、日本海溝沿いのプレート構造や地形等について議論されたものではなく、日本海溝沿いにおける低周波地震の発生状況を根拠に日本海溝沿いのどこでも津波地震が発生する旨指摘されたとも認められないから（佐竹証人調書①29ページ，甲口第51号証の1～6），低周波地震の発生状況が，あたかも，長期評価において三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いの領域を一つの領域とした根拠であるかのように証言する島崎証人の証言は，明らかな後知恵バイアスのかかった発言であり，失当である。

b 日本海溝沿いの北部と南部とでは微小地震の起こり方にも違いが見られること

(a) 島崎証人の証言

島崎証人は，長期評価に引用された微小地震の分布図（甲口第50号証図4-1）を示され，「この断面図を踏まえますと，AからHまで（引用者注：三陸沖から房総沖まで）で，日本海溝の構造として何か違いはありますか」と問われたのに対し，「特に違いは見られません」と述べ，さらに，「震源や地震の分布から見ても違いはありませんか」との問いに対しても「特に違いは認められません」と証言する（島崎証人調書①14ページ）。

しかしながら，この点も，前記証言と同様に，結果的に南部で本件地震を起きたことを念頭に置いた評価であって，明らかに後知恵バイアスのかかった発言である。

(b) 三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いの領域と日本列島の陸寄りの領域とを比較することに意味はないこと

前記 a (b) のとおり，三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いの領域と日本列島の陸寄りの領域とを比較して，微小地震の起こり方を検討する意味はなく，問題とすべきは，三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いという領域内において，北部と南部とで微小地震の起こり方に違いが見られるかという点である。

この点，佐竹証人の反対尋問においては，前記微小地震の分布図を示し，「この断面図を見ますと，海溝近くでは微小地震はほとんど発生しておらず，他方，プレート境界面の陸寄りに深く入ったところで多く発生している。その意味で陸寄りと海溝寄りは異なるというふうには言えると思うんですか，そこはいかがですか」などと指摘されているが（佐竹証人調書②・7，8ページ），本件においては，日本海溝沿いの北部と南部との相違が問題となっているのであるから，ここで問題とすべきは，三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いという領域内において，北部と南部とで微小地震の起こり方に違いが見られるか否かという点である。

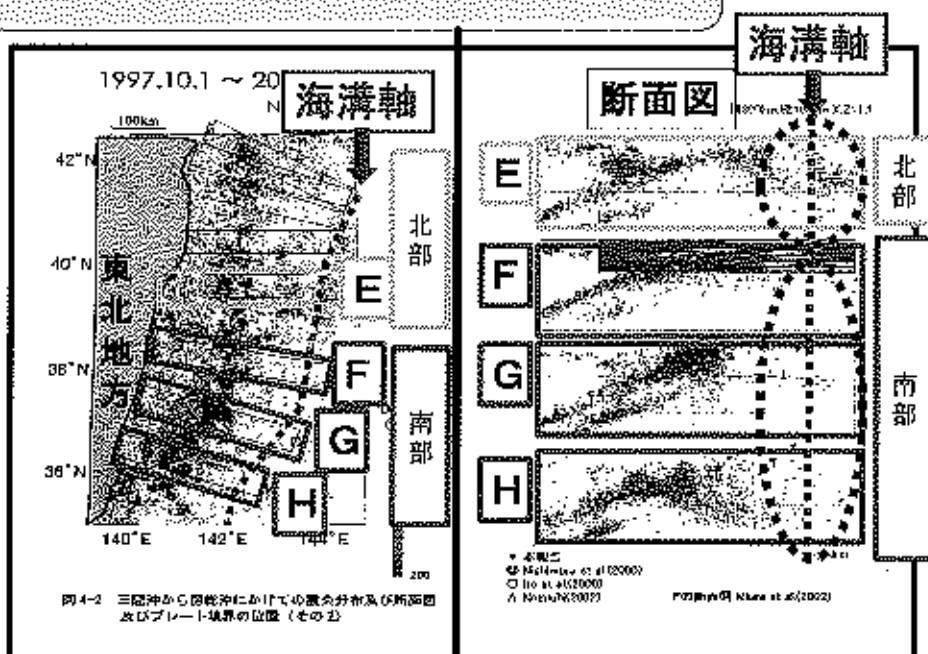
島崎証人の証言は前記の点を正解しないものであり，失当である。そして，後記(c)のとおり，三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いの領域内では北部と南部に相違がある。

(c) 三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いの領域内では北部と南部とで微小地震の起こり方に違いが見られること

前記微小地震の分布図（甲ロ第50号証図4-1）を見ると，海溝軸付近においては，北部に当たる青森県沖（D）や岩手県沖（E）の方が，南部に当たる福島県沖（G）と比較して明らかに多くの微小地震の発生を示す点が分布しているのであって，三陸

沖北部から房総沖の日本海溝沿いの領域内では、北部と南部とで微小地震の起こり方に違いが見られることは明らかである。

長期評価 図4-2



この点は、佐竹証人も、前記微小地震の分布図を見て、日本海溝寄りの北部と南部で微小地震の起こり方に違いがないとはいえ、「海溝軸付近の地震の数を見ますと、DやEのところでは、F、Gに比べて明らかに多いというふうに言えると思います。」(佐竹証人調書①28ページ)と証言している。

なお、島崎証人は、反対尋問において、被告国指定代理人から、低周波地震や微小地震の分布図を示され、日本海溝沿いの北部と南部とで地震の起こり方に違いが認められるのではないかと質問された際、「地震活動というのは一定ではなく変わっていく」ものであり、「そういう時間的に変わるということを僅か4年ぐらいのものをもってどっちが多いですね、どっちが少ないですねという議論は意味がありません」などと証言する。(島崎証人調書②)25、

27ページ)。しかしながら、平成9（1997）年10月1日から平成13（2001）年12月31日まで及び平成14（2002）年1月1日から平成22（2010）年12月31日までのマグニチュード2以上の地震の発生状況を見ても、日本海溝付近では北部で多くの地震が起こっているのに対し、南部では少ない（佐竹証人調書①30，31ページ，丙ロ第62号証23，24ページ）。さらに、大正12（1923）年8月1日から平成23（2011）年2月28日までの80年間以上のマグニチュードの下限を5とした震央分布図を見ても、日本海溝沿いの北部は南部と比較して、より地震活動が活発であることが認められるのであって（佐竹証人調書①32ページ，丙ロ第62号証26ページ），日本海溝沿いの北部と南部とでは北部の方が地震活動が活発であったという傾向は、わずか4年間の傾向ではない。そして、微小地震や低周波地震の起こり方も、日本海溝沿いの北部と南部とでは北部の方が地震活動が活発であったという傾向と整合するものであるから、島崎証人の前記の証言は、前提において誤っている。

- (d) 三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いの領域内では北部と南部とで微小地震の起こり方に違いが見られることは地震学者の論文においても指摘されていたこと

平成2（1990）年に発表された西澤あずさほか「海底地震観測による1987年6月の福島沖の地震活動丙ロ第68号証）は、昭和62（1987）年6月に起きた福島沖の地震の余震域に海底地震計（OBS）を設置して地震観測を行い、その結果から得られた同海域の地震活動について報告したものである。

同論文は「陸上の観測網から求められた福島沖の地震活動の特

微の1つは、海溝軸近傍から陸に向かってほぼ連続的に $M < 5$ の小および微小地震活動のある三陸沖とは異なり、海溝軸から陸側約80 kmの領域では地震活動が低い、それより陸側において顕著に活発になることである。同様な傾向はOBSアレイを用いた観測でも確認されており、三陸沖ではHIRATA et al. (1983)が活動の空白域は海溝陸側斜面の水深4~6 kmの幅30~40 kmの領域に限られることを示している。一方、福島沖での1982年と1985年のOBSによる地震活動の観測結果では、震源分布のばらつきは大きい、陸では決められない小さな地震に関しても地震活動が活発な領域は水深2 km以浅（海溝軸より100 km以上陸側）である」(同号証410ページ)として、客観的な観測事実に基づき、福島沖は三陸沖とは微小地震活動に違いがあることを指摘している。

c. 小括

以上のとおり、三陸沖から房総沖にかけての日本海溝沿いの領域と日本列島寄りの領域とを比較して、低周波地震や微小地震が起こり方に違いが見られることを根拠として、三陸沖から房総沖にかけての日本海溝沿いの領域を一つの領域とすることができるという島崎証人の証言はそもそも比較の対象を誤っており、失当である。この点においても、三陸沖から房総沖の日本海溝沿いの領域内では、北部と南部とで低周波地震及び微小地震の起こり方に違いが見られることは明らかであるから、これらの地震の起こり方を根拠として同領域を一つと捉えることはできない。

- (E) 海溝型分科会においては日本海溝沿いの北部と南部の地形や地質に違いがないことを根拠に両者を同一の領域に区分したものではなく、過去に発生した地震に基づいて領域区分がなされたこと

a 海溝型分科会においては日本海溝沿いの北部と南部の地形や地質の違いについて議論されていないこと

前記(ア)のとおり、島崎証人は、三陸沖から房総沖にかけての日本海溝沿いの領域を一つの領域とした根拠として、プレート構造や地形等に違いがないことを指摘するが、長期評価を策定するに当たって、それが議論された地震本部の地震調査委員会長期評価部会海溝型分科会において、日本海溝沿いのプレート構造や地形の違いについて具体的に議論された形跡は見られない。

この点は、海溝型分科会の委員であった佐竹証人が「そもそも海溝型分科会では、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しておりましたので、このようなプレートあるいはプレート境界の形状あるいは地形などについては、そもそも議論をしておりませんでした」(佐竹証人調書①27ページ)と証言しており、海溝型分科会の議論の状況が記載された論点メモ(甲ロ第51号証の1～6)を見ても、前記の点について具体的に議論された形跡は見られない。

なお、この点については、海溝型分科会の主査であった島崎証人も、反対尋問において、被告国指定代理人から「海溝型分科会において、この論文(引用者注：鶴哲朗ほか「日本海溝域におけるプレート境界の弧沿い構造変化：プレート間カップリングの意味」)を取り上げて、海溝寄りの北部と南部の構造や地形が違うということについて詳細な議論をなされたのでしょうか」と問われたのに対し、議論した旨明確な回答はしておらず、かえって、「こういったものはもちろん見ますけれども、議論するまでもないです」などと述べ(島崎証人調書②30、31ページ)、海溝型分科会において議論したか否かの証言をあえて避ける態度を示している。

そうすると、島崎証人が、三陸沖から房総沖にかけての日本海溝沿いの領域が一つの領域とした根拠については、当時の議論状況を踏まえたものでないことは明らかであり、科学的根拠を欠いたまま、北部と南部を同一視しているというほかない。

b 長期評価における領域区分は過去に発生した地震に基づいてなされたこと

前記 a のとおり、長期評価における領域区分は地形や地質の違いに基づいてなされたものではなく、過去に発生した地震に基づいて区分されたものである。この点は、佐竹証人が「この地域区分は、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す」（佐竹証人調書① 23 ページ）と明確に証言しているとおりであり、長期評価における領域区分は、陸寄りの領域及び海溝寄りの領域のいずれについて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（同ページ）。この点については、島崎証人も、反対尋問において、被告国指定代理人から「結局長期評価において領域の区分をしておりますのは、今中し上げたとおりのプレートの構造や地形等の違いに着目したわけではなくて、これまでの資料を基に判明している地震について、それぞれの領域での地震の発生回数、ここに着目して領域を区分したということではないですか」との質問に対し、「必ずしもそれに限られるとは思いませんけれども、それが主であることは事実です」（島崎証人調書② 32 ページ）と証言し、少なくとも主として過去に発生した地震に基づいて領域区分がなされたことを認めるに至っている。

したがって、過去の地震に基づく分析をするという意味において、長期評価が津波評価技術に比して科学的根拠に富み、知見として優位に立つといえるだけの根拠などない。

- c. 日本海溝沿いの領域では、慶長三陸地震及び延宝房総沖地震の震源域が不明であるものの、防災行政的な観点から便宜的に3つの津波地震が発生したものと整理されたこと

長期評価においては、1896年の明治三陸地震、1611年の慶長三陸地震、1677年の延宝房総沖地震の3つを日本海溝沿いの領域で発生した津波地震として整理したが、後記ウ(イ) bのとおり、海溝型分科会における議論の過程では、1611年の慶長三陸地震及び1677年の延宝房総沖地震は、いずれも震源域が不明であり、1611年の地震については、北海道における17世紀初頭の津波堆積物から千島海溝における地震の可能性が指摘されたり、1677年の地震については、海溝付近ではなくて陸寄りの地震であり、津波地震ではない可能性も指摘されていた。

このような議論の中で、1611年及び1677年の地震については発生場所が不明であるものの、これについて日本海溝沿いのどこかで起きたと整理しなければ、日本海溝沿いで発生した津波地震は1896年の明治三陸地震のみとなり、津波地震の発生する確率が小さくなって防災的な警告の意味をなさなくなるとの危惧感から、便宜的に前記3つの地震を日本海溝沿いのどこかで発生した津波地震であると整理されたのであって、海溝型分科会における議論の過程において、福島県沖の日本海溝沿いで津波地震が発生する旨積極的に主張した委員はおらず、日本海溝沿いの北部から南部の領域のどこでも津波地震が発生するとの積極的な議論がなされたものではない(佐竹証人調書①37～39ページ)。すなわち、日本海溝沿いの北部と南部を同一とすることについての地質学等の科学的根拠は全くなく、極めて便宜的、政策的なものであるから、これを北部と南部の同一性、類似性の根拠とすることはない。

この点については、佐竹証人が「なぜ日本海溝寄りの北部から南部を一つの領域にしたんでしょうか」との質問に対し、「先ほど言いましたように、1611年と1677年については場所がよく分からないと。場所がよく分からないので、どこかで起きたということで、どこでも起きるというよりは、どこかで起きたから一つにまとめるようにしたのが現状です」（佐竹証人調書①38ページ）と述べている。そして、第12回海溝型分科会の論点メモ（甲口第51号証の5）においても「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」との記載がある。佐竹証人は、この点について、「これは、三陸におきましては、慶長、明治、昭和と、過去に3回の非常に大きな津波が起きております。今回も含めると4回になりますけれども、過去に繰り返し津波が起きてますので、そこの津波の数を減らすと確率が小さくなってしまいますので、防災的に警告に意味がなくなってしまうということで、これは科学的というよりは防災行政的な意味の発言だったというふうに記憶しております」（佐竹証人調書①38、39ページ）と説明しており、かかる防災行政的な観点から、便宜的に、震源域が不明な2つの地震を含めた3つの津波地震が日本海溝沿いの領域で発生したと整理されたことが、明らかである。

d ポアソン過程に基づく確率計算の前提として日本海溝沿いのどこでも津波地震が起ると仮定する必要があったこと

前記cのとおり、海溝型分科会における議論においては、防災行政的な観点から便宜的に震源域が不明な2つの地震を含めた3つの津波地震が日本海溝沿いの領域で発生したと整理された。

この点について、佐竹証人は、反対尋問において、長期評価が結

論として日本海溝沿いのどこでも津波地震が起り得ると評価したことについて問われたことに対し、「結果として、どこでも起り得るというふうに長期評価ではなっております。ただ、それは理由がございまして、長期評価は過去に起きた3回の地震に基づいて津波地震の発生確率というのを計算したんですね。」、「それで、当時はまず、固有地震的なものであるか、どこで起きたか分からないかということ議論いたしました。それで、固有地震的なものであれば、BPTという繰り返し起きるという方法を使って確率をするんです。ただ、どこで起きたか分からなかったためにそれができないので、どこでも起きるというポアソンの過程を用いたということです。ポアソンで確率で計算すると、その前提として、どこでも起きるということを仮定しなければできないということでございます」(佐竹証人調書②・24, 25ページ)と証言している。このように、長期評価において三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いのどこでも津波地震が起り得ると整理したのは、慶長三陸地震及び延宝房総沖地震の震源域が明らかでなかったことから、これらを固有地震として扱うことができなかつたため、ポアソン過程を用いて確率計算をする必要があり、その前提として津波地震が日本海溝沿いのどこでも起り得ると整理する必要があつたためである。

佐竹証人は、このような長期評価における確率計算について、「この3回というところが結構問題で、先ほどのように慶長は三陸でない可能性や日本海溝でない可能性もある、あるいは延宝も違う可能性もあるということです。ですから、この400年間に3回ということで確率を出したんですけれども、それが例えば2回とか1回だと確率の値は大きく変わってしまいます。そのように確率あるいは評価というのは、かなりの不確定性があるものだというふうに感じ

ました」(佐竹証人調書①39ページ)とも証言しており、当時から、長期評価で発表される確率や評価について、不確定性が大きいものであることが懸念されていたものである。

e 小括

以上のとおり、長期評価において、三陸沖北部から房総沖までの日本海溝沿いを1つの領域とし、1896年の明治三陸地震、1611年の慶長三陸地震、1677年の延宝房総地震の3つがその領域内で発生した津波地震であると整理したことは、必ずしも地震学的に十分な根拠があるものではなく、防災行政的な観点をも加味して、ポアソン過程により発生確率を算出するための便宜的なものであったことは明らかである。

このことは、長期評価策定当時のみならず、本作地震が発生した当時においても、以下で述べるとおり、津波地震のメカニズムについていまだ十分な解明がされておらず、長期評価における津波地震の整理には種々の異論が示されていたことから明らかである。

ウ 津波地震の発生メカニズムについては十分解明がなされておらず、長期評価における津波地震の整理には種々の異論が示されていたこと

(7) 津波地震の発生メカニズムについては十分な解明がなされておらず、その発生場所や規模等については種々の見解があったこと

a はじめに

津波地震とは、長期評価の定義によれば、断層が通常よりゆっくりとずれて、人が感じる揺れが小さくても、発生する津波の規模が大きくなるような地震をいう(甲ロ第50号証3ページ*2)。

島崎証人は、長期評価の見解に従い、三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いのどこでも明治三陸地震と同規模の津波地震が発生する旨述べるが、以下に述べるとおり、津波地震については、長期評価

の発表前後にわたって、その発生メカニズムについての研究が進められていたものの、海底地形や堆積物の形状の違いから、津波地震は特定の場所でしか発生しないとする見解や発生するとしても北部と南部では規模が異なるとする見解など様々な見解が出されていたものであり、その発生メカニズムについては長期評価策定当時のみならず、本件地震当時においても十分解明されておらず、発生場所や規模等について種々の見解が存在していた。したがって、島崎証人の長期評価に対する評価は、一学者としての個人的見解にすぎず、一般的なものでもなかったといえるから、長期評価を、福島県沖で明治三陸地震と同規模の地震が起きる根拠とする島崎証人の証言は、本件地震後の知見で正当化されただけで、本件地震当時では裏付けが十分な知見とはいえず、長期評価をもって、予見可能性の対象を左右するような「知見」とはいえない。極めて不十分な論拠しかないありとあらゆる見解をもって、予見可能性の根拠とするようなことがあれば、それは実質的に予見可能性を不要というに等しいのであって、このような判断は決して許されるものではない。ある見解が示された場合には、その根拠の有無等を精査して十分な信頼性があるか確認した上でなければ、それに対する適切な措置を取ることすらできないから、信頼性の程度にかかわらず、当然のように受け入れて対策を取ると考えるのは、後知恵的な考えというほかない。

b 津波地震の発生メカニズムに関する研究の進展状況

(a) 初期の学説

金森博雄が昭和47（1972）年に地震の規模の割に大きな津波を発生させた地震を「津波地震」と名付けた。

明治三陸地震が津波地震であることは知られており、明治三陸地震の発生直後から、その発生原因として様々な説が唱えられた

(丙口第53号証576ページ)が、十分に解明されなかった。

その後、平成4(1992)年にニカラグア、平成8(1996)年にペルーでそれぞれ津波地震が発生し、それらの津波波形や地震動に関するデータに基づく研究が進展していくに伴って、津波地震の発生メカニズムに関する研究も進展し、津波地震が海溝軸近くのプレート境界の浅い領域で発生する低周波地震の一種であることが明らかにされた。

もともと、これによって津波地震の発生メカニズムが解明されたわけではなかった。津波地震の発生が極めてまれであったため、海溝軸付近の浅い領域ということに加えて、津波地震を発生させる要素について多くの地震学者により様々な説が提唱され、研究が進められた。

(b) 谷岡勇市郎、佐竹健治「津波地震はどこで起こるか 明治三陸津波から100年」(平成8年)(丙口第53号証)

同論文は、北緯39度以南及び40度以北では海溝から相当陸寄り(東経142度付近)で典型的なプレート間の大地震が発生しているのに対し、その間の北緯39度から40度の間では典型的なプレート間大地震は起きていないことに着目するとともに、海溝から海側の海底の起伏に注目すると、明治三陸地震が発生した地点では、その他の地点に比べて海底面の起伏が大きい「粗い」海底面であり、地塁-地溝構造が発達していることに着目し、「海側の海底が粗いところでは、海溝近くで津波地震、海溝の東側で正断層型大地震が発生し、海溝から陸寄りで低角逆断層型のプレート間大地震は発生しない。一方、海溝の東側の海底がなめらかなところでは、海溝から陸寄りで典型的なプレート間大地震が発生し、海溝近くでの異常な津波地震は発生しない。」(同号証57

9ページ)と述べている。

そして、典型的なプレート間大地震が発生している「なめらかな」海底面では、柔らかい堆積物が多く存在することから、プレートの上盤と下盤の接触が弱いため、地震が発生せず、更にプレートが沈み込むことによって陸寄りの部分でプレートの強い固着を生み、典型的なプレート間大地震を発生させると考えられるのに対し、「粗い」海底面では、地溝に堆積物を満載した状態で海溝に沈み込み、地塁が上盤のプレートに接触して地震を引き起こすものの、その断層運動はすぐに周辺の柔らかい堆積物の中に吸収され、ゆっくりとした断層運動となるため、津波地震となるとし、前記の考えによれば、「日本海溝沿いに発生する大地震の発生パターンをうまく説明でき、明治三陸津波地震の発生機構も理解できる」としている(同号証580ページ)。

すなわち、同論文においては、明治三陸地震が発生した場所付近の海底には凸凹があり、へこんでいる部分には堆積物(付加体)が入り、凸の部分(地塁)には堆積物が溜まらないため、陸側のプレートとより強くカップリング(固着)するため、そのような場所では、海溝付近でも地震が発生し、津波地震になる。他方、海底地形に凸凹がないところでは堆積物が一様に入ってくるので、堆積物(付加体)の下ではカップリング(固着)が弱くなって地震を起こしにくいとして、津波地震が特定の場所で発生するという見解が示されたものである(佐竹証人調書①24ページ)。

(c) 鶴哲朗ほか「日本海溝域におけるプレート境界の弧沿い構造変化：プレート間カップリングの意味」(2002年)(丙口第54号証の2)

前記イ(イ) a (b)のとおり、同論文は、津波地震の発生場所とし

て知られる海溝軸付近の堆積物の形状等について、北部では「楔形堆積ユニット」が見られる一方、南部では「楔形構造は見られない」として、北部の海溝軸付近では堆積物が厚く積み上がっているのに対し、南部ではプレート内の奥まで堆積物が広がり、北部のように厚い堆積物が見つかっていないことを指摘した上で、「低速堆積ユニットの厚さの地域差（括弧内省略）は、プレート境界でのカップリングの変化を示唆している」とし、「カップリングのこの違いにより、日本海溝域でのプレート境界地震（北部で発生したM7.5超の、記録されている大規模なプレート境界衝突地震のほぼすべて）発生の地域差を説明できる可能性がある」（同号証・13ページ）と指摘している。

すなわち、同論文においては、海溝軸付近の南北における堆積物の厚さの違いが津波地震を含むプレート境界地震の発生に影響を与えるとの見解が、示されている。

(d) その後の論文

平成15年5月に発表された松澤暢、内田直希「地震観測から見た東北地方太平洋下における津波地震発生の可能性」（丙ロ第29号証）は、大規模な津波を発生させるためには、海底の大規模な上下変動が必要であるところ、前記(c)の鶴氏らの論文（丙ロ第54号証）における日本海溝沿いの構造の調査結果を踏まえて、「福島県沖の海溝近傍では、三陸沖のような厚い堆積物は見つかっておらず、もし、大規模な低周波地震が起きても、海底の大規模な上下変動は生じにくく、結果として大きな津波は引き起こさないかもしれない。」（丙ロ第29号証373ページ）とし、三陸沖以外においては巨大低周波地震が発生しても津波地震には至らないかもしれないと結論づけた。

その後も、津波地震に関する研究が行われたが、平成21年に発表された谷岡勇市郎「津波データに基づく震源・津波発生過程の研究」(内ロ第69号証)においても、「津波地震の発生メカニズムや発生場所はまだまだ不明な点が多く今後の研究により明らかにされることが期待される。」(同号証493ページ)とされているとおり、津波地震の発生メカニズムの解明には至らず、この状況は本件地震発生当時も変わらなかった(佐竹証人調書①55ページ)。

- c. 長期評価策定当時も津波地震の発生メカニズムは十分解明されておらず、その発生場所や規模等については種々の見解があったこと

前記(h)のとおり、津波地震の発生メカニズムについては長期評価策定当時も十分解明されておらず、その発生場所や規模等については、前記b(c)の論文等をはじめとした種々の見解が存在していた。

この点について、島崎証人は、前記b(c)の論文を示された際、「この論文の内容は、2001年の地球惑星科学合同大会で発表されておりまして、それは長期評価で引用しておりますので、参照済みでありますから、よく分かっております」(島崎証人調書②29ページ)などと証言し、長期評価においては、長期評価においてとった見解とは異なる見解についても織り込み済みであり、それも踏まえて、三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いのどこでも津波地震が発生するとの統一的な見解がまとめられたものである旨証言する(島崎証人調書②29、30、36ページ)。しかしながら、前記イ(エ)aのとおり、長期評価においては、そもそも、日本海溝沿いにおける津波地震の発生に関して、プレート構造や地形等の違いに着目して具体的に議論されたことはないのであり(なお、この点は島崎証人も認めている。)、また、佐竹証人も証言するとおり、長期評価では海

溝型分科会で取り上げた内容について詳細な議論がなされなかった文献であっても、参考文献として掲げられているのであって（佐竹証人調書①32, 33ページ）、参考文献として引用されている前記b(c)の論文が個別に取り上げられて議論の対象とされたものではない。

また、島崎証人は、前記b(c)の鶴氏らの見解について、「これは単に仮説の提案であって、仮説がほかの海域で検証されて初めて意味を持つものですから、こういったものはもちろん見ますけれども、議論するまでもないです」（島崎証人調書②31ページ）とも証言する。しかしながら、前記b(c)の鶴氏らの論文の指摘のうち、日本海溝沿いの北部と南部とで堆積物の厚さに変化があるということは、観測事実であって仮説ではない。また、堆積物の違いがカップリングや地震の大きさにどう影響するかは仮説ではあるものの、仮説という意味では、島崎証人が主張する、日本海溝沿いは北部から南部まで地形・地質が同じであり、同様の地震が発生するという見解も仮説であり、学問的議論の過程において、仮説であるがゆえに議論が不要であるとの島崎氏の証言は、失当である（佐竹証人調書①27ページ）。島崎氏が証言するように、北部と南部で同様の地震が発生するという見解が正当といえるためには、当時、前記のような客観的な観測事実を無視できるだけの科学的根拠を示す必要があるが、島崎氏の証言は、実際、そのような根拠を示すことができず、事後的に発生した本件地震で裏付けられたというにすぎない。本件地震以前の時点では、前記のような北部と南部の違いを指摘する各見解の方が、十分な観測事実等の論拠を備えていたという評価もできる状況にあった。

(4) 長期評価における津波地震の整理には種々の異論が示されていたこ

と

a 長期評価の見解と整合しない文献の存在

長期評価は、慶長三陸地震、延宝房総沖地震及び明治三陸地震を一つのグループとし、同様の津波地震が三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いにかけてどこでも発生する可能性があるとしたが、長期評価が公表された後にも、以下のとおり、長期評価の前提に異を唱える見解が存在した。

(a) 松澤暢，内田直希「地震観測から見た東北地方太平洋下における津波地震発生の可能性」(平成15年)(丙口第29号証)

同論文は1896年に発生した明治三陸地震を「津波地震」と位置づけることを前提に(同号証370及び372ページ)、「津波地震については、巨大な低周波地震*10であるとの考え方が多くの研究者によってなされている。」(同号証370ページ)とし、「福島県沖～茨城県沖にかけての領域においても大規模な低周波地震が発生する可能性がある」とする一方で、日本海溝沿いの構造の調査結果に基づいて「福島県沖の海溝近傍では、三陸沖のような厚い堆積物は見つかっておらず、もし、大規模な低周波地震が起きても、海底の大規模な上下変動は生じにくく、結果として大きな津波は引き起こさないかもしれない。」(同号証373ページ)とし、三陸沖以外においては巨大低周波地震は発生しても津波地震には至らないかもしれないと結論づけている(同論文冒頭の要約)。この結論は、福島県沖の海溝近傍を含む「三陸沖北部から房総沖の海溝寄り」と名称が付された領域で明治三陸地震と

*10 長周期(低周波)の地震波が卓越する地震を低周波地震という。

同様の津波地震が起きる可能性があるとの「長期評価」の結論（甲口第50号証5及び6ページ）とは整合しない。

(b) 都司嘉宣「慶長16年（1611）三陸津波の特異性」（平成15年）（丙口第30号証）、都司嘉宣、上田和枝「慶長16年（1611）、延宝5年（1677）、宝暦12年（1763）、寛政5年（1793）、および安政3年（1856）の各三陸地震津波の検証」（平成7年）（甲口第139号証）

都司嘉宣「慶長16年（1611）三陸津波の特異性」（平成15年）（丙口第30号証）は、「慶長三陸津波の原因が地震であったとするならば、それは明治三陸津波の地震と同じような、地震揺れの小さく感じられる『津波地震』であったことになろう。（中略）しかし、この見解は（中略）少々不自然である。」（同号証380ページ）とした上、1998年にパプアニューギニア国で発生した地震及びその後の津波に関する海洋科学技術センターによる海底調査の結果に基づき発表された「津波発生の直接原因が地震によるものではなく、地震発生後遅れて発生した海底地滑りによるものである」とする見解などを根拠として、「慶長三陸津波の発生原因もまた、地震によって誘発された大規模な海底地滑りである可能性が高い。」（同号証381ページ）としている。

この論文で示された見解は、「長期評価」が1611年に発生した慶長三陸津波を「津波地震」（「長期評価」の定義では「断層が通常よりゆっくりとずれて、人が感じる揺れが小さくても、発生する津波の規模が大きくなるような地震」と位置づけていること（甲口第50号証3枚目*2）と相反する。

都司氏は、都司嘉宣、上田和枝「慶長16年（1611）、延宝5年（1677）、宝暦12年（1763）、寛政5年（1793）、

および安政3年(1856)の各三陸地震津波の検証」(平成7年)
(甲口第139号証)においても、慶長三陸津波について、「もし津波の原因となったものが地震であったとするならば、それは明治三陸津波の地震と同じような、地震揺れの小さく感じられる『津波地震』であった可能性がある。あるいは、津波の発生原因となったものは、地震ではなく、午後1時30分ころ、海溝軸付近に発生した海底地滑り、と解釈することも可能である。(中略)いま、『津波地震説』、『海底地滑り説』の2説を提案したが」(同号証77ページ)として、「津波地震」とする説とは別に「海底地滑り説」を立てている。

したがって、都司氏が、「慶長16年(1611)三陸津波の特異性」(平成15年)(丙口第30号証)において、慶長三陸津波の発生原因を「海底地滑りである可能性が高い」と論じていることは、やはり慶長三陸津波の発生原因を津波地震とすることに疑問を呈するものと解するほかなく、これを津波地震とした長期評価とは異なる見解というべきである。

(c) 石橋克彦「史料地震学で探る1677年延宝房総沖津波地震」(平成15年)(丙口第31号証)

同論文は、延宝房総沖地震について、同地震による各地の津波の状況や震度分布に基づき、同地震の規模を「気象庁マグニチュードに相当するMは、(中略)6.5程度かもしれない」とし、「地震調査研究推進本部地震調査委員会(2002)の見解(この地震は房総沖の海溝寄りで発生したM8クラスのプレート間地震)は疑問である」(同号証387ページ)とした上、「本地震を1611年三陸沖地震(引用者注:慶長三陸地震)・1896年明治三陸津波地震と一括して『三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプ

プレート間大地震（津波地震）』というグループを設定し、その活動の長期評価をおこなった地震調査研究推進本部地震調査委員会（2002）の作業は適切ではないかもしれず、津波防災上まだ大きな問題が残っている。」（同号証387及び388ページ）と「長期評価」に異を唱えている。

同論文について更に具体的に述べるに、同論文は、延宝房総沖地震に関する史料に基づき、「歴史地震の地震学的実体を史料から推定しようとする場合に一番重要なことは、（中略）史料群の中から確かな歴史的事実（いまはおもに自然的事実）だけを抽出することであり、そのために、素性或信頼性を吟味して史料と記事を選別すること」を最も心掛けて延宝房総沖地震の実態を探ったものである（同号証383ページ）。

その結果、「福島県沖～茨城県沖～房総沖と南下するにつれて太平洋プレートと陸側プレートの間の力学境界帯は陸に近づく可能性があり、震源域・波源域の推定にはこのことも考慮する必要がある。（中略）一方で、房総沖海溝三重点*11に近いこの領域（中略）では、この地震が日本海溝～伊豆・小笠原海溝に関係しているというよりは、相模トラフに関係した現象という可能性も検討する必要がある。大規模な海底地滑りという可能性もまったくないとはいえないだろう。」（同号証387ページ）として、日本海溝沿いにおける太平洋プレートの沈み込みによる地震ではなく、

*11 房総沖海溝三重点とは、太平洋プレートがユーラシアプレートの下に沈み込む日本海溝、太平洋プレートがフィリピン海プレートの下に沈み込む伊豆・小笠原海溝、フィリピン海プレートがユーラシアプレートの下に沈み込む相模トラフが会する地点をいう。

フィリピン海プレートの北東端に位置する相模トラフが関係する可能性を指摘するほか、海底地滑りの可能性についても触れている。相模トラフが関係するとすれば、延宝房総沖地震は、明治三陸地震や慶長三陸地震のような太平洋プレートの沈み込みとは異なる現象によって生じたものということになるのであり、それを「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）」と整理することはできないはずである。

それゆえに、同論文は、結論として、「本地震を1611年三陸沖地震・1896年明治三陸津波地震と一括して『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）』というグループを設定し、その活動の長期評価をおこなった地震調査研究推進本部地震調査委員会（2002）の作業は適切ではないかもしれず、津波防災上まだ大きな問題が残っている。」（同号証387、388ページ）として、長期評価の見解に明確に異を唱えており、「1677延宝房総沖地震が津波地震であることは確実とってよいだろう」としながらも、「その震源・波源の実体とテクトニックな意義についてはまだ不明な点が多い。」（同号証388ページ）としている。

(d) 地震本部「日本の地震活動」（第2版）（平成21年3月）（丙口第70号証）

地震本部が平成21年3月に発行した「日本の地震活動」（第2版）（丙口第70号証）では、延宝房総沖地震については、「震源域の詳細は分かっていません」とされていることに加え、「プレート間地震であったか、沈み込みプレート内地震であったかも分かっていません」とされており、「『津波地震』と呼ばれる特殊な地震（中略）であった可能性が指摘されています。」とされるにとどまっ

ている（同号証153ページ）。

すなわち、延宝房総沖地震については、震源域が明らかになっておらず、津波地震であったかどうかはもとより、プレート間地震であったかどうかも明らかになっておらず、津波地震とするのは飽くまで一つの説にすぎないことを、長期評価の発表後においても、地震本部自らが明らかにしている。

b 地震本部地震調査委員会でも異論や問題点が示されていたこと

長期評価の見解に対しては、以下のとおり、それが議論された地震本部の地震調査委員会長期評価部会海溝型分科会において異なる見解が示されていたものであり、地震調査委員会及び同委員会長期評価部会においても、それぞれ長期評価の問題点が示されていた。

(a) 第8回海溝型分科会

平成13年12月7日に開催された第8回海溝型分科会においては、三陸沖から房総沖の海溝寄りの地震に関して議論が行われた。

その中で、委員から「1896年明治三陸地震のタイプは1896年のものしか知られていないし、1933年昭和三陸地震のタイプも1933年のものしか知られていない。1611年の地震と869年の地震は全然分からない。」として、1611年の慶長三陸地震と869年の貞観地震については詳細が全く分からない旨の発言があった（甲ロ第51号証の1・7枚目）。

(b) 第9回海溝型分科会

平成14年1月11日に開催された第9回海溝型分科会においては、「1611年の地震のソースについて、どれくらい分かっているのか？」との慶長三陸地震に関する疑問に対して、委員から「多分、資料はあまりない。波源域も得られない。」として、同地

震については波源域が得られるほどの知見がない旨の発言があった。これに対し、「それでは同じ場所だといっても矛盾はないか。」との発言に対して「そう思う」との発言があり（甲ロ第51号証の2・5枚目）、慶長三陸地震が明治三陸地震と同じ場所で起こったとして矛盾はないとの整理がされている。

その後、「どこでも津波地震は起こりうる」とする考え方と、1896年の地震（引用者注：明治三陸地震）の場所で繰り返しているという考え方のどちらがよいか。」との疑問に対して、「1611年の地震がよく分からない以上、1896年の地震の場所をとるしかないのでは。最近のモデルでは海溝付近で発生したことになる。」（同ページ）として、津波地震はどこでも起こり得るとする考え方ではなく、明治三陸地震が起こった場所で繰り返し起こったとするのが妥当である旨の意見が出された。

続いて、「房総沖の1677年の地震も含めてよいか？」との疑問に対し、「それはもっと分からない。」、「太平洋ではなく、相模トラフ沿いの地震ともとれる。最近石橋さんが見直した結果では、もっと陸よりにして規模は小さく津波は大きくしたはず。陸に寄せると太平洋プレートの深い地震になり、浅いとしたらプレート内の浅い地震になる。」（同ページ）として、延宝房総沖地震については、慶長三陸地震以上に震源域が明らかでなく、日本海溝沿いというよりも相模トラフ沿いの地震の可能性もあり、石橋克彦氏の説を基に、明治三陸地震のような浅い領域で起こるプレート間地震ではなく、陸寄りの深い領域での地震あるいは浅いプレート内地震の可能性が指摘されている。

このとおり、慶長三陸地震、延宝房総沖地震の震源域は明らかでなく、延宝房総沖地震については、そもそも浅い領域で起こる

プレート間地震であるかどうか不明である旨の発言があるほか、津波地震は日本海溝沿いのどこでも起こるのではなく、明治三陸地震の震源域において繰り返し起こるとするのが妥当である旨の意見が出された。

しかしながら、その後、「1677年の地震も海溝沿いのどこでも起こりうる地震に入れてしまう。」(同ページ)と整理されている。

(c) 第10回海溝型分科会

平成14年2月6日に開催された第10回海溝型分科会では、慶長三陸地震、延宝房総沖地震、明治三陸地震が日本海溝沿いで起きた津波地震として整理する案が示された。

これに対し、委員から「1677は日本海溝沿いのプレート間大地震に入れてしまったのか？これには非常に問題がある。それを入れたために400年に3回になっているが、石橋説のように房総沖の地震にしてしまうと400年に2回になってしまう。」として、延宝房総沖地震を日本海溝沿いで起こったプレート間地震と整理することに強い異論が示されている(甲ロ第51号証の3・5, 6枚目)。

また、「1611三陸沖の断層はどれくらい確かか？」との慶長三陸地震に関する疑問について、「相田は波源域が分からないので津波の計算をしたときの根拠は『1933とほぼ同じ場所で発生しているので同様のプレート間正断層型地震とした』と佐藤良輔断層パラメータ本に書いてある。それが正しいとしたら、正断層型地震は2回起きたことになってしまう。要するに江戸時代だから分からないということ。」(同号証6枚目)として、慶長三陸地震の震源域が明らかでなく、プレート間の逆断層型地震である津

波地震ではなく、1933年に起こった昭和三陸地震と同様に正断層型地震と整理した見解があることが紹介されている。

(d) 第12回海溝型分科会

平成14年5月14日に開催された第12回海溝型分科会では、「津波地震として1677年はいれるか入れないかだが、1611年の位置も本当にここなのか？」との疑問が呈され、「ほとんど分からないでしょう。」「だからこれもそうでない可能性がある。」「要するに1677年に関しては含めた場合と含めない場合で分からないというニュアンスが出ているが、そうすると逆に1611年は分かっているというふうにとれる。」との発言が続いている（甲口第51号証の5・4枚目）。すなわち、慶長三陸地震の震源域は明らかでなく、延宝房総沖地震を三陸沖北部海溝寄りから房総沖海溝寄りの領域で発生した津波地震に含めるのか含めないのかの両論を併記すると、そのような両論を併記しない慶長三陸地震については明らかとなっているとの誤解を与えてしまう、との意見が出されている。

また、「1677年は房総沖ではなくて、房総半島の東のずっと陸地近くでM6クラスの地震かもしれない。『歴史地震』に載っている。」（同号証4枚目）として、延宝房総沖地震については陸寄りの地震であった可能性がある旨の意見が改めて示され、「1611年は津波があったことは間違いないが、見れば見るほどわけが分からない。」（同号証4枚目）、「そもそもこれが三陸沖にはいるのか？千島の可能性だってある。」「たまたまそこにしか記録がないから仕方がない。」「千島にもものすごく大きなものをおけるだけの証拠があれば、そこにおける、というストーリーなのだが。そういう証拠はあるか」「逆にそういうものをおかないと津波堆積

物の説明がつかない。」(同号証5枚目)として、慶長三陸地震についても、震源域が明らかでないことから、三陸沖ではなく千島沖で発生した可能性すら指摘されている。

(e) 第67回長期評価部会

長期評価の案については、平成14年6月18日に開催された第13回海溝型分科会まで議論が行われ、同月26日に開催された第67回長期評価部会に諮られた。

そこでは、「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。」(丙口第55号証6ページ)として、震源域が明らかでない地震について、無理に海溝寄りのプレート間大地震と割り振ったのではないかという懸念が示され、「1611年の地震は本当は分からない。1933年の地震と同じという説もある。北海道で津波が大きく、千島沖ではないかという意見も分科会ではあった。」

(同号証6,7ページ)として、海溝型分科会で異論が示されたことが紹介されている。

さらに、「400年に3回と割り切ったことと、それが一様に起こるとした所あたりに問題が残りそうだ。」(同号証7ページ)として、「三陸沖北部から房総沖までの海溝寄り」の領域において、どこでも一律に同じ確率でプレート間大地震(津波地震)が発生すると評価した点について、問題となり得ることが示されている。

(f) 第101回地震調査委員会

長期評価の案については、平成14年7月10日に地震調査委員会に諮られ、おおむね了承された。

もっとも、委員から「三陸沖北部から房総沖の海溝寄りは北から南に長く伸びているが、将来の検討課題として、三陸沖北部の海溝寄りとか、福島県沖海溝寄りとか考えた方がよい。」との意見

が出され、将来の課題とされた（丙口第71号証8ページ）。

このことから、地震調査委員会において長期評価が了承されたものの、津波地震の発生が確認されていない福島県沖海溝寄りも含めて、三陸沖北部から房総沖の海溝寄りまでを一つの領域と捉え、そのどこでも一様に津波地震が発生する可能性があるとした長期評価の見解には、地震調査委員会の委員の間でも必ずしも見解が一致していたものではなく、海溝寄りの領域についても「三陸沖北部海溝寄り」や「福島県沖海溝寄り」など南北に幾つかの領域に区分した上で、発生する地震の種類、規模や発生可能性を検討するのが相当と考える見解があったことが認められる。

(g) 小括

長期評価においては、慶長三陸地震、延宝房総沖地震及び明治三陸地震を一つのグループとし、同様の津波地震が三陸沖北部から房総沖の海溝寄りにかけてどこでも発生する可能性があると考えられた。

しかしながら、前記見解を積極的に裏付ける物理的・歴史的根拠は、長期評価及びその議論の過程を見ても見い出すことができない。

かえって、前記のとおり、慶長三陸地震については震源域が明らかでなく、日本海溝沿いではなく千島沖で発生したとする見解があったほか、延宝房総沖地震については、震源域が明らかでないばかりか、そもそもプレート間地震ではなく、プレート内地震であるとする見解も存在した。

海溝型分科会では長期評価の見解とはそぐわない前記の見解が示され、長期評価部会及び地震調査委員会自身が、長期評価の内容に対して問題点や異なる領域設定を検討する必要性を指摘して

いた。

(ウ) 長期評価の結論が地震学者の統一的な見解であったとはいえないこと

前記(ア)及び(イ)のとおり、長期評価策定当時、津波地震の発生メカニズムについては十分解明されておらず、その発生場所や規模等について種々の見解が存在していた上、長期評価については、それが議論された地震本部の地震調査委員会長期評価部会海溝型分科会において異なる見解が示されていたものであり、地震調査委員会及び同委員会長期評価部会においてもそれぞれ問題点が示されていたのであり、長期評価の結論が地震学者の間での科学的根拠に裏付けられた統一的な見解であったとはいえない。

この点は、当時、海溝型分科会の委員であり、現在も長期評価部会部会長及び海溝型分科会の主査を務める佐竹証人が、「都司氏や鳥崎氏は、長期評価の見解に従えば、明治三陸地震と同様の津波地震が福島沖を含む日本海溝寄りのどこでも起こるといふふうに述べてられておりますけれども、東北地方太平洋沖地震前において、そのような見解は地震学者の間で統一的な見解であったと言えるのでしょうか」との質問に対し、「統一的な見解ではなかったと思います」と述べ、明確に否定している（佐竹証人調書①33ページ）。

また、政府事故調査最終報告書（甲イ第3号証・本文編・302～305ページ）においても、「東北地方太平洋沖地震発生以前の日本海溝沿いの地震津波に関する地震学者の考え方」として「沖合の海溝寄りの領域で発生する津波地震については、長期評価のようにM8クラスの地震が三陸沖から房総沖にかけてどこでも起こり得るとする考えと、従前どおり特定領域でしか起こらないとの考えの両論があった。」

（同号証・本文編・303ページ）と記載されていることから明らか

かである（なお、政府事故調査最終報告書では、島崎証人や佐竹証人のみならず、多数の地震学者を対象にして、当時の地震学の知見について聴取しているのもであって、それらの地震学者からの聴取を踏まえた上で、客観的な視点から、前記のとおり、本件地震前においては、地震学者の間で、日本海溝沿いで発生する津波地震に関する考え方が分かれていた旨結論付けているのもであって、その記載内容は信頼に足るものである。）。

以上のとおり、三陸沖から房総沖の日本海溝沿いの領域のどこでも明治三陸地震と同様の津波地震が起こり得るとする長期評価の結論が、地震学者の科学的根拠に裏付けられた統一的な見解であったとはいえないことは、明らかである。まして、長期評価の策定に参加した専門家ですら、このような種々の問題のある長期評価をもって、将来的な津波対策に活かすことができるだけの成熟した知見であると考えていたはずがない（この点は、下記ケで詳述する。）。島崎証人ですら、本件以前には、他の見解と併存し得る学説の1つとして、明治三陸地震と同様の地震が日本海溝寄りのどこでも起きるという見解を主張していただけて、他の見解は科学的に明らかな誤りであることを、具体的論拠をもって説明できず、長期評価を策定した時点で、上記見解を前提とした原子力発電所への対策が緊急性をもって必須であるとは、声高に主張していたわけでもなく、本件事故後にその勢いを強めたにすぎない。このような経過からも、当時の長期評価の成熟性が未だ十分でなかったことの証左である。

エ 長期評価における地震の予測に対する評価は、信頼度が「やや低い」とされた部分があること

(7) 島崎証人の証言

そもそも、「長期評価」には、「データとして用いる過去地震に関する

る資料が十分でないこと等による限界があることから、評価結果である地震発生確率や予想される次の地震の規模の数値には誤差を含んでおり、防災対策の検討など評価結果の利用にあたってはこの点に十分留意する必要がある。」(甲口第50号証1枚目)とのなお書きが付されている。

また、地震本部は、平成15年3月24日、「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」(丙口第27号証)を公表した。

前記「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」においては、地震本部が公表したプレートの沈み込みに伴う大地震(海溝型地震)に関する長期評価について、「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」(1ページ)として、評価の信頼度を「A:(信頼度が)高い B:中程度 C:やや低い D:低い」の4段階にランク分けしている。その中で、「長期評価」における「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)」について、「(1)発生領域の評価の信頼度 C」、「(2)規模の評価の信頼度 A」、「(3)発生確率の評価の信頼度 C」(8ページ表)とされている。

この点について、鳥崎証人は、長期評価に信頼度を付すことになった経緯について、「津波地震の長期予測を公表する際に、中央防災会議の事務局である内閣府の防災担当から圧力が掛かりました。政策委員会、これには内閣府の防災担当が委員として出席してはいますが、そこで信頼度を問題とする発言があり、その後、地震調査委員会で信頼度を付ける方向になりました」と証言し、「とにかくCというと余り信頼度がないかのように思われるかもしれませんが、この意味

は、同じような地震が発生することが分かっている、それはこの領域の中で起こるといことが確実に分かっているんですけども、この領域の中のどこかということが詰め切れていないという場合に当たるということです。ですから、発生しないだとか、発生があやふやだとか、そういう意味ではありません。」と証言する（島崎証人調書①16～18ページ）。

このような証言自体が、「三陸沖から房総沖」という極めて広範な地域のどこで起きるかはわかっていなかったこと、まして「福島県沖」で起きるといえるだけの十分な根拠がなかったこと、その結果、領域内において過去の最大規模と同様の規模の地震はどこでも起きるとい見解にコンセンサスは得られなかったことを自認するものであるといべきであるが、それ以外にも次のようなことが指摘できる。

(4) 「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）」については、「発生確率の評価の信頼度」が「C」とされていたこと

前記島崎証人の証言は「(1) 発生領域の評価の信頼度 C」について説明したものにすぎない。「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）」については、前記のとおり「(3) 発生確率の評価の信頼度」も「C」とされていたのであるから、「発生確率の値の信頼性」が「やや低い」ものであり、「今後の新しい知見により値が大きく変わり得る」（丙口第27号証・2ページ）とされていたのである。

なお、この点に関連して島崎証人は、長期評価においては、「明治三陸地震の位置が分からなかったために、領域を分けてBPT分布を適用することができなかったわけです。これは仮定ですけども、もしそれが分かっていたとすると、明治三陸津波が起きたところはまだ100年しかたっていないわけですね。（中略）ですから、明治三陸からは100年しかたっていないので、これは発生の可能性は低い。逆に

その南の地域は400年以上起きてないわけですから、もうそろそろ起こるといふ可能性はあるわけで、可能性が高くなるということになります」（島崎証人調書①22ページ）と証言し、明治三陸地震の発生域が日本海溝沿いの北部で定まっていれば、南部は「地震空白域」に相当し、将来の地震発生可能性が高くなる旨証言する（島崎証人調書②43、44ページ）。

しかしながら、長期評価においては、例えば、「2-2 次の地震について」の「三陸沖中部」として、「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考えられる」（甲口第50号証6ページ）と記載されているとおり、過去の地震の発生状況に応じて将来の地震発生可能性を評価しているのであって、島崎証人が証言する「地震空白域」の考え方には立っていない。そもそも島崎証人が証言する「地震空白域」という考え方も、明治三陸地震の発生域が日本海溝沿いの北部で定まっていれば南部が地震空白域に相当するという仮定の意見にすぎず、佐竹証人も福島沖が地震空白域であるというのは大きな議論もあることであると指摘するとおりである（佐竹証人調書②・45ページ）。しかも、この点、島崎証人は、反対尋問において、被告国指定代理人から、前記の例を示され、長期評価においては島崎証人の証言するような「地震空白域」という考え方をとっていないのではないかと質問されたことに対し、「空白域があると、その空白域のサイズから、どのくらいの地震かということが分かります。この場合、狭いですから、地震のサイズは大きくないです。大きくないサイズであれば、すぐ繰り返し、要するに繰り返し間隔が短くなります。繰り返し間隔が短いはずなのに400年間起きていないので、一体これは何だろうと。このまま起きないのかもしれないというのが、この評価

です。決して、空白域だからうんぬんではなくて、我々はそのバックまで見て評価をしていますので、そこは御注意いただきたいと思えます」(鳥崎証人調書②45ページ)などと述べるが、かかる証言は、前記被告国指定代理人による質問に対して正面から答えたものでもない。長期評価における「三陸沖中部」で指摘されているのは、「規模の大きな地震が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考えられる」(甲ロ第50号証6ページ)と記載されているとおり、大地震の発生可能性自体であって、鳥崎証人が証言するような地震のサイズではない。

このように、鳥崎証人は、「発生確率の値の信頼性」が「やや低い」と記載されている点については、意図的にぼかした証言に終始している。

(ウ) 信頼度を付するに当たって圧力があったとする鳥崎証人の証言には理由がないこと

前記(ア)のとおり、鳥崎証人は、長期評価に信頼度を付するに当たって内閣府から圧力があったと証言する。

しかしながら、そもそも、地震本部は、行政施策に直結すべき地震に関する調査研究の責任体制を明らかにし、これを政府として一元的に推進するために設置された政府の特別の機関であり、その中の政策委員会は、地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進について総合的かつ基本的な施策の立案、関係行政機関の地震に関する調査研究予算等の事務の調整、地震に関する総合的な調査観測計画の策定、調査観測計画による評価に基づく広報を行うための調査審議する機関であることからすると、その性質上、学識経験者だけでなく内閣府等の行政担当者が委員となることは当然のことであり、防災施策を担当する内閣府において防災対策の観点から意見を述べることも当然のこと

であり、これを「圧力」と評価されるべきいわれはない。

また、政策委員会で出された意見は、「防災機関が長期評価の利用についての検討を行う際には、その精粗に関する情報が必要である」（内口第56号証2枚目）というものである。これは、防災機関が長期評価を利用する前提として、長期評価が示した判断について、それがどの程度信頼に足るものなのかその評価が分からなければ、執行者である防災機関において、どの地震発生領域を優先して防災計画を策定すべきかその判断に困難が伴うことから、長期評価が示したそれぞれの判断に信頼度を付すべきというものであり、合理的なものである。この点は、島崎証人も、長期評価を利用する前提として信頼度を付すること自体については「もちろん賛成です」と証言している（島崎証人調書②39ページ）。

結局、島崎証人が、「圧力」があったと証言する趣旨は、島崎証人自身が、反対尋問で「問題は、なぜこの忙しい時期にそれを強いられたかということです」（同ページ）と証言するとおり、単に信頼度を付すことを要請された時期が繁忙期であったことから、時間的猶予がなかったという点において、島崎証人が個人的に不満を持ったというだけであって、客観的に委員会として出す結論の内容に影響を与えるような「圧力」があったと評価できるものではない。この点、佐竹証人は、「私は、その海溝型分科会の委員でしかなかったんですけども、少なくともその委員会でそのような圧力を受けたというようなことが議題になったり、表明されたことはございませんでした」と証言し、被告東館代理人の「島崎証人は、長期評価の見解に事後的に信頼度を付けるよう指示されたことについて、信頼度を付けること自体は賛成だけれども、忙しい時期に突然評価を付けろと指示されたと。それが圧力なんだというような趣旨の発言をされているんですが、信頼度を付ける

という話は、そんなに一方的に強制されたと言いかねないようなものだったんでしょうか」との質問に対し、「島崎先生がどうしてそのように感じられたかはちょっとよく分かりませんが、信頼度を付けるというのは当然だと思いますし、(中略)そういう例が少ないところでの評価と、それから、例が多いところで前にやった評価を同じ精度に論じていいのかというような意見は委員の中でもありましたので、そこでその信頼度を付けるということは当然のことと私は感じておりました」(佐竹証人調書②・71, 72ページ)と証言していることから、客観的に見て「圧力」といえるものでなかったことは明らかである。

なお、島崎証人は、補充尋問において、圧力が掛けられた原因について問われた際、「委員の中には原子力関係の審査等々をやっている方が何人も含まれていて、その方は、どこに原子力発電所があって、恐らくその敷地が何メートルの高さまで、御存じだったんじゃないかと思っています」(島崎証人調書②78ページ)などと、背後に原子力に関わる委員の影響があったことを示唆するかのような証言をするが、かかる証言は何らの根拠に基づかない憶測を述べるものにすぎず、およそ客観性に欠けるものである。

オ 長期評価に基づく対策を講じるべきであったとする原告らの主張に関するその他の島崎証人の証言の誤りについて

(7) 明治三陸地震における津波の遡上高の区間平均最大値を基に算出した津波マグニチュードを基準に津波対策を講じるべきであったとの島崎証人の証言が不合理であること

a 島崎証人の証言

島崎証人は、明治三陸地震と同様の津波地震が三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いのどこでも発生するとの長期評価の見解を前提

に、1999年に発表された阿部氏の論文「阿部（1999）」（甲
口第60号証）に掲載された図によれば、遡上高の区間平均最大値
から求めた明治三陸地震の津波マグニチュードは9.0であるとさ
れており、これを阿部氏の簡易予測式に当てはめれば、津波マグニ
チュード9.0の地震が日本海溝沿いの地域で発生した場合には、
最大遡上高が31ないし32メートルになるのであり、この津波高
さは福島第一発電所事故前から想定できたのであるから、これを基
に津波対策を講じるべきであった旨証言する（島崎証人調書①33
～36ページ、島崎証人調書②1, 2ページ）。

しかしながら、島崎氏の証言は、下記のとおり、前記論文等の前
提理解を誤っている上に、津波対策を取る前提となる明治三陸地震
のマグニチュードを他の地域にそのまま当てはめるという発想自体
が後知恵というほかない（このような巨大なマグニチュードを前提
とした地震対策は、世界中のどこを探しても、取られていない。）。
日本海溝沿いの北部と南部の違いを前提とすると、北部で起きた明
治三陸地震を南部で起きると想定することに科学的根拠はなく、こ
のような想定をすること自体に合理性はないから、明治三陸地震を
福島県沖で起きることを想定して算出した津波予測の数値には科学
的な意味に乏しいといわざるを得ない。地震発生地が異なれば、そ
の地形や地盤の性状等も異なるのは当然のことであって、地形等の
同一性等他の地震モデルを特定の他の地域に当てはめるということ
は一般的に無意味であり、そのようにして得られた数値は、科学的
・技術的には、何らかの対策の前提となるような「知見」とは到底
いえない。

- b 本件地震前において明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0
とすることは地震学者の一般的な考え方ではなかったこと

(a) 阿部（1999）においても明治三陸地震の津波マグニチュードが9.0であるとは明示されていないこと

前記 a のとおり、島崎証人は、阿部（1999）において、遡上高の区間平均最大値から求められた明治三陸地震の津波マグニチュードが9.0であることが図示されている旨主張するが、そもそも、阿部（1999）においては、明治三陸地震の津波マグニチュードが9.0であるとは記載されておらず、かえって、同論文に掲載されている表では明治三陸地震の津波マグニチュードは「8.2」とされている（甲ロ第60号証・371ページ・Table 1）。

この点は、島崎証人も「文面上では9.0と書いてありません」（島崎証人調書②2ページ）と述べ、阿部（1999）に掲載されている前記表において、明治三陸地震の津波マグニチュードが8.2とされていることを認めている（島崎証人調書②3ページ）。

(b) その後に発表された阿部氏の論文においても明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0とするのは「過大評価気味である」とされていること

島崎証人は、阿部（1999）において明治三陸地震の津波マグニチュードが9.0と記載されていないことについて問われた際、「ほかの論文で、2003年の論文で示されています。それには文章の中に9.0と書いてあります」（島崎証人調書②5ページ）などと証言し、阿部氏が2003年に発表した論文において、明治三陸地震の津波マグニチュードが9.0であることが明記されていると証言する。

しかしながら、阿部氏が2003年に発表した論文「津波地震とは何か」（甲ロ第58号証）においては、明治三陸地震について、

「M_tは従来8.2と求められていたが、用いたデータの少なさや遡上高からみると過小評価されているようにみえる。(中略)遡上高の平均値に阿部(1999)のM_t決定法を適用すると9.0が求められるが、この値は過大評価気味である。そこで、今後は、環太平洋の計器観測を重視して、Abc(1979)により海外のデータから求められた8.6を採用することにする」(同号証・339ページ)と述べられているのであり、遡上高から津波マグニチュードを求めることを考案した阿部氏自らが、明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0とすることは過大評価であることを明確に述べているのである。

この点、島崎証人は、反対尋問において、前記の点について指摘された際、「これは、どこに使うかということを考えていないといけません。阿部先生が津波のマグニチュードを求めたのは、地震の大きさを決めるという意味で使われています。ところが、9.0は三陸の遡上高なわけですから、被害を考える場合にはこちらのほうが妥当だというのが、私の理由です」、「どういう目的で津波マグニチュードを使うかということです。地震のサイズを見るのか、あるいは、その津波によって被害がどのくらいになるのかということを考えるのかによって、当然用いるべき値は変わってくると思います」などと証言する(島崎証人調書②10ページ)。しかしながら、そもそも、島崎証人が証言するように、目的に応じて津波マグニチュードの値を使い分けるべきとの考え方は、島崎証人独自の考え方にすぎない。

(c) 長期評価の策定に当たっても明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0とすることについて議論されていないこと

島崎証人は、意見書において、長期評価策定の趣旨・目的につ

いて、「長期評価は、実際に将来発生しうる様々な状況のうち、最も起こりそうな状況を予測するものである。(中略)災害軽減に資することが目的であることから、大きな被害をもたらした過去の地震には特別の注意を払っている」(甲口第53号証23ページ)と述べている。この点、仮に、長期評価策定当時、長期評価部会長及び海溝型分科会主査であった島崎証人が前記のような考え方のもと、明治三陸地震の津波による被害に着目し、明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0とするのが妥当であると考えていたならば、被害に着目すべき長期評価の策定にあたっては、明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0とすることについて議論があつてしかるべきである。

しかしながら、平成14年の長期評価策定時のみならず、平成21年の長期評価の一部改訂時においても、明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0とすることについての議論は一切なされておらず(島崎証人調書②6, 13ページ)、本件地震発生当時においても、明治三陸地震の津波マグニチュードは8.2とされたままであった(甲口第85号証7ページ)。

なお、この点について、島崎証人は、反対尋問において、被告国指定代理人から前記の点を指摘された際、「この数字に関しては、阿部先生が8.2でよいと言われているということですので、私としてはよく分からなかったけれども、何と言っても權威が言われていることですので、そのままとなりました」(島崎証人調書②13ページ)と証言する。しかしながら、前記のとおり、島崎証人は、当時、長期評価部会長及び海溝型分科会主査であったのであるから、明治三陸地震の津波マグニチュードを8.2とすることについて疑念があつたのであれば、これを率先して議論の俎上

に載せることができる立場にあったのである。それにもかかわらず、そのような行動をとらず、かえって、明治三陸地震の津波マグニチュードを再考しなかったことを阿部氏に責任転嫁するような発言に終始しているのもあって、前記のような島崎証人の証言はおよそ信用に値しない。

(d) 島崎証人自身も明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0と考えるようになったのは本件地震後であること

前記(a)ないし(c)のとおり、本件地震前において、明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0とすることについては、阿部氏自身が疑問を呈しており、長期評価の策定に当たっても何ら議論されるものではなかったものである。島崎証人も「証人は、今回の東北地方太平洋沖地震が発生する前から、遡上高の区間平均高の最大値から算出した明治三陸地震の津波マグニチュードが9.0であるという見解をとられていたんですか」との質問に対し、「いいえ、私は本事件の後でいろいろな文献を調べて、9.0が適当だということで、中央防災会議でその発表をしたわけです」（島崎証人調書②11ページ）と証言しており、自らも本件地震前においては明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0とは考えていなかったことを認めている。

なお、島崎証人は、明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0や8.6として評価することは、平成14（2002）年及び平成18（2006）年当時はもとより、福島第一発電所事故当時においても広く支持された見解ではなかったのではないかと問われた際、地震の専門家と津波の専門家は必ずしも同じではないとし、「津波をやっている方の、多分、最大公約数的なものだったと思います」と証言する（島崎証人調書②14、15ページ）。

しかしながら、前記(b)のとおり、島崎証人が津波についての権威であるとする阿部氏ですら、本件地震前において、遡上高から求めた明治三陸地震の津波マグニチュード9.0は過大評価気味である旨述べていたものである上、津波の専門家でもある佐竹証人も、「明治三陸地震につきましては、もともと阿部先生が、国内の記録から8.2、外国の記録から8.6というふうにされておりました。ですから、8.2から8.6が妥当ではないかと思いますが、(中略)阿部先生自身が、8.6が妥当であろうというふうに言っておられます。ですから、その8.6を使うというのが妥当なのではないかというふうに考えます」(佐竹証人調書①43ページ)と証言し、本件地震を踏まえても、明治三陸地震の津波マグニチュードは9.0ではなく、8.6が妥当である旨証言している。

したがって、本件地震前における明治三陸地震の津波マグニチュードについて、9.0と評価することが津波の専門家の最大公約数的なものであったとの前記島崎証人の証言を裏付ける専門家の知見があるとはいえず、この点に関する前記島崎証人の証言は合理性を欠くものである。

(e) 小括

以上のとおり、阿部(1999)においても、明治三陸地震の津波マグニチュードが9.0であるとは明示されておらず、その後の阿部氏の論文においても、明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0とするのは過大評価気味であるとされていた。そして、長期評価においても、明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0とすることについては一切議論されておらず、島崎証人も本件地震前においては明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0と

は考えていなかったというのであるから、本件地震前において、明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0とするのが、地震学者の一般的な考え方であったとはいえない。

- c 阿部氏の簡易予測式は津波高さの概略を把握するものであり、実際の津波対策に用いるには不十分なものであること

(a) 阿部氏の簡易予測式について

阿部氏は、平成元（1989）年に発表した論文「地震と津波のマグニチュードに基づく津波高の予測」（甲ロ第59号証）において、「近地津波の観測結果に基づいて津波マグニチュード（ M_t ）は

$$M_t = \log H_t + \log \Delta + 5.55^{*12}$$

で定義される」とした上で、「逆に考えればこの式は津波の高さの予測式にもなりうる」として、前記の式を変形した以下の式により、モーメントマグニチュード（ M_w ）から津波高さ（ H_t ）を算出できるとしている。

$$\log H_t = M_w - \log \Delta - 5.55$$

もともと、この式は、「近地津波の高さの予測式として提出されたが、伝播距離の対数を含むために波源に近くなるほど予測高は対数的に大きくなってしまふ」ことから、これを避けるために、モーメントマグニチュード（ M_w ）と震源との関係式を代入し、モーメントマグニチュード（ M_w ）から津波高さを算出する基本的な式を

*12 H_t …検潮儀で観測された津波の最大全振幅（単位m）

Δ …震央から観測点までの海洋上の最短津波伝播距離（単位km）

$$\log H_r = 0.5 M_w - 3.30$$

であるとし、「津波の実測高との比較からこの H_r が予測最高値である」としている（同号証52, 53ページ, 佐竹証人調書①4, 5ページ）。

その上で, 同論文においては, 前記の式を用いて, 津波の最大区間平均高 ($H_{n, \max}$) は

$$\log H_{n, \max} = 0.5 M_w - 3.30 + C^{*13}$$

の式により求められるとし, また, 全域における最高値 (H_{\max}) は最大区間平均高の2倍になっているという経験的な関係式から,

$$\log H_{\max} = 0.5 M_w - 3.00 + C$$

により求められるとしている（同号証66ページ, 佐竹証人調書①5～7ページ）。

(b) 阿部氏の簡易予測式は津波高さの概略を把握できるものにすぎず, 実際の津波対策を講じるに当たっては不十分なものであること

しかしながら, 阿部氏の簡易予測式は, 計算過程からも明らかなどおり, 津波高さに大きな影響を与える波源位置の水深や海岸地形等の影響が直接考慮されておらず, 飽くまで津波高さの概略を把握できるものにすぎず, 直接, 津波対策の設計条件に用いることのできるものではない。

現に, 津波評価技術においても, 阿部氏の簡易予測式は「詳細評価対象とする津波の抽出」のための手法として掲げられ, ただし, 簡易予測手法による評価では, 波源位置の水深や海岸地形等

*13 C…補正項。太平洋の津波に対して $C=0$, 日本海の津波に対して $C=0.2$ 。

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ことから、簡易予測式による絞り込みの結果、評価地点における影響が大きいと考えられる既往津波が複数ある場合には、これらについて数値計算による詳細な評価を実施することが望ましい」（丙17第7号証・1-24ページ）と記載されているのであり、飽くまで詳細評価対象とする津波を抽出するために用いられるものであって、これを津波高さの評価に直接用いるものではない（佐竹証人調書①18ページ）。そして、かかる簡易予測式による予測結果は、津波高さの傾向を概略的に把握することを目的とした太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書よりも更に粗い予測結果となっている（佐竹証人調書①19ページ）。

したがって、実際の津波対策を講じるためには、阿部氏の簡易予測式による予測結果のみでは不十分であり、波源位置の水深や海岸地形等も考慮し、より緻密な数値計算を行う必要がある。

この点については、島崎証人も、「そもそもこの阿部簡易式の計算だけで実際の津波対策というのは可能なんですか」との質問に対し、「実際にはやはり数値計算をすることが必要で、これは前回も申し上げたとおりです。これは単に目安といいたいでしょうか、これを見て、あっ、これは大変だ、何とかしなくちゃというんで数値計算をするというのは、当然皆さんなされるべきことじゃないかと思いますが」（島崎証人調書②21ページ）と証言しており、阿部氏の簡易式は目安にすぎず、実際の津波対策に当たっては詳細な数値計算が必要であることを認めている。

- d リアス式海岸である三陸地方における遡上高の最大値をもとに福島県沿岸でも対策をとるべきであるとする島崎証人の証言が不合理であること

前記 a のとおり，鳥崎証人は，明治三陸地震の遡上高の区間平均最大値から求められた津波マグニチュードが 9.0 であるとして，それを阿部氏の簡易予測式に当てはめて算出した津波高さを前提に，福島第一発電所が設置されている福島県沿岸においても津波対策を講じるべきであったと証言する。

しかしながら，鳥崎証人の前記証言は，津波高さに大きな影響を与える海岸地形等の影響を無視したものであり，不合理である。

すなわち，仮に，明治三陸地震の津波マグニチュード (M_t) が 9.0 であるとしても，かかる津波マグニチュード (M_t) は明治三陸地震による津波の遡上高の区間平均最大値から求めたものである。津波の遡上高は海岸地形や波源域の水深等が大きく影響するものであるところ，明治三陸地震における津波の最大遡上高がもたらされた場所は，岩手県南部のリアス式海岸（岩手県大船渡市の綾里湾）であり，狭い湾が複雑に入り組んだ沈水海岸であって一般に遡上高が高くなる傾向がある（鳥崎証人調書② 18 ページ）。一方，福島第一発電所がある福島県沖はリアス式海岸ではなく，平坦な海岸地形であって，リアス式海岸である岩手県南部沿岸と比較すれば，遡上高は低い傾向にある。すなわち，リアス式海岸である岩手県南部沿岸とリアス式海岸ではない福島県沖沿岸に同じ津波が襲来したとしても，当然に遡上高は異なるのである。

このことは，羽鳥徳太郎「三陸大津波による遡上高の地域偏差」（2009 年）（丙ロ第 75 号証）においても，「§ 4. 遡上高の偏差分布」として，「リアス式海岸や岬付近など地形条件で，津波が増幅されることは知られている。（中略）両津波（引用者注：1896 年及び 1933 年の三陸津波）の波高分布パターンはほぼ共通しており，岩手県沿岸では偏差の大きな地点（括弧内省略）が多い。羅雅・吉

浜・綾里など（中略）では、波高が2階級（波高にして約5倍）も大きい」（同号証・42ページ）と指摘され、同論文の「§5. わすび」でも「1896年・1933年三陸津波の偏差分布は共通しており、波高2倍以上の偏差域は岩手県沿岸に集中する」（同ページ）と指摘されていることから明らかである。

したがって、明治三陸地震による津波の遡上高の最大値を海岸地形が大きく異なる福島県沿岸に持ち込むことはできないのであって、島崎証人の前記証言は、海岸地形等による影響を無視したものであり、不合理な証言といわざるを得ない。

この点は、佐竹証人も、島崎証人の前記証言について、「津波マグニチュードの式というのは（中略）簡易式であって、その簡易式には地形の影響が含まれていないということが明記されております。三陸海岸というのはリアス式海岸ですし、福島海岸はより単純な海岸ですから、その2つを、同じ式を使って同じように比較するというのは、ちょっと間違っているんじゃないかと思います」（佐竹証人調書①43ページ）と証言し、島崎氏の前記証言が明らかに間違いであることを指摘している。

- e 遡上高から津波マグニチュードを算出し、これを阿部氏の簡易予測式に当てはめて遡上高を算出するという島崎証人の手法は、地震学者の間で一般的に用いられる手法ではないこと

島崎証人は、遡上高から津波マグニチュードを算出し、これを阿部氏の簡易予測式に当てはめて遡上高を算出するという手法について、阿部氏と同じことをやっているにすぎず、不合理なものではない旨証言する（島崎証人調書②20ページ）。

しかしながら、かかる島崎証人の証言する手法は、その手法自体、合理的なものとはいえず、地震学者の間で一般的に用いられている

手法ではない。遡上高から津波マグニチュードを算出する簡易予測式を用いて津波マグニチュードを算出した上で、同じ式を用いて津波マグニチュードから遡上高を導き出すのは、単なる循環論法であって無意味であり、その手法が不合理であることは明らかである。

この点は、佐竹証人が、島崎証人の証言する前記手法が地震学者の間で一般的に用いられる手法か否か問われたのに対し、「一般的な方法とは言えないと思います。」といたしますのは、津波マグニチュードの式を使って遡上高から津波のマグニチュードを求めることはできます。その同じ式を使って、また津波マグニチュードから今度高さを推定すればもともとの値に戻るということは分かっていますので、「一般的にそういうことはされておられません」（佐竹証人調書①7ページ）と証言するとおりである。

f 小括

以上のとおり、明治三陸地震と同様の津波地震が三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いのどこでも発生する可能性があるとの長期評価の見解を前提に、阿部氏の論文から明治三陸地震の津波マグニチュードを9.0であるとし、これを阿部氏の簡易予測式に当てはめて算出された明治三陸地震による津波の最大遡上高を前提に、福島県沿岸にある福島第一発電所においても対策を講じるべきであったとする島崎証人の証言は、その前提及び用いた手法のいずれにおいても合理性が認められないものである。

この点、島崎証人は、「もし明治三陸津波が日本海溝沿いのどこでも起こると考えれば、福島県から茨城県まで高さ10メートルを超える津波が来ると、そういうふうに、例えば阿部勝征先生は言われるし、都司嘉宜先生も言われるわけです。それが津波の専門家の常識なんですね」（島崎証人調書②16ページ）などと証言し、長期評

価の見解に従えば、福島沖に高さ10メートルの津波が到来することが津波の専門家の常識であったかのように証言する。しかしながら、これまで述べてきたとおり、長期評価については種々の異論が示されていたところであり、明治三陸地震と同規模の地震が福島県沖の海溝沿いで起きること自体が常識であったとはいえない上、仮に起こるとしても、津波高さを具体的に想定するには、阿部氏の簡易予測式ではなく、より精緻な計算が必要なのであって、島崎証人が証言するように、長期評価の見解に従えば、福島沖に高さ10メートルの津波が到来することが津波の専門家の常識であったとはいえない。この点は、佐竹証人も「津波の専門家の常識であるとは思いません」（佐竹証人調書①44ページ）と明言するとおりである。

そして、日本海溝沿いの北部と南部の地形の違いを前提とすると、北部で起きた明治三陸地震を南部で起きることを想定することに科学的根拠はなく、明治三陸地震を福島県沖で起きることを想定することによって導きだされた津波予測の数値には、技術的な意味は乏しいというほかない。地震発生地が異なれば、津波の規模が異なるのは当然のことであり、地形等の同一性等の根拠なしに地震発生を想定することは、科学的・技術的には無意味であり、直ちに対策を講じる必要性が生じるような「知見」とはいえないのである。したがって、このような科学的に意味の乏しい単なる「数値」を絶対視し、津波の予見可能性を左右するような知見が示されていた文献と評価することは、明らかな誤りである。

カ 中央防災会議が設置した日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会においても長期評価の考えが採用されなかったこと

(7) 長期評価を作成した地震本部と中央防災会議の関係について

a 地震本部

平成7年に発生した阪神・淡路大震災を踏まえ、全国にわたる総合的な地震防災対策を推進するため、地震防災対策特別措置法が制定された。阪神・淡路大震災発生当時、地震に関する調査研究の成果が国民や防災を担当する機関に十分に伝達され活用される体制になっていなかったという課題意識の下に、行政施策に直結すべき地震に関する調査研究の責任体制を明らかにし、これを政府として一元的に推進するため、同法7条1項に基づき、総理府（当時、現在は文部科学省）に政府の特別の機関として地震本部が設置された。

地震本部は、地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進について総合的かつ基本的な施策を立案すること（同法7条2項1号）、関係行政機関の地震に関する調査研究予算等の事務の調整を行うこと（同項2号）などの事務をつかさどっている。地震本部は、文部科学大臣を長とし（同法8条1項）、本部員を関係行政機関の職員のうちから文部科学大臣が任命することとされており（同条3項）、現在は内閣官房副長官、内閣府事務次官、文部科学事務次官等が本部員となっている。

地震本部には、政策委員会（同法9条）及び地震調査委員会（同法10条）が置かれている。

政策委員会は、地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進について総合的かつ基本的な施策を立案、関係行政機関の地震に関する調査研究予算等の事務の調整、地震に関する総合的な調査観測計画の策定、地震調査委員会を実施する評価に基づく広報を行うため、調査審議を行っている（同法9条1項）。政策委員会の委員は、関係行政機関の職員及び学識経験者の中から、文部科学大臣が任命することとされており（同条2項）、現在は内閣官房副長官補（事態対応・危機管理担当）、内閣府政策統括官（防災担当）、文部科学

省研究開発局長等が委員となっている。

地震調査委員会は、地震に関する観測、測量、調査又は研究を行う関係行政機関、大学等の調査結果等を収集し、整理し、及び分析し、並びにこれに基づき総合的な評価を行っている（同法10条1項）。地震調査委員会の委員は、関係行政機関の職員及び学識経験者のうちから、文部科学大臣が任命することとされており（同条3項）、現在は大学教授や気象庁地震火山部地震予知情報課長等が委員となっている（甲ロ第20号証）。

b 中央防災会議

中央防災会議は、災害対策基本法11条1項に基づく内閣府に設置された機関であり、防災基本計画を作成し、及びその実施を推進すること（同条2項1号）、内閣総理大臣の諮問に応じて防災に関する重要事項を審議すること（同項3号）などの事務をつかさどっている。中央防災会議は、内閣総理大臣を会長とし（同法12条2項）、全閣僚、指定公共機関の代表者及び学識経験者により構成されている（同条5項）。

中央防災会議は、その議決により、専門調査会を置くことができ（災害対策基本法施行令4条1項）、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会もその一つであった。

c 我が国の防災対策の計画立案は中央防災会議が担っていること

我が国の防災対策は、中央防災会議の定める防災基本計画に示される方針の下に進められており、地震調査研究もその中に位置づけられている。地震本部は、地震調査研究に関する総合的かつ基本的な施策を立案する際には、中央防災会議の意見を聴かなければならないこととされており（地震防災対策特別措置法7条3項）、防災対策全般と地震に関する調査研究との調整が図られている（丙ハ第

79号証)。

(4) 中央防災会議による日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会の設置及び日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法について

a 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会

平成15年5月に宮城県沖を震源とする地震、同年7月に宮城県北部を震源とする地震、同年9月に十勝沖地震が発生し、特に東北・北海道地方における地震防災対策強化の必要性が認識されたことから、中央防災会議は、平成15年10月、当該地域で発生する大規模海溝型地震対策を検討するため、地震学、地質学、土木工学、建築学などの専門家14名からなる「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」を設置した（丙ロ第28号証281ページ）。

日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会は、平成15年10月の第1回会合以降、検討対象とすべき地震や津波を整理するとともに、地震の揺れや津波の高さの分布、それらに基づく被害想定及び地震防災対策について検討を重ねた（丙ロ第43号証9ページ）。

b 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法

平成16年4月2日、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法が制定され、平成17年9月1日に施行された。同法は、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震による災害から国民の生命、身体及び財産を保護するため、推進地域の指定、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進基本計画等の作成、地震観測施設等の整備、地震防災上緊急に整備すべき

施設等の整備等について特別の措置を定めることにより、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る地震防災対策の推進を図ることを目的としている（同法1条）。

同法において、内閣総理大臣は、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震が発生した場合に著しい地震災害が生ずるおそれがあるため、地震防災対策を推進する必要がある地域を、推進地域として指定するものとされ（同法3条1項）、推進地域の指定をしようとするときは、あらかじめ中央防災会議に諮問しなければならないこととされている（同条2項）。

推進地域の指定があった場合、中央防災会議は、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進基本計画を作成し、その実施を推進しなければならないとされている（同法5条1項）。また、推進地域内において病院、劇場、百貨店、旅館等の施設又は事業で政令で定めるものを管理し、又は運営することとなる者は、あらかじめ、当該施設又は事業ごとに、対策計画を作成しなければならないこととされており（同法7条1項）、政令で定める施設又は事業として、核燃料物質を取り扱う原子炉施設も対象とされている（同法施行令3条7号、炉規法23条2項5号）。

そして、平成17年9月27日、内閣総理大臣から中央防災会議に対して「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進地域」の指定についての諮問がされ、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会において推進地域の指定基準及び推進地域の妥当性について検討され、その検討結果を踏まえて平成18年2月17日に中央防災会議から内閣総理大臣に答申がされ、同月20日、推進地域が決定された。福島第一発電所が所在する福島県双葉郡大熊町及び同郡双葉町も推進地域に指定されたことから、福島第一発

電所についても対策計画を作成しなければならないこととされた。

(ウ) 「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」における福島県沖の長期評価の取り扱いについて

「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」では、北海道及び東北地方を中心とする地域に影響を及ぼす地震のうち、特に日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に着目して、防災対策の対象とすべき地震を選定した。調査対象領域の分類については、「千島海溝沿いの地震活動の長期評価」及び長期評価による分類が基本とされ、防災対策の検討対象とする地震（推進地域の指定に当たって検討対象とする地震）として、三陸沖北部の地震、宮城県沖の地震、明治三陸タイプの地震（明治三陸地震の震源域の領域で発生する津波地震）等が検討対象とされたが、福島県沖海溝沿いの領域については、検討対象とされなかった。

また、福島県沖・茨城県沖の領域については、「M7クラスの地震（中略）が発生しているが、これらの地震の繰り返し発生は確認されていない。」とされ（丙口第28号証4、6、9及び14、52～67ページ）、防災対策の検討対象とする地震による海岸での津波高さの最大値は、福島県双葉郡人熊町において5メートル（T.P.基準）を超えないものとされるに至った（同号証65ページ）。

(エ) 小括

このように、我が国の防災対策を担っているのは、中央防災会議であり、同会議が長期評価の作成後に設置した「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」では、地震学、地質学、土木工学、建築学などの専門家14名が、福島第一発電所も対象となった防災対策を協議しているところ、ここにおいても福島県沖の長期評価の考え方は採用されていないのである。かかる事実をもってしても、長期評

価が、各地における地震及び津波対策に資する、十分に成熟した見解ではないことは、明らかである。

キ 合同WGでも長期評価に基づく検討を要求されなかったこと

(ア) 合同WGについて

総合資源エネルギー調査会は、資源エネルギー庁に置かれ（福島第一発電所事故当時の経済産業省設置法18条）、「経済産業大臣の諮問に応じて鉱物資源及びエネルギーの安定的かつ効率的な供給の確保並びにこれらの適正な利用の推進に関する総合的な施策に関する重要事項（中略）を調査審議すること」を所掌事務とし（同法19条1項1号の2）、原子力安全・保安部会は、原子力等の安全確保・防災、及び電力の保安に関する事項等について調査審議することを所掌事務として平成13年1月に同調査会に設置された。

原子力安全・保安部会には、基本政策小委員会、原子力安全規制法制検討小委員会、放射線管理小委員会などの各委員会が置かれ、その一つとして、原子力施設の耐震安全性に関する技術的事項について検討することを目的として、耐震・構造設計小委員会が設置されていた。同小委員会の下には、同委員会に検討材料を提供するための調査及び整理を行うためワーキンググループが置かれており、そのうちの地震・津波ワーキンググループ及び地質・地盤ワーキンググループが合同で開かれたのが、合同WGであった。

合同WGは、地震学、地質学等の専門家により構成されていた。

(イ) 合同WGにおいて長期評価に基づく検討が必要であるとの意見は出されなかったこと

平成21年6月24日の第32回、同年7月13日の第33回合同WGにおいては、当時、被告東電が提出した福島第一発電所についての耐震バックチェック中間報告書の評価について議論された。

その際、被告東電は、福島第一発電所敷地周辺の地質・地質構造及び基準地震動 S_s の策定につき、プレート間地震の地震動評価について、塩屋崎沖地震を考慮することを説明した（丙ロ第25号証の1・11ページ）。これに対し、一部の委員から貞観地震について言及がされたものの（同号証16, 17ページ。同号証の2・7, 8ページ）、長期評価に基づく検討が必要であるとの意見は出されていない（丙ロ第25号証の1, 同号証の2）。

(ウ) 小括

このことからすれば、地震学、地質学の専門家を含む合同WGの委員においても、長期評価については、福島第一発電所における地震及び津波に対する安全性評価について採用されるべき程度に確立した知見となっていなかったことが認められる。

ク 平成20年度に土木学会津波評価部会が行ったアンケートの結果によっても、福島県沖の長期評価の考え方が科学的知見として確立していないものであることが明らかとなったこと

土木学会津波評価部会は、平成20年度に確率論的津波ハザード解析に適用するロジックツリーの重みについてアンケート調査を行った。その際のアンケートの配布先は、同評価部会の委員及び幹事34名並びに外部専門家5名の合計39名であった。そのうち、アンケート回収数は34、各設問について10ないし28名の回答を得ている。なお、重みについては、地震学者を他の見識者の4倍とした（丙ロ第44号証1ページ）。

その上で「三陸沖～房総沖海溝寄りの津波地震活動域（JT T）」について、「超長期の間に $M_t 8$ 級の地震が発生する可能性」についてアンケートを行ったところ、分岐①「過去に発生例がある三陸沖（1611年、1896年の発生領域）と房総沖（1677年の発生領域）での

み過去と同様の様式で津波地震が発生する」とした重みが「0.40」、
②「活動域内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（北部赤枠内では1896モデルを移動させる。南部赤枠内では1677モデルを移動させる）」とした重みが「0.35」、
③「活動域内のどこでも津波地震（1896年タイプ）が発生し、南部でも北部と同程度のすべり量の津波地震が発生する（赤枠全体の中で1896モデルを移動させる）」とした重みが「0.25」であった（同号証20ページ）。

すなわち、重みの総計は、①過去に発生例がある三陸沖と房総沖でのみ同様の様式で津波地震が発生するとしたものが最も有力であった。また、活動域内のどこでも津波地震が発生するとしたものが②と③の合計である「0.6」と過半数を超えているが、その中でも、②の意見のほうが有力であったように、福島沖である南部のすべり量は北部より小さいと考えられていたのであって、これらをまとめると、専門家による重み付け合計「0.75」（①、②の合計）を占める最大公約数的な意見は、「過去に発生例がない三陸沖と房総沖以外では津波地震は発生しないか、仮に、活動域内のどこでも（福島県沖でも）津波地震が発生したとしても、そのすべり量はM1.8級未満にとどまる」というものであったことが読み取れる。

なお、このような科学的知見として確立していないテーマに関しては、専門家であればあるほど、自分が最も指示する見解以外の見解を具体的論拠をもって排斥できないため、各選択肢の重み付けに際して相応の配慮を行わざるを得なくなると考えられるところであって、ある説が極端に小さくなるということは考えにくい。そのような意味で、ある程度のばらつきが生じるのは当然であって、各選択肢の比率の数字だけを見て各説の有力度を評価することは妥当でないし、その比率が極端に小さい

数字でない以上は各説が均衡しているという評価は誤りをもたらすことになる。①から③の選択肢の中で、とりわけ①が最も大きな数字であったということに、何よりも着目していただくことが重要である。

ちなみに、このアンケートの内容でも「超長期の間にM_t8級の地震（注：傍点は引用者）が発生する可能性」であったことから明らかなとおり、③の意見において予測されたものですら本件地震の16分の1の大きさに止まるものであり、専門家の中で本件地震のような規模の地震が発生すると予測されていなかったことが裏付けられている。

このように、長期評価が作成された後の平成20年度の時点でも、過去に発生例がある三陸沖と房総沖でのみ同様の様式で津波地震が発生するとしたものが最も有力であったのであり、福島県沖の長期評価の考え方が科学的知見として確立していないことが裏付けられている。

ケ 長期評価が科学的根拠が不十分な未成熟な知見にすぎなかったと考えるのが多数の専門家の考え方であったこと

島崎証人が座長となってとりまとめたこの長期評価の公表を、地震調査研究推進本部地震調査委員会の委員長という立場で了承した津村博士は、その意見書（丙ロ第93号証）において、「地震は、同じ場所で同じような規模で繰り返すという性質を有すると考えられているため、過去の地震の研究を行うことが重要であるところ、過去の地震の研究にあたっては、津波堆積物調査や海岸地形の調査などのほか、可能な限り、データに基づいて、過去の地震の活動履歴を検証するとともに、歴史資料を検討することで、震源域や発生周期や発生状況を把握していく必要があります。ですから、過去のデータや歴史資料が重要で、これが多ければ多いほど、精度の高い知見が得られ、少なければ、精度の高い知見が得られないという関係にあります。この点、南海トラフなどの領域では、過去にほぼ同規模の地震が繰り返し発生しており、過去の地震の発

生回数などのデータも豊富であったのに対し、三陸沖から房総沖の日本海溝寄りの領域では、過去の地震の活動履歴として確認できるデータが極めて乏しいものでした。また、南海地震、東南海地震、東海地震などについては、数百年以上前に発生した地震であっても、地震・津波に関する歴史資料が数多く残っていましたが、三陸沖から房総沖にかけて過去に発生した地震については、この地域では文字で記録を残す文化が発達するのが遅れたことも原因だと思いますが、『日本三代実録』と呼ばれる記録ぐらいしか、地震に伴う津波による浸水域や被害状況などを把握する歴史資料が乏しいという問題点もありました。過去の地震のデータや歴史資料が乏しいという重大な問題点があったにもかかわらず、過去に津波地震の発生が確認されていない福島県沖や茨城県沖の日本海溝沿いも含めた日本海溝沿いの領域が単に陸側のプレートに太平洋プレートが沈み込んでいる点で構造が同じであるという極めておおざっぱな根拠で、三陸沖から房総沖までの広大な日本海溝沿いの領域を一括りにして、津波地震が発生する可能性があるとして評価したのでした。このような評価は、地震学の基本的な考え方からすると、異質であると思います。つまり、地震は、先ほども述べたように、基本的には、過去に発生した領域で、同じ規模のものが同じ周期で繰り返し発生することを前提に地震を予測するという判断手法がとられていたので、過去に津波地震の発生が確認されていない領域を含めて津波地震が発生する可能性があるとする評価は、地震学の基本的な考え方にはなじまないものでした。以上、指摘してきたとおり、長期評価の考え方には、かなりの問題があり、成熟した知見とか、地震・津波の学者たちの統一の見解とか、最大公約数的見解とは言い難いものでした。」(同号証3, 4ページ)などと長期評価の考え方が地震学の基本的な考え方になじまず、極めて未成熟な知見である旨明言するとともに、かような長期評価を公表することを了承し

た理由についても、『そういう考え方はできなくもない』程度の評価であると受け止めました。(中略)「発生可能性(引用者注:日本海溝沿いの領域で明治三陸地震と同規模の津波地震が発生する発生可能性)を否定するだけの根拠もまたありませんでした」(同号証4ページ)と述べ、長期評価が科学的根拠が不十分な未成熟な知見であることを知悉した上で公表を了承したことを認めている。

また、松澤教授は、その意見書(丙口第94号証)において、「津波地震は、地震動の割に津波が異常に高いものを指します。言い換えれば、津波の割に地震動が小さいのが津波地震ということになり、その発生メカニズムとしては、海溝近くで断層が通常の地震よりもゆっくりとすべるのではないかと考えられていますが、まだはっきりしたことはわかっていませんし、すべての津波地震が同一のメカニズムで起こっているかどうかもわかっていません。ともあれ津波地震に関して、専門家の間で共通認識になっていたのは、津波地震が海溝軸付近の浅いところで起きるということと、極めてまれにしか発生しないということでした。津波地震についても、波源に関するモデルを設定して、それにより津波を計算機中に再現することは可能ですが、海溝軸付近ではプレート境界は水平に近いので、何十メートルもの大きなすべり量を与えなければ大きな津波にならず、それは非現実的であると考へて、津波地震を説明する特殊なモデル(仮説)がいろいろと考へ出されてきました。たとえば、海溝近くではプレート境界ではなくて、上盤側のプレートを高角で断ち切るような「分岐断層」と呼ばれる断層がすべって、津波を効率よく生成するのではないかと、とか、海底で地滑りが生じることによって大きな津波が生じるのではないかと、といった考へが提出されていて、3.11当時は、まだ津波地震の発生メカニズムはよくわかっていませんでした。

3.11の地震が起こったことによって、プレート境界が50メートル

以上もすべることがありうるのだと、初めて実証されたわけで、これによって、津波地震の解明がようやく進むものと考えられます。逆に言えば、3. 11の前は、私も含めてほとんどの研究者は、海溝付近でそのような大きなすべりが生じることはありえないと考えていたので、だからこそ、3. 11の地震は多くの研究者を驚かせたのでした。また、津波地震に関する仮説を立てる上では、実際の発生状況や三陸沖・宮城沖と福島沖以南の海底地形の違いという客観的な条件の影響についても考える必要がありました。このことは、津波地震の発生領域を考える上で、非常に大事な要素になってきます。私は、海溝沿いの領域を含めた三陸沖と福島沖は、海底地形が大きく異なっていることなどから、津波地震の発生に関しても、概ね宮城県沖を境に、南北で異なるだろうと考えていました。日本海溝沿いでは、三陸沖で1611年と1896年に、また房総沖で1677年に津波地震と考えられる大地震が発生していますが、宮城県沖から福島沖の領域で津波地震が起きた証拠は無く、またその規模を予測する具体的材料もない状況でした。しかし、津波地震が起きないという確たる科学的根拠もない以上、起きないと結論づけることは科学的ではありませんでした。一方で、起きないと言い切れないから起きる可能性があるという論理は、これもまた科学的とはいえず、本来は「不明」とすべきであったと思います。調査委見解は、海溝軸近くのプレートが沈み込み始めた領域という、構造の同一性に着目して一つの領域を設定しているものですから、全く科学的根拠がないとまではいえませんが、それほど強い根拠でもありません。それでもなぜ、このような見解を調査委が示したかということになると、当時の海溝型分科会や長期評価部会では、長期評価が対象としない空白域を作るよりも、防災上の観点から、信頼度は低くても、何らかの評価を行った方がよいと考えて、海溝沿いの領域はどこも同じ性質であると仮定してしまったのだ

と、私は理解しています。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・津波以前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た。先ほども述べましたが、調査委は、日本海溝沿いを一つの領域にまとめた上で、この領域で400年に3回津波地震が発生していることを根拠に津波地震の発生確率を算出しました。しかし、平成14年から現在に至るまで、地震学界で日本海溝沿いの津波地震としてコンセンサスが得られているのは、1896年明治三陸沖津波地震だけで、1611年慶長三陸沖地震と1677年延宝房総沖地震については、本当に津波地震なのかは明確ではなく、また震源もよくわかっていません。このように、調査委が前提とした400年間の間に3回の津波地震が発生したということ自体、地震学界の共通認識といえる状況にはなく、そのどれかを外せば、大きく発生確率の数値も変動するようなものだったのです。このように発生領域と発生確率の両方について、科学的根拠が極めて薄弱であったことから、調査委員解が公表された直後から、これを強く批判した専門家も存在しました。(中略)しかしながら、そうである以上、この部分に関する見解は、十分な科学的根拠は伴っていないものとして扱う必要があると思います。なお、調査委では、地震の発生に関する議論はされていましたが、津波の高さや波源モデルに関する議論はなされていなかったと思いますし、福島県で大きな津波被害をもたらす地震が起きる可能性があるという警鐘を鳴らしたりもしていませんでした。こうしたことから、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

いなかっただけです。この平成14年の長期評価公表後、評価に用いられたデータは量及び質が一様でないために評価の結果についても精粗があり、それを明確にしたほうが良いだろうということで、平成15年以降に発表した評価について、領域、規模、発生確率について、それぞれ信頼度が付けられることになりました。(中略)そして、三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価については、平成21年3月の一部改訂時に信頼度が付与され、日本海溝沿いの領域においてどこでも津波地震が発生するという調査委見解については、発生領域と発生確率に関する部分の信頼度が「C」(引用者注：信頼度がやや低い。)とされました。私は、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。(中略)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、少なくとも私は、その調査委見解が出たからと言って、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。」(同号証14～18ページ)などと長期評価が科学的根拠が不十分な未成熟な知見にすぎなかったことを明言している。

さらに、本件訴訟で原告らが被告国の予見可能性を立証する上で中核に据えるいわゆる2008年試算のきっかけを作った、つまり被告東電に対して長期評価に基づく津波を試算して福島第一発電所への影響を調べるよう示唆した今村教授も、その意見書(内口第100号証)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ということについて、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。これらのことから、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地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。福島沖・茨城沖でも三陸沖や房総沖と同様の津波地震の発生が否定できないというのは、発生をうかがわせる科学的なコンセンサスは得られておらず、単に理学的根拠をもって発生を否定することができないだけの津波であって、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であるとは考えられていなかったのです。」(同号証20, 21ページ)などと長期評価が未成熟な知見にすぎなかった旨供述した上、東電に長期評価に基づく津波を試算して福島第一発電所への影響を調べるよう示唆した点についても、「即座に長期評価を取り込んだ対策をすべきであるという趣旨ではな」(同号証31ページ) かった旨供述している。

以上のとおり、長期評価には相当の問題があり、成熟した知見とか、地震・津波の最大公約数的な見解、つまり専門家の間でコンセンサスを得た見解ではなかったことは多くの専門家が供述しているところであり、これを否定する島崎証人の供述は信用できないことは明らかであり、これに依拠する原告らの主張も失当というほかない。

コ まとめ

以上詳述したとおり、福島第一発電所事故以前の知見では、日本海溝沿いの北部と南部が同様の地形・地質であるとはいえず、地形・地質を根拠に福島沖で明治三陸地震と同様の津波地震が起こるとはいえないことや津波地震の発生メカニズムについては十分解明がなされておらず、

長期評価における津波地震の整理には種々の異論が示されていたこと、長期評価における地震の予測に対する評価は、信頼度が「やや低い」とされた部分があることや中央防災会議が設置した日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会においても長期評価の考えが採用されなかったこと、合同WGでも長期評価に基づく検討を要求されなかったこと及び土木学会津波評価部会のアンケート結果によれば、当時の福島県沖に関する長期評価は科学的知見として確立したものではなく、規制に関与する専門家による正当化がされる段階になかったものであるから、長期評価は、被告国において規制権限を行使すべき義務を導く前提となる予見可能性を認めるに足りる知見とはいえず、長期評価を前提にした予見可能性を主張する原告らの主張には理由がない。

6 平成18年から平成19年にかけて行われた溢水勉強会が、規制権限を行使すべき作為義務が生じる程の予見可能性が認められるに足りる知見ではなかったこと

(1) 溢水勉強会の趣旨

ア 平成16年12月26日、スマトラ沖地震に伴う津波の発生を受け、保安院とJNES*14は、原子力発電所に係る国内外の事故やトラブルや安全規制に関わる情報を収集するとともに、これらの情報を評価し、必

*14 JNES（独立行政法人原子力安全基盤機構）は、原子力施設及び原子炉施設に関する検査等原子力施設及び原子炉施設の設計に関する安全性の解析及び評価並びに原子力災害の予防、原子力災害の拡大防止及び原子力災害の復旧に関する業務等を行うことにより、原子力の安全の確保のための基盤の整備をはかることを目的として（独立行政法人原子力安全基盤機構法4条）、平成15年10月1日に設置され、平成26年3月1日に原子力規制委員会に統合された独立行政法人である。

要な安全規制上の対応を行う目的で、定期的に安全情報検討会を開催していたが（第1回は、平成15年11月1日に開催されている。）、平成17年6月8日に開催された第33回安全情報検討会は、前記事象等を踏まえ、外部溢水問題に関する検討を開始することとした（丙ロ第10号証「対応安全情報の検討状況」、甲ロ第4号証「溢水勉強会の調査結果について」）。

イ また、平成17年11月7日、NRCは、米国キウオーニー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、タービン建屋の浸水後、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するとの情報を事業者に通知した。この情報は、同月16日に開催された安全情報検討会において紹介され、今後の検討項目とされた（丙ロ第10号証、甲ロ第4号証）。

ウ そこで、前記各事象に係る我が国の現状を把握するため、平成18年1月、保安院、JNES、電気事業者等で構成する溢水勉強会を立ち上げ、調査検討を開始した（丙ロ第10号証、甲ロ第4号証）。

この溢水勉強会は、保安院とJNESで構成し、電気事業者、電気事業連合会、原子力技術協会及びメーカーは、オブザーバーで参加するというものであった。

溢水勉強会は、平成18年1月から平成19年3月まで、合計10回にわたり開催され、平成19年4月、「溢水勉強会の調査結果について」と題する報告書をまとめた（甲ロ第4号証）。

(2) 溢水勉強会の経過

溢水勉強会は、原子力発電所内の配管の破断等を理由とする内部溢水、津波による外部溢水を問わず、溢水に関する調査、検討を進めていたが、検討の過程で、原子力安全委員会が示している耐震設計審査指針が改訂され、同指針において、地震随件事象として津波評価を行うものとされたこ

とから、以後、溢水勉強会は、内部溢水に関する調査、検討を行うこととなった。

以下、詳述する。

ア 第1回から第6回まで

(7) 第1回溢水勉強会（平成18年1月30日）

第1回溢水勉強会は、平成18年1月30日、JNESの会議室において行われている。出席者は、保安院から2名、JNESから5名、電気事業連合会から1名、被告東館を含めた電気事業者4社から10名である（丙ロ第11号証の1「内部溢水、外部溢水勉強会第一回」）。

現存している資料（丙ロ第11号証の2「外部溢水、内部溢水の対応状況、勉強会の立上げについて」）によると、以下の事実が確認できる。

まず、内部溢水、外部溢水共通の事項として、海外の溢水に関する指針等の調査を行うこととされている。

次に、内部溢水に関しては、①海外の原子力発電所の内部溢水事象の調査、②国内プラントの調査・検討、③確率論的安全評価（PSA）の確立を行い、外部溢水に関しては、想定を超える津波（土木学会評価超）に対する安全裕度等について、代表プラントを選定し、①津波ハザードの評価（太平洋、日本海各々3地点程度）、②機器・設備の脆弱性（フラジリティ）の評価、③津波PSA（確率論的安全評価）の高度化（津波リスクの明確化 5年計画）、④AM（アクシデントマネジメント）策の必要性等の検討を行うものとされた。

このうち、津波溢水アクシデントマネジメント対策の検討においては、浸水したと仮定して、プラント停止、浸水防止、冷却維持の調査を行うものとされ、また、対策検討のスケジュールとして、平成17年度から平成22年度までの期間を想定したスケジュール（中長期検