

平成25年(ワ)第9521号, 同第12947号, 平成26年(ワ)第2109号,
平成28年(ワ)第2098号 損害賠償請求事件

原告 第1次訴訟原告1-1 ほかに239名

被告 国 ほかに1名

被告国第8準備書面

平成28年8月4日

大阪地方裁判所第22民事部合議3係 御中

被告国指定代理人

鈴木 和 孝



清水 真 人



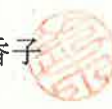
今 村 弘



帆 足 智 典



鈴木 優香子



原 田 剛



田 中 宏



中 野 雅 康 

竹 原 友 深 

貝 原 研 人 

小 林 勝 

高 橋 正 史 

武 田 龍 夫 

田 中 博 史 

矢 野 諭 

内 山 則 之 

世良田 鎮 

豊 島 広 史 

谷 川 泰 淳 

小 野 祐 二 

布 田 洋 史 

足立恭二 

荒川一郎 

忠内巖大 

止野友博 

小野雅士 

齋藤哲也 

藤原弘成 

鈴木健之 

森野央士 

大瀧拓馬 

住田博正 

白津宗規 

服部翔生 

高野菊雄 

京 藤 雄 太 

田 口 周 平 

水 越 貴 紀 

福 島 正 也 

土 佐 怜 生 

第1	本準備書面の骨子	6
第2	予見可能性の対象についての原告らの主張が失当であること	9
1	原告らの主張	9
2	被告国の反論	10
第3	被告国の予見可能性を認めることはできないこと	13
1	「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」に基づき予見可能性を認めることはできないこと	13
2	「津波浸水予測図」を根拠に予見可能性を認めることはできないこと	17
3	津波評価技術は安全側に立って設計津波水位を検討するものであり、合理性を有する評価方法であったこと	31
4	長期評価によっても予見可能性を認めることはできないこと	47
5	貞観地震・貞観津波に関する知見によっても被告国の予見可能性を認めることはできないこと	85
6	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おり、本件地震は長期評価が想定していた領域で発生したものではないこと	90
第4	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理由がないこと	95
1	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氏の供述が不合理であること	95
2	長期評価に基づく被告東電の試算結果を基に対策を講じるべきであったとする原告らの主張に理由がないこと	106

第1 本準備書面の骨子

- 1 原告らは、福島第一発電所の敷地高に達する津波が予見可能性の対象である旨主張するが、敷地高に達する津波というだけでは具体的にどの程度の規模の津波をいうのかが何ら明らかでない上、敷地高に達する津波により福島第一発電所事故が発生したことは何ら具体的に明らかにされていないから、予見可能性の対象に関する原告らの上記主張は失当である（後記第2）。
- 2 千葉地方裁判所平成25年（ワ）第515号、同第1476号及び同第1477号事件（以下「別件千葉訴訟」という。）で実施された、地震・津波の専門家である佐竹健治氏（以下「佐竹氏」という。）及び島崎邦彦氏（以下「島崎氏」という。）の証人尋問の結果等を踏まえ、以下のとおり、本件において、被告国の予見可能性が認められないことを主張する。
 - (1) 原告らが被告国の予見可能性を認める根拠として主張する「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」は津波高さの概略的な把握を目的とするものである上、同調査における津波数値解析手法は、線形の基礎方程式が用いられ、計算格子間隔も粗く、海底地殻変動計算の前提となる断層モデルの設定も適切とはいえないことから、同調査による津波数値解析結果により被告国の予見可能性を認めることはできない（後記第3の1）。
 - (2) 「津波浸水予測図」は原子力発電所における安全対策に活用する目的で作成されたものではなく、計算格子間隔も粗く、防波堤等による遮蔽効果も考慮されていないなど、福島第一発電所における浸水範囲及び浸水深を具体的に特定したものではない。そもそも、「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べきものであり、量的津波予報における波源設定は、地震学的な根拠に基づいてされたものではなく、同予測図における「設定津波高」記載の津波が特定の地点に到来することを具体的に予測するものではない。「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」により福島第一発電所の沿岸部に6メートルの津波が到来することを前提に、福島第

一発電所付近の「津波浸水予測図」を基に被告国の予見可能性が認められる旨の原告らの主張は「津波浸水予測図」の用い方を誤るものであり、失当である（後記第3の2）。

- (3) 津波評価技術による設計津波水位の評価方法においては、パラメータスタディにより誤差が考慮され、数値計算においても非線形方程式が用いられ、計算格子間隔も適切に設定されており、その基本的な考え方は本件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ものであり、合理性を有するものである。

津波評価技術は、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ものであるが、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には歴史上の地震の断層モデルに基づく精緻な計算が必要である上、地震学者の間でも地震は過去にも繰り返して起きているという考え方が一般的であったのであるから、この点をもって津波評価技術が不合理とはいえない。

また、比較沈み込み学及びGPSの観測結果から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おらず、津波評価技術において波源位置の設定が恣意的に行われたとの主張には理由がない。平成14年当時の地震地体構造区分では福島沖の領域に延宝房総沖地震を含めていないから、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であるとはいえない（後記第3の3）。

- (4) 島崎氏及び都司嘉宣氏（以下「都司氏」という。）は、長期評価において、日本海溝沿いの北部と南部が同様の地形・地質であることを根拠に津波地震がどこでも起こるとした旨述べるが、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が策定された当時においても複数の地震学者により提唱されていたものである上、佐竹氏も指摘するところである。また、日本海溝沿いの北部と南部とでは、低周波地震及び微小地震の起こり方

に明確な違いが見られる。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も、日本海溝沿いの北部と南部の地形・地質の違いについて具体的な議論はされておらず、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ものである。三陸沖北部から房総沖の日本海溝寄りの領域については、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、防災行政的な観点を加味し、ポアソン過程に基づく確率計算の前提として津波地震がどこでも起こり得るとしたのであり、地震学的に明確な根拠があったものではない。

長期評価策定時のみならず、本件地震当時においても、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。長期評価における津波地震の整理については、これに異を唱える文献が存在する上、それが議論された海溝型分科会でも異論が示され、長期評価部会及び地震調査委員会においても懸念や問題点が指摘されていたのであり、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。

長期評価における津波地震の発生確率の信頼度は「やや低い」とされていたのであり、長期評価においては、島崎氏が指摘する「地震空白域」の考え方は採られていない。また、長期評価に信頼度を付するに当たって圧力があつたとする島崎氏の供述には理由がない（後記第3の4）。

- (5) 佐竹ほか（2008）によっても貞観地震の断層モデルが確定していなかったことは同論文の内容及びその後に発表された論文の内容等から明らかであり、佐竹氏が明確に供述するとおりである（後記第3の5）。
- (6) 本件地震は、明治三陸地震及び貞観地震を大幅に上回るすべり量であり、津波地震型及び貞観地震型の複合型である。その震源域も、明治三陸地震及び貞観地震より広範囲に及んでおり、本件地震は長期評価が想定していた領域で発生したものではない（後記第3の6）。

3 (1) 島崎氏は、明治三陸地震による津波の遡上高の最大値を基に算出した津波マグニチュード9.0を基準に福島県沿岸でも津波対策を講じるべきであった旨供述するが、島崎氏が明治三陸地震の津波マグニチュードの根拠とする阿部勝征氏（以下「阿部氏」という。）の論文においても、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上、長期評価の策定に当たってもこの点は議論されておらず、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とすることが地震学者の一般的な考え方であったとはいえない。島崎氏が津波対策を講じるべきという根拠として用いる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。さらに、島崎氏の前記指摘はリアス式海岸である三陸地方と福島県沿岸の海岸地形の違いを考慮しないものであって、不合理なものである（後記第4の1）。

(2) 被告東電が長期評価の考えに基づき津波評価技術を用いて平成20年に実施した津波試算は、明治三陸地震の断層モデルを海底地形等の異なる福島沖に移動させたものであり、信頼性の高い予測方法とは言えない上、同試算結果によっても、福島第一発電所1号機ないし4号機の敷地前面から津波が遡上するとは認められず、福島第一発電所の原子炉建屋やタービン建屋が浸水し、非常用電源設備が機能喪失するものであることは何ら明らかでない（後記第4の2）。

4¹ なお、略語については、本準備書面で新たに用いるもののほかは、従前の例による。参考までに本準備書面の末尾に略称語句使用一覧表を添付する。

第2 予見可能性の対象についての原告らの主張が失当であること

1 原告らの主張

原告らは、「福島第一原発敷地高（O. P. + 10メートル）に達する津波が到来すること、及び、敷地高に達する津波によって全交流電源喪失に至るこ

とについて予見可能性があった」（原告ら第13準備書面40ページ）、「本件において結果発生の実現的危険を有する事象とは、非常用電源設備とその附属設備の浸水をもたらす危険のある津波、すなわち福島第一原発1ないし4号機の敷地高O. P. + 10メートルに達し、敷地を溢水させる津波にほかならない。」（原告ら第18準備書面8ページ）などとして、「本件における『予見対象津波』は敷地高O. P. + 10mに達する津波である」（同準備書面19ページ）と主張する。

2 被告国の反論

(1) 単に敷地高さに達する津波というだけでは予見可能性の対象となり得ないこと

本件地震は、複数の領域が連動して発生したマグニチュード9.0の巨大地震であり、その震源域は、南北の長さ約450キロメートル、東西の幅約200キロメートルに及び、最大すべり量50メートル以上にわたり岩盤の極めて大きい破壊が発生した。これほどの巨大地震の発生は、地震学者の間でも想定されておらず（丙B第40号証の1・52, 53ページ, 甲B第86号証の2・46, 51ページ）、予見可能性が認められないことが明らかであり、これに伴い発生した津波マグニチュード(Mt)9.1の巨大津波である本件津波を予見することもできなかった。この点、政府事故調査委員会最終報告書（甲A第2号証・303ページ以下）においても、「今回の東北地方太平洋沖地震津波は、日本海溝寄りの津波地震であった明治三陸地震タイプの津波がより南の領域で起こったものと、より陸寄りの領域での貞観地震タイプの津波という、これまで別々に考えられてきた二つの地震津波の同時発生であったとするのが現時点での解釈の一つとされている。しかしながら、両者の同時発生は地震学会では想定できていなかった。」とされているところである。

原告らの前記主張は、かような巨大地震及び巨大津波の規模に至らない事

象として、「敷地高に達する津波」を仮想するものと解される。しかしながら、被告第2準備書面第3の3（13，14ページ）で述べたとおり、そもそも、原告らが主張する「敷地高に達する津波」が具体的にどの程度の規模の津波を意味するのかは何ら明らかにされておらず、単に敷地高（O. P. + 10メートル）に達する津波というだけでは予見可能性の対象たり得ない。

(2) 単に敷地高さに達する津波が到来しただけでは本件事故が発生したと認められないこと

前記(1)の点においても、規制権限不行使の国賠法上の違法は、結果発生の原因となる事象に対する防止策に係る法的義務違背を問うものであり、その前提となる予見可能性も、結果発生の原因となる事象について判断されるべきであるところ、地震及びこれに伴う津波により福島第一発電所が全交流電源喪失に陥るか否か、炉心冷却機能を失い、放射性物質を放出する事故に至るか否かについては、地震及び津波による被災の範囲や程度、津波の遡上経路、各種設備、機器への影響の有無や程度（地震による損傷の有無及び程度、津波による浸水の有無、程度、時間等）、復旧に要する作業内容や時間等といった様々な要因によって定まるものであり、これらの要因は襲来する地震及び津波の規模（地震の大きさ、津波の水量、水流、水圧等）に大きく左右される。本件地震では最大50メートル以上のすべりが生じ、これに伴い発生した本件津波は、福島第一地発電所の敷地高（O. P. + 10メートル）を大きく超える浸水高（最大でO. P. + 約15.5メートル）をもって到来し、建屋内部に大量の水量、水流、水圧等をもって広範囲の浸水をもたらしたものである。このような巨大地震及び巨大津波の発生、到来に伴う水量、水流、水圧等の規模を度外視し、単に敷地高さに達する津波が到来したというだけでは、福島第一発電所事故が発生したと認めることはできず、この点について原告らは何ら具体的に主張立証していない。

(3) 予見可能性の対象に関する原告らの主張は結果回避可能性の前提の主張としても失当であること

そもそも、津波の具体的な規模を想定しなければ、原告らが結果回避措置として主張する建屋や非常用電源設備等の重要機器の水密化や、電源設備の設置場所の多様化、分散配置などの措置について、いかなる範囲、規格、性能、位置関係等をもって講じることを要するのか、広範囲の浸水により全ての非常用電源設備等が機能喪失することを想定して可搬式電源設備（電源車等）の配置を要するのか、その設置位置をどうするのか等を判断することはできず、實際上、現実の設計は困難である。本件地震及びこれに伴う津波の規模に至らない程度の津波の到来を想定した措置を講じることにより、福島第一発電所事故が防止されたと認めることもできない。このように、福島第一発電所事故についての結果回避措置の内容は、いかなる規模の地震及びこれに伴う津波の発生についての予見可能性があったかと密接に関わってくるものであるから、原告らの上記主張は、結果回避可能性の前提の主張としても失当である。

(4) 溢水勉強会の検討結果等は、単に敷地高さを超える津波の到来により機器の機能喪失の具体的危険性や全交流電源喪失の現実的危険性を示すものではないこと

なお、原告らは、平成18年に、「溢水勉強会で得られた外部溢水に関する知見」によって、「敷地レベルを1メートル上回る津波でなくとも、津波が敷地高さを超えれば、敷地及び建屋を浸水させ、非常用海水ポンプや非常用ディーゼル発電機だけでなく、建屋内の電源設備の機能を喪失させる可能性があることが明らかになった」（原告第18準備書面13ページ）と主張する。しかしながら、溢水勉強会における外部溢水の評価は、敷地高さ＋1メートルの津波が無限時間継続するという条件を仮定（「外部溢水勉強会検討結果について」（丙B第20号証の2）の「3. 検討条件」に「継続時間

∞と仮定」と明記されている。) した場合の機器への影響を評価したものであり、原告らが主張するような単に敷地高さに達する津波の到来を想定したものではないから、治水勉強会の検討結果をもって、単に敷地高さに達する津波が到来しさえすれば「敷地及び建屋を浸水させ、非常用海水ポンプや非常用ディーゼル発電機だけでなく、建屋内の電源設備の機能を喪失させる可能性があることが明らかになった」とはいえない。

(5) 小括

以上より、敷地高さに達する津波により、全交流電源喪失に至る危険性が明らかであり、被告らがこれを認識していたとして、敷地高さに達する津波が予見可能性の対象であるとする原告らの主張は失当である。

第3 被告国の予見可能性を認めることはできないこと

1 「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」に基づき予見可能性を認めることはできないこと

(1) 「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査」による津波数値解析は「概略的な把握」を目的とし、その津波数値解析結果を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こと

被告国第2準備書面第4の3(3)ア及びイ(20, 21ページ)で述べたとおり、「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査」による津波数値解析は、津波高さの傾向の「概略的な把握」を目的として行ったものであって、同調査報告書自体において、「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、本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はいない」(丙B第5号証の1・16ページ)と明記されている。

すなわち、同調査による津波数値解析結果については、原子力発電所における具体的な津波対策の設計条件に用いることを予定したものではない。

(2) 同調査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

被告国第2準備書面第4の3(3)イ(21ページ)で述べたとおり、同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」(丙B第5号証の1・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」(同号証・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。」(同号証・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。以下、詳述する。

ア 同調査における津波数値解析手法では線形の基礎方程式が用いられていること

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B第40号証の1・11ページ、丙B40号証の3・9ページ）。

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、上記のとおり、「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（丙B第5号証の1・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氏も、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」（丙B第40号証の1・14ページ）と述べているとおりである。

イ 同調査における津波数値解析手法では600メートルという粗い格子間隔が用いられていること

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の格子間隔とし、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（丙B第40号証の1・12ページ、丙B第40号証の3・9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」（丙B第5号証の1・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6

00メートルとして計算している。

この点は、佐竹氏も、同調査報告書における上記記載から、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」（丙B第40号証の1・14, 15ページ）と述べ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」（丙B第40号証の3・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（丙B第40号証の1・15ページ）。

ウ 小括

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ものであり、上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。

(3) 同調査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

なお、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（丙B第5号証の1・154、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。

(4) 小括

以上のとおり、同調査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、同調査による津波数値解析結果に基づいて被告国の予見可能性を認めることはできない。

2 「津波浸水予測図」を根拠に予見可能性を認めることはできないこと

(1) 原告らの主張

原告らは、「国土庁作成の津波浸水予測図から、設計津波高8.7メートルの津波によって福島第一原発の1～4号機の敷地は浸水することがわかる。また、津波浸水予測図は、設計津波高6.7メートルの津波であっても敷地の大部分が浸水するとの結果を示している。」（原告ら第18準備書面

16, 17ページ)として、「6.7メートル程度の津波であっても敷地高O.P.+10メートルに達する可能性がある。そして、長期評価の知見を津波評価技術に反映させれば、また、貞観津波に関する知見を反映させれば、敷地高O.P.+10メートルに達する可能性のある津波が発生することは予見可能であったといえる。」(同準備書面18, 19ページ)と主張する。

(2) 「津波浸水予測図」は個々の地点における浸水深を具体的に予測したものではないこと

ア 「津波浸水予測図」は一般的な防災対策を念頭において作成されたものであり、原子力発電所における安全対策に活用する目的で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

α 「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

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」(丙B第5号証の1)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B第8号証)として取りまとめた。すなわち、上記「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、地域の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(同号証・3ページ)。

また、気象庁が、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、その便に供するため、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B第42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（括弧内略）等を作成することが有効である」（同号証「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。

b 国土庁（当時）による「津波浸水予測図」の作成

上記a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、財団法人日本気象協会（以下「日本気象協会」という。）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、上記「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。

上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（甲B第44号証・2ページ）、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B第41号証・4枚目）。

なお、原告らから提出された「津波浸水予測図」（甲B第45号証ないし甲B第48号証）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B第45号証ないし甲B第48号証は、そのうち、「双葉町南部、大熊町」の部分である。）。

（イ）「津波浸水予測図」は原子力発電所における安全対策に活用する目的で作成されたものではないこと

上記（ア）のとおり、国土庁（当時）が平成11年3月に作成した「津波浸水予測図」は、気象庁が平成10年度末から運用することを計画していた量的津波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との認識のもとに取りまとめられた「津波災害予測マニュアル」（甲B第42号証）の手法に基づいて作成されたものである（甲B第44号証・2ページ）。この点は、佐竹氏も、「これは正しい使い方はどういうことか」といって、（中略）気象庁が津波警報を出して福島県での津波が6メートルといったときに、実際にはどのくらい変わり得るかということを示したものでございます」、「何度も繰り返しますが、気象庁が津波予報で福島県が6メートルといったときに、このくらいになりますよという意味で参考になるかと思います」などと供述し（丙B第40号証の2・54ページ）、「津波浸水予測図」が気象庁の量的津波予報を前提とするものであることを明確に供述している（同号証・66ページ）。

そして、同調査に基づき作成された「津波浸水予測図」も、原子力発電所の立地地域に限られるものではなく、全国の沿岸地域を網羅的に対象とするものである。

このように、国土庁（当時）が平成11年3月に作成した「津波浸水予測図」は、飽くまで、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・指示等、同図を活用した土地利用計画、地域計画の策定等。甲B第42号証・53, 97ページ）を念頭に置いて全国の沿岸地域を対象に作成されたものであり、原子力発電所の構造物の健全性や機器の機能維持等を図るべく安全対策に活用する目的で作成されたものではない。

そして、後記イ（23ページ）で述べるとおり、「津波浸水予測図」は、その作成過程においては、防波堤等の防災施設による遮蔽効果や沿岸構造物が全く考慮されておらず、格子間隔が100メートルとされ、個々の地点ごとの具体的地形は考慮されていないなど、上記量的津波予報が発表された際に浸水の可能性がある範囲や浸水の程度について一定の広がりをもった区域をもって予測したにとどまるものである。このような予測は、例えば、避難勧告・指示を発出する範囲を判断し、地域的な土地利用計画を策定するなど、一般的な津波防災対策を実施する上で有益であるが、特定の構造物の立地点を対象に具体的立地条件を考慮して浸水深を予測したものではないから、個々の構造物の安全対策に用いるには不向きである。特に、原子力発電所における津波防災対策を実施するに当たっては、より具体的かつ緻密な数値計算等を実施することによって設計想定津波を特定することが必要であり、かかる想定なくして防潮堤等の設備を構築することは不可能である。そして、このような具体的かつ緻密な数値計算等の実施を可能とするものとして、平成14年2月に津波評価技術が刊行されているところ、上記「津波浸水予測図」

の目的や計算方法に照らし、同図における予測値をもって、津波評価技術に基づく試算結果を否定するような知見といえないことは明らかである。

現に、上記「津波浸水予測図」が作成された後も、原子力発電所の安全対策に当たっては、上記「津波浸水予測図」に基づいて対策がとられることはなく、土木学会原子力土木委員会に設置された津波評価部会において議論がされ、これに基づいて取りまとめられた津波評価技術が用いられていたのである。

このように、「津波浸水予測図」は、飽くまで、住民等を対象とした一般防災に用いられることを念頭において作成されたものであり、原子力発電所における安全対策に用いられる目的で作成されたものではない。

イ 「津波浸水予測図」は、福島第一発電所における浸水範囲及び浸水深を具体的に特定したものではないこと

(7) 「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B第44号証・2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。

(4) 「津波浸水予測図」は，特定地点の沿岸部に「設定津波高」の津波が到来することを前提とするものではないこと

a 「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

前記ア(7)（18ページ）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」（丙B第41号証・2枚目）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の法則【1】を適用して沿岸での津波高さに換算したものである（丙B第42号証，丙B第40号証の2・76ないし78ページ）。

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
の法則を用いて沿岸部（水深1m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，佐竹氏も，「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とい
いんでしょうか」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」（丙B第40号証の2・78ページ）と供述しているとお
りである。

b 「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

前記a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

【1】 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
（甲B第62号証の3・7，8ページ参照）。

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 a で述べたところに加えて、佐竹氏が、「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」（丙B第40号証の2・77ページ）と供述するとおりである。

そして、気象庁の量的津波予報は、前記 a 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。

(ウ) 「津波浸水予測図」は地震学的な根拠に基づく断層モデルを設定した上で数値計算がなされたものではないこと

「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」（丙B第41号証3枚目以下）の冒頭には、「計算領域と断層との対応表」（同号証6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」（同号証9枚目）として記載があるとお

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とおり、「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い。

(イ) 「津波浸水予測図」の作成に当たっては、相当程度、抽象化された調査手法が用いられており、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

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

前記1(2)イ(15ページ)で述べたとおり、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、前記(ア)のとおり、「津波浸水予測図」の作成に当たっては、「格子間隔は100 m」としたとされているのであり、この点は、「津波浸水予測図」の冒頭にある「津波浸水予測図の使用にあたって」(丙B第41号証2枚目)との注意書きにおいても「格子間隔は100 m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、後記3(1)エ(33ページ)のとおり、津波評価技術(甲B第1号証)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(同号証・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(丙B第40号証の1・20ページ)。このような津波評価技術の手法と比較しても、上記「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、佐竹氏も「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」などと供述し(丙B第40号証の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、海か陸にになっ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」と述べ、正確な高さが表現できないことを肯定している（同号証・76ページ）。さらに、佐竹氏は、「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と思います」（同号証・60、61ページ）などとも供述し、福島第一発電所の実際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

前記(ア)で述べたとおり、「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、上記「津波浸水予測図」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」（丙B第41号証・2枚目）と記載されているとおりである。そして、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B第43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、上記注意書きのとおり、標高は0とされており、防波堤による津波の遮蔽効果は十分に表現されておらず、防波堤上の浸水深も過大評価されているのであり、「設定津波高」を2メートル、4メートル、6メートル、8メートルのいずれに設定した福島第一発電所付近の「津波浸水予測図」（甲B第45号証ないし甲B第48号証）においても、防波堤上の浸水深は、設定津波高と近似した値となっていることから明らかである。

この点は、佐竹氏も、「設定津波高6m」の「津波浸水予測図」（甲B第46号証）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。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いないじゃないか、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」（丙B第40号証の2・53ページ）などと供述し、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。

ウ 小括

以上のとおり、「津波浸水予測図」は、そもそも、一般的な防災対策を念頭において、全国の沿岸地域を対象として作成されたものであり、原子力発電所における安全対策に用いることを目的として作成されたものでは

ない。そして、その作成手法も、気象庁の量的津波予報に対応し、地震学的な根拠に基づくものではない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、また、その計算手法も、相当程度、抽象化された手法が用いられていたものである。

したがって、「津波浸水予測図」は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。

(3) 小括

以上のとおり、「津波浸水予測図」は個々の地点における浸水範囲及び浸水深を厳密に特定したものではなく、また、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高さに対応させて用いるものでもないから、福島第一発電所付近の「津波浸水予測図」（甲B第45号証，甲B第46号証）を根拠に、福島第一発電所の敷地高さ（O. P. + 10メートル）を超える津波の予見可能性があったとは認められない。

3 津波評価技術は安全側に立って設計津波水位を検討するものであり、合理性を有する評価方法であったこと

(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こと

ア はじめに

被告国第2準備書面第4の3(4)（22ないし26ページ），同第6準備書面第2の2（22ないし24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，安全側に立って設計津波水位を検討するものであって，合理性を有するものであり，そ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。

この点について，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氏も，「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（丙B第40号証の1・16, 22, 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

佐竹氏は、津波評価技術による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た、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」（丙B第40号証の1・17ページ）と供述する。その上で、パラメータスタディを実施する理由について、「津波の詳細な計算、つまり先ほど言ったシミュレーションに関してはいろんな誤差の要因があります。一つは波源に関する断層パラメータ、あるいは初期条件を計算するときの断層に関する誤差、それから、津波の伝播シミュレーションに伴う誤差、そのときに使う海底地形の不正確さによる誤差、いろいろな不確定さによる誤差というものがあります。これを評価するために、断層パラメータをある一定の合理的な範囲内で動かして、それで、その結果が津波にどのくらい影響するのかということを調べるというのがパラメータスタディです」（同号証・19ページ）と供述する。

すなわち、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を実施することによって、上記のような種々の誤差が考慮されるのである。

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

以浅の海域を目安（括弧内略）に浅水理論を適用した基礎方程式を選定する」（甲B第1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B第40号証の3・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、上記のような移流項・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（丙B第40号証の1・20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B第40号証の1・12ページ、丙B第40号証の3・9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目安とする」とされている（甲B第1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（丙B第40号証の1・20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本件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

上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，本件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B第44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，上記「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」（同号証・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」（同ページ），「(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5 m程度）小さく設定されていることを確認する」（同ページ）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（丙B第40号証の1・21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，本件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 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」（甲B第1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本件事故後においても変わりがないことから明らかである。

(2) 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、島崎氏の供述及び都司氏の指摘

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（丙B第5号証の1）が、津波防災に関し、「想定し得る最大規模の地震津波」を考慮するよう求め、「計算値は絶対的な値ではなく、様々な要因によりある程度の幅を考慮して取り扱う必要がある性質のものである。」ことを指摘していたのに対し、「津波評価技術は、その知見を無視して」、「評価地点における最も大きな影響を及ぼしたと考えられる既往津波、すなわち、既往最大の津波しか評価対象としなかった」という問題がある旨主張する（原告ら第18準備書面26、27ページ）。

そして、島崎氏も、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」（甲B第8号証の1・26ページ）と供述し、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」（同号証・28ページ）と供述し、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う保証はありません。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うのは正に誤りであって、何の保証もありません」（同号証・28, 29ページ）と供述し、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どの場所が震源域であったか、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B第87号証の1・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)（31ページ）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、津波評価技術による設計津波水位の評価方法については、被告国第2準備書面第4の3(4)ア（22ないし24ページ）で述べたとおりであり、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。

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氏は、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供述する（丙B第40号証の2・67, 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」と供述している（同号証・68ページ）。

かかる供述からすれば、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(3)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。）。

(3) 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 島崎氏の供述

島崎氏は、「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：甲B第1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思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」（甲B第86号証の1・27ページ）と供述する。

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

(ア) 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、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、また、比較沈み込み学（プレートの沈み込み方と地震の起こり方とに相関があると考ええる理論であり、同理論では、古いプレートは冷たくて重いので沈み込みやすく、上盤側と強く固着できないとされた。）により、「東北地方南部のように1億年以上もの古いプレートが沈み込んでいる場所で、M9の地震が発生している例は過去に知られていなかったため、この領域は固着が弱くて、M9の地震はおろか、M8の地震すらめったに起こせないと考えられていた。」（丙B第32号証・1022ページ）ことなどからすれば、津波評価技術において、日本海溝沿いの南部に基準断層モデルを設定しなかったことには合理的根拠があったと解され、恣意的な領域区分をしたものとは認められず、当時の科学的知見に照らし、不合理であるとはいえない。

上記の比較沈み込み学についてふえんすると、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（丙B第45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ものであり、このような比較沈み込み学の考え方は、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。

この点は、佐竹氏も、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、超巨大地震というのは、チリ型の沈み込み帯のみ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ころだと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」（丙B第40号証の1・44、45ページ）と供述した上で、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」（同号証・45ページ）と供述している。

なお、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B第87号証の2・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いますがね、かつて言われたことはあったんだけど」(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上記佐竹氏が供述するのみならず、島崎氏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」と供述しているところであり(甲B第86号証の2・46, 47ページ), 都司氏の上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(Mw)が9.1に達したものであるが、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上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B第45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8cm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いなかった。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、佐竹氏も「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こと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」(丙B第40号証の1・45ページ)と供述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

ては、GPS観測の観測結果からも基礎づけられる。

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B第32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（括弧内略）、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（括弧内略）。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、佐竹氏も「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たので、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」（丙B第40号証の1・45ページ）と供述しているとおりであります。

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、島崎氏は、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起こしたのは、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供述する。

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B第46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努めた。」（同号証・390ページ）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 8 A 3 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 8 A 4 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（同号証・395 ページ）、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総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。」（甲 B 第 1 号証・1-32, 33 ページ）としていることから明らかである。

この点、佐竹氏も、「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

と思います」(丙B第40号証の2・20ページ)と供述し、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ということだと思います」

(同号証・23ページ)と供述しており、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。

(4) 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挙げる指摘する原告らの主張はいずれも失当である。

4 長期評価によっても予見可能性を認めることはできないこと

(1) 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 島崎氏の供述及び都司氏の指摘

島崎氏は、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

いがございますので、津波地震はこの領域のどこでも起こると考えたためです」と供述する（甲B第86号証の1・12ページ）。

そして、都司氏も、日本海溝沿いの「南北に細長い領域というのは、三陸沖から房総沖まで、北から南まで変わらない性質を持っている」（甲B第87号証の1・34、35ページ・145項）と述べ、三陸沖から房総沖の海溝寄りの領域は地震学的な見地から基本的には同様の構造をしており、津波地震の起こりやすさはどこでも同様であると考えたと指摘する（甲B第87号証の2・4ページ・17ないし20項）。

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

(7) 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

しかしながら、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（宮城沖）における地震学的探査－KY9905航海－」（2001年）（丙B第47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）とエ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B第48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。

(イ) 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氏の供述
からも明らかであること

佐竹氏も、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氏及び都司氏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」（丙B第40号証の1・23ページ）と供述し、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」と供述している（同号証・

24ページ)。そして、佐竹氏自身も、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(ア) 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、その上に乗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」(同号証・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

(ア) 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 島崎氏の供述及び都司氏の指摘

島崎氏は、1980年に発表された深尾良夫・神定健二「日本海溝の内壁直下の低周波地震ゾーン」と題する論文(丙B第49号証。以下「深尾・神定論文」という。)に掲載されている低周波地震の分布図(丙B第49号証の1・156ページの図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、上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(甲B第86号証の1・15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」になると供述する(甲B第86号証の2・27ページ)。

また、都司氏も、「低周波地震の中の一番大きなものが、明治三陸の地震のような津波地震であったということが言えます」（甲B第87号証の1・30, 31ページ・129項）述べ、低周波地震が多く起こっていることが三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いの領域が同じ構造であるといえる根拠となり、福島県沖でも津波地震が発生し得ることを肯定する（甲B第87号証の2・8ページ・49項）。

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、上記深尾・神定論文に掲載された低周波地震の分布図（丙B第49号証の1・156ページの図2）によれば、島崎氏らが津波地震発生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氏ら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（丙B第40号証の2・11ページ）、島崎氏も認めるところである（甲B第86号証の2・24, 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。

島崎氏及び都司氏の指摘は、上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（丙 B 第 49 号証の 1・156 ページの図 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。

この点は、佐竹氏も、上記深尾・神定論文に掲載された低周波地震の分布図（同ページの図 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供述しているとおりでである（丙 B 第 40 号証の 1・28, 29 ページ）。

なお、島崎氏は、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」と供述する（甲 B 第 86 号証の 1・16 ページ）。しかしながら、後記エ（57 ページ）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（丙B第40号証の1・29ページ、丙B第50号証の1ないし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氏及び都司氏の指摘は失当である。

(イ) 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 島崎氏の供述及び都司氏の指摘

島崎氏は、長期評価に引用された微小地震の分布図（甲B第4号証・38ページの図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」と供述する（甲B第86号証の1・14ページ）。

また、都司氏も、上記微小地震の分布図を示され、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することができる理由について問われた際、「右の図の一番左に逆三角形が打ってある、これが日本海溝ですね。そこから幅70キロのところというのは微小地震がほとんど起きておりません。これは北の端の青森県沖から岩手県沖、宮城県沖、福島県沖、房総沖まで、ほとんど様子が変わりません。日本海溝の位置から幅およそ六、七十キロメートルの間、ほとんど微小地震が起きておりません。これは何か地震学的に北から南まで同じ性質を持った場所であるということを示しているわけで、これを

やはり地震学的に1つのゾーンと見ると、このような見解を持ってあの図を発表したわけです」（甲B第87号証の1・28ページ・118項）と述べる。

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

しかしながら、前記(ア) bで述べたとおり、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、佐竹氏の反対尋問において、別件千葉訴訟原告ら代理人から、上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、陸寄りと海溝寄りとは異なるというふうに言えると思うんですか、そこはいかがですか」との指摘がされているが（丙B第40号証の2・7、8ページ）、三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いの領域と陸寄りの領域とを比較した場合に微小地震の起こり方に違いが見られるという点は問題ではない。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。

島崎氏の供述、都司氏及び別件千葉訴訟原告ら代理人の指摘は、いずれも上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B第4号証・38ページの図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。

この点は、佐竹氏も、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ず、「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」（丙B第40号証の1・28ページ）と供述している。そして、都司氏も、日本海溝沿いの北部と南部とで微小地震の起こり方に違いが見られるのではないかと問われたのに対し、「北と南では大局的には同じだが、よく見れば違うところがある」などと述べ、図を子細に見れば北部と南部とで微小地震の起こり方に違いがあることを認めている（甲B第87号証の2・7, 8ページ・44, 45項）。

なお、島崎氏は、反対尋問において、別件千葉訴訟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」などと供述する（甲B第86号証の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(丙B第40号証の1・30, 31ページ, 丙B第40号証の4・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(丙B第40号証の1・32ページ, 丙B第40号証の4・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、島崎氏の前記の供述は、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年(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B第51号証)は、昭和62年(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徴の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80kmの領

域では地震活動が低いが、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、福島沖は三陸沖とでは微小地震活動に違いがあることを指摘している。

(ウ) 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氏の供述及び都司氏の指摘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。

エ 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

(7) 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（47ページ）のとおり、島崎氏及び都司氏は、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氏が「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」

(丙B第40号証の1・27ページ)と供述しているとおりであり、海溝型分科会の議論の状況が記載された論点メモ(丙B第50号証の1ないし6)を見ても、上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氏も、反対尋問において、別件千葉訴訟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(甲B第86号証の2・30, 31ページ)、海溝型分科会において議論したか否かの供述を敢えて避ける態度を示している。

(イ) 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(ア)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、佐竹氏が「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」（丙B第40号証の1・23ページ）と明確に供述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、島崎氏も、反対尋問において、別件千葉訴訟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、今申し上げたとおり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が、それが主であることは事実です」（甲B第86号証の2・32ページ）と供述し、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。

（ウ）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(2)イ(i)(72ページ)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、便宜的に上記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（丙B第40号証の1・37ないし39ページ）。

この点については、佐竹氏が「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」（同号証・38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（丙B第50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、という恐れもある」（同号証・5ページ）との記載がある。佐竹氏は、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

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」（丙B第40号証の1・38, 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。

(イ) 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こると仮定する必要があったこと

前記(ウ)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、佐竹氏は、別件千葉訴訟原告ら代理人から、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こ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、どこでも起こ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を議論いたしました。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」（丙B第40号証の2・24, 25ページ）と供述している。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こ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ったため、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こり得ると整理する必要があったためである。

佐竹氏は、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」（丙B第40号証の1・39ページ）とも供述しており、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。

（オ）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明確に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、本件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。

- (2) 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

ア 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

(7) 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B第4号証・2ページ*2）。

島崎氏や都司氏は、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。

(4) 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年（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B第52号証・576ページ）が、十分に解明されなかった。

その後、平成4年（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B第52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・579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、上記の考えによれば、「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（丙B第40号証の1・24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B第48号証の2）

前記(1)イ(ア)b（49ページ）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（同号証・7ページ）一方、南部では「楔形構造は見られない」（同号証・9ページ）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ら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上地震のほぼすべて）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B第10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、上記cの鶴氏らの論文（丙B第48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B第10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」

（丙B第53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（丙B第40号証の1・55ページ）。

(ウ) 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(イ)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(イ) 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、島崎氏は、前記(イ) 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」(甲B第86号証の2・29ページ)などと供述し、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供述する(同号証・29, 30, 36ページ)。しかしながら、前記(1)エ(ア)(57ページ)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、この点は島崎氏も認めている。)、また、佐竹氏も供述するとおり、長期評価では海溝型分科会で取り上げて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(丙B第40号証の1・32, 33ページ)、参考文献として引用されている前記(イ) 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、島崎氏は、前記(イ) 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」(甲B第86号証の2・31ページ)とも供述する。し

かしながら、前記(イ) 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、島崎氏が主張する、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供述は失当である（丙B第40号証の1・27ページ）。

なお、都司氏は、津波地震の発生メカニズムについて、「付加体と呼ばれる、完全に個体になっていない、ちょうど練歯磨のペーストのような物質が存在する場所」があり（甲B第87号証の1・31ページ・133項）、「付加体の部分がせり上がってくる、これが大きな津波になった原因であろうと考えられております」（同号証・32, 33ページ・138項）と述べ、日本海溝沿いは南海トラフと比較して付加体が発達していると述べるが（甲B第87号証の2・52ページ・268ないし271項）、津波地震の発生原因は断層運動によるものとするのが一般的であり、前記都司氏の説明は正確性を欠くものである（丙B第40号証の1・9ページ）。また、日本海溝沿いと南海トラフを比較した場合、南海トラフの方が付加体が発達しているとされているのであり（同ページ）、日本海溝沿いの方が付加体が発達しているという前記都司氏の指摘は誤りである。

イ 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) 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、長期評価の前提に

異を唱える見解が存在したことは、被告国第2準備書面第4の3(5)エ(33ないし35ページ)のとおりである。

この点について、以下ふえんして述べる。

- a 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）（丙B第54号証）

都司氏が，「慶長16年（1611）三陸津波の特異性」（平成15年）（丙B第11号証）において，慶長三陸津波の発生原因を長期評価とは異なり「海底地滑りである可能性が高い」と論じたことは被告国第2準備書面第4の3(5)エ(4)（34ページ）のとおりである。

この点，都司氏は，長期評価の見解と都司氏の見解との整合性を問われたのに対し，「津波地震に狭い意味，広い意味があつて，現象として地震が弱いのに津波が大きかったというのを全部含めるとしたら，広い意味の津波地震としてこれを津波地震に含めるのは妥当であろうと思います」（甲B第87号証の2・79ページ・424項）などと述べ，海底地滑りである可能性が高いとした都司氏の上記論文における指摘と，慶長三陸地震が津波地震であるとした長期評価の見解とは矛盾しないかのように主張する。

しかしながら，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）（丙B第54号証）は，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つたとするならば，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』であつた可能性があろう。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B第11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、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。

b 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B第12号証）

同論文が延宝房総沖地震について、「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、「長期評価」に異を唱えたことは、被告国第2準備書面第4の3(5)エ(ウ)（34, 35ページ）のとおりである。

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【2】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、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る。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

【2】房総沖海溝三重点とは、太平洋プレートが北米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北米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。

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いってよいだろう」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。

c 地震本部「日本の地震活動」（第２版）（平成２１年３月）（丙Ｂ第５５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Ｂ第５５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、沈み込む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と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。

(4) 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らない旨の発言があった（丙B第50号証の1・7ページ）。

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（丙B第50号証の2・5ページ）、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っている。」

（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いれてしまう。」（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（丙B第50号証の3・5，6ページ）。

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ページ）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（丙B第50号証の5・4ページ）。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。」（同ページ）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。」

（同ページ）、「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ページ）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B第56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るそう。」（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。

もともと、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B第57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うかがえる。

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、上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、上記のとおり、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上記の見解が示され、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の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氏が、「都司氏や島崎氏は、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う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（丙B第40号証の1・33ページ）。

そして、都司氏も、海溝型分科会における議論について、「この論点メモの終盤になると、事務局から余り検討の時間がないですみたいなコメントもされているんですが、最後の終盤になるとかなり駆け足的に議論が進

行されたのではないですか」と問われたのに対し、「そうですね。中で明白に主張していた私としては不本意ですが、残念ながら全体の穏やかな文章を残すということで、そうならざるを得ないところがあったんでしょう」と述べ、さらに、「こうした経緯を踏まえると、証人が前回指摘されたような部会員全ての合意として最大公約数的にまとめられたというよりは、分からない点ですとか強い異論がある中で、防災行政の見地から、警告としての意味が出るようにという見地から意見を取りまとめたという印象を受けるんですが、いかがでしょうか」との質問に対し、「毎回全ての問題でそれをやってるわけじゃなくて、限られた時間内で意見がまとまらないときに、主として地方の防災の人に、疑わしきは罰するという立場で防災の指針になるように、そういう文章が作られたと、そういう面が多少ありますね」（甲B第87号証の2・56、57ページ・295、296項）と供述し、海溝型分科会における結論が地震学者の十分な議論を経た上で統一的な見解としてまとめられたものではないことを認めている。

また、長期評価の結論が地震学者の統一的な見解であったと認められないことは、これまで述べてきたことに加え、土木学会が津波評価技術の後続研究として進めていた確率論的津波ハザード評価の研究において、津波ハザード解析におけるロジックツリーの重み付けを行うために実施された平成20年度のアンケート結果においても、①過去に発生例がある三陸沖と房総沖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「0.4」、②活動領域のどこでも津波地震が発生するが、北部領域に比べて南部（なお、福島沖は「南部」に含まれる。）ではすべり量が小さいとした重みが「0.35」、③活動域内のどこでも明治三陸地震タイプの津波地震が発生し、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とした重みが「0.25」であり見解が分かれていたこと（丙B第40号証の4・28ページ）からも明らかである。

さらに、政府事故調査最終報告書（甲A第2号証・本文編・302ないし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する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である（なお、政府事故調査最終報告書では、島崎氏や佐竹氏のみならず、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うるとする長期評価の結論は地震学者の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。

(3) 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

ア 原告らの主張及び島崎氏の供述

被告国第2準備書面第4の3(5)イ（31ページ）で述べたとおり、地震本部が平成15年3月24日に公表した「プレートの沈み込みに伴う大地震に関する長期評価の信頼度について」（丙B第8号証）において、「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」（同号証・8ページ表）とされている。

この点について、島崎氏は、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いますけれども、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」（甲B第86号証の1・16, 17ページ）と供述し、「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。」（同号証・18ページ）と供述する。

イ 「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

しかしながら、上記島崎氏の供述は「(1) 発生領域の評価の信頼度C」について説明したものにはすぎない。「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、「(3) 発生確率の評価の信頼度」が「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B第8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氏は、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。これは仮定ですけれども、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う可能性があるわけで、可能性が高くなるということになります」（甲B第86号証の1・22ページ）と供述し、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供述する（甲B第86号証の2・43, 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B第4号証・5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、島崎氏が供述する「地震空白域」の考え方には立っていない。そもそも島崎氏が供述する「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、佐竹氏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（丙B第40号証の2・45ページ）。しかも、この点、島崎氏は、反対尋問において、別件千葉訴訟被告国指定代理人から、上記の例を示され、長期評価においては島崎氏の供述するような「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います」

（甲B第86号証の2・45ページ）などと述べるが、かかる供述は、上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はない。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B第4号証・5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、島崎氏が供述するような地震のサイズではない。

ウ 信頼度を付するに当たって圧力があったとする島崎氏の供述には理由がないこと

前記アのとおり、島崎氏は、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供述する。

しかしながら、そもそも地震調査研究推進本部は、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」（丙B第58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、島崎氏も、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」と供述している（甲B第86号証の2・39ページ）。

結局、島崎氏が、圧力があったと供述する趣旨は、島崎氏自身が、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）と供述するとおり、単に信頼度を付すことを要請された時期についての島崎氏の個人的感情によるものであって、客観的に圧力があったと評価できるものではない。この点、佐竹氏は、「私は、その海溝型分科会の委員でしかなかったんですけれども、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」（丙B第40号証の2・71, 72ページ）と供述し、別件千葉訴訟被告東電代理人の「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」（同

号証・72ページ)と供述していることから、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、島崎氏は、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つて、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」

(甲B第86号証の2・78ページ)などと、背後に原子力に関わる委員の影響があつたことを示唆するかのような供述をするが、かかる供述は何らの根拠に基づかない憶測を述べるものにすぎない。

5 貞観地震・貞観津波に関する知見によっても被告国の予見可能性を認めることはできないこと

(1) はじめに

貞観地震及び貞観津波に関する知見によっても、被告国に予見可能性が認められないことは、被告国第2準備書面第4の3(7)(54ないし64ページ)で述べたとおりである。この点について、以下ふえんして述べる。

(2) 貞観地震の断層モデルは確立されていなかったこと

ア 佐竹ほか(2008)によっても貞観地震の断層モデルは確定していなかったこと

(7) 佐竹ほか(2008)において、貞観地震の断層モデルが確定していなかったことは同論文の内容から明らかであること

佐竹ほか(2008)においては、10の断層モデルを仮定し、津波のシミュレーション結果と津波堆積物調査の結果を比較した結果、「プレート間地震で幅が100km、すべりが7m以上の場合には、浸水域が大きくなり、津波堆積物の分布をほぼ完全に再現できた。」(丙B第23号証・73ページ)とされている。

しかしながら、同論文においては、上記の「プレート間地震で幅が1

00 km, すべりが7 m以上」の条件を満たす断層モデルとして, 「モデル8」と「モデル10」の二つの断層モデルが仮定されており(同号証・75ページ第1表), 「これらの場合(「モデル8」及び「モデル10」の場合)は, 仙台平野での浸水距離も長く, 津波堆積物の分布をほぼ再現できている。」(同号証・73ページ)とされているにとどまり, 「モデル8」と「モデル10」のいずれがより妥当であるかは明らかにされておらず, 同論文の中においても, 貞観地震の断層モデルは確定していない。

さらに, 同論文においては, 「本研究では, 断層の長さは3例を除いて200 kmと固定したが, 断層の南北方向の広がり(長さ)を調べるためには, 仙台湾より北の岩手県あるいは南の福島県や茨城県での調査が必要である。」(同ページ)と記されているとおり, 福島県沿岸における貞観津波の影響がどのようなものであったかは同県や茨城県での調査が必要であるとされ, 未解明とされていた。

したがって, 佐竹ほか(2008)によっても貞観地震の波源モデルが確定していなかったことは明らかである。

なお, この点については, 同論文の著者である佐竹氏自身が, 「この証人の論文(引用者注: 佐竹ほか(2008))で, 貞観地震の断層モデルは全て明らかになったのでしょうか」との質問に対し, 「仙台平野と石巻平野については, 再現できるというモデルはこの8と10ということだったんですけれども, この2か所しかこれは説明しておりませんので, 特に断層の長さについての押さえが効いておりませんでしたので, 全て明らかになったとは言えないと思います」(丙B第40号証の1・48ページ)と供述し, 同論文において, 貞観津波の断層モデルが確定していなかったことを明確に述べている。

(イ) 貞観地震の断層モデルが確定していなかったことは他の論文の内容か

らも明らかであること

佐竹ほか（２００８）により貞観地震の断層モデルが確定するに至っていなかったことは、その後の平成２２年に発表された行谷佑一ほか「宮城県石巻・仙台平野および福島県請戸川河口低地における８６９年貞観津波の数値シミュレーション」（甲Ｂ第６８号証，丙Ｂ第２９号証）を見ても明らかである。

すなわち，同論文は，佐竹ほか（２００８）の「モデル８」，「モデル１０」のほか，これらのモデルから断層の位置や深さを変更した四つの新しい断層モデル（モデル１１～１４）について津波浸水計算を行い，津波堆積物の位置と計算浸水範囲を比較し，貞観地震の断層モデルを検討したものである（丙Ｂ第２９号証・１ページ）。その結果，結論として，モデル８については「計算浸水域が請戸地区における津波堆積物の位置まで到達しなかった」とし，モデル１０及びモデル１０を深部に移動させたモデル１１では「全地域で津波堆積物の分布を良く再現することができた。」（同号証・４ページ）としている。

このように，同論文では佐竹ほか（２００８）で設定された断層モデルが更に検討され，佐竹ほか（２００８）において「津波堆積物の分布をほぼ再現できている」とされていた二つの断層モデルのうち，一つについてはその妥当性に疑問が投げかけられ，残る一つの断層モデルと新たに設定された断層モデルが評価されていることから，佐竹ほか（２００８）が発表された時点では，貞観地震の断層モデルが確定していなかったことは明らかである。

なお，上記行谷佑一ほか「宮城県石巻・仙台平野および福島県請戸川河口低地における８６９年貞観津波の数値シミュレーション」においても，断層モデルは一つに特定されていない上，「断層の南北の拡がり（長さ）などをさらに検討するために，今後，石巻平野よりも北の三陸

海岸沿岸や、あるいは請戸地区よりも南の福島県、茨城県沿岸における津波堆積物の調査が必要である。」（同号証・4ページ）として更なる調査の必要性が指摘されているのであって、平成22年に至っても貞観地震の断層モデルは確定していなかった。

この点については、同論文の著者の一人である佐竹氏も、「それでも、やはり断層の長さについては確定できておりません」、「断層の長さというのは、南北に伸びているわけですから、北がどこまで伸びているか、南がどこまで伸びているかというのを、仙台・石巻・請戸から押さえることは難しいわけです。長さを正確に求めるためには、もっと南の茨城のデータとか北の岩手のようなデータが必要であったということで、この段階でも、断層の、特に長さを押さえることはできておりませんでした」と供述し、同論文を発表した平成22年の段階においても、断層モデルのパラメータの一つである断層の長さについて確定することができず、貞観地震の断層モデルは確定していなかった旨述べている（丙B第40号証の1・50, 51ページ）。

イ 佐竹ほか（2008）のほかにも貞観地震の断層モデルが提唱されていたこと

貞観地震の断層モデルについては、佐竹ほか（2008）（丙B第23号証）で設定されたもの以外にも、様々な学説が唱えられていた。

すなわち、佐竹ほか（2008）中の77ページの第1図中の赤字で記載された楕円又は長方形は、佐竹ほか（2008）が発表された当時唱えられていた学説による貞観津波の波源モデルであり、赤字の「Hatori」, 「Minoura et al.」及び「Watanabe」という文字は、その学説を提唱した論文の筆署名である。佐竹ほか（2008）は、貞観地震の断層モデルとして、石巻・仙台平野での津波堆積物分布を説明するには、「断層幅は100km, すべり量は7m以上の場合がよい」としている（同図中の青,

緑)が、これとは異なる様々な学説が唱えられていたのである。

加えて、平成22年11月に訂正稿が受理され、平成23年に発表された菅原大助ほか「地質学的データを用いた西暦869年貞観地震津波の復元について」(丙B第59号証)においては、佐竹ほか(2008)で設定された断層モデルの北西に高角断層モデル(同号証・503ページFig.2「H-D」, 同号証・505ページTable1「High-angle deep」), 低角断層・やや深発モデル(同号証・503ページFig.2「L-D」, 同号証・505ページTable1「Low-angle deeper」), 低角断層・浅発モデル(同号証・503ページFig.2「L-S」, 同号証・505ページTable1「Low-angle shallower」)が仮定され、解析が行われている。同論文においては、結論として、「高角断層モデルよりも低角・やや深発断層モデルが妥当と考えられる。更に、堆積物から推定した水理量(限界掃流量)の分布から判断すると、滑り量6.6mは過大評価であり、5.6mをやや上回る程度であると考えられる」(同号証・514ページ)とされている。

佐竹ほか(2008)におけるモデル10のすべり量が7とされていたこと(丙B第23号証・75ページ第1表)からしても、上記菅原ほかの論文では佐竹ほか(2008)とは断層の位置、すべり量など異なる断層パラメータが評価されている。

このように、本件地震当時においても、佐竹ほか(2008)のほかにも貞観地震の断層モデルが提唱され、検討が行われていたのであって、貞観地震の断層モデルは確立されていなかった。

(3) 小括

以上のとおり、佐竹ほか(2008)の内容及びそれ以後に発表された各論文の内容等に照らしても、佐竹ほか(2008)によって貞観地震の断層モデルが確立されていなかったことは明らかである。

したがって、佐竹ほか（２００８）をはじめとする貞観地震・貞観津波に関する知見によっても、被告国の予見可能性を認めることはできない。

- 6 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おり、本件地震は長期評価が想定していた領域で発生したものではないこと

(1) 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

ア 最大すべり量の比較

被告国第２準備書面第４の１(２)（１７ページ）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。

本件地震の最大すべり量は、長期評価の第二版においては、５０メートル以上と推定されている（丙Ａ第２４号証・４ページ）ところ、その後も、本件地震の断層モデル、すべり量については、様々なところで検討されている。中央防災会議の「南海トラフの巨大地震モデル検討会」が平成２４年３月に発表した「平成２３年（２０１１年）東北地方太平洋沖地震の津波断層モデルについて」においても、最大すべり量が約５０メートルとされているほか、引用されている論文においては、約３０～６３メートルとされている（丙Ｂ第６０号証・３ページ）。

そして、佐竹氏も、本件地震については、その津波波形データの解析から、４メートル以上のすべりが生じた領域が長さ約４００キロメートル、幅約２００キロメートルにも及んでおり、すべりは震源の東側の海溝軸近くで最も大きく、３０メートル以上であり、最大すべり量は４０ないし５０メートルであるとし、震源を含むプレート境界のやや深部でも１０メートル以上のすべりがあったと述べている（丙Ｂ第４０号証の１・５１ページ、丙Ｂ第４０号証の３・３４ページ）。

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B第4号証・26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B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（Mw 9.5）であっても、最大すべり量は40メートル、スマトラ沖地震（Mw 9.1）においては20～30メートルと推定されているから（丙B第61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佐竹氏らが提示した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。この点、佐竹氏は、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B第40号証の1・51, 52ページ、丙B第40号証の3・34ページ）。

その上で、佐竹氏は、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

ろにあっ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います」と供述している（丙B第40号証の1・52ページ）。

そして、この点については、島崎氏も、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（甲B第86号証の2・46ページ）、高さのみならず浸水量や水勢などを含めた本件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（同号証・48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B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」（乙B第1号証，丙B第6号証）としている。

なお、この点に関連して、都司氏は、「長期評価は島崎先生のお考え方も反映されていて、我々が知っている歴史上で起きたものが最大とは限らないという見解で事を進めていらっしゃいます」（甲B第87号証の2・65ページ・352項）と述べるが、歴史上で起きたものが最大とは限らないとの見解を取るのであれば、長期評価においても、明治三陸地震（M8.2，Mt8.2），慶長三陸地震（M8.1，Mt8.4）及び延宝房総地震（M8.0，Mt8.0）といった歴史地震のマグニチュード（津波マグニチュード）を上回る規模の地震を想定して評価すべきであるところ、長期評価においても、例えば、「次の地震も津波地震であることを想定し、その規模は、過去に発生した地震のMt等を参考にして、Mt8.2前後と推定される」（甲B第4号証・5ページ）としているとおり、歴史上の最大地震を基準として評価をしているのであるから、前記都司氏の指摘は失当である。

- (2) 本件地震の震源域は明治三陸地震及び貞観地震と比較しても広範囲に及んでおり、本件地震は長期評価が想定していた領域で発生したものではないこと

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ものではなく、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、島崎氏も、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ね」との質問に対し「そのとおりです」と供述している（甲B第86号証の2・66, 67ページ）。

また、都司氏も、「今回の地震では、確かに福島県沖海溝沿い領域も震源域としては含まれるんですが、（中略）福島県沖海溝沿い領域の単独で長期評価が指摘したような明治三陸沖地震のような津波地震が発生したというわけではないということよろしいですか」との質問に対し、「はい、これはそうですね」と述べ、福島県沖海溝沿いの領域の単独で長期評価が予測した地震が起きたものではないことを認めている（甲B第87号証の2・60ページ・315項）。

(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、長期評価が想定していた地震とは異なるものであり、これに伴う津波も極めて大規模なものである。

この点は、佐竹氏も、「今回2011年3月11日に起きた地震というのは、長期評価が日本海溝沿いのどこでも起き得るとしていた地震が正に福島沖で起こったものだ、そういうふうに評価できるんでしょうか」との質問に対し、「違いますね。2011年は、長期評価が想定していた津波地震で

はありません」と明確に供述していることから明らかである（丙B第40号証の2・68, 69ページ）。

第4 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理由がないこと

1 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氏の供述が不合理であること

(1) 島崎氏の供述

島崎氏は、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「遡上高を用いた津波マグニチュード M_t の決定—歴史津波への応用—」（丙B第62号証。以下「阿部（1999）」という。）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メートルになるものであり、この津波高さは本件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供述する（甲B第86号証の1・33ないし36ページ、甲B第86号証の2・1, 2ページ）。

(2) 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

ア 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(1)のとおり、島崎氏は、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（丙Ｂ第６２号証・３７１ページ・Table 1）。

この点は、島崎氏も「文面上では９．０と書いてありません」（甲Ｂ第８６号証の２・２ページ）と述べ、阿部（１９９９）に掲載されている上記表において、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（同号証・３ページ）。

イ 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

島崎氏は、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」（甲Ｂ第８６号証の２・５ページ）などと供述し、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供述する。

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」（丙Ｂ第６３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、 Abe （１９７９）により海外のデータから求められた８．６を採用することとする」（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、島崎氏は、反対尋問において、上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慮しないといけません。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」などと供述する（甲第B86号証の2・10ページ）。しかしながら、そもそも、島崎氏が供述するように、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氏独自の考え方にすぎない。

ウ 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

島崎氏は、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B第86号証の3・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氏が上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（甲B第86号証の2・6，13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（丙B第64号証・7ページ）。

なお、この点について、島崎氏は、反対尋問において、別件千葉訴訟被告国指定代理人から上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、何と言っても権威が言われていることですので、そのままとなりました」（甲B第86号証の2・13ページ）と供述する。しかしながら、前記のとおり、島崎氏は、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ったのであれば、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であって、上記のような島崎氏の供述はおよそ信用に値しない。

エ 島崎氏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

前記アないしウのとおり、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。島崎氏も「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」（甲B第86号証の2・11ページ）と供述しており、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、島崎氏は、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、本件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」と供述する（同号証・14、15ページ）。

しかしながら、前記イのとおり、島崎氏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氏も、「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」（丙B第40号証の1・43ページ）と供述し、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が妥当である旨供述している。

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氏の供述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氏の供述は合理性を欠くものである。

オ 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、島崎氏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。

(3) 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

ア 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」（丙Ｂ第６５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

$$M_t = \log H_2 + \log \Delta + 5.55 \text{【3】}$$

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、上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。

【3】 H_2 …検潮儀で観測された津波の最大全震幅（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）

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

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う」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

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

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（丙B第40号証の1・4, 5ページ, 丙B第65号証・52, 53ページ）。

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

$$\log H_{n, \max} = 0.5 M_w - 3.30 + C【4】$$

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（丙B第40号証の1・5ないし7ページ, 丙B第65号証・66ページ）。

イ 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、前記アで述べた計算過程からも明らかとなおり、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

【4】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 $C=0.2$ 。

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」（甲B第1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（丙B第40号証の1・18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（同号証・19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、島崎氏も、「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ましょうか、これを見て、あつ、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、当然皆さんなさるべきことじゃないかと思いますが」（甲B第86号証の2・21ページ）と供述しており、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。

(4) 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氏の供述が不合理であること

前記(1) (95 ページ) のとおり、島崎氏は、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供述する。

しかしながら、島崎氏の上記供述は、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（甲B第86号証の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B第66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（括弧内略）が多い。羅賀・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. むすび」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、島崎氏の前記供述は、海岸地形等による影響を無視したものであり、不合理な供述といわざるを得ない。

この点は、佐竹氏も、島崎氏の前記供述について、「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」（丙B第40号証の1・43ページ）と供述し、島崎氏の前記供述が明らかに間違いであることを指摘している。

- (5) 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氏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

島崎氏は、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供述する（甲B第86号証の2・20ページ）。

しかしながら、かかる島崎氏の供述する手法は、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。

この点は、佐竹氏が、島崎氏の供述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。といいますのは、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」（丙B第40号証の1・7ページ）と供述するとおりである。

(6) 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氏の供述は、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、島崎氏は、「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、都司嘉宣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」（甲B第86号証の2・16ページ）などと供述し、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供述する。しかしながら、前記第3の4(2)イ（68ページ）で述べたとおり、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言えない上、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、島崎氏が供述するように、長期評価の見解に従えば、福島沖に高さ10メー

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、佐竹氏も「津波の専門家の常識であるとは思いません」（丙B第40号証の1・44ページ）と明言するとおりである。

2 長期評価に基づく被告東電の試算結果を基に対策を講じるべきであったとする原告らの主張に理由がないこと

(1) 原告らの主張、島崎氏の供述及び都司氏の指摘

原告らは、「2002〔平成14〕年7月に長期評価が発表された。これによれば、三陸沖北部から房総沖の海溝寄りプレート間大地震（津波地震）は『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ものと推定される。ポアソン過程により（括弧内略）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。』とされた（甲B4；長期評価4頁）。また、長期評価が発表される直前には津波評価技術も発表されていたのであるから被告国は、福島第1原発の津波に対する脆弱性について、改めて検証するべく、津波の高さについて試算すべきであったし、容易に試算できた。現に、被告東京電力は、遅くとも2008〔平成20〕年5月6月上旬までの間に、長期評価の知見を用いて津波評価技術により、福島第一原発における想定津波を試算していたのであって、長期評価発表後速やかに被告国が被告東京電力に指示するなどして福島第一原発における想定津波の試算はできた。」と主張する（原告ら第18準備書面42ページ）。

そして、島崎氏も、「15.7メートルという数字ですけれども、（中略）この数字自体がおかしいとは思いません。計算の方式は分かりませんが、恐らく数値シミュレーションをやった結果だろうと思います。長期評価は、2002年の7月末に公表しております。ですから、その内容を理解して、計算能力があれば、恐らく8月中、遅くとも10月くらいまでには

このような数値を得ることはできたのではないかと思います」（甲B第86号証の1・39ページ）と供述する。

また、都司氏も、「長期評価の前提に立った場合に、福島第一原発に到来し得る津波の浸水高のシミュレーションというのは、平成14年の長期評価が出た直後に可能だったんでしょうか」との質問に対し「可能だったはずですね。可能だったと思います。そのことの問題点に気付いてやれば可能であったと思います」（甲B第87号証の2・84, 85ページ・448項）と供述する。

(2) 明治三陸地震の断層モデルを福島県沖海溝沿いの領域に移動して津波高さを推計する方法が信頼性の高い予測方法とはいえないこと

被告国第2準備書面第4の3(5)(26ないし36ページ), 被告国第6準備書面第2の3(24ないし32ページ), 前記第3の4(47ページ以下)で述べたとおり, そもそも, 長期評価については, プレート間大地震の発生領域及び発生確率の評価の信頼度について, 地震本部自身が「やや低い」と評価している上に, 長期評価と整合しない見解も複数存在していた。また, 地震学者の間でも, 日本海溝沿いの領域の北部と南部とでは海底地形や堆積物の形状等が異なるとの見解が示されており, 沖合の海溝寄りの領域で発生する津波地震については, 長期評価のようにマグニチュード8クラスの地震が三陸沖から房総沖にかけてのどこでも起こり得るとする考えだけでなく, それとは反対に, 特定領域でしか起こらないとする考えもあり, 沖合の海溝寄りの領域で発生する津波地震についての知見は, 科学的に確立したものとなっていなかった。そのため, そのような知見に基づいて, 三陸沖北部の沖合の海溝寄りで発生したとされる明治三陸地震の断層モデルの位置を, 単に福島県沖海溝沿い領域に移動して津波高さを推計するといった方法が信頼性の高い予測方法ということとはできないのであって, かかる試算結果に基づいて福島第一発電所の敷地高さ(O. P. + 10メートル)を超える

津波が到来することを具体的に予見できたとはいえない。

この点については、島崎氏も「海底で地震が起きたとして、同じ地震マグニチュードであれば常に同じ高さの津波がどこでも発生するんですか」との質問に対し、「そんなことはないです」と供述し、さらに、同じ地震マグニチュードでも、動く地盤の面積やすべり量、地盤が滑る速度、地盤が動く角度、地盤の硬さ等によって、発生する津波の高さや津波の周波数も変わってくるのではないかととの質問に対し、「もちろんそうです」と供述している（甲B第86号証の2・69ページ）。そして、都司氏も、上記同様の質問に対し、いずれも肯定し、津波高さ等に大きく影響を与える事情として、地震が発生した場所の海の深さを追加している（甲B第87号証の2・62ページ・327、328項）。

- (3) 被告東電の試算結果によっても福島第一発電所1号機ないし4号機の原子炉建屋及びタービン建屋が浸水し、非常用電源設備が機能喪失するか否かは明らかでないこと

ア 被告東電の試算結果によっても福島第一発電所1号機ないし4号機の敷地前面から津波が遡上するとは認められないこと

本件地震に伴う津波は、福島第一発電所1号機ないし4号機側主要建屋設置エリアの東側から襲来し、敷地の東側から全面的に遡上した。

これに対し、長期評価に基づく被告東電の試算結果においては、敷地高さを超えるのは敷地北側（O. P. + 13.7メートル）と敷地南側（O. P. + 15.7メートル）のみであり、福島第一発電所の1号機ないし4号機の各海水系ポンプ位置での津波水位は、O. P. + 8.4～9.3メートルにとどまる（甲B第11号証・2枚目）。

そして、被告東電による上記の試算は津波評価技術に基づくものである以上、福島第一発電所前面の海岸地形や同発電所の構造物である防波堤による遮蔽効果等をも考慮した精緻な空間格子が用いられた上で数値計算が

なされたものと考えられるから、前記の津波水位（O. P. + 8. 4 ～ 9. 3メートル）を大幅に超える津波水位になるとは考えられない。

したがって、かかる試算結果からすれば、福島第一発電所1号機から4号機の敷地前面から津波が遡上することはない。

イ 仮に敷地北側及び敷地南側からの浸水があるとしても、原子炉建屋及びタービン建屋が浸水し非常用電源設備が機能喪失するかは明らかでないこと

被告東電の上記試算によれば、福島第一発電所の敷地北側及び敷地南側において敷地高さを超える津波水位となっているが、仮に、敷地北側及び敷地南側から福島第一発電所の敷地内に津波が浸水することがあるとしても、これにより原子炉建屋内及びタービン建屋内にまで津波が流入するかは不明である。そして、万一、原子炉建屋内及びタービン建屋内に浸水することがあるとしても、一部の建屋内にとどまり、非常用電源設備が機能喪失するかは明らかでない。

少なくとも、本件津波は、福島第一発電所の敷地北側及び敷地南側のみならず、各号機が設置されている敷地前面から遡上し、主要建屋付近の浸水深も5メートルを記録するほどであった一方（丙B第67号証・2ページ図2(1)）、前記アのとおり、長期評価に基づく被告東電の試算結果においては、敷地高さを超えるのは敷地北側（O. P. + 13. 7メートル）と敷地南側（O. P. + 15. 7メートル）のみであり、福島第一発電所1号機から4号機の敷地前面から津波が遡上することはないことからすると、明治三陸地震と同様の地震による津波の浸水量は、本件津波の浸水量と比較して、限定的なものであることは明白である。

この点に関連し、佐竹氏は別件千葉訴訟原告ら代理人からの「防波堤の南側で15メートル来ると、防波堤の付け根のところには防御壁がないですよ。（中略）だから、南側から入ってきやうんじゃないですか、建屋

のところに。現に入ってきたんじゃないですか」との質問に対し、
「それはちょっと分かりません。ただ、この計算を見ますと、下は建物のところが白く抜けていますので構造物が入っていると思うんですが、これは明らかに構造物が入ってない計算をしていますよね。構造物があるにもかかわらず同じ色で塗られているということは、建物は入ってないんじゃないかと思います」と供述している。これに対し、別件千葉訴訟原告ら代理人が「それは争いがないんです。2008年の東京電力の試算は、防波堤は考慮に入れているけれども、陸上の建物は入ってないんですね」と述べているとおり、解析モデルにおいて、陸上建物の遮蔽効果が考慮されていないのであり（以上につき、丙B第40号証の2・87ページ）、建屋が考慮されていた場合に、南側から遡上した津波が4号機側から1号機に向かってどのような浸水するかは全く不明である。

したがって、被告東電の上記試算によって福島第一発電所の敷地北側や南側から浸水することが示されたからといって、本件地震及びこれに伴う津波と同様に、それが非常用電源設備が設置されているタービン建屋内にまで流入するかは不明である。そして、仮に流入するとしても、非常用電源設備が機能喪失するほどの浸水量になるかも不明であるといわざるを得ず、これらの点について原告らは何ら具体的に主張立証していない。

ウ 本件津波の解析結果との比較によっても、明治三陸地震と同様の地震が福島県沖海溝沿いの領域で発生した場合に原子炉建屋及びタービン建屋が浸水し、非常用電源設備が機能喪失するとはいえないこと

被告東電、JNES及び佐竹氏等による本件津波の解析モデルによれば、本件津波の敷地南側に相当する箇所の津波水位は9.9ないし13.1メートルとされているのであって（丙B第68号証・55、56ページ）、被告東電の上記アの試算結果で算出された敷地南側の津波高さ（O.P. + 15.7メートル）を大幅に下回っている。

このことに加え、前記イのとおり、本件津波と明治三陸地震と同様の規模の地震による津波とでは本件津波による浸水量の方が多かったと認められることからすれば、現実には明治三陸地震と同規模の地震が福島県沖海溝沿いの領域で発生した場合の敷地南側の津波水位は、前記アの試算結果（O. P. + 15.7メートル）よりも相当低くなるものと考えられる（なお、被告東電による前記アの試算結果が過大なものとなったのは、明治三陸地震の断層モデルを福島第一発電所に最も影響を与えるものとして福島沖に設定したために、津波が同発電所の南東方向から到来するモデルとなったことに加え、1号機ないし4号機については敷地東側の海岸に設置された防波堤の影響を受けて津波高さが低減されるのに対し、敷地南側については防波堤が設置されていないことなどが影響したものと考えられる。）。

したがって、本件地震に伴う津波の解析モデルとの比較においても、明治三陸地震と同様の地震が福島県沖海溝沿いの領域で発生したからといって、当該地震に伴う津波が福島第一発電所の敷地高さを乗り越え、原子炉建屋やタービン建屋が浸水し、非常用電源設備が機能喪失するとはいえない。

(4) 長期評価に基づいて被告東電が平成20年に実施した試算と同様の精度の試算を平成14年当時に行うことができたとはいえないこと

前記(1)（106ページ）のとおり、島崎氏及び都司氏は、被告東電が長期評価に基づいて平成21年に行った試算と同様の試算が、長期評価が公表された平成14年当時に可能であった旨供述する。

この点、長期評価が公表された平成14年当時において、明治三陸地震の波源モデルを福島県沖海溝沿いに移動させて計算すること自体は不可能とはいえないものの、平成14年当時と平成20年当時では、海底地形等のデータも変わっているのであって、必ずしも、平成14年当時に、平成20年当

時の試算と同様の精度での試算が可能だったとはいえない（丙B第40号証の2・44ページ）。実際、被告東電が平成21年2月に、最新の海底地形と潮位観測データを考慮して津波評価技術に基づく再計算を実施したところ、福島第一発電所における想定波高がO. P. + 5. 4～6. 1メートルに変更されている（甲A第1号証・本文編・401ページ）。

(5) 小括

以上のとおり、被告東電が長期評価に基づき平成20年に実施した試算は、それ自体信頼性の高い予測方法とはいえない上、これによっても福島第一発電所1号機ないし4号機の原子炉建屋及びタービン建屋が浸水し、非常用電源設備が機能喪失することが明らかなものとはいえない。また、同試算と同様の精度の試算を平成14年当時に行うこともできなかった。

したがって、同試算に基づく対策を講じなかったことが不合理であるとはいえない。

なお、被告東電の平成23年3月7日付け「福島第一・第二原子力発電所の津波評価について」の試算によれば、「1677房総沖」の断層モデルにより福島第一発電所に到来する津波高さを試算した場合、1号機ないし4号機に到来する津波はO. P. + 6. 8～7. 3メートル、敷地南側に到来する津波はO. P. + 13. 6メートルとされているが（甲B第11号証・2枚目）、前記(3)ア及びイのとおり、同試算結果によっても福島第一発電所1号機ないし4号機の敷地前面から津波が遡上するとは認められず、敷地南側の津波高さ（O. P. + 13. 6メートル）も明治三陸地震の断層モデルを基準にした試算（O. P. + 15. 7メートル）よりも低い結果となっているのであるから、これによっても、福島第一発電所1号機ないし4号機の原子炉建屋及びタービン建屋が浸水し、非常用電源設備が機能喪失することが明らかとはいえない。

また、被告東電による前記試算が被告国に報告されたのは本件地震の4日

前である平成23年3月7日であり、同試算による被告国の規制権限行使によって本件事故の発生を回避することが不可能であることは、被告国第2準備書面第4の3(5)カ(i) (36ページ) で述べたとおりである。

略称語句使用一覧表

略 称	基 本 用 語	使用書面	ページ	備考
本件地震	平成23年3月11日午後2時46分頃 発生したマグニチュード9.0の地震	答弁書	6	
被告東電	相被告東京電力株式会社	答弁書	6	
福島第一発電 所	福島第一原子力発電所	答弁書	6	
福島第一発電 所事故	福島第一発電所において放射性物質が放 出される事故	答弁書	7	
I N E S	国際原子力・放射線事象評価尺度	答弁書	7	
政府事故調査 中間報告書	政府に設置された東京電力福島原子力発 電所における事故調査・検証委員会作成 の平成23年12月26日付け「中間報 告」	答弁書	8	
炉規法	核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規 制に関する法律	答弁書	8	
国会事故調査 報告書	国会における第三者機関による調査委員 会が発表した平成24年7月5日付け報 告書	答弁書	10	
O. P.	「Onahama Peil」（小名浜港工事基準 面）	答弁書	11	
東電事故調査 報告書	被告東電作成の平成24年6月20日付 け「東電事故調査報告書」	答弁書	12	
S P E E D I	緊急時迅速放射能影響予測ネットワーク システム	答弁書	21	

ERSS	独立行政法人原子力安全基盤機構が運用している緊急時対策支援システム	答弁書	22	
国賠法	国家賠償法	答弁書	32	
放射線障害防止法	放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律	第1準備書面	9	
原災法	原子力災害対策特別措置法	第1準備書面	9	
省令62号	発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令	第1準備書面	11	
原賠法	原子力損害の賠償に関する法律	第1準備書面	12	
保安院	原子力安全・保安院	第1準備書面	15	
原子力安全基盤機構	独立行政法人原子力安全基盤機構	第1準備書面	18	
本件設置等許可処分	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号機ないし同発電所4号機の各設置（変更）許可処分	第1準備書面	20	
後段規制	設計及び工事の方法の認可，使用前検査の合格，保安規定の認可並びに施設定期検査までの規制	第1準備書面	21	
昭和39年原子炉立地審査指針	昭和39年5月27日に原子力委員会によって策定された原子炉立地審査指針	第1準備書面	23	

昭和45年安全設計審査指針	軽水炉についての安全設計に関する審査指針について（昭和45年4月23日原子力委員会了承）	第1準備書面	23	
地震本部	地震調査研究推進本部	第1準備書面	27	
平成13年安全設計審査指針	平成13年3月29日に一部改訂がされた安全設計審査指針	第1準備書面	30	
平成13年耐震設計審査指針	平成13年3月29日に一部改訂がされた耐震設計審査指針	第1準備書面	31	
平成18年耐震設計審査指針	平成18年9月19日に原子力安全委員会において新たに決定された耐震設計審査指針	第1準備書面	35	
政府事故調査最終報告書	政府に設置された東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会作成の平成24年7月23日付け「最終報告」	第1準備書面	59	
原告ら第13準備書面	原告らの2015年（平成27年）5月15日付け準備書面13	第2準備書面	7	
クロロキン最高裁判決	最高裁判所平成7年6月23日第二小法廷判決（民集49巻6号1600ページ）	第2準備書面	8	
宅建業者最高裁判決	最高裁判所平成元年11月24日第二小法廷判決（民集43巻10号1169ページ）	第2準備書面	10	

延宝房総沖地震	慶長三陸地震（1611年）及び1677年11月の地震	第2準備書面	20	
津波評価技術	土木学会原子力土木委員会が、平成14年2月に刊行した、「原子力発電所の津波評価技術」	第2準備書面	22	
長期評価	地震調査研究推進本部（地震本部）が、平成14年7月31日に公表した、「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」	第2準備書面	26	
女川発電所	東北電力株式会社女川原子力発電所	第2準備書面	40	
浜岡発電所	中部電力株式会社浜岡原子力発電所	第2準備書面	40	
大飯発電所	関西電力株式会社大飯発電所	第2準備書面	40	
泊発電所	北海道電力株式会社泊発電所	第2準備書面	40	
貞観津波	西暦869年に東北地方沿岸を襲った巨大地震	第2準備書面	54	
佐竹ほか（2008）	平成20年に刊行された「石巻・仙台平野における869年貞観津波の数値シミュレーション」（佐竹健治・行谷佑一・山木滋）	第2準備書面	56	
合同WG	総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会耐震・構造設計小委員会地震・	第2準備書面	58	

	津波，地質・地盤合同ワーキンググループ			
本件各評価書	被告東電の耐震バックチェック中間報告書に対する保安院の評価書（「耐震設計審査指針の改訂に伴う東京電力株式会社福島第一原子力発電所5号機耐震安全性に係る中間報告の評価について」及び「耐震設計審査指針の改訂に伴う東京電力株式会社福島第二原子力発電所4号機耐震安全性に係る中間報告の評価について」）	第2準備書面	58	
原告ら第15準備書面	原告らの2015年（平成27年）5月15日付け準備書面15	第3準備書面	7	
平成24年改正	平成24年法律第47号による改正	第4準備書面	6	
使用停止等処分	平成24年改正後の炉規法43条の3の23に定める保安のために必要な措置	第4準備書面	13	
原告ら第19準備書面	原告らの2015年（平成27年）10月1日付け準備書面19	第5準備書面	5	
伊方原発訴訟 最高裁判決	最高裁判所平成4年10月29日第一小法廷判決（民集46巻7号1174ページ）	第6準備書面	7	
原告ら第18準備書面	原告らの2015年（平成27年）10月1日付け準備書面18	第6準備書面	7	
筑豊じん肺最高裁判決	最高裁判所平成16年4月27日第三小法廷判決（民集58巻4号1032ページ）	第6準備書面	12	

	ジ)			
関西水俣病最高裁判決	最高裁判所平成16年10月15日第二小法廷判決（民集58巻7号1802ページ）	第6準備書面	14	
推進地域	日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進地域	第6準備書面	29	
別件千葉訴訟	千葉地方裁判所平成25年（ワ）第515号，同第1476号及び同第1477号事件	第8準備書面	6	
佐竹氏	佐竹健治氏	第8準備書面	6	
島崎氏	島崎邦彦氏	第8準備書面	6	
都司氏	都司嘉宣氏	第8準備書面	7	
阿部氏	阿部勝征氏	第8準備書面	9	
日本気象協会	財団法人日本気象協会	第8準備書面	20	
深尾・神定論文	深尾良夫・神定健二「日本海溝の内壁直下の低周波地震ゾーン」と題する論文	第8準備書面	50	
阿部（1999）	1999年に発表された阿部氏の論文「遡上高を用いた津波マグニチュードMtの決定－歴史津波への応用－」	第8準備書面	95	

特に断らない限り答弁書とは、平成26年9月18日付け答弁書を、第1準備書面とは平成27年3月5日付け被告国第1準備書面を、第2準備書面とは平成27年7月30日付け被告国第2準備書面を、第3準備書面とは平成27年10月15日付け被告国第3準備書面を、第4準備書面とは平成27年12月17日付け被告国第4準備書面を、第5準備書面とは平成28年3月3日付け被告国第5準備書面を、第6準備書面とは平成28年3月3日付け被告国第6準備書面

を，第 8 準備書面とは平成 2 8 年 8 月 4 日付け被告国第 8 準備書面を指す。