

副 本

平成25年(ワ)第46号, 同第220号, 平成26年(ワ)第224号

損害賠償請求事件

原 告 伊東達也 ほか1567名

被 告 国 ほか1名

第33準備書面

令和2年3月6日

福島地方裁判所いわき支部 御中

被告国訴訟代理人弁護士

樋 渡 利 美



被告国指定代理人

佐 藤 真 梨 子



筒 井 督 雄



吉 野 弘 子



小野寺 幸 男



板 橋 三 智 代



大 江 啓 一



金 沙 弥 佳



梶 内 勇 作



古 山 繁 樹 

酒 井 直 仁 

桑 島 奈穂子 

石 澤 広 隆 

安 斎 守 

白 土 貴 章 

後 藤 克 彦 

照 井 達 朗 

第1	はじめに	7
1	原告らの主張	7
2	被告国の主張の要旨	7
第2	事業者をして設計に取り入れさせる既往津波の範囲に関して、被告国が安全性の審査又は判断の基準として設定していた基準は、合理性を有するものであったこと	7
1	はじめに	8
2	津波評価技術の考え方は、審議会等の検証に耐え得る客観的かつ合理的根拠を伴う津波の知見を余すことなく取り込むために策定されたものであったこと	9
3	津波評価技術における既往津波に関する考え方は、特定の評価地点に大きな影響を及ぼしたと考えられる津波のうち、おおむね信頼性があると判断される痕跡高記録が残されているものを評価対象に選定し、設計上の想定津波の保守性を確認する既往津波とするというものであり、かかる考え方は科学的合理性がある考え方であったこと	11
4	原子力規制機関は、津波評価技術策定前から、科学的知見の進展に合わせて様々な津波に関する知見に基づいて安全性の確認を行っており、津波評価技術策定後も、知見の進展に合わせて様々な科学的知見の取り込みを行ってきたこと	15
(1)	はじめに	15
(2)	津波堆積物は、客観的な裏付けのある地上の痕跡高記録とは大きく異なる性質のものであるため、津波堆積物に基づいて推定された波源モデルを施設の設計に取り入れることが可能となるには、少なくとも、津波堆積物調査の範囲が想定される波源の断層モデルの長さを包含するほど広範囲に及んでいるなど、地震の全体像を把握した上で特定の評価地点における津波高さを定量的に検証できる条件がそろっている必要があること	17

ア	津波評価技術策定当時は津波堆積物調査の結果による波源推定手法自体が黎明期にあり，津波評価技術は地上の痕跡高記録の存在を前提に信頼性の高低を判断する考え方であったこと	18
イ	津波堆積物調査は，客観的な裏付けのある地上の痕跡高記録とは大きく異なる性質のものであるため，津波堆積物に基づいて推定された波源モデルを施設の設計に取り入れることが可能となるには，少なくとも，津波堆積物調査の範囲が想定される波源の断層モデルの長さを包含するほど広範囲に及んでいるなど，地震の全体像を把握した上で特定の評価地点における津波高さを定量的に検証できる条件がそろっている必要があること	19
(3)	原子力規制機関は，津波評価技術策定時には実用化されていなかった手法（津波堆積物調査結果に基づく波源推定手法）であっても，津波堆積物調査の範囲が想定される波源の断層モデルの長さを包含するほど広範囲に及んでいるなど，地震の全体像を把握した上で特定の評価地点における津波高さを定量的に検証できる条件がそろっている場合は，施設の設計に取り入れるべき津波の波源とするに足りる客観的かつ合理的根拠が伴うものとして，事業者に対応を求めていたこと（500年間隔地震の取扱いを実例として）	21
ア	500年間隔地震について	21
イ	500年間隔地震の波源推定のために行われた津波堆積物調査の概要等	22
ウ	中央防災会議が日本海溝・千島海溝報告書(平成18年)において500年間隔地震を防災対策の検討対象としたこと	25
エ	原子力規制機関が，適時適切に，500年間隔地震を決定論的安全評価に取り入れて，原子炉施設の安全性評価を行っていたこと	25
(4)	小括	26
5	まとめ	27

第3	貞観津波に関する知見の進展は、被告国が事業者をして設計に取り入れさせる既往津波の範囲に関し、審査又は判断の基準として設定していた基準に照らした場合、福島第一発電所において設計に取り入れさせる既往津波の範囲に至らないものであったため、福島第一発電所における既往津波の取り込みに関する適合性判断が不合理であるとは認められないこと	27
1	はじめに	27
2	貞観津波については、地上の痕跡高記録が存在しないことから、「概ね信頼性があると判断される痕跡高記録」がなく、津波評価技術策定時には設計上の想定津波の保守性を確認するための既往津波のモデルとして取り入れられないものであったこと	30
3	福島第一発電所事故前までに実施されていた貞観津波に関する津波堆積物調査の範囲は、500年間隔地震とは異なり、想定される波源の断層モデルの長さを包含できていないなど、地震の全体像を把握した上で評価地点における津波高さを定量的に検証できる条件がそろっている状況になかったため、施設的设计に取り入れることが可能な波源モデルを構築することができなかったこと	31
(1)	貞観津波に関する佐竹ほか(2008)の公表時における貞観津波に係る知見の到達点	31
(2)	保安院は、被告東電の耐震バックチェック中間報告を評価するに際して、貞観津波の波源に関する知見は、当時の科学的知見の進展を踏まえても、その地震の全体像を把握し、特定の評価地点における津波の高さを定量的に検証できる条件がそろっているとはいえないものであると判断していたこと	38
ア	耐震指針の改訂	38
イ	平成18年耐震設計審査指針による既設原子炉施設に係る耐震安全性評価の指示	39

ウ	合同WGにおける指摘及びそれに対する被告東電の対応	40
エ	被告東電の中間報告に対する保安院の評価等	42
オ	小括	43
(3)	保安院の前記(2)エ(ア)の判断の合理性は、土木学会津波評価部会における評価からも裏付けられること	44
(4)	保安院が、貞観津波に係る科学的知見の進展状況について、適時適切に対応していたこと	47
ア	被告東電関係	47
イ	東北電力関係	48
	(ア) 東北電力の評価	48
	(イ) JNESの評価	49
(5)	小括	50
第4	原告ら準備書面(53)における原告らへの反論	52
1	原告らの主張	52
2	被告国の反論	53
第5	結論	57

第1 はじめに

1 原告らの主張

原告らは、貞観津波に関する知見を根拠に、被告国は福島第一発電所にO.P. +10メートルを超える津波が到来することを予見することができた旨主張する(原告ら準備書面(13)第2, 第3, 準備書面(18)第3の3(5)ア, (7), 準備書面(21)第2の3, 4, 準備書面(22)第3の2(4), 準備書面(50)第1の4, 準備書面(53)第4の4(3)イ(ウ)等)。

2 被告国の主張の要旨

被告国の令和元年7月12日付け第27準備書面(以下「被告国第27準備書面」という。)第4の4(72ないし84ページ)等において詳述したとおり、被告国は、原子力事業者や研究機関における調査・研究によって知見が進展し、第4期土木学会津波評価部会において、専門家を交えて決定論的安全評価手法への取込みに向けた専門技術的検討が進んでいたことから、事業者等の動向や知見の進展状況に応じて、適時・適切な指示等を行っていたものの、貞観津波に関する知見は、福島第一発電所事故までの間に、決定論的安全評価手法による規制判断を見直すだけの信頼性のある波源設定には至らず、規制判断を見直すだけの状況に到達しなかったものである。

本準備書面において、被告国は、被告国が事業者をして設計に取り入れさせた「500年間隔地震」や、貞観津波に関する知見が依拠している津波堆積物調査の手法等に言及しながら、貞観津波に関する知見が、福島第一発電所にO.P. +10メートルを超える津波が到来することを予見することができる知見ではなかったことについて、従前の主張をふえんしつつ、補充する。

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 事業者をして設計に取り入れさせる既往津波の範囲に関して、被告国が安全

性の審査又は判断の基準として設定していた基準は、合理性を有するものであったこと

1 はじめに

(1) 我が国では、昭和45年策定の安全設計審査指針(丙A第7号証)が「その敷地および周辺地域において過去の記録を参照にして予測される自然条件のうち最も苛酷と思われる自然力に耐え得るような設計であること。」(同号証3枚目)などと定めていたように、従来から発生可能性の高低によらず、過去の地震津波を始めとする記録から科学的に見て想定できる最も苛酷な自然現象に耐え得る設計であることを求めており、その趣旨内容はその後の同指針の改訂により変わるところはなかった。そのため、津波に関する原子力規制の実務では、津波評価技術が公表される以前から、既往津波の検潮記録に限らず、既往津波の文献調査と最新の数値シミュレーション手法を組み合わせた津波高さの予測を行うなど、科学的知見の進展に合わせて様々な津波に関する知見を安全性の確認のために取り入れてきた。

そして、平成9年に策定された4省庁報告書(甲A第25号証の1, 2)及び7省庁手引(甲A第23号証。以下、4省庁報告書と併せて「4省庁報告書等」という。)は、「既往最大の津波を選定し、それを対象とすることを基本とするが、近年の地震観測研究結果等により津波を伴う地震の発生の可能性が指摘されているような沿岸地域については、別途想定し得る最大規模の地震津波を検討し、既往最大津波との比較検討を行った上で、常に安全側の発想から対象津波を設定することが望ましい。」(同号証9ページ)との方針を示すものであったことから、これら4省庁報告書等において、それまでの既往最大津波に対する対策から、科学的根拠に基づく「想定し得る最大規模の地震津波」に対する対策が求められるようになった。

このような4省庁報告書等を受けて策定されたのが津波評価技術であり、その考え方が、合理性を有する地震学等の科学的根拠に基づいた津波評価手

法であって、審議会等の検証に耐え得る程度の客観的かつ合理的根拠を伴う理学的知見を余すことなく取り込むために策定されたものであったことは、被告国第23準備書面第3の3(19ないし31ページ)等で詳述したとおりである。

(2) 以下においては、津波評価技術の考え方が、審議会等の検証に耐え得る客観的かつ合理的根拠を伴う津波の知見を余すことなく取り込むために策定されたものであったことについて、従前の被告国の主張を補充した上で(後記2)、津波評価技術における既往津波^{*1}に関する考え方は、特定の評価地点に大きな影響を及ぼしたと考えられる津波のうち、おおむね信頼性があると判断される痕跡高記録が残されているものを評価対象に選定し、設計基準として想定すべき津波(以下「設計上の想定津波」という。)の保守性を確認する既往津波とするというものであり、かかる考え方は科学的合理性がある考え方であったことについて述べ(後記3)、さらに、原子力規制機関は、津波評価技術策定前から、科学的知見の進展に合わせて様々な津波に関する知見に基づいて安全性の確認を行っており、津波評価技術策定後も、知見の進展に合わせて様々な科学的知見の取り込みを行ってきたことについて主張する(後記4)。

2 津波評価技術の考え方は、審議会等の検証に耐え得る客観的かつ合理的根拠

*1 貞観津波に関する知見は、西暦869年に発生したとされる既往津波に関する知見である。

なお、「長期評価の見解」は、明治三陸地震と同様の地震が三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域内のどこでも発生する可能性があるとする見解であり、将来の発生が想定される津波についての地震学的根拠の有無及びその程度が問題となる想定津波に関する知見であるが、この点に関する津波評価技術の考え方の合理性や、これを前提とした適合性判断の合理性等については、被告国第23準備書面第3ないし第5(15ないし93ページ)で詳述したとおりである。

を伴う津波の知見を余すことなく取り込むために策定されたものであったこと

被告東電を含む電力会社10社は、電力共通研究(以下「電共研」という。)高度化研究として、平成10年8月以降、「津波評価技術の高度化に関する研究」を行い、原子力発電所の津波に対する安全性評価技術の高度化及び標準化を目指して検討を行ってきた(丙B第117号証・刑事事件における松山昌史氏の証人尋問調書の添付資料7の3枚目・右下部のページ数で69ページ)。

その研究の成果は、土木学会原子力土木委員会の下に設置された津波評価部会で専門家の審議を受けることになり(同ページ)、同部会では、平成11年度から平成12年度までの2年間、「津波波源に関する検討」及び「数値解析に関する検討」について、電共研により得られた成果及び国内外の研究成果等に基づいて議論、審議を行った(同号証・右下部のページ数で75ページ)。

その審議の過程である津波評価部会(第1期)では、決定論的に取り扱う地震津波の発生メカニズムや発生領域、規模等(すなわち、既往津波の時間・空間的分布や、地震の発生様式・地域別の波源の特徴等)について、当時判明していた最新の知見の整理やレビュー等が行われたが、同部会の委員であった阿部勝征教授や岡田義光教授といった理学分野の第一線の専門家から、知見のレビューの内容や結果について、想定津波の波源の設定を検討する上で不十分であるなどといったコメントはなされず、少なくともプレート境界付近に想定される地震に伴う津波の波源設定を検討する上で必要となる最新の知見のレビューとして十分な内容を備えたものであった(丙B第100号証・佐竹教授意見書(5)・2ページ)。

このように、津波評価技術の考え方は、高度の安全性が求められる原子炉施設において津波に対する安全性を確保するために、平成14年2月時点における最新の科学的知見に基づいて作成されたものであり、合理性を有する地震学等の科学的根拠に基づいた津波評価手法であった。しかも、津波評価技術の考え方は、蓋然性のある津波の発生可能性を余すことなく取り入れて設計上の想

定津波を推計することを目的として、「既往津波」にとどまらず、「想定される最大の津波」をも決定論的安全評価に取り込むことを可能とした当時唯一の津波評価手法であり、実際、この考え方に基づいて算出した津波の高さは、平均で、既往津波の痕跡高の約2倍となるなど、安全寄りの考え方であったことに加え、国際的にも高い評価を受けていたことを併せ考慮すると、津波評価技術の考え方は、高度の安全性が求められる原子炉施設の津波に対する安全性を評価する基準として合理的なものであったといえる。

3 津波評価技術における既往津波に関する考え方は、特定の評価地点に大きな影響を及ぼしたと考えられる津波のうち、おおむね信頼性があると判断される痕跡高記録が残されているものを評価対象に選定し、設計上の想定津波の保守性を確認する既往津波とするというものであり、かかる考え方は科学的合理性がある考え方であったこと

(1) 津波評価技術の既往津波に関する考え方を見るに、津波評価技術は、評価の対象とする既往津波の選定に関して、まず、「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する。」(甲A第26号証の2・1-23ページ)こととしている。そして、津波評価技術は、「評価地点に大きな影響を及ぼしたと考えられる既往津波のうち、概ね信頼性があると判断される痕跡高記録が残されている津波を評価対象として選定する」が、「1896年明治三陸地震津波より古い津波の痕跡高は、古記録文献等をもとに研究者が推定したものであり、記録の信頼性を吟味する必要がある。それ以降の比較的新しい時代の津波の痕跡高についても、個々の文献における痕跡高の調査方法とその信頼性に留意すべきである。」、「痕跡高の信頼性が疑わしいものについては、出典等に立ち戻り痕跡高記録の精度の再検討を実施し、信頼度が低い場合には適合度の評価においてそれらを除外することができる。」(同ページ)とし、観測記録の及ばない歴史津波について、過去の痕跡高の再検討を求めている。

そして、実際の「既往津波の断層モデルの設定」の際、津波評価技術は、「既往津波の断層モデルについては、沿岸における津波の痕跡高をよく説明できるように断層パラメータを設定する。」(甲A第26号証の2・1-26ページ)こととしている。すなわち、「一般に、地震動を説明できる断層モデルと、津波の痕跡高を説明できる断層モデルは必ずしも整合しない」ところ、津波評価技術では「津波の評価に主眼を置いているので、既往津波の断層モデルを設定するにあたっては、沿岸における津波の痕跡高をよく説明できるように断層パラメータを設定することが第一に重要である。」、「広域にわたる痕跡高分布の全体的傾向を説明できるようにすることが重要であるとともに、評価地点周辺で十分な再現性を持つようにも留意すべきである。」(同ページ)としている。つまり、津波評価技術における数値シミュレーションは、特定の評価地点における施設の設計に用いるための解析であるため、広域での痕跡高記録と整合するだけでなく、評価地点周辺で十分な再現性を持つように断層モデルが設定される必要があるとしているのである。

なお、ここでいう「既往津波」とは、信頼できる波源モデルが構築できるものが念頭に置かれており(丙B第30号証・今村教授意見書11ページ)、「沿岸における津波の痕跡高」とは、客観的な裏付けを伴う地上の痕跡高が念頭に置かれている(丙B第195号証・佐竹教授意見書(6)・3ページ)。

このように、津波評価技術は、評価地点に大きな影響を及ぼしたと考えられる既往津波のうち、おおむね信頼性があると判断される痕跡高記録が残されている津波を設計上の想定津波の保守性を確認する既往津波とするとの考え方を採用している。

- (2) 前記(1)のとおり、津波評価技術では、評価地点に最も大きな影響を及ぼした津波のうち、おおむね信頼性があると判断される痕跡高記録が残されている津波を設計上の想定津波の保守性を確認する既往津波とするという考え方が採用されているが、かかる考え方は、以下のとおり、科学的合理性を有

するものである。

ア 地震学及び津波学の分野では、少なくとも本件地震が発生するまでの間、長らく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一般的に受け入れられていた(甲A第188号証・佐竹教授の証人尋問調書〔反対尋問〕67, 68ページ, 丙B第13号証・津村博士意見書4ページ)。また、日本海溝沿いの領域については、実際に過去繰り返し地震・津波が発生し、プレート境界形状等に関する科学的知見が比較的豊富に得られていたことから、痕跡高を説明できる既往津波の波源モデルを設定することができれば、これを想定津波の波源モデルに基づく数値シミュレーションの結果と比較することによって、将来の波源の不確実性を設計上の設定津波に取り込むことを保証できると考えられた(甲A第26号証の2・1-9, 1-26ページ)。

したがって、評価地点に最も大きな影響を及ぼした既往津波によって設計上の想定津波の保守性を確認するという津波評価技術の考え方は、科学的な合理性がある考え方といえる*2。

イ また、施設の設計として津波対策を行うためには、科学的根拠の有無及びその程度を問わなければ無数に想定し得る津波の中から、設計上の基準となる津波を選定し、これに基づく具体的な数値計算結果を前提にして、施設を設計する必要がある。

しかしながら、津波評価技術の前記の考え方と異なり、評価地点に大きな影響を及ぼしたことを裏付ける痕跡高記録がないとか、記録があるとし

*2 なお、既往津波を想定津波の妥当性(保守性)確認のための資料と位置づける考え方は、本件地震後に策定された津波評価技術2016(丙A第213号証)においても維持されている(同号証31ページ)。

ても信頼できないものであるような場合にも、これを広く設計上の想定津波の保守性を確認するための既往津波に選定するという考え方は、信頼できる波源モデルを基準断層モデルとした上でパラメータスタディを実施し、将来の不確かさを取り込むという津波評価技術の基本的な考え方を放棄することになりかねない上、そのような信頼できない波源モデルに基づいて再現された津波に対しても対策を付加することは、かえって、原子炉施設の安全性を低減し、その潜在的な危険性を顕在化させることにもつながりかねない。

この点については、今村教授も、別件同種訴訟の証人尋問において、不十分な科学的知見を基に津波対策として防潮堤を設置した場合には、防潮堤が倒壊したり、破壊された防潮堤が漂流物になるなどして、施設の安全性が脅かされる危険があるほか、防潮堤が設置されていることにより、越流した津波が海に戻るものが阻害されて排水されず、それによってかえって浸水被害が維持拡大するなどして施設の安全性を脅かす危険がある旨証言しているとおりである(丙B第101号証の1・今村教授の証人尋問調書・右下部のページ数で26ないし28ページ)。

したがって、おおむね信頼性がある痕跡高記録が残されている津波を設計上の想定津波の保守性を確認する既往津波とするという津波評価技術の考え方は、科学的合理性がある考え方といえる。

- (3) そして、前記(2)の既往津波に関する津波評価技術の考え方は、これが高度の安全性を求められる原子力発電所の安全性評価に用いられるものであることから、一般防災では決定論的安全評価に取り込まれない地震・津波であっても、信頼性のある波源モデルの構築が可能なものであれば、これをも取り込むという安全寄りのものであった。この点は、日本海溝・千島海溝報告書(乙A第9号証)との比較からも明らかである。

すなわち、被告国第18準備書面第4の4(2)イ(エ)(68ページ)で指摘し

たとおり、日本海溝・千島海溝報告書では、福島県東方沖地震や延宝房総沖地震のほか、昭和三陸地震などが、繰り返し性が確認できないなどとして防災対策の検討対象とはされなかったが、津波評価技術の考え方の下では、これらの地震も津波の評価を行うに当たり取り入れられている。

- 4 原子力規制機関は、津波評価技術策定前から、科学的知見の進展に合わせて様々な津波に関する知見に基づいて安全性の確認を行っており、津波評価技術策定後も、知見の進展に合わせて様々な科学的知見の取り込みを行ってきたこと

(1) はじめに

前記3のとおり、津波評価技術において設計上の想定津波の保守性の確認に用いられる既往津波に該当するには、おおむね信頼できる痕跡高記録との整合性が求められる。しかしながら、ここにいう「痕跡高」とは、地上の痕跡高記録を意味しているところ、本件で問題となっている貞観津波の知見が

依拠している津波堆積物^{*3}は、調査時点において地層中に埋没しているものであるため、直ちに前記の「痕跡高」に該当するといえるような性質のものではない。そのため、そもそも津波堆積物に基づいて推定された波源モデルが、津波評価技術の考え方における既往津波のモデルにそのまま該当することはない。

もつとも、被告国は、前記1(1)のとおり、津波評価技術が策定される以前から、既往津波の検潮記録に限らず、既往津波の文献調査と最新の数値シミュレーション手法を組み合わせた津波高さの予測を行うなど、その時々最新の知見に基づいて、科学的に見て想定できる最大規模の津波に対する安

*3 津波堆積物とは、「津波またはそれから派生した水流によって海底や沿岸の砂泥や礫などが侵食され、それらが別の場所へ運搬されて再堆積したものの総称」(丙B第125号証・澤井祐紀「地層中に存在する古津波堆積物の調査」536ページ)である。

後述するとおり、貞観津波に関する知見が依拠している津波堆積物調査は、観測記録や歴史記録により裏付けられた地上の痕跡高とはその評価方法や信頼性が大きく異なり、その信頼性にも一定の限界がある。そして、現時点においても、過去の津波の浸水域を復元する手法としてすら種々の課題があることが指摘されているものであり、特定地点の津波の浸水高さを推定することは一層困難である。現に、津波堆積物調査は、地中に埋没している津波堆積物を掘削し、これを観察するもので、これにより直接その地点における当時の津波の浸水高を特定することはそもそも困難であり(丙B第195号証・佐竹教授意見書(6)・3ページ)、この点については、産業技術総合研究所(以下「産総研」という。)の澤井祐紀氏(以下「澤井氏」という。)も、福島第一発電所事故後においてですら、「津波堆積物の観察結果から直接的に遡上高や浸水高を復元することは、現時点(引用者注：2012〔平成24〕年)では不可能といってよい。」と述べているところである(丙B第125号証・澤井祐紀「地層中に存在する古津波堆積物の調査」549ページ)。

全性を評価してきたものであり、津波評価技術において設計上の想定津波の保守性の確認に用いられる既往津波には該当しない津波であっても、信頼できる波源モデルが構築できるのであれば、事業者にも数値シミュレーションを実施させるなどして、原子炉施設の更なる安全性の向上を図ってきた。

かかる規制実務は、平成14年2月の津波評価技術の策定前後を通じ、科学的知見の進展状況を踏まえた対応として、それ自体適切なものであった。その上、科学的な根拠の有無及びその程度を問わない闊雲な対策の追加ではなく、信頼できる波源モデルの構築が可能な程度に科学的根拠を伴う津波に対する対策を求めることは、原子炉施設の潜在的な危険性を顕在化させることを回避するという点(前記3(2)イ参照)でも、科学的な合理性を有するものであった^{*4}。

以下、津波堆積物調査の結果から「信頼できる波源モデルの構築が可能となる」のがどのような場合かについて、実際に津波堆積物調査の結果に基づいて信頼できる波源モデルの構築が可能となった500年間隔地震の実例を挙げながら主張する。

(2) 津波堆積物は、客観的な裏付けのある地上の痕跡高記録とは大きく異なる性質のものであるため、津波堆積物に基づいて推定された波源モデルを施設

*4 福島第一発電所事故前の被告東電の耐震バックチェックの審議において事務局を務め、同事故後には新規制基準の策定にも携わった名倉氏は、刑事事件の証人尋問において、その有する経験に基づき、平成18年9月に改訂された耐震設計審査指針における「想定津波」を津波評価技術の考え方に基づいて算出された津波水位である旨証言した上で、「それに加えて、必要な知見があれば、それは津波の想定の中に、専門家の意見も踏まえて、オプションとして検討していくということ」と当時の原子力規制機関の審査又は判断における姿勢を証言している(丙B第120号証・刑事事件における名倉氏の証人尋問調書50, 51, 77, 78ページ)。

の設計に取り入れることが可能となるには、少なくとも、津波堆積物調査の範囲が想定される波源の断層モデルの長さを包含するほど広範囲に及んでいるなど、地震の全体像を把握した上で特定の評価地点における津波高さを定量的に検証できる条件がそろっている必要があること

ア 津波評価技術策定当時は津波堆積物調査の結果による波源推定手法自体が黎明期にあり、津波評価技術は地上の痕跡高記録の存在を前提に信頼性の高低を判断する考え方であったこと

本件で問題となる津波堆積物調査(古地震津波の堆積物調査)は、過去数百年程度の観測・歴史記録の及ばない時代の地震・津波の発生履歴を明らかにすることを目的に行われるものである。

「現世の津波堆積物に関する記載的な研究」は1990年代以降に飛躍的に行われるようになったが(丙B第125号証・澤井祐紀「地層中に存在する古津波堆積物の調査」537ページ)、福島第一発電所事故後においてですら、「津波堆積物の観察結果から直接的に遡上高や浸水高を復元することは、現時点(引用者注：2012〔平成24〕年)では不可能といっ
てよい。」(同号証549ページ)とされているとおり、津波評価技術の策定当時は、津波堆積物調査の結果による波源推定手法が、世界的に見ても非常に新しい発展途上の研究分野とされており、その手法が確立しているとはいえなかった。また、前記3(1)のとおり、地層中に埋没している津波堆積物は、直ちに津波評価技術における「痕跡高」(すなわち、地上の

痕跡高記録)に該当するものではなかった*5(丙B第195号証・佐竹教授意見書(6)・3ページ参照)。

イ 津波堆積物調査は、客観的な裏付けのある地上の痕跡高記録とは大きく異なる性質のものであるため、津波堆積物に基づいて推定された波源モデルを施設の設計に取り入れることが可能となるには、少なくとも、津波堆積物調査の範囲が想定される波源の断層モデルの長さを包含するほど広範囲に及んでいるなど、地震の全体像を把握した上で特定の評価地点における津波高さを定量的に検証できる条件がそろっている必要があること

(ア) 前記アのとおり、津波堆積物調査は、客観的な裏付けのある地上の痕跡高記録とは大きく性質が異なるものであり、津波堆積物の発見によって信頼できる波源の構築が可能となるには、種々の課題があった。

すなわち、津波堆積物調査は、一般に、事前調査(調査範囲の設定や予備調査等)から、本調査準備・本調査(掘削調査、地層の観察、採取試料の分析、報告書の執筆、学会発表、学術誌への投稿)を経て行われるが、その調査結果に、津波の数値シミュレーションを組み合わせ、様々なタイプの地震を想定した断層モデルの中から最適なモデルを絞り込み、波源の推定を行うことになる(丙B第14号証の2・佐竹教授の書

*5 津波評価技術における地上の痕跡高については、平成14年当時から、文献記録の再検討や、痕跡高と数値計算結果の空間的な適合度を表す指標(いわゆる相田の K 、 κ)を用いた確認を通じ、その信頼度を客観的に検証し得るものであったが、津波堆積物については、そもそも地層から採取された試料が津波に由来するものであるか、また、その年代はいつかといった評価の指標がなく、福島第一発電所事故後に至って、初めてJNESが外部有識者を入れた審議会を設けて審議を重ね、平成26年に津波堆積物調査の計画から実施手順、結果の解釈、評価等に至るマニュアル等を作成したものである(丙B第196号証、第197号証)。

面尋問回答書 3, 4 ページ)。

このように、津波堆積物調査の手法が、津波堆積物の分布域を説明できる波源モデルの選定を目的としている以上、津波堆積物調査の範囲が、設定するモデルに比して十分でない(調査範囲が狭い)のであれば、そのモデルが当該地震の全体像を示しているとはいえ、更に津波堆積物調査の範囲を広げて、その全体像を把握するのに十分な津波堆積物データを収集分析した上で、波源を推定する必要がある。

また、津波堆積物調査の結果から波源を推定するためには、津波堆積物を評価すること(そもそも津波に由来する堆積物であるか否か、どの年代の堆積物かといった評価)が必須であり、かかる評価は、それ自体、様々な解釈の上に成り立つものであるため、調査の進展により、従前の津波堆積物の評価に疑義が呈されたり、別の津波による堆積物であると評価が修正されたりすることもある(丙B第124号証・澤井祐紀「東北地方太平洋側における古津波堆積物の研究」823ページ)。さらに、津波堆積物調査の結果から具体的な波源モデルの推定を行うには、津波の数値シミュレーションを組み合わせて、津波堆積物の分布域と計算上の浸水域とを比較し、様々なタイプの地震を想定した断層モデルの中から最適なモデルを絞り込む作業が必要となるが(丙B第195号証・佐竹教授意見書(6)・3ページ)、当然、津波堆積物の評価結果は、数値シミュレーションにも大きな影響を与えることになる(例えば、津波発生当時の海岸線が現在の海岸線よりも内陸側にあったのに、これを適切に補正せずに数値シミュレーションを行えば、計算上、現在の海岸線から堆積物の分布限界までの距離が、当時の海岸線から堆積物の分布限界までの距離よりも長くなっているため、その分布限界まで浸水させるために設定された断層モデルのすべり量等が実際の断層変位よりも大きなものを想定してしまうことになり、その計算値は過大評価になり得る。ま

た、津波堆積物の分布限界と浸水域を単純に同一と仮定した場合の数値シミュレーションでは、実際の津波が津波堆積物の分布限界よりも奥まで遡上する可能性があることからすると、当時の津波が浸水した最も奥の地点を復元できていないことになり、その計算値は過小評価になり得る。)

(1) そのため、津波堆積物に基づいて推定する波源モデルを施設の設計上の想定津波の波源に採用する、換言すれば、津波堆積物の発見によって、津波評価技術にいう「沿岸における津波の痕跡高」(客観的な裏付けがある地上の痕跡高)が存在する場合と同等の波源モデルを構築することが可能となるには、少なくとも、津波堆積物調査の範囲が想定される波源の断層モデルの長さを包含するほど広範囲に及んでいるなど、地震の全体像を把握した上で特定の評価地点における津波高さを定量的に検証できる条件がそろっていることが必要であった(丙B第195号証・佐竹教授意見書(6)・5ページ)。

(3) 原子力規制機関は、津波評価技術策定時には実用化されていなかった手法(津波堆積物調査結果に基づく波源推定手法)であっても、津波堆積物調査の範囲が想定される波源の断層モデルの長さを包含するほど広範囲に及んでいるなど、地震の全体像を把握した上で特定の評価地点における津波高さを定量的に検証できる条件がそろっている場合は、施設の設計に取り入れるべき津波の波源とするに足りる客観的かつ合理的根拠が伴うものとして、事業者に対応を求めていたこと(500年間隔地震の取扱いを事例として)

ア 500年間隔地震について

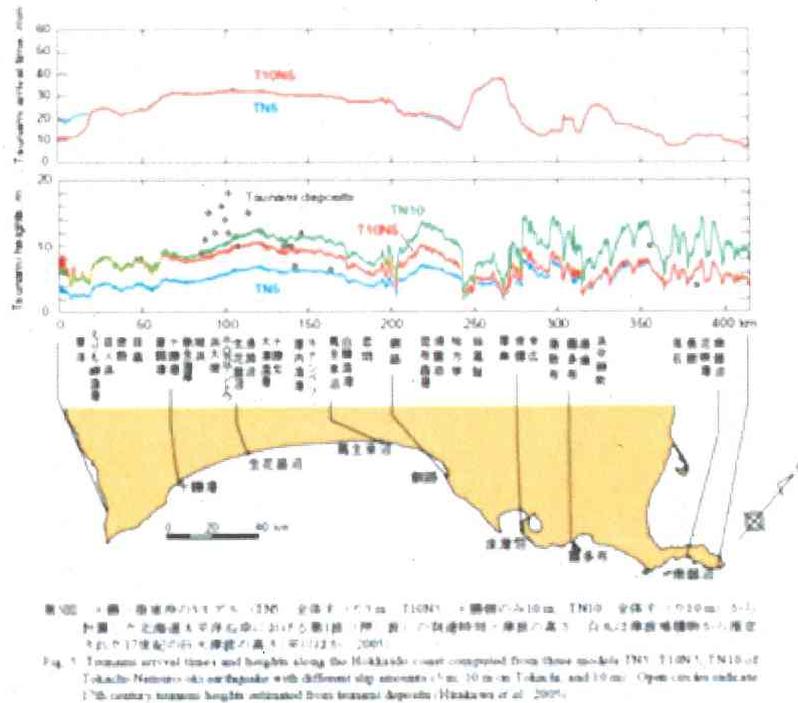
「500年間隔地震」とは、中央防災会議の日本海溝・千島海溝調査会が平成18年に策定した日本海溝・千島海溝報告書において防災対策の検討対象に選定した地震であるが、北海道根室地域から十勝地域にかけて行われた大規模な津波堆積物調査を契機として波源が推定されたものであ

り、我が国で津波堆積物に基づいて信頼できる波源が推定された最初の古地震である(乙A第9号証7, 8ページ)。

イ 500年間隔地震の波源推定のために行われた津波堆積物調査の概要等

(ア) 千島海溝沿いの領域は、我が国屈指の地震多発地帯であるものの、北海道東部太平洋岸においては、東北地方や西日本地方と異なり、18世紀以前の津波に関する歴史資料が存在していなかった。そこで、産総研は、過去の津波の発生履歴解明を目的として、平成10(1998)年から6年にわたり、北海道東部の津波堆積物調査を行った(丙B第198号証・七山太ほか「北海道東部、十勝海岸南部地域における17世紀の津波痕跡とその遡上規模の評価」)。

産総研が行った津波堆積物調査の調査範囲は、根室市南部沼周辺から大樹町生花苗沼周辺までの全長約400キロメートル近くに及ぶ広大なものであった(下図参照)。この津波堆積物踏査の結果に基づいて、500年間隔地震の波源の推定を行ったのが、平成15(2003)年に公表された、七山太ほか「北海道東部、十勝海岸南部地域における17世紀の津波痕跡とその遡上規模の評価」(丙B第198号証)、佐竹健治ほか「17世紀に北海道東部で発生した異常な津波の波源モデル」(丙B第199号証)、翌平成16(2004)年に公表された、佐竹健治ほか「17世紀に北海道東部で発生した異常な津波の波源モデル(その2)」(丙B第200号証)から成る一連の研究成果である。



図：佐竹健治ほか「17世紀に北海道東部で発生した異常な津波の波源モデル(その2)」(丙B第200号証)における第5図

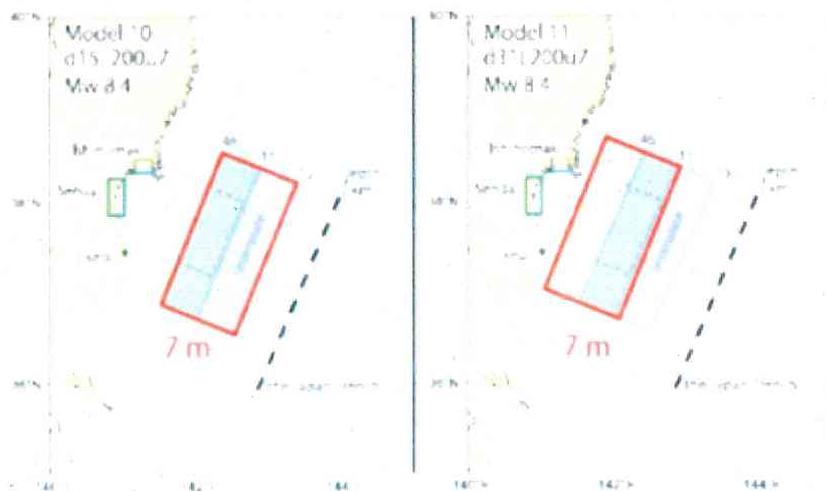
(イ) そして、前記(ア)の産総研による津波堆積物調査の結果、北海道東部の太平洋岸には、過去7000年間にわたっておよそ500年間隔で巨大な津波が到来(直近では17世紀に到来)していることが判明し、それらの津波の規模は、根室沖と十勝沖の領域それぞれが単独で断層破壊を起こすことによって発生している19～20世紀の津波をはるかに上回る規模であったこと(連動型地震津波であったこと)が示唆された。

その後、産総研は、平成15年から平成16年にかけて、前記(ア)の調査で得られた津波堆積物の分布域を説明できる波源を推定するため、数値シミュレーションの方法を組み合わせた研究を進め、根室沖と十勝沖の連動型地震津波の波源モデルとして、断層長さ300キロメートルからなるモデルを推定した。この推定に当たっては、想定する波

源の北方で広大な範囲で津波堆積物調査を実施済みであったことや、波源の南方に当たる三陸沿岸で500年間隔地震による津波が被害をもたらしたといった記録が存在しなかったことが大いに役立った。

(以上について、丙B第195号証・佐竹教授意見書(6)・5ないし7ページ)

(ウ) なお、貞観津波に関しては、平成20年に貞観津波に関する佐竹ほか(2008)(甲B第38号証「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」)が発表され、その後、平成22年に行谷ほか(2010)(丙B第4号証・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」)が発表されたが、断層モデルの長さとして約200キロメートルが想定されていながら、津波堆積物調査を行ったのは、石巻平野、仙台平野及び福島県の浪江町請戸地区という限られた地域であり、その範囲の全長は約180キロメートル程度にすぎなかった(下図参照)。



図：行谷ほか(2010)における第1図より(貞観地震の波源モデル10, 11 [赤枠線]。津波堆積物調査が行われた地域は、

「Ishinomaki」の表記の下部の緑枠線、「Sendai」の表記の右側の緑枠線及び「Ukedo」の右側の黒点)

ウ 中央防災会議が日本海溝・千島海溝報告書(平成18年)において500年間隔地震を防災対策の検討対象としたこと

中央防災会議の日本海溝・千島海溝調査会は、被告国第18準備書面第4の6(1)(110ないし114ページ)のとおり、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、平成18年、その結果を日本海溝・千島海溝報告書(乙A第9号証)に取りまとめ、理学的知見の程度に基づいた選定を行ったところ、500年間隔地震については、前記イ(ア)及び(イ)の調査結果等を踏まえ、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)と同様に、防災対策の検討対象とすることとされ、推定した波源モデルに基づいた被害想定が行われた(同号証14ページ)。他方で、貞観地震については、防災対策の検討対象とはされず、被害想定も行われなかった(同号証15ページ)。

つまり、500年間隔地震は、平成18年当時において、地震・津波の専門家の審議を経て、津波堆積物に基づいて信頼できる波源の推定が可能な程度に理学的な知見が集積されているとの評価が得られていた一方で、貞観地震はそれが可能な状態には至っていないとの評価がされていたのである。

エ 原子力規制機関が、適時適切に、500年間隔地震を決定論的安全評価に取り入れて、原子炉施設の安全性評価を行っていたこと

前記イ(ア)及び(イ)のとおり、500年間隔地震については、地震の全体像を把握するに足りる程度に広範囲の津波堆積物調査が実施されるなど

し、その波源が推定できるようになったのが平成15年ないし平成16年であったため、津波評価技術が策定された平成14年当時は、500年間隔地震はいまだ波源の推定が可能な状態とはなっていなかった。

そのため、500年間隔地震は津波評価技術に取り入れられていなかったが、前記ウのとおり、平成18年に至り、中央防災会議が500年間隔地震を防災対策の検討対象に取り入れ、波源モデルを用いた数値シミュレーションに基づく被害想定を実施したことから、保安院は、原子力発電所の津波に対する安全性を審査するに当たり、500年間隔地震の波源モデルを取り入れた津波評価を事業者に行わせていた。具体的には、保安院は、電源開発大間原子力発電所の安全審査(原子炉設置許可：平成20〔2008〕年4月)及び東京電力東通原子力発電所の安全審査(原子炉設置許可：平成22〔2010〕年12月)において、津波評価技術に基づく想定津波の断層モデル以外に考えられるモデルとして、500年間隔地震の波源モデル等を想定し、津波堆積物に基づいて推定された波源で発生する津波の敷地への影響を検討した(丙A第185号証、丙B第201号ないし第203号証・「東京電力株式会社 東通原子力発電所 地震随件事象に対する考慮(津波に対する安全性)」参考-4ないし同6ページ)。

(4) 小括

このように、津波堆積物調査の結果から波源モデルを推定し、これを設計上の想定津波の波源とすることが可能となるには、少なくとも、同調査の範囲が想定される波源の断層モデルの長さを包含するほど広範囲に及んでいるなど、地震の全体像を把握した上で特定の評価地点における津波高さを定量的に検証できる条件がそろっていることが必要となる。そして、かかる条件がそろい、波源の推定が可能となれば、被告国は、津波評価技術における既往津波に該当しなくても、原子炉施設の更なる安全性の向上を図るため、事業者の数値シミュレーションを実施させるなどして、安全性評価を行ってき

たものである。

かかる考え方，すなわち，信頼できる波源モデルの構築が可能であれば，数値シミュレーションを実施して安全性評価を行うという考え方は，前記3(2)で述べたところと同様に，科学的知見の進展状況を踏まえた対応として合理性が認められるとともに，科学的根拠の程度を問わない闊雲な対策の追加による原子炉施設の安全性の低下を回避することにもなるから，科学的な合理性を有するといえる。

5 まとめ

以上のとおり，原子力規制機関は，既往津波に関して，津波評価技術で評価対象となる既往津波に該当しなくとも，原子力発電所の更なる安全性の向上のため，津波評価技術策定時には実用されていなかった津波堆積物調査結果に基づく波源推定手法であっても，津波堆積物調査の範囲が想定される波源の断層モデルの長さを包含するほど広範囲に及んでいるなど，地震の全体像を把握した上で評価地点における津波高さを定量的に検証できる条件がそろっている場合には，設計上の想定津波の波源とするに足りる客観的かつ合理的根拠を伴うものとして，事業者に対応を求めることとしてきたのであり，かかる考え方は，合理的であったというべきである。

第3 貞観津波に関する知見の進展は，被告国が事業者をして設計に取り入れさせる既往津波の範囲に関し，審査又は判断の基準として設定していた基準に照らした場合，福島第一発電所において設計に取り入れさせる既往津波の範囲に至らないものであったため，福島第一発電所における既往津波の取り込みに関する適合性判断が不合理であるとは認められないこと

1 はじめに

(1) 平成14年及びそれ以後の福島第一発電所においては，津波評価技術の考え方に基づいて，発生する可能性のある様々な津波の中から，津波評価技術

で示された福島県東方沖地震の波源モデルによる津波を代表事象として選定して津波高を算出した結果、その津波の津波高(O. P. + 6. 1メートル)が福島第一発電所の主要建屋の敷地高(O. P. + 10メートル)を下回っており、保守性の検討対象となったチリ地震津波の津波高(O. P. + 3. 122メートル)と比較して、十分に保守性のある試算結果といえることから、津波に対する安全性が確保されていると評価されていた。

(2) この点、貞観津波とは、被告国第18準備書面第4の8(1)(138, 139ページ)のとおり、西暦869年に東北地方に多くの地震被害をもたらした巨大地震(貞観地震)に伴って発生し、東北地方沿岸部に津波被害をもたらしたとされている津波であるが、「日本三代実録」^{*6}に地震の状況の描写があるものの、津波の水位等の記録はないものであった。

そのため、貞観津波は、機器による観測記録はもとより、津波の到来を示す歴史記録もほとんど存在せず、そのメカニズムや波源域、断層モデルを推定するための科学的手法がそもそもなかった。

しかるところ、津波堆積物の研究^{*7}は、発展途上のものであり、ある堆積物が平面的連続性を持つ津波堆積物であるかを判断するための地層対比が研究従事者の主観によって左右されることや、堆積物の年代測定が100年スケールでは役に立たないなどの年代測定手法に係る技術的限界等に起因する不確かさなどから、津波堆積物から過去の津波の浸水域を復元する手法も確立したものではなかった。

さらに、津波堆積物調査により、過去の津波の浸水域が推定されたとして

*6 源能有, 藤原時平, 菅原道真らが編さんした平安時代の歴史書

*7 貞観津波の津波堆積物調査の経緯については、澤井祐紀「東北太平洋側における古津波堆積物の研究」(丙B第124号証)823ないし827ページ参照。

も、このことにより直ちに当該津波の波源域や津波高さを復元できるものではなく、津波堆積物の分布や復元された地震時の地殻変動を説明する断層モデルを構築し、そこから数値計算して津波高さを推定するなどの方法があり得るものの、十分に離れた複数地域で良質な地質学的データが得られていることが前提となるなど、推定の精度を確保する上で克服すべき課題が非常に多く、貞観津波に関しては、津波評価技術策定当時の平成14年時点はもとより、福島第一発電所事故時点に至っても、これらの課題を克服できる程度に十分な調査等がなされているとはいえなかった。

そのため、貞観津波は、沿岸施設の設計上の基準として決定論的に取り込むことは到底不可能であり、学術的な研究途上で検討される波源域に宮城県沖や福島県沖が含まれ、福島県沿岸に影響を及ぼし得る歴史地震であるという点では、明治三陸地震や延宝房総沖地震と同じであっても、いまだ地震の全体像(メカニズムや発生領域、規模)を把握するには科学的データが相当少ないため、「概ね信頼性があると判断される痕跡高記録が残されている津波」といえないことはもとより、福島県沿岸の特定地点における津波の影響の有無及びその程度を定量的に検証することができるものでもなかったから、貞観津波に関する知見は、福島第一発電所事故時にあっても、当該知見に基づいて施設の設計に取り入れることが可能な波源モデルを構築することができず、前記(1)の福島第一発電所の津波評価結果を覆すには至らないものであった。

- (3) 以下においては、貞観津波が、地上の痕跡高記録が存在する津波でなく、「概ね信頼性があると判断される痕跡高記録」があるものではなかったため、津波評価技術策定時に保守性を確認するための既往津波のモデルとして取り入れられないものであったこと(後記2)について述べた上で、福島第一発電所事故前までに実施されていた貞観津波に関する津波堆積物調査の範囲は、500年間隔地震とは異なり、想定される波源の断層モデルの長さを包含で

きておらず、地震の全体像を把握した上で評価地点における津波高さを定量的に検証できる条件がそろっている状況になかったため、施設的设计に取り入れることが可能となる波源モデルを構築することができなかったこと(後記3)について主張する。

2 貞観津波については、地上の痕跡高記録が存在しないことから、「概ね信頼性があると判断される痕跡高記録」がなく、津波評価技術策定時には設計上の想定津波の保守性を確認するための既往津波のモデルとして取り入れられないものであったこと

前記第2の2のとおり、土木学会津波評価部会(第1期)では、津波評価技術の策定に当たり、決定論的に取り扱う地震津波の発生メカニズムや発生領域、規模等(すなわち、既往津波の時間・空間的分布や、地震の発生様式・地域別の波源の特徴等)について、当時判明していた最新の知見の整理やレビュー等が行われたが、その際に検討された既往津波のうち、貞観津波より後に発生・到来した津波は具体的な津波高(痕跡高)が指摘できるものであった一方、貞観津波については、かかる記録がなく、僅かに伝承のみが残されているにすぎなかった(丙B第100号証・佐竹教授意見書(5)の添付資料の末葉「既往津波の発生地域別一覧表(近地津波)」参照)。

そして、津波評価技術の策定後、貞観津波の波源域や発生メカニズムを解明するべく、初めて津波の数値シミュレーションを用いて定量的な考察を行ったのが、平成20年に公表された貞観津波に関する佐竹ほか(2008)(甲B第38号証)であるが、これは、津波堆積物調査の結果に依拠するものであった(丙B第124号証・澤井祐紀「東北地方太平洋側における古津波堆積物の研究」824ページ)。

このように、貞観津波に関する知見は、津波堆積物調査の結果に依拠するものであり、地上の痕跡高記録が存在しないことから、「概ね信頼性があると判断される痕跡高記録」がなく、津波評価技術策定時はもとより、福島第一発電

所事故の時点に至っても、保守性を確認するための既往津波のモデルとしては取り入れられないものであった。

- 3 福島第一発電所事故前までに実施されていた貞観津波に関する津波堆積物調査の範囲は、500年間隔地震とは異なり、想定される波源の断層モデルの長さを包含できていないなど、地震の全体像を把握した上で評価地点における津波高さを定量的に検証できる条件がそろっている状況になかったため、施設的设计に取り入れることが可能な波源モデルを構築することができなかったこと

(1) 貞観津波に関する佐竹ほか(2008)の公表時における貞観津波に係る知見の到達点

ア 貞観津波に関する佐竹ほか(2008)においては、様々な発生メカニズムを仮定した10種類の断層モデルを設定して津波の数値シミュレーションを行い、どのモデルに基づく計算結果がそれまでの津波堆積物調査によって把握されていた津波堆積物の分布をよく説明できるかが研究され、そのうち、位置を含む断層パラメータの大きく異なる2つのモデル(100キロメートル〔断層長さ〕×100キロメートル〔幅〕のモデル8と、200キロメートル〔断層長さ〕×100キロメートル〔幅〕のモデル10。いずれも日本海溝よりも陸寄りの領域に設定されたプレート間地震の断層モデルである。)が最も再現性の高い適切なモデルであるとされた。

もともと、貞観津波に関する佐竹ほか(2008)は、後述するとおり、そもそも産総研が平成17年度から進めてきた仙台・石巻平野の津波堆積物の調査結果を分析する過程で作成された研究の途中成果物であり、現に、石巻平野と仙台平野という限られた地域で見つかっている津波堆積物を検討対象としたにとどまることから、「本研究では、断層の長さは3例を除いて200km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。」(甲B第38号証73ページ)と更なる広範な津波堆積物調査

及びその分析検討が必要であるとされていた。すなわち、津波堆積物調査の結果から津波の数値シミュレーションにより波源域を推定する手法につき、その推定結果が科学的かつ合理的なものといえるためには、十分に離れた地域で良質な地質学的データが得られていることが前提となるところ、前記論文は、貞観津波に係る津波堆積物調査がいまだ不十分であることを前提に、後の研究に先鞭をつけるものとして、暫定的な断層モデルを提案したものであって^{*8}、これにより信頼性のある断層モデルが確定され

*8 貞観津波に関する佐竹ほか(2008)(甲B第38号証)が発表された当時、貞観津波の波源モデルについては様々な学説が唱えられており、同号証77ページの第1図中の楕円又は長方形の記載は、同論文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、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者名である。

たものではなかった^{*9}し、また、そもそも前記論文では福島県沿岸における津波堆積物の発見状況を検討対象としていなかったから、前記論文におけるモデルをもって、福島県沿岸における特定地点の津波高さを定量的に検証することはできないものであった。

イ この点、貞観地震に関する津波堆積物調査が本格的に実施されることになった契機は、産総研及び東北大学大学院理学研究科が、「宮城県沖地震」を想定した文部科学省の「宮城県沖地震における重点的調査観測(平成17～21年)」の委託を受けたことにある。

すなわち、産総研は、文部科学省からの前記委託を受け、平成17(2

*9 この点、原告らは、平成23年3月7日に被告東電が保安院に交付した資料(甲A第43号証)には、貞観津波に関する佐竹ほか(2008)のモデル10に基づく試算結果について、「不確実性の考慮(パラメータスタディ)のため、2～3割程度、津波水位が大きくなる可能性あり」と記載されている点を指摘するが(原告ら準備書面(53)第4の4(3)イ(ウ)116ページ)、この時点でパラメータスタディを経た旨の記載がないのは、福島第一発電所事故の直前においても、貞観津波の断層モデルの信頼性が低く、津波評価技術における基準断層モデルに選定することができないため、これに対してパラメータスタディを実施する合理的な理由がなかった以上、むしろ当然のことである。

また、南北で新たに津波堆積物が見つかった場合、貞観津波に関する佐竹ほか(2008)で推定された断層モデルが南北方向に長くなり、福島第一発電所への影響が大きくなる一方となるはずであるとして、同論文の断層モデルを最小のモデルとして決定論的に取り入れるべきであったという反論も予想されるところであるが、特定沿岸地点の浸水高は、断層モデルの南北の長さだけでは決まらず、断層の位置や幅その他のパラメータにより異なるから、貞観津波に関する佐竹ほか(2008)のモデルで福島第一発電所への影響の最小値を決めることはできない(丙B第83号証・横浜地裁における名倉氏の証人尋問調書96、97ページ)。

005)年から仙台・石巻平野の津波堆積物調査を実施していたところ、ここで発見された津波堆積物の一部の年代が貞観地震の可能性を示唆するものであったことから、平成19(2007)年に、それまでの2年間で発見された仙台・石巻平野における津波堆積物の分布を説明する津波を数値シミュレーションで再現する試みを開始した。そして、翌平成20(2008)年の産総研の年次報告にて初めて数値シミュレーションの結果を発表したのが、貞観津波に関する佐竹ほか(2008)(甲B第38号証)である。

その後、東北大学大学院理学研究科が発見した福島県浪江町請戸地区の津波堆積物調査の結果をも取り入れ、仙台・石巻平野及び請戸地区の津波堆積物の説明を試みたのが、平成22(2010)年の年次報告にて発表された行谷ほか(2010)(丙B第4号証)である。

しかしながら、貞観津波に関する佐竹ほか(2008)は、宮城県の石巻・仙台平野という限られた地域で発見された津波堆積物の分布域を説明できるというにとどまり、行谷ほか(2010)も、調査範囲を前記の石巻・仙台平野に福島県浪江町請戸地区を加えたものにすぎず、いずれも貞観地震の発生領域や規模等の地震像の全容を示すのに十分なものはなかった。

この点については、貞観津波に関する佐竹ほか(2008)において、「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。」(甲B第38号証73ページ)と、また、行谷ほか(2010)においても、「断層の南北の広がり(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。」(丙B第4号証4ページ)と、それぞれ結論付けられており、貞観津波の波源の推定には更なる調査が必要

であるとされている。そして、当の佐竹教授自身も、別件同種訴訟の前橋地裁における書面尋問の回答書において、貞観地震が津波評価技術において評価対象とされる既往津波になるために必要な調査やその期間について問われたのに対し、「津波評価技術では、評価対象としての『既往津波』は信頼性の高い痕跡高が得られるものとしていた。貞観津波のように主に津波堆積物データしか得られないものについては、信頼性の高い津波堆積物データの収集、それに基づく痕跡高・浸水域の推定が必要であろう。必要な期間の推定は困難であるが、(中略)少なくとも今後数年は必要であり、おそらく5年後(本件地震から10年後)頃になると思われる。」(丙B第14号証の2・11ページ)と述べているところである。

ウ また、貞観津波に関する津波堆積物調査が、貞観地震の発生領域や規模等の地震像の全容を示すのに十分なものでなかったことは、500年間隔地震(前記第2の4(3))との比較からも明らかである。

すなわち、500年間隔地震に関しては、平成16(2004)年の時点で、想定されていた波源の北方において、全長約400キロメートル近くという、想定される波源の断層モデルの長さ300キロメートルを優に超える広範囲にわたって津波堆積物調査が実施されており、他方で、想定されていた波源の南方においては、三陸沿岸で対応する津波被害がないことが判明しており、地震像の全体を把握した上で波源を推定するための条件が整っていた(佐竹教授の言葉を借りれば、「いわば押さえが効いている状況」となっていた。丙B第195号証・佐竹教授意見書(6)・8ページ)。

他方、貞観地震に関しては、平成22(2010)年の時点に至っても、長さ約200キロメートルの断層モデルが想定されいながら、津波堆積物調査を実施できていたのは全長約180キロメートル程度にとどまり、岩手県や茨城県等での調査も実施されておらず、地震像の全体を把

握した上で波源を推定するための条件が整っていなかった(佐竹教授の言葉を借りれば、「南北での押さえとなる地質学的データや歴史記録がない」状況であった。丙B第195号証・佐竹教授意見書(6)・8ページ)。

このように、貞観津波に関しては、500年間隔地震に比べると、僅かな地質学的データが収集されているにすぎない状況であった。

エ 前記第2の4(2)イのとおり、津波堆積物の結果に基づいて推定される波源モデルを施設の設計に取り入れることが可能となるには、少なくとも、津波堆積物調査の範囲が想定される波源の断層モデルの長さを包含するほど広範囲に及んでいるなど、地震像の全体を把握し、特定地点における津波の高さを定量的に検証できる条件がそろっている必要があるところ、前記ウのとおり、貞観津波に関しては、津波長さ約200キロメートルの断層モデルが想定されていながら、堆積物調査が実施できていた範囲は全長約180キロメートル程度にとどまっていた上、岩手県や福島県、茨城県で今後津波堆積物調査が実施されることが見込まれるという状況にあったことから、いまだ地震像の全体を把握した上で数値シミュレーションを行い、特定地点の津波の影響の有無及びその程度を定量的に検証するための条件が整っているとはいえなかったものである。

なお、後記(2)ウ(ウ)のとおり、被告東電は、平成21年に自ら福島県内で津波堆積物調査を実施し、平成22年6月、その結果を佐竹教授に報告するとともに、調査検討の結果を学術論文にまとめ、平成23年5月の学会発表に向けて同年1月に当該学術論文の投稿を終えたところであり、同年10月の第4期土木学会津波評価部会に向けて、それまでの津波堆積物の分布状況を整合的に説明する新たな波源モデルを検討することとしていたが、福島第一発電所事故の発生により、これを中止せざるを得なかった(丙B第114号証の2・刑事事件における高尾氏の証人尋問調書(第6回)・右下部のページ数で149、150ページ)。

オ 以上の点に関しては、佐竹教授も、別件同種訴訟の千葉地裁における主尋問において、「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」（甲A第186号証50ページ）と証言しており、また、かかる証言の趣旨に関して、佐竹教授意見書(6)において、「行谷論文(引用者注：行谷ほか〔2010〕)の公表時点(引用者注：平成22年)においても、貞観地震によって、福島県沿岸の特定地点にどの程度の高さの津波が到来したのかを明らかにすることはまだできておらず、波源の位置や断層モデルの長さ、すべり量等のパラメータ次第で大きく変わり得るものであった。だからこそ、(中略)断層の拡がり(長さ)などを調べるために、更に福島県や茨城県等で津波堆積物を調査する必要があると述べたのである。」(丙B第195号証・佐竹教授意見書(6)・8ページ)と述べているところである。

そして、佐竹教授も、貞観津波に関する知見の進展状況について、「貞観津波に関する知見の進展は、いまようやく、地震像の全容を議論するに足りる程度の広範囲から、信頼の置ける津波堆積物データが出てきている状況」であり、「現時点(引用者注：平成31年)における貞観津波の知見の進展状況は、(中略)北海道東部のいわゆる『500年間隔地震』に関する知見の進展状況に例えるならば、ちょうど2003年(引用者注：平成15年)頃(中略)に相当するものと考える。」と述べているとおり(丙B第195号証・佐竹教授意見書(6)・2ページ)、貞観津波は、いま正に、津波堆積物調査が地震の全体像を把握するに足りる程度の広範囲で実施され、その結果に基づいて、波源モデルの推定が進められつつあるという状況なのであり、福島第一発電所事故の時点に至っても、福島第一発電所の敷地に対する津波の影響の有無及びその程度を定量的に

検証する上で信頼できる波源モデルの構築を可能とするほどの津波堆積物調査の結果が集積できていなかったのである。

カ このように、貞観津波の波源に関する知見は、福島第一発電所事故の時点に至っても、津波堆積物調査の範囲が想定される波源の断層モデルの長さを包含するほど広範囲に及んでいないなどの点で、地震像の全体を把握し、特定地点における津波の高さを定量的に検証できる条件がそろっているとはいえないものであった。

(2) 保安院は、被告東電の耐震バックチェック中間報告を評価するに際して、貞観津波の波源に関する知見は、当時の科学的知見の進展を踏まえても、その地震の全体像を把握し、特定の評価地点における津波の高さを定量的に検証できる条件がそろっているとはいえないものであると判断していたこと

ア 耐震指針の改訂

原子力安全委員会は、平成18年9月19日、発電用軽水型原子炉の設置許可申請(設置変更許可申請を含む。)に係る安全審査のうち、耐震設計方針の妥当性を判断するための指針として、発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針(平成18年耐震設計指針)を定め、これを公表した(丙A第10号証の2)。

平成18年耐震設計指針は、①耐震設計の基本方針として、「施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがあると想定することが適切な地震動」を適切に策定し、この地震動を前提とした耐震設計を行うこと、地震学的見地から、このように策定された地震動を上回る強さの地震動が生起する可能性は否定できず、「残余のリスク」が存在することから、施設の設計に当たっては、策定された地震動を上回る地震動が生起する可能性に対して適切な考慮を払い、「残余のリスク」の存在を十分認識しつつ、それを合理的に実行可能な限り小さくするための努力が払われるべきことを求め、②地震随伴現象

である津波については、「施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性がある」と想定することが適切な津波によっても、施設の安全機能が重大な影響を受けるおそれがないこと」を求めるものであった(丙A第10号証の2・2, 14ページ)。

イ 平成18年耐震設計審査指針による既設原子炉施設に係る耐震安全性評価の指示

(7) 保安院は、平成18年耐震設計審査指針の公表を受け、平成18年9月20日、原子力事業者等に対し、福島第一発電所を含む既設の発電用原子炉施設について、同指針に照らした耐震安全性の評価を実施し、その結果を報告することを求めた(耐震バックチェック指示。乙A第5号証『『発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針』等の改訂に伴う既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価等の実施について』)。

耐震バックチェック指示は、津波に対する安全性についての評価、報告をも求めるものであったところ、その評価は、「施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性がある」と想定することが適切な津波を想定する、「想定津波による水位変化を適切に評価し、当該の津波発生時の施設への影響を適切に評価する」、「必要に応じて、津波による二次的な影響について評価する」との手法によるものとされ、津波の想定に当たっては、「敷地周辺の既往の津波の被害状況、プレート境界付近及び日本海東縁部における津波の発生状況、海域の活断層を考慮し、施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性がある津波を想定する。また、日本近海のみではなくチリ沖など敷地への影響が否定できない遠地津波も考慮する」とされていた(乙A第5号証44ページ)。

(イ) 被告東電を含む原子力事業者は、耐震バックチェック指示に対し、平成18年10月18日付けで実施計画書を提出していたところ、平成1

9年7月16日発生の新潟県中越沖地震において、柏崎刈羽原子力発電所で設計時の想定地震動を大きく上回る地震動が観測されたことなどを受け、同月20日、経済産業大臣において、耐震バックチェック実施計画の見直し等の検討を指示し(丙A第50号証「平成19年新潟県中越沖地震を踏まえた対応について(経済産業大臣の電力会社等に対する指示)」)、被告東電を含む原子力事業者は、同年8月20日、実施計画の見直しを報告した(丙A第51号証「『発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針』等の改訂に伴う既設発電用原子炉施設等の耐震安全性評価(耐震バックチェック)の実施計画の見直しに関する電力会社等からの報告について」)。そして、被告東電は、同報告において、福島第一発電所につき、平成20年3月に耐震バックチェック中間報告を、平成21年6月に最終報告をそれぞれ行う旨の工程を示し(丙A第51号証6ページ)、平成20年3月31日に耐震バックチェック中間報告を行った(甲A第264号証の3「福島第一原子力発電所／福島第二原子力発電所『発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針』の改訂に伴う耐震安全性評価(中間報告)」)。

ウ 合同WGにおける指摘及びそれに対する被告東電の対応

(ア) 被告東電は、平成21年6月24日及び同年7月13日に開催された合同WG(福島第一発電所5号機に係る耐震バックチェック中間報告の審査)において、岡村委員から貞観地震及び貞観津波についての質問を受け、質疑が行われた。その質疑の結果等を受けて、保安院から、津波の評価を含む耐震バックチェック最終報告及びその後に向けた自主的な対応を促す趣旨で、耐震バックチェック中間報告の評価書において貞観地震及び貞観津波につき言及されることとなった(甲A第60号証の1・合同WG第32回議事録、甲A第60号証の2・合同WG第33回議事録)。

(イ) 被告東電は、平成21年7月、「貞観津波については未だ研究段階であり、知見が確定していないことから、今回の耐震BCで扱わず、津波堆積物調査、電力共通研究で検討・標準化した後バックチェック」を行う方針を採り(丙B第114号証の4・刑事事件における高尾氏の証人尋問調書の添付資料165・右下部のページ数で620ページ)、津波堆積物調査の実施を社内決定するとともに、同年9月、次年度に開始する第4期土木学会津波評価部会に対し、貞観津波の波源の研究を委託した。

また、その間、被告東電は、平成21年6月から同年7月にかけて、前記の方針を佐竹教授、今村教授、岡村委員及び高橋准教授に説明して了承を得た上、同年8月28日及び同年9月7日、その旨を保安院に説明し、報告した。その際、保安院の福島第一発電所のバックチェック担当者は、貞観地震に一定程度の知見の進展があることを認識した上で、「個人的には、そういう扱い(バックチェックは確立された土木学会ベースでよい、貞観の扱いは、研究の進展で『余裕の確保』との観点で自主保安で対策を実施)になると思う」、「十分検討されていないモデルによる結果で運転中プラントがとまってしまう、等という不合理なことを考える人はいないと思う。(中略)バックチェックでまともに扱うべき、との意見は暴論だと思うが、一方で、全く触れない、ということで通るかどうかは議論があるかもしれない。」、「聴取会(引用者注：津波学や地震学、工学の専門家らを委員とする地盤耐震意見聴取会)の先生は、貞観津波について正式にBC基本ケースで扱う必要はないが、さりとて、何らかの形で安全性に言及できるのが理想と考えている。」などとコメントし、貞観津波について審議会等の検証に耐え得る程度の客観的かつ合理的な根拠を備えた知見に基づく波源の推定にはいまだ至っていないため、これをバックチェックにおける想定津波として取り扱う必要はな

い旨の見通しを示していた。

(以上について、丙B第83号証・横浜地裁における名倉氏の証人尋問調書93ページ、丙B第114号証の4・刑事事件における高尾氏の証人尋問調書の証言資料165、166、168・右下部のページ数で620、621、623ページ)

(ウ) また、被告東電は、貞観津波に関する佐竹ほか(2008)において断層モデルの確定のために必要とされ、前記(イ)で実施するとした津波堆積物調査を実施することとし、平成21年7月10日、3000万円の予算で同調査を行うことを決定した(丙B第114号証の4・刑事事件における高尾氏の証人尋問調書の証言資料161・右下部のページ数で616ページ)。なお、同調査は、福島県沿岸の5地点(北から、相馬市、南相馬市、富岡町、広野町、いわき市)において合計約50本のボーリングを行い、津波堆積物の有無や分布を調べたものであり、北の2地点(相馬市、南相馬市)では貞観津波に係る堆積物が確認されたものの、南の3地点(富岡町、広野町、いわき市)では堆積物が確認されなかった。この調査結果は、貞観津波に関する佐竹ほか(2008)で提案された断層モデルと整合しない点があるものであった(乙A第4号証の1・東電事故調22ページ、丙B第114号証の4・刑事事件における高尾氏の証人尋問調書の証言資料162・右下部のページ数で617ページ)。同調査に係る結果は、平成22年6月30日に被告東電から佐竹教授に報告されたほか、同結果を記した論文は、平成23年1月に学会に投稿され、同年5月の日本地球惑星科学連合2011大会で発表されている(丙B第14号証の2・10ページ)。

エ 被告東電の中間報告に対する保安院の評価等

(ア) 保安院は、貞観津波の波源に関する知見は、進展が見られるとはいえ、収集できている科学的データが少なく、地震像の全体を把握し、特定地

点における津波の高さを定量的に検証できる条件がそろっているとはいえないと判断していたことから、平成21年7月21日付けの中間報告の評価書において、「なお、現在、研究機関等により869年貞観の地震に係る津波堆積物や津波の波源等に関する調査研究が行われていることを踏まえ、当院は、今後、事業者が津波評価及び地震動評価の観点から、適宜、当該調査研究の成果に応じた適切な対応を取るべきと考える」（丙A第37号証「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」24ページ）と言及し、被告東電にバックチェック最終報告書の提出及びその後を見据えた自主的対応を促した。

- (イ) そして、耐震バックチェックの内容は、全ての原子力発電所について、保安院からその都度、原子力安全委員会に報告されることとなっていたところ、原子力安全委員会の耐震安全性評価特別委員会は、平成21年11月17日、保安院による福島第一発電所の前記(ア)の評価報告が適切である旨の見解を示した上、この見解は、同月19日、原子力安全委員会により妥当なものとして決定された（丙A第53号証「『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号機及び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』に対する見解（21安委決第34号）」^{*10}）。

オ 小括

以上のとおり、保安院は、貞観津波の波源に関する知見は、進展が見られるとはいえ、平成21年の時点では、いまだ、地震像の全体を把握し、

*10 津波に対する安全性評価を含むことが予定されていた耐震バックチェックの最終報告が行われる前に、福島第一発電所事故が発生した。

特定地点における津波の高さを定量的に検証できる条件がそろっておらず、信頼性のある波源モデルの構築が可能な知見とはいえないと判断していたことから、被告東電の耐震バックチェック中間報告を評価するに際し、被告東電に対し、貞観津波に関して自主的な対応を促した上で、決定論への取り込みを目指して更に津波堆積物調査を行うなどの被告東電の方針を了承したものである。

(3) 保安院の前記(2)エ(7)の判断の合理性は、土木学会津波評価部会における評価からも裏付けられること

ア 津波評価技術が策定された平成14年2月当時、原子力安全委員会においては、旧耐震設計審査指針の全面改訂に向けた審議が行われており、その中で、確率論的安全評価を前記指針にどのように取り込むかに関する議論が行われていた(丙A第206号証)。そして、先行する地震動に関する研究の進展状況に照らせば、将来的に、その随件事象である津波に対する安全性評価にも確率論的手法が採用されることが見込まれる状況にあったことから(丙A第207号証1ページ〔8枚目〕)、土木学会津波評価部会では、津波評価の更なる高度化を図るため、平成15年に開始した第2期以降において、確率論的津波ハザード解析手法の研究開発を進め、第3期土木学会津波評価部会は、平成20年度に実施したロジックツリーの重み付けアンケートにおいて、貞観津波に関する最新の知見(貞観津波に関する佐竹ほか(2008)等)をロジックツリーの分岐に取り込んだ(丙A第76号証33ないし35ページ)。

保安院においても、土木学会津波評価部会に委員として職員を派遣し、こうした確率論的津波ハザード解析手法の実用化に向けた動向を把握していた(丙A第207号証・iないしvページ、丙B第30号証12、13、23ページ、第60号証5ページ、第72号証9ページ)。

イ そのような中、第4期土木学会津波評価部会は、平成21年度から、最

新の知見を踏まえた津波評価技術の改訂等を目的として検討を開始していたものであるところ、具体的な検討内容としては、津波堆積物を考慮した波源モデルに関する検討や、不確かさの考慮として行うパラメータスタディの妥当性を確率論的津波ハザード結果との比較により検証すること等とされていた(丙B第117号証・刑事事件における松山氏の証人尋問に添付された弁資料3-1, 3-2・右下部のページ数で136, 137ページ)。そのため、津波堆積物調査に進展が見られていた貞観津波についても、波源モデルの構築の検討対象となっていた。

しかし、貞観津波については、貞観津波に関する佐竹ほか(2008)が公表された後も、産総研が平成22年に新たな断層モデルを提案するなどし(行谷ほか〔2010〕)、断層モデルの確立には更に2から3年程度を要する(平成22年時点)とされていたほか、前記(2)ウ(ウ)のとおり、被告東電が実施した新たな津波堆積物調査結果を学術論文にまとめて平成23年1月に投稿し、同年5月に学会において発表することを予定していた上、同年10月には、従前の津波堆積物に加え最新の調査結果をも再現できるモデルを提案する予定であったため、土木学会津波評価部会は、「断層モデルとしての成熟度が低い(諸元の不確実性が高い)ため、次回の改訂で取り込むのは時期尚早。継続して知見を収集する。」として、更に津波堆積物の調査分析を進めない限り、信頼できる波源モデルの推定はできないと

の方針が幹事団¹¹から示され、佐竹教授らを含む専門家委員の了承を得ていたところであった(丙B第114号証の4・刑事事件における高尾氏の証言尋問調書の添付資料182・右下部のページ数で662, 663ページ, 甲A第43号証・「福島第一・第二原子力発電所の津波評価について(平成23年3月7日)」)。

ウ このように、土木学会においても、専門家による議論を踏まえ、貞観津波の波源に関する知見は、本件地震の直前においても、なお信頼できる波源モデルの構築には到達していないとの評価にとどまっていたのであり、これは、保安院の前記(2)エ(ア)の判断の合理性を裏付けるものである。

この点、佐竹教授も、貞観津波に関する知見について、「当時(引用者注：平成18年当時)はほとんど地質学的データがないために防災対策の検討対象とはされず、『津波堆積物の調査等による地震像及び津波の発生メカニズムの解明』などを推進する必要性に言及されるに止まった(括弧内省略)。また、土木学会原子力土木委員会津波評価部会(第4期)においても、それまで確率論的津波ハザード解析の中でのみ取り扱ってきた貞観津波について、決定論として取り扱うべく既往津波の断層モデルを検討することとしていたが、2011年3月の本件地震直前の時点では、モデルの不確実性が大きいため、継続して知見を収集するとの方針が幹事団から示されていたところであった。これまで述べた本件地震前の貞観津波に関

*11 幹事は、津波評価部会の運営や審議資料の作成等を行う役割を担う者のことであり、津波評価部会の幹事団は、津波評価技術の策定前から福島第一発電所事故当時に至るまでの間、財団法人電力中央研究所の松山氏や東電設計の安中氏等、津波評価に関わる専門的技術的知見を有する者から構成されていた(丙B第117号証・刑事事件における松山昌史氏の証人尋問調書16ないし18ページ, 同資料7・2枚目右下部のページ数で68ページ。)

する知見の進展状況からすれば、このような方針とすることもやむを得ない面があったと考える。」(丙B第195号証・佐竹教授意見書(6)・9ページ)と述べているところである。

(4) 保安院が、貞観津波に係る科学的知見の進展状況について、適時適切に対応していたこと

以上のとおり、貞観津波に関する知見は、津波評価技術策定時に保守性を確認するための既往津波のモデルとして取り入れられないものであったが、保安院としても、貞観津波に係る調査研究の状況を見放したりせず、これを規制に取り入れるべきか否か、その動向を注視して適時適切に調査検討しており、以下のとおり、原子力事業者に対して、適時の指示を行い、報告を求めるなどしていた。

貞観津波の波源に関する知見は、現時点に至っても、地震像の全体を把握し、特定地点における津波の高さを定量的に検証できる条件がそろっていると評価できる状況には達していないが、保安院による以下の対応は、最新の知見をその成熟性の程度や客観的かつ合理的根拠の有無・程度に応じて、適時・適切に安全対策を求めたものとして、適切に評価されるべきものである。

ア 被告東電関係

保安院は、前記(2)エの後も、被告東電に対し、貞観津波に対する対応の進捗状況や試算結果等について報告を求めるなどしてきた(丙B第83号証・横浜地裁における名倉氏の証人尋問調書59ないし65ページ、丙B第120号証・刑事事件における名倉氏の証人尋問調書の添付資料5、6)。これは、貞観津波に関する理学的知見が蓄積されつつある状況を踏まえた保安院側の対応であるが、知見が蓄積されつつあるとはいえ、前記のとおり、津波堆積物という不確かさの大きな地質学的データに基づく波源の推定を目的とした研究はまだ緒に就いたばかりであり、この分野の最先端の研究者である佐竹教授らが波源の推定には更なる調査検討が必要で

ある旨を述べ、被告東電自身もこれに沿う追加的な津波堆積物調査を実施している最中であったことから、直ちに対策に結び付けることが求められるほど知見が成熟しておらず、本訴訟で被告国が主張する客観的かつ合理的な根拠を伴う知見がない状況にあったため、保安院としては、行政指導の範囲内で自主的対応を促すにとどめていたものである(丙B第83号証・横浜地裁における名倉氏の証人尋問調書95, 96ページ, 丙B第120号証・刑事事件における名倉氏の証人尋問調書30ないし32ページ)。

イ 東北電力関係

保安院は、事業者による耐震バックチェック報告内容に対する審議を迅速かつ効果的に行うため、あらかじめJNESによりクロスチェックにおける解析条件等を整備させていたものであるが、さらに、クロスチェック自体をバックチェック最終報告書の正式提出前に実施することとし、東北電力から報告書の案文を入手の上、平成22年4月から同年11月までの間、津波評価に関するクロスチェックを実施した。

(7) 東北電力の評価

東北電力は、前記報告書において、貞観津波について「仙台平野や石巻平野で現在の海岸から数km内陸において津波堆積物が確認されているものの、明確な記録がなく、他の既往津波と比較することができない」(丙B第98号証・付録3ページ「『発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針』の改訂に伴う東北電力株式会社女川原子力発電所第1号機、第2号機及び第3号機の耐震安全性評価に係るクロスチェック解析の報告書」)ため、想定津波としては取り扱わない一方、「参考」との位置づけで、平成20年に公表された貞観津波に関する佐竹ほか(2008)(甲B第38号証「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」)で提案されていた10の断層モデルのうち3つを取り入れた数値解析を実施し、それらの敷地前面の最大水位上昇量が東北

電力の想定津波を超えないことを保安院に報告する予定であった(丙B第98号証・付録3ページ)。なお、この解析は想定津波の数値解析ではないため、津波評価技術に基づくパラメータスタディを経たものではなく、波源の位置その他のパラメータが不確実なモデルを複数用いて数値解析を実施することによって、不確かさを考慮する立場を取るものといえる。

(1) JNESの評価



図：JNESが設定した貞観津波の波源モデル(丙B第98号証本文25ページ)

これに対し、JNESも、「宮城県～福島県沿岸の津波堆積物の調査研究によって得られた869年貞観津波の波源モデルを設定する。波源の不確かさについては、代表的な研究成果による波源モデルを複数用いることで、不確かさを考慮することとする。」(丙B第98号証本文17ページ)とし、不確かさの考慮について東北電力と同じ立場を取った上で、佐竹教授らのモデルに加えて、更に平成22年に公表されたばかり

りの最新論文(菅原ほか(2010)^{*12})からのモデルを想定津波の波源に採用して数値解析を実施した(同号証同ページ。波源位置について上図参照)。その結果、JNESによる解析でも、東北電力の想定津波を超えることはなかったが、JNESは、平成22年11月にクロスチェック報告書を保安院に送付するに当たり、「土木学会(2002)や中央防災会議(2006)では、869年貞観津波を対象とした津波評価を行っていないが、最近の津波堆積物調査により波源域や地震規模などが明らかとなりつつある。日本海溝沿いの想定津波の基準断層モデルを設定する際の考え方について、専門家へのヒアリング調査が必要である。」(丙B第98号証付録9ページ)とし、バックチェック最終報告書の正式提出後に行う専門家による審議に向けたコメントを付した。

(5) 小括

貞観津波の波源に関する知見は、福島第一発電所事故の時点に至っても、津波堆積物調査の範囲が想定される波源の断層モデルの長さを包含するほど広範囲に及んでいないなどの点で、地震像の全体を把握し、特定地点における津波の高さを定量的に検証できる条件がそろっていないといえないものであった。

そのため、保安院は、被告東電の耐震バックチェック中間報告に対する評価に際し、被告東電に対し、貞観津波を設計に取り入れさせることはせず、更なる津波堆積物調査を行うことを前提に、バックチェック最終報告及びそ

*12 今村教授の意見書脚注12(丙B第30号証35ページ)で言及された東北大学の研究者を中心とする貞観津波の波源モデル構築に向けた研究「菅原大助・今村文彦・松本秀明・後藤和久・箕浦幸治：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、自然災害科学29-4, 501-516(2011)」と同内容のものである。

の後の自主的な対応を促したものであるところ、かかる判断が合理性を有するものであったことは、前記(3)で述べたその後の土木学会津波評価部会の対応から裏付けられるほか、JNESが、福島第一発電所事故の僅か4か月前、保安院にクロスチェック報告書を送付するに当たり、バックチェック最終報告書の正式提出後に行う専門家による審議に向けたコメントを付し、専門家のヒアリングを踏まえた審議が必要であるとしていたことから裏付けられる。

そうすると、少なくとも、福島第一発電所事故直前の時点において、被告東電が方針として選択したように、できる限り信頼性の高い波源モデルを構築した上で、これを用いて津波評価技術における「基準断層モデル」を設定し、津波評価技術にのっとったパラメータスタディを経ることによって、不確かさを適切に考慮した津波評価を実施し、必要な津波対策を講じるという考え方は、その当時の知見の集積状況からすると、合理性を有するものであつ

たといえる*13。

このように、貞観津波に関する知見は、福島第一発電所事故当時も、津波堆積物調査の範囲が想定される波源の断層モデルの長さを包含するほど広範囲に及んでいるなど、地震像の全体を把握し、特定地点における津波の高さを定量的に検証できる条件がそろっているとはいえず、当該知見に基づいて推定した波源モデルを施設の設計に取り入れることが可能となるには至っていなかったのであるから、貞観津波に関する知見を根拠に、被告国が、福島第一発電所の主要建屋の敷地高を超えて津波が到来するのを予見する義務を負っていたということはできない。

第4 原告ら準備書面(53)における原告らの主張に対する反論

1 原告らの主張

*13 なお、福島第一発電所事故後においても、津波堆積物調査に基づく波源の推定手法には種々の課題があることが指摘されている。

この点に関しては、産総研の澤井氏が、福島第一発電所事故後に公表した論文において、「注意しなければならないのは、津波堆積物の研究は未だ発展途中のものであり、過去の津波の津波堆積物の認定や当時の浸水域を復元する作業は決して確立されたものではないということである。(中略)発展途上の研究分野では世に出る成果が玉石混淆であることも当然で、これまで公表されたものやこれから公表される研究内容を利用する立場にも相応の理解が必要である。地質学的な視点が巨大津波の長期発生予測および被害予測に役立つことは間違いないが、津波堆積物に関する研究の現状を正しく理解しなければ、調査する側は間違った情報を発信する可能性があるし、利用する側は正しい評価をできない。」として、津波堆積物調査のみによって直ちに波源を推定することは困難である旨述べていることに留意する必要がある(丙B第125号証・澤井裕紀「地層中に存在する古津波堆積物の調査」535, 536ページ)。

原告らは、平成20年8ないし9月に被告東電が佐竹ほか(2008)(甲A第60号証の1)を基に津波評価技術を使用して福島第一原発に到来する津波の高さを試算したところ、O. P+8. 6ないし9. 2メートルとの結果が出たとした上で、被告東電の報告書(甲A第43号証)に当該試算結果が「不確実性の考慮(パラメータスタディ)のため、2～3割程度、津波水位が大きくなる可能性あり」(同号証2枚目注3)と記載されていることを挙げ、「貞観地震の知見は、福島第一原子力発電所において主要建屋敷地高さO. P. +10メートルを大幅に超過する津波の襲来があり得ることを示している」と主張する(原告ら準備書面(53)第4の4(3)イ(ウ)・116ページ)。

2 被告国の反論

(1) 被告国第27準備書面第4の4(72ないし84ページ)のとおり、佐竹ほか(2008)(甲A第60号証の1)は、飽くまで後の研究に先鞭を付けるものとして、暫定的な断層モデルを提案したものであり、これにより信頼性のある断層モデルが確定されたものではなかったし、その後の津波堆積物調査を踏まえても、平成23年3月の時点ですら、土木学会津波評価部会は「断層モデルとしての成熟度が低い(諸元の不確実性が高い)ため、次回の改訂で取り込むのは時期尚早。継続して知見を収集する。」(甲A第43号証)として、波源の確立に至っていない状態であった。このことは、平成21年9月に被告東電が保安院に対して行った貞観津波に関する知見を前提とした報告(以下「平成21年報告」という。)に際してのヒアリングメモ(高尾証言資料〔丙B第114号証の4〕168)に「(引用者注：貞観津波の波源)モデルが現時点で未確定である」と記載されていることから明らかである。

したがって、貞観津波については、福島第一発電所事故までの間に、決定論的安全評価手法による規制判断を見直すだけの信頼性のある波源設定には至らず、規制判断を見直すだけの状況に到達していなかった。

(2) なお、別件同種訴訟に係る横浜地方裁判所平成31年2月20日判決(丙

B第126号証の1)は、「4省庁報告書等や長期評価は、想定津波の波高についての検討は必ずしも精密なものではなく、より定量的なリスク評価が可能な津波評価技術は、基準断層モデルを福島沖～茨城沖に設定していなかった。このため、平成19年4月の時点では、福島第一原発の敷地レベルを超える津波の到来可能性は、被告国にとってはいまだ抽象的な域を脱していなかった」(同号証・第3分冊16ページ)としつつも、「平成21年報告において、貞観津波を考慮に入れて計算したことによって、設計想定津波の波高の算出結果が急激に上昇し、非常用海水ポンプが水没することはもちろん、敷地レベルにあと約1m余りという水準に達することとなった。…福島第一原発の敷地高が想定津波に対して事実上有していた裕度は、平成21年報告により、仮に原子力発電所を新規に設置するとすればおよそ許可の可能性がないほどまでに失われたものと評価することができる。…平成21年報告は、被告国にとってみれば、従前福島第一原発の敷地高が想定津波に対して事実上有していた裕度を実質的に喪失させ、かつ、従前津波評価技術の各論に従い実施されていた措置の安全性を現に覆すという、極めて重大な報告であったと評価することができる。…このことからすれば、平成21年報告は、安全対策上考慮すべき想定地震の範囲を、津波評価技術の各論で示された範囲若しくは中央防災会議報告の本編が示す範囲よりも広げ、中央防災会議報告が留意事項として明記していた貞観地震ほかの地震や、長期評価が発生の可能性を指摘していた三陸沖北部から房総沖の日本海溝寄りの領域(…)において発生する地震にまで拡大しなければ、従前被告国が一貫してとってきた基本姿勢にもはや合致しないということを明らかにしたものである。」(同18ないし21ページ)などとして、「被告国は、平成21年9月の時点で、福島第一原発の敷地高であるO. P. +10mを超える津波の到来という自然現象の発生、及び、これによって、電源設備が被水して全電源喪失という事態に至り、冷却機能が機能不全に陥って原子炉施設の閉

じ込める機能が喪失して放射性物質が外部に放出されるという事態に至ることを予見することができた」と認められる。」(同23ページ)と判示して、被告国の予見可能性を肯定した。

しかしながら、前記(1)のとおり、貞観地震に係る知見は、福島第一発電所事故までの間に規制判断を見直すだけの状況に達していなかったのであるから、被告国の予見可能性の根拠とはなり得ない。それ以外にも、以下の2点において同判決の誤りを指摘できる。

ア まず、同判決は、原子力発電所を設置する際に裕度が1メートル余りしかないのであれば設置許可はなされてないはずである旨判示するが、被告国第19準備書面第4(16ないし20ページ)のとおり、東通発電所1号機の設置許可申請がなされた際、想定される津波の遡上高は原子炉建屋設置位置付近でT. P. +11.2メートル程度であったところ、被告国は、津波水位を上回るT. P. +12メートルの高さの防潮堤を設置することによってドライサイトを維持するのに十分であると判断して、設置許可処分をした(なお、この設置許可に当たっては、当然のことながら、専門家らを委員とする地盤耐震意見聴取会や原子炉安全審査会等の審議を経ている。)

すなわち、原子力規制においては、設計上の想定津波を試算するに当たり、基準が合理的であり、かつ、当該基準を前提とした適合性判断が妥当であれば、その設計上の想定津波水位は十分に保守的であるということが出来るから、主要建屋又は防潮堤の高さが当該想定津波水位を上回っていれば十分な裕度があると評価していたのである。

そのため、平成21年報告により試算される津波高と福島第一原発の敷地高との差が1メートル未満であったとしても、同報告における基準が合理的であり、かつ、当該基準を前提とした適合性判断が妥当なものであれば、仮に原子力発電所を新規に設置する場合でも、許可の可能性が十分あ

たといえる。

なお、同判決も「なお不確定性をはらむ」（丙B第126号証の1・第3分冊20ページ）と評価しているとおおり、平成21年報告における津波評価は、過小評価にも過大評価にもなり得るものであり、同報告を前提に福島第一原発の耐津波安全性を論ずることはできないものであった。

イ 次に、同判決は、前記のとおり、被告国は、平成21年報告を受けたことにより、「従前福島第一原発の敷地高が想定津波に対して事実上有していた裕度を実質的に喪失し、かつ、従前津波評価技術の各論に従い実施されていた措置の安全性が現に覆されるという事態に接したのであるから、このような事態に即して考えれば、安全対策上考慮すべき想定地震の範囲を、…中央防災会議報告が留意事項として明記していた貞観地震ほかの地震や、長期評価が発生の可能性を指摘していた三陸沖北部から房総沖の日本海溝寄りの領域において発生する地震にまで拡大しなければ」ならなかったとした上で、これらの地震を考慮すれば、福島第一原発の敷地高を超える津波の予見可能性が認められると判示する（丙B第126号証の1・第3分冊22ページ）。しかし、飽くまで、貞観津波に関する知見は既往津波との関係で、また、「長期評価の見解」は想定津波との関係で、それぞれ問題になるものであり、既往津波と想定津波とでは性質が異なるのであるから、その性質の違いに応じて、それぞれ科学的根拠の有無及びその程度を検討しなければならない。貞観津波に関する知見を前提とした平成21年報告がなされたことをもって、直ちに、「長期評価の見解」までもが、予見可能性の基礎となり得るような科学的根拠のある知見となり得ることはないのであって、同判決の上記判示には著しい論理の飛躍があるというほかない（なお、その他の同判決の問題点については、同判決に対し被告国が提出した控訴理由書〔丙B第126号証の2〕173ページ以下を参照されたい。）。

第5 結論

以上のとおり、貞観津波に関する知見を根拠に、被告国は福島第一発電所に O. P. +10メートルを超える津波が到来することを予見することができたとの原告らの主張には理由がないというべきである。

以 上

略称語句使用一覧表

略称	基本用語	使用書面	ページ	備考
訴状訂正申立書	平成25年6月10日付け訴状訂正申立書	答弁書	1	
訴状	訴状訂正申立書別添の訴状	答弁書	1	
福島第一発電所	東京電力福島第一原子力発電所	答弁書	2	
本件将来請求	請求の趣旨第3項(2)、第4項(2)及び第5項(2)の各請求のうち本件訴訟事実審口頭弁論終結日後の支払を求める部分	答弁書	2	
被告東電	相被告東京電力株式会社	答弁書	5	
福島第一発電所事故	平成23年3月11日に被告東電の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	5	
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	8	
INES	国際原子力・放射線事象評価尺度	答弁書	11	
ソ連	旧ソビエト連邦	答弁書	11	
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	14	
原賠法	原子力損害の賠償に関する法律	答弁書	16	
原賠審査会	原子力損害賠償紛争審査会	答弁書	16	
原賠支援機構	原子力損害賠償支援機構	答弁書	17	
中間指針	東京電力株式会社福島第一、第二原子力発電所事故による原子力損害の範囲の判定等に関する中間指針	答弁書	18	
中間指針第1次追補	東京電力株式会社福島第一、第二原子力発電所事故による原子力損害の範囲の判定等に関する中間指針追補(自主的避難等に係る損害について)(第一次追補)	答弁書	18	

中間指針第2次追補	東京電力株式会社福島第一、第二原子力発電所事故による原子力損害の範囲の判定等に関する中間指針第2次追補（政府による避難区域等の見直し等に係る損害について）	答弁書	26	
昭和36年長期計画	昭和36年に原子力委員会が策定した「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」	答弁書	39	
昭和42年長期計画	原子力委員会が昭和42年に策定した「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」	答弁書	40	
最終処分計画	特定放射性廃棄物の最終処分に関する計画	答弁書	41	
機構	原子力発電環境整備機構	答弁書	41	
昭和53年長期計画	原子力委員会が昭和53年に策定した「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」	答弁書	42	
昭和57年長期計画	原子力委員会が昭和57年に策定した「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」	答弁書	43	
昭和62年長期計画	原子力委員会が昭和62年に策定した「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」	答弁書	43	
平成6年長期計画	原子力委員会が平成6年6月24日に新たな「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」	答弁書	46	
平成12年長期計画	原子力委員会が平成12年11月24日に新たな「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」	答弁書	47	
「長期評価」	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	答弁書	53	
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	55	
国賠法	国家賠償法（昭和22年10月27日法律第125号）	答弁書	57	
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	5	
原災法	原子力災害への対応を規定した原子力災害対策特別措置法	第1準備書面	5	

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	7
保安院	原子力安全・保安院	第1準備書面	11
JNES	独立行政法人原子力安全基盤機構	第1準備書面	14
本件設置等許可処分	福島第一発電所1号機については、昭和41年12月1日、同2号機については、昭和43年3月29日、同3号機については、昭和45年1月23日、同4号機については、昭和47年1月11日にそれぞれされた設置（変更）許可処分	第1準備書面	16
後段規制	設計及び工事の方法の認可から施設定期検査までの規制	第1準備書面	17
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	19
昭和45年安全設計審査指針	昭和45年4月18日に動力炉安全基準専門部会によって策定され同月23日に原子力委員会においても了承された「軽水炉についての安全設計に関する審査指針について」	第1準備書面	19
平成13年安全設計審査指針	昭和45年安全設計審査指針は、昭和52年6月にその全面改訂が行われ、平成2年8月30日付け原子力安全委員会決定により全面改訂がされ、平成13年3月29日に国際放射線防護委員会による1990年勧告を受けて一部改訂がされた	第1準備書面	25
平成13年耐震設計審査指針	平成13年3月29日に改訂された耐震設計審査指針	第1準備書面	26
平成18年耐震設計審査指針	平成18年9月19日、原子力安全委員会において、決定された耐震設計審査指針	第1準備書面	30

本件地震	平成23年3月11日の東北地方太平洋沖地震	第1準備書面	35	
電気事業法	平成24年法律第47号による改正前の電気事業法	第2準備書面	1	
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	3	
宅建業者最高裁判決	最高裁平成元年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	5	
本件各判決	宅建業者最高裁判決, クロロキン最高裁判決, 筑豊じん肺最高裁判決及び関西水俣病最高裁判決	第2準備書面	7	
クロロキン最高裁判決等	宅建業者最高裁判決及びクロロキン最高裁判決	第2準備書面	7	
筑豊じん肺最高裁判決等	筑豊じん肺最高裁判決及び関西水俣病最高裁判決	第2準備書面	7	
宅建業法	宅地建物取引業法	第2準備書面	8	
水質二法	公共用水域の水質の保全に関する法律及び工場排水等の規制に関する法律	第2準備書面	13	
その他の規制措置	日本薬局方からの削除や製造の承認の取消しの措置以外の規制措置	第2準備書面	16	
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	31	
津波評価技術	原子力発電所の津波評価技術	第2準備書面	33	
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「最終報告書」	第2準備書面	51	
貞観津波	西暦869年に東北地方沿岸を襲った巨大地震によって東北地方に到来したとされている津波	第2準備書面	54	
スマトラ沖地震	平成16年インドネシアのスマトラ島沖で発生した地震	第2準備書面	57	

マイアミ論文	被告東電の原子力技術・品質安全部員が平成18年7月に米国マイアミで開催された第14回原子力工学国際会議で発表した論文	第2準備書面	59	
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	63	
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	63	
大飯発電所	関西電力株式会社大飯発電所	第2準備書面	63	
泊発電所	北海道電力株式会社泊発電所	第2準備書面	63	
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)と題する論文	第2準備書面	77	
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・津波, 地質・地盤合同ワーキンググループ	第2準備書面	79	
本件各評価書	「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	79	
原告ら準備書面(2)	原告らの2013(平成25)年1月7日付け準備書面(2)	第4準備書面	1	
福島第二発電所	被告東電の福島第二原子力発電所	第4準備書面	11	
原告ら準備書面(10)	原告らの2014(平成26)年3月12日付け準備書面(10)	第5準備書面	1	

原告ら準備書面(13)	原告らの2014(平成26)年5月7日付け準備書面(13)	第5準備書面		1
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5準備書面		39
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5準備書面		40
原告ら準備書面(11)	原告らの2014(平成26)年3月5日付け準備書面(11)	第6準備書面		1
原告ら準備書面(14)	原告らの2014(平成26)年5月7日付け準備書面(14)	第6準備書面		1
安全設計審査指針	発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針	第6準備書面		55
耐震設計審査指針	発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針	第6準備書面		55
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6準備書面		79
原告ら準備書面(18)	原告らの2014(平成26)年10月29日付け準備書面(18)	第7準備書面		1
事故解析評価	原子炉設置許可処分申請に際して申請者が実施する事故防止対策に係る解析評価	第8準備書面		7
安全評価審査指針	発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針	第8準備書面		12
起因事象	異常や事故の発端となる事象	第8準備書面		25
安全系	原子炉施設の重要度の特に高い安全機能を有する系統	第8準備書面		26
原告ら準備書面(21)	原告らの2015(平成27)年3月12日付け準備書面(21)	第9準備書面		1
添田氏	添田孝史氏	第9準備書面		1
島崎氏	東京大学教授島崎邦彦氏	第9準備書面		5
原告ら準備書面(22)	原告らの2015(平成27)年3月12日付け準備書面(22)	第10準備書面		1

原告ら準備書面(23)	原告らの2015(平成27)年5月8日付け準備書面(23)	第11準備書面	1
実用炉規則	実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則	第11準備書面	4
設置許可基準規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則(平成25年原子力規制委員会規則第5号)	第11準備書面	23
バックチェックルール	新耐震設計審査指針に照らした既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価及び確認に当たっての基本的な考え方並びに評価手法及び確認基準について	第11準備書面	29
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11準備書面	31
原告ら準備書面(25)	原告らの2015(平成27)年7月15日付け準備書面(25)	第12準備書面	1
平成3年溢水事故	平成3年10月30日に発生した福島第一発電所1号機補機冷却水系海水配管からの海水漏洩	第12準備書面	1
政府事故調査委員会	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	第12準備書面	12
昭和52年安全設計審査指針	発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針(昭和52年6月14日原子力委員会決定)	第12準備書面	21
平成2年安全設計審査指針	発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針(平成2年8月30日原子力安全委員会決定)	第12準備書面	22
基準津波	設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波	第12準備書面	29
岡本教授	東京大学大学院工学系研究科岡本孝司教授	第13準備書面	8
山口教授	東京大学大学院工学系研究科山口明教授	第13準備書面	11
津村博士	財団法人地震予知総合研究振興会地震防災調査研究部副首席主任研究員津村建四朗博士	第13準備書面	12
筒井氏	筒井哲郎氏	第13準備書面	13
佐竹氏	佐竹健治氏	第14準備書面	1

都司氏	都司嘉宣氏	第14準備書面	1
深尾・神定論文	昭和55(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	第14準備書面	61
松澤教授	東北大学大学院理学研究科附属地震・噴火予知研究観測センター長を務める同研究科の松澤暢教授	第14準備書面	95
阿部(1999)	1999年に発表された阿部氏の論文「遡上高を用いたMtの決定-歴史津波への応用」	第14準備書面	108
新規制基準	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	第15準備書面	8
推進本部	文部科学省地震調査研究推進本部	第18準備書面	3
長期評価の見解	長期評価の中で示された「明治三陸地震と同様の地震が三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域内のどこでも発生する可能性があるとする見解」	第18準備書面	3
本件津波	平成23年3月11日に発生した本件地震に伴う津波	第18準備書面	4
佐竹教授	東京大学地震研究所地震火山情報センター長佐竹健治教授	第18準備書面	20
今村教授	東北大学災害科学国際研究所所長・同研究所災害リスク研究部門津波工学研究分野今村文彦教授	第18準備書面	20
首藤名誉教授	東北大学首藤伸夫名誉教授	第18準備書面	20
谷岡教授	北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター長谷岡勇市郎教授	第18準備書面	20
笠原名誉教授	北海道大学笠原稔名誉教授	第18準備書面	20
阿部博士	原子力規制庁技術参与阿部清治博士	第18準備書面	20
青木氏	原子力規制庁原子力規制部安全規制管理官青木一哉氏	第18準備書面	21
名倉氏	原子力規制庁原子力規制部安全規制管理官付安全管理調査官名倉繁樹氏	第18準備書面	21

酒井博士	一般財団法人電力中央研究所原子力リスク研究センター研究コーディネーター酒井俊朗博士	第18準備書面		
				21
4省庁報告書	建設省，農水省，水産庁及び運輸省が策定した「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」	第18準備書面		
				49
7省庁手引	建設省，農水省，水産庁，運輸省，国土庁，気象庁及び消防庁が策定した「地域防災計画における津波対策強化の手引き」	第18準備書面		
				49
日本海溝・千島海溝調査会	中央防災会議に設置された「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」	第18準備書面		
				49
日本海溝・千島海溝報告書	日本海溝・千島海溝調査会による報告	第18準備書面		
				49
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18準備書面		
				113
技術基準	発電用原子力設備に関する技術基準	第18準備書面		
				133
平成20年試算	被告東電が平成20年に行った明治三陸地震の波源モデルを福島県沖に置いてその影響を測るなどの試算	第18準備書面		
				156
試算津波	平成20年試算による想定津波	第18準備書面		
				172
東通発電所	東京電力株式会社東通原子力発電所	第19準備書面		
				2
総合基本施策	地震調査研究の推進について	第19準備書面		
				6
川原氏	保安院原子力発電安全審査課元耐震班長川原修司氏	第19準備書面		
				15
高橋教授	関西大学社会安全学部教授高橋智幸氏	第20準備書面		
				14
津波PRA標準	日本原子力学会による規格「原子力発電所に対する津波を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2011」	第20準備書面		
				20
津波評価技術2016	土木学会による「原子力発電所の津波評価技術2016」	第20準備書面		
				23
重大事故等	重大事故(炉規法43条の3の6第1項3号，実用炉規則4条)や重大事故に至るおそれがある事故	第20準備書面		
				26

大竹名誉教授	東北大学名誉教授大竹政和氏	第21準備書面	2
I A E A	国際原子力機関	第22準備書面	1
I A E A事務局 長報告書	I A E Aが平成27年9月に公表したI A E A福島第一原子力発電所事故事務局長報告書	第22準備書面	1
I A E A技術文 書2	I A E A事務局長報告書の附属文書で5巻から成る技術文書のうちの第2巻	第22準備書面	1
バックチェック ルール	新耐震指針に照らした既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価及び確認に当たっての基本的な考え方並びに評価手法及び確認基準について (平成18年9月20日原子力安全・保安院決定)	第23準備書面	24
谷岡・佐竹論文	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)	第23準備書面	36
電事連	電気事業連合会	第23準備書面	77
NUPEC	財団法人原子力発電技術機構	第23準備書面	77
東北電力	東北電力株式会社	第23準備書面	79
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」	第24準備書面	5
松澤・内田論文	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)	第24準備書面	7
西村氏	西村功氏	第24準備書面	14
渡辺氏	渡辺敦雄氏	第26準備書面	3
渡辺意見書	渡辺敦雄氏作成の意見書	第26準備書面	3
筒井氏ら	筒井哲郎氏及び後藤政志氏	第26準備書面	6
刑事事件	被告東電元役員らを被告人とする刑事事件	第27準備書面	7
耐震バックチェック 指示	保安院が, 原子力事業者等に対し, 福島第一原発を含む既設の発電用原子炉施設について, 平成18年耐震設計審査指針に照らした耐震安全性の評価を実施し, その結果を報告することを求めた指示	第27準備書面	11

耐震バックチェック	耐震バックチェック指示を受けて被告東電ほかの原子力事業者が行う評価や同評価に係る規制側における審査	第27準備書面	11
土木調査グループ	被告東電原子力設備管理部新潟県中越沖地震対策センター土木グループ（土木調査グループを始めとする複数グループに改変されたため、時点を限らず表記を統一する。）	第27準備書面	13
酒井GM	土木調査グループマネージャー酒井博士（「酒井博士」と同義）	第27準備書面	13
高尾氏	土木調査グループ課長高尾誠氏	第27準備書面	13
金戸氏	土木調査グループ金戸俊道氏	第27準備書面	13
東電設計	東電設計株式会社	第27準備書面	13
茨城県波源モデル	「延宝房総沖地震津波の千葉県沿岸～福島県沿岸での痕跡高調査」において検討された延宝房総沖地震に係る波源モデル	第27準備書面	14
日本原電	日本原子力発電株式会社	第27準備書面	15
JAEA	日本原子力研究開発機構	第27準備書面	16
東京高裁今村証言	別訴（東京高裁平成29年（ネ）第2620号）における今村教授の証言	第27準備書面	20
津波担当部署	土木調査グループのほか、被告東電の土木技術グループ、建築グループ、機器耐震技術グループ等の津波評価及び津波対策担当部署	第27準備書面	25
武藤副本部長	被告東電原子力・立地本部副本部長武藤栄氏	第27準備書面	25
吉田部長	被告東電原子力設備管理部長吉田昌郎氏	第27準備書面	25
山下センター長	被告東電原子力設備管理部新潟県中越沖地震対策センター長山下和彦氏	第27準備書面	25
東電津波対応方針	耐震バックチェックに対する被告東電の対応方針	第27準備書面	28

阿部氏	阿部勝征東京大学名誉教授・地震調査研究センター所長	第27準備書面	29	
岡村委員	合同WG委員岡村行信氏	第27準備書面	77	
名古屋地裁判決	名古屋地方裁判所平成25年(ワ)第2710号令和元年8月2日判決	第29準備書面	5	
二段階審査	具体的審査基準に不合理な点があるか否かを審査し(第一段階の審査), 更に同基準に適合するとした判断の過程に看過し難い過誤, 欠落があるか否かを審査する(第二段階の審査)手法	第29準備書面	7	
10m盤	O. P. +10メートル盤	第30準備書面	11	
基準津波	供用中に当該設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波	第30準備書面	22	
審査ガイド	基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド	第30準備書面	22	
東京電力津波調査報告書	「福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所における平成23年東北地方太平洋沖地震により発生した津波の調査結果に係る報告(その2)」	第30準備書面	25	
4m盤	O. P. +4メートル盤	第30準備書面	33	
朝倉式	朝倉良介氏らが「護岸を越流した津波による波力に関する実験的研究」と題する論文において公表した評価式	第30準備書面	38	
平成29年福島地裁判決	福島地方裁判所平成25年(ワ)第38号ほか平成29年10月10日判決	第30準備書面	79	
柏崎刈羽発電所	被告東電柏崎刈羽原子力発電所	第30準備書面	80	
東海第二発電所	日本原電東海第二発電所	第30準備書面	80	
中部電力	中部電力株式会社	第30準備書面	96	

筒井氏ら意見書①	筒井氏らの作成にかかる平成28年4月20日付け意見書	第31準備書面	9	
35m盤	O. P. +35メートル盤	第31準備書面	9	
電気室等の新設	35m盤の高台に電源設備全てを格納した建屋(電気室)に非常用ディーゼル発電機及び燃料タンクを新設すること	第31準備書面	9	
最終ヒートシンク確保対策	最終ヒートシンク確保のための対策として、冷却用海水ポンプの被水による機能喪失を防ぐための対策を講じること	第31準備書面	9	
3つの対策	電気室等の新設と最終ヒートシンク確保対策	第31準備書面	9	
付加的対策	防潮堤の設置、可搬式過酷事故対策設備の設置、建屋等の水密化、非常用淡水注入システムの新設といった対策	第31準備書面	9	
筒井氏ら意見書②	筒井氏らの平成29年5月23日付け意見書	第31準備書面	10	
筒井氏ら意見書③	平成30年6月5日付け意見書(2)	第31準備書面	10	
筒井氏ら意見書	筒井氏ら意見書①ないし③	第31準備書面	10	
島根発電所	中国電力株式会社島根原子力発電所	第31準備書面	14	
M/C	高圧電源盤	第31準備書面	15	
P/C	パワーセンター	第31準備書面	15	
MCC	モーターコントロールセンター	第31準備書面	15	
既設ケーブル	原子炉建屋等の建屋内の電源盤から機器への既設ケーブル	第31準備書面	32	
新設ケーブル	高台に新設する電気室等から原子炉建屋までのケーブル	第31準備書面	32	

浜岡二重扉方式	浜岡発電所原子炉建屋大物搬入口に対する津波防護対策において採用された強度強化扉及び水密扉による対策	第31準備書面	64
工認審査ガイド	耐津波設計に係る工認審査ガイド	第31準備書面	67
「地震地体構造の同一性」に係る検討事項①	「地震地体構造の同一性」が認められるためには、①既往地震としてメカニズムと発生領域がある程度特定され、モデルが設定できる地震が存在することを前提に検討する事項	第32準備書面	14
「地震地体構造の同一性」に係る検討事項②	「地震地体構造の同一性」が認められるためには、当該地震を発生させたメカニズムを踏まえ、プレートの固着状況や堆積物(付加体)の状況等から当該地震が発生した領域と同一性、近似性が認められる領域を検討する事項	第32準備書面	14
松山氏	松山昌史氏	第32準備書面	33
4省庁報告書等	4省庁報告書及び7省庁手引	第33準備書面	8
設計上の想定津波	設計基準として想定すべき津波	第33準備書面	9
電共研	電力共通研究	第33準備書面	10
産総研	産業技術総合研究所	第33準備書面	16
澤井氏	澤井祐紀氏	第33準備書面	16