

平成30年(ワ)第237号、令和元年(ワ)第85号 損害賠償請求事件

原告 原告1 外223名

被告 東京電力ホールディングス株式会社 外1名

被告東京電力第1準備書面

(予見可能性等について)

令和元年10月18日

福島地方裁判所民事第一部 御中

被告東京電力ホールディングス株式会社訴訟代理人

弁護士 佐藤 歳



弁護士 戸田 暁



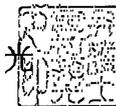
弁護士 江口 雄一郎



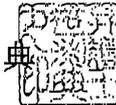
弁護士 川上 貴寛



弁護士 宮村 頼光



弁護士 笹 洵



第1	はじめに.....	5
第2	被告東京電力の認否および反論.....	7
1	原告ら準備書面(2)について.....	7
	(1)「第1 はじめに」(4頁)について.....	7
	(2)「第2 予見可能性についての判断枠組み」(4頁)について.....	7
	(3)「第3 津波にかかる知見について」(9頁)について.....	8
	(4)「第4 溢水事故にかかる知見について」(20頁)について.....	17
	(5)「第5 予見可能性についての結論」(22頁)について.....	18
2	原告ら準備書面(3)について.....	18
	(1)「第1 はじめに」(4頁)について.....	18
	(2)「第2 『長期評価』の合理性」(4頁)について.....	19
	(3)「第3 3名の専門家証言により、『長期評価』の合理性と、平成	
	14(2002)年時点での津波の予見可能性が裏付けられたこと	
	(31頁)について.....	22
	(4)「第4 結論」(47頁)について.....	25
第3	予見可能性に関する被告東京電力の主張.....	26
1	予見可能性について.....	26
	(1)予見可能性の対象及び具体性の程度について.....	26
	ア 仮定的な事象を予見可能性の対象とするのは失当であること.....	27
	イ 仮定的な事象を予見可能性の対象とすることは結果回避可能性	
	の観点からも問題があること.....	29
	(2)予見可能性があったとは言えないこと.....	29
2	津波評価の方法.....	30
	(1)地震発生メカニズム.....	30
	(2)土木学会による津波評価技術について.....	32
	ア (原子力施設の津波に対する安全性評価技術の体系化及び標準	

化のための検討を行うことを目的としてそれまでに培ってきた 知見や技術進歩の成果を集大成した) 数値シミュレーションに 基づく将来発生する可能性がある津波の予測	32
イ 「津波評価技術」の評価.....	33
ウ 「津波評価技術」の概要.....	34
エ 波源モデル設定の重要性.....	36
オ 断層モデル (波源モデル) の設定が困難である場合.....	37
カ パラメータスタディ.....	38
3 長期評価 (甲B8) について.....	40
(1) 長期評価の見解は概略的な把握を示すにとどまるものであったこ と	40
(2) 長期評価は本件地震を予見したものではないこと	41
(3) 長期評価の信頼性について.....	42
ア 佐竹委員 (長期評価の策定を担った海溝型分科会の委員) の証言	43
イ 地震本部自身による「C」評価 (下から2番目) の信頼度.....	49
ウ 中央防災会議や福島県等による長期評価の見解を採用しないと の対応	50
エ 津波評価技術への反映もなされていないこと	50
(4) 長期評価とその公表当時の知見との関係について.....	51
ア 東北大学の松澤暢教授	51
イ 政府事故調最終報告書 (甲B4の1)	52
ウ 佐竹証言.....	55
エ 島崎部会長による説の撤回等	57
オ 小括.....	58
4 被告東京電力による津波への備えの対応について	58

(1) 1994 (平成6) 年3月の安全性評価結果報告.....	59
(2) 津波評価技術に基づく津波想定見直し.....	60
(3) 地震本部による長期評価の公表.....	61
5 結論.....	62
用語・略語一覧表.....	64

第1 はじめに

被告東京電力の令和元年5月10日付け答弁書第2・4(3)アで述べたとおり、原賠法2条2項に定める「原子力損害」の賠償責任については、民法上の不法行為の責任発生要件に関する規定は適用を排除されるため、原告らは、被告東京電力に対して、民法709条に基づく損害賠償請求をすることができない。

したがって、原告らの民法709条に基づく本訴請求は主張自体失当であって理由がないので、被告東京電力の責任原因としての過失の有無を審理する必要はない。

しかし、原告らは、被告東京電力が「故意に比肩すべき重過失のために本件原発事故を発生させた」と主張し、これを前提にして、原告らの慰謝料を請求しているので、本準備書面では、原告らの上記主張を否定すると共に、かつ、裁判所に本件原発事故の全体像を理解して頂くために、津波評価に関する知見の進展や、それを踏まえて被告東京電力がとってきた事故防止策、本件事故を引き起こした本件地震及び本件津波が予見し得なかったものであること等につき、被告東京電力の主張を明らかにして、原告ら準備書面(2)及び原告ら準備書面(3)に対して必要な限りで反論することとする(なお、原告らが被告国との関係で行っている主張ないし反論についても、被告東京電力と関係する限りで必要に応じて反論を行う。)

なお、原告らは、原告ら準備書面(2)及び原告ら準備書面(3)を、それぞれに「～予見可能性について～」、「～『長期評価』が相応の根拠のある知見であること～」との副題を付しながら分けているが、上記の『長期評価等の科学的に相応の根拠ある知見に基づき、予見可能性が認められる』とする原告ら主張との関係では、「長期評価」と「予見可能性」とを互いに厳密に切り離

して扱うことは困難であり、また適切でないと考えられる（現に、原告らも、原告ら準備書面（2）においても「長期評価」に関する主張を相当頁数にわたりに行うなどしている（17～19頁、22～23頁等））。

そこで、被告東京電力は、本準備書面において、予見可能性に関する主張と長期評価に関する主張とを分けずに、併せて行うこととする。

本書で用いている略語については、特段の断りのない限り、従前のおりとし、本書末尾に、用語・略語一覧表を掲載する。

第2 被告東京電力の認否および反論

1 原告ら準備書面(2)について

(1)「第1 はじめに」(4頁)について

第1段落及び第3段落は認否の限りでない。

第2段落は一般論としては認める。

(2)「第2 予見可能性についての判断枠組み」(4頁)について

ア 「1 はじめに」(4頁)について

第1段落は一般論としては認める。

第2段落は認否の限りでない。

イ 「2 予見可能性の対象」(5頁)について

(ア) 「(1) 考え方」(5頁)について

第1段落は一般論としては認める。

第2段落ないし第4段落は争う。被告東京電力の主張は、下記第3・1で述べるとおりである。

(イ) 「(2) 本件における予見可能性の対象」(5頁)について

争う。被告東京電力の主張は、下記第3・1で述べるとおりである。

なお、原告らは、「福島第一原発1乃至4号機の敷地(O. P. +10 m)に津波が到来し非常用ディーゼル発電機及び高圧配電盤が設置された建屋付近が浸水された場合には」と主張するが、「福島第一原発1乃至4号機の敷地(O. P. +10 m)に津波が到来」した場合に「非常用ディーゼル発電機及び高圧配電盤が設置された建屋付近が浸水さ

れ」るかに関しては、何ら具体的な主張立証がされていない。

ウ 「3 予見可能性を認めるにあたって必要となる予見される危険の具体性の程度」(6頁)について

(ア) 「(1) 考え方」(6頁)について

アは認める。イ及びウは争う。原告らの独自の見解に過ぎない。

(イ) 「(2) 本件において必要となる予見される危険の具体性の程度」(7頁)について

原告らが指摘する法令及び裁判例が存在することは認めるが、その余は争う。原告らの独自の見解に過ぎない。被告東京電力の主張は、下記第3・1で述べるとおりである。

(3) 「第3 津波にかかる知見について」(9頁)について

ア 「1 はじめに」(9頁)について

第1段落は争う。

第2段落は認否の限りでない。

イ 「2 津波に関する用語について」(10頁)について

認める。

ウ 「3 設置許可処分時の知見等」(10頁)について

認める。

エ 「4 『4省庁報告書』及び『7省庁手引き』」(11頁)について

(ア) 「(1) 『4省庁報告書』」(11頁)について

「4省庁報告書」（甲B13の1）に原告主張の記載があることは認める。

(イ) 「(2) 『7省庁手引き』」（13頁）について

「7省庁手引き」（甲B14）に原告主張の記載があることは認める。

(ウ) 「(3) 『津波防災予測マニュアル』」（14頁）について

「津波防災予測マニュアル」（甲B15）に原告主張の記載があることは認める。

(エ) 「(4) 『4省庁報告書』及び『7省庁手引き』の意義について」（14頁）について

a 4省庁報告書及び7省庁手引きが、既往津波だけでなく想定津波まで考慮すべきとした点において先駆的ではあったことは認める。

しかしながら、そこにいる「想定津波」の試算方法については、当該手引き等があくまで沿岸部における津波高の傾向の概略的把握を目的とし、特定地点（原発立地点を含む。）における津波高や遡上高を正確に把握することを目的とするものではなかったことから、直接津波対策の設計条件に適用し得るような解析手段までをも示すものではなかった。

b すなわち、4省庁報告書は、「本調査の津波数値解析は、『対象津波による沿岸部での津波の傾向を概略的に把握する』ことを目的として実施するものである。このため、自治体等が具体の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しては位置づけてはいない。」（強調引用者）（甲B13の1・168頁）と記載されているとおり、

- (a) 数値解析の計算手法としては「処理速度を高速化する必要があるため、一部を簡略化したモデルを採用する」として、「遡上計算には不適當」とされる「高速演算モデル」（非線形方程式を用いず、海底摩擦や防潮堤の存在も一切考慮しない）を使用し、計算格子（狭く取った方が精度が上がる）も600mと広くとっており（同176頁）、
- (b) 地震の発生領域についても、専ら地震学上の見地から策定され、津波については考慮されていない萩原マップをほぼそのまま採用し（同126頁）、
- (c) 既往最大津波のパラメータについても、発生様式も規模も全く異なる海溝寄りの地震と典型的なプレート間地震を区別せずに、標準化ないし平均化されてしまっており（同156頁等）、
- (d) 数値計算を行うパラメータの組み合わせも、わずか数種類（福島県沖のG3領域では4つ、宮城県沖のG2領域では3つ）に留まり（同167頁）、
- (e) 算出された計算結果の誤差修正についても、数値計算上の誤差のみを考慮して、単に増幅率1.242を乗じるのみであり（同203頁）、

これらの事情からしても、総じて、その数値解析手法の精度は、4省庁報告書自体が、「はじめに」（甲B13の1・2枚目）において、「今回の津波数値解析結果は極めて広い範囲を対象に津波高の傾向を把握

することに主眼をおいているため、計算過程等を一部簡略化しており、各地域における想定津波計算結果は十分精度の高いものではない。各地域における正確な津波の規模並びに被害予測を行うには、地形条件等をよりきめの細かな情報のもとに実施する詳細調査を行うことが別途必要であること」（強調引用者）、「津波数値解析計算自体が、震源断層モデルや津波の初期波形、津波先端部の挙動等の設定の段階で様々な仮定を設けており、それらの仮定に基づいて計算されたものである」、「津波数値解析計算は、使用する微分方程式の種類（非線形方程式）や差分の形式、計算格子の大きさ等に起因して数値誤差が発生しやすいことから、計算結果は幅をもった値として理解すべきである」と述べているような、あくまで概括的なものにとどまっていた。

- c. かかる4省庁報告書の精度については、国会事故調・参考資料にも、「精度と再現性に関して不確定な部分が多い」、「津波数値解析の誤差を大きく取っている」とされていた（甲B16・43頁）。国会事故調に記載されている通産省顧問の教授の「津波数値解析の精度は倍半分」との発言（甲B16・44頁、45頁）も、そのような数値解析の精度について指摘したものと解される。
- d. また、7省庁手引きは、津波数値解析計算について、「対象津波の設定や津波防災対策の立案に際して、津波数値解析計算は有効な手段となり得るが、技術的には開発途上であり、精度あるいは費用の点でも、その汎用性には限界がある。現在においても、波源モデルの妥当性、発生した津波の波形、波先端部の波形や挙動、越流時の挙動、河川遡上の問題等、精度と再現性に関係して未解決の部分が多い。従って、津波数値解析の計算結果は、相対的な評価の基礎とはなり得ても、絶対的な判

断を下すにはまだ問題が残されており、このような点について十分考慮しなければならない。」と述べている（甲B14・31頁）。

- e このように7省庁手引きや4省庁報告書が、原子力発電所に直ちに適用し得るような津波試算方法まで示していなかったことを受けて、2002年（平成14年）に策定されたのが、下記第3・2で詳述する土木学会の「津波評価技術」（丙B1の1乃至3）である。

（オ）「（5）『4省庁報告書』及び『7省庁手引き』に対する電気事業者の対応」（15頁）について
認める。

オ 「5 『津波浸水予測図』（16頁）について

- a 津波浸水予測図の存在は認めるが、津波浸水予測図が信頼度の高いものであるとの主張は争う。以下のとおり、津波浸水予測図は精度の低いものであった。
- b まず、津波浸水予測図作成の元となった4省庁報告書そのものが、線形方程式を用いるなどその精度が非常に粗いものであり、原子力発電所の津波水位の想定評価にそのまま用いることができるような精度を有するものではなかった。津波浸水予測図は、あくまで「個々の海岸における事前の津波対策を検討するための基礎資料」（B18・50頁）として作成されたものであり、本件原発の沿岸部に想定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。
- c また、津波浸水予測図は、気象庁の量的津波予報（全国を66区域に

分け（基本的には各都道府県に1つ）、それぞれの区域について示される津波高さの予報）に基づく予測値を前提にしたものであり、特定地点（例えば本件原発の所在地）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く、また、そもそも地震学的な根拠に基づくものでもない（丙B12の1及び2・気象庁ウェブサイト）。

d 以上に加えて、津波浸水予測図は、格子間隔を100m（甲B18・51頁）とし（これに対し、津波評価技術では、評価地点の状況に応じて格子間隔を100mよりも狭くとしている。）、津波浸水予測図中の「津波浸水予測図の使用にあたって」（2枚目）にも、「格子間隔は100mなので、それ以下の規模の地形（陸上、海底）は表現されていない」と明確に記載されている（丙B13・「津波浸水予測図（9）福島県・茨城県」）。また、津波浸水予測図においては、実際の敷地高さがどの程度まで反映されているかも定かでない。

e さらに、津波浸水予測図において、遡上計算において防波堤や水門等の防災施設や沿岸構造物による効果を考慮していないことは作成者自ら認めるところである（甲B18・51頁）。この点については、上記dの「津波浸水予測図の使用にあたって」にも、「防波堤等の港湾構造物については、100m以上の規模をもつものは海岸地形として考慮されているが、標高を0mとしている。このため、防波堤等による津波の遮蔽効果は十分には表現されておらず、さらに、構造物上の浸水深は過大評価されている」と明記されている。

f さらに、原告らは、「設定津波高6m」により本件原発の1～4号機のタービン建屋及び原子炉建屋がほぼ浸水すると主張する（準備書面

(2) 17頁) が、両建屋がほぼ浸水する機序が不明である。被告東京電力は原子炉建屋階段開口部への堰の設置、原子炉最地下階の残留熱除去系機器室等の入口扉の水密化、原子炉建屋1階電線管貫通部トレンチハッチの水密化、非常用電気品室エリアの堰のかさ上げ、非常用D/G室入口扉の水密化等の各対策を講じており(甲B2の1・38頁)、海水が建屋内部に侵入したとしてもこれにより直ちに地下階が完全に水没するものではない。

g このように、津波浸水予測図の精度は津波評価技術に大きく劣るものであって、津波浸水予測図に基づいて、①「設定津波高6m」によって、O. P. +10mの地盤に立地する福島第一原発1乃至4号機のタービン建屋及び原子炉建屋は、ほぼ全体が浸水することが予見されていた、②「設定津波高8m」によって、福島第一原発1乃至4号機の立地点のほぼ全域が2～3m以上の浸水となることが予見されていた(原告ら準備書面(2)17頁参照) などとは到底いえない。

カ 「6 『長期評価』」(17頁)について

(ア) 「(1) 策定経緯」(17頁)について
認める。

(イ) 「(2) 概要」(18頁)について
認める。

(ウ) 「(3) 『長期評価』と『4省庁報告書』及び『7省庁手引き』との関係について」(18頁)について

a 長期評価、4省庁報告書及び7省庁手引きにおいて原告らが指摘する記載がなされていることは認め、その余は争う。

b 上記(3)エで述べたとおり、4省庁報告書や7省庁手引きが、原子力発電所に直ちに適用し得るような津波試算方法まで示していなかったことを受けて、2002(平成14)年に策定されたのが、土木学会の「津波評価技術」(丙B1の1乃至3)である。

津波評価技術の策定には、4省庁報告書の策定にも関わり、津波解析の精度について「倍半分」と指摘した通産省顧問の首藤伸夫教授や、同じく4省庁報告書の策定に関わった阿部勝征教授を含む、我が国の地震学及び津波工学の研究に関する第一人者が関与し、約3年もの期間に亘る議論を経て策定されている(丙B1の1・ii～iii頁)。

c 津波評価技術は、海底摩擦や防潮堤の存在も全て考慮し、計算格子も、4省庁報告書が600mであるのに対して、評価地点の状況に応じてそれよりも狭くっており、また、不確かさの考慮方法については、計算上の誤差、波源設定の不確定性、及び海底地形・海岸地形等のうち、波源設定の不確定性が想定津波の計算結果に与える影響が最も大きいことから、波源モデルの断層パラメータを合理的範囲内で多数通り変動させた数値計算を実施し(パラメータスタディ)、その結果の中から評価地点に最も影響を与える波源を選定することとしている。

このように、津波評価技術は、4省庁報告書や7省庁手引きが上記(3)エで述べたとおり津波の数値解析手段について簡易かつ概括的な手法しか示さなかったのに対して、本件事故以前の時点において十分な精度・裕度を有する科学的合理性のある手法を提示したものであり、

被告東京電力においては、かかる津波評価技術に基づいて本件原発の設計想定津波の評価を行い、その結果に基づいて海水系ポンプ用モータの嵩上げ等の対策を講じていたものである。

なお、原告らも指摘するとおり、4省庁報告書において示された本件原発1号機乃至4号機が所在する福島県双葉郡大熊町の想定津波の計算値はO. P. +6.4mに過ぎないことからすれば、4省庁報告書自体によって、「被告東京電力における福島第一原発1乃至4号機付近の敷地高(O. P. +10m)を超える津波」が発生することに対する予見可能性が認められる余地などあり得ないことを念のため付言する。

(エ) 「(4)『長期評価』に基づく津波高の知見」(19頁)について

認める。但し、かかる試算はあくまで明治三陸沖地震の波源モデルを福島県沖に持ってくるという極めて仮定的なものであって、その結果について直ちに設計基準事象に取り込めるような科学的合理的知見が存在したものでなかった。

もとより、明治三陸沖地震と同様の津波地震が福島県沖で起きると敢えて仮定するとしても、同じ地震マグニチュードでも動く地盤の面積、地盤のすべり量、地盤が滑る速度、地盤が動く角度、地盤の堅さなどによって、発生する津波の高さや津波の周波数は全く異なるため(甲B47・島崎証人調書69頁)、明治三陸沖地震の波源パラメータをそのまま福島県沖に持ってきて試算をすれば客観的な評価が可能であるというようなものではない。この点については、佐竹証人も意見書(2)(丙B5)において、

「既往地震である明治三陸地震の波源モデルを構成するパラメ

一タは、もとより明治三陸地震の実際の震源域の断層や地盤の状況等を前提として成り立っているのだから、その波源モデルを用いつつ、震源域のみを機械的に福島沖に移動させてシミュレーションを行っても、推計結果として表れる津波の高さや周期は、自ずと明治三陸地震に伴い実際に発生した津波の高さや周期と全く異なる結果が算出されることになる。そのため、明治三陸沖地震の波源モデルを単純に福島県沖に移して津波水位の推計をしたとしても、当然のことながら信頼性のある津波推計といえるものではない。」（強調引用者）

と明確に論じているところである（丙B5・佐竹健治「意見書（2）」10頁）。

なお、長期評価の信頼性等についての被告東京電力の主張は、下記第3・3で詳述する。

（4）「第4 溢水事故にかかる知見について」（20頁）について

ア 「1 はじめに」（20頁）について

争う。被告東京電力が原告らの指摘する各溢水事故を認識することによって、原告らが主張する「認識」に至ることはできなかった。

そもそも原告らのいう溢水勉強会は、「外部溢水、内部溢水の対応状況－勉強会の立上げについて」と題する書面（丙B14）において、「漫かったと仮定しプラント停止、浸水防止、冷却維持の調査」（強調引用者）と記載されているとおり、配管破断による内部溢水、津波による外部溢水を問わず、一定の溢水が生じたと仮定して溢水の経路や安全機器の影響の度合い等を検証したものである。

そして、溢水勉強会において発生を想定する津波については、「建屋

への浸水評価においては、津波継続時間の考慮が必要であるが、今回は簡易評価として、これを考慮しないこととした(継続時間 ∞ と仮定)。

(強調引用者)と述べられている(丙B15・「外部溢水勉強会検討結果について」1頁「3検討条件」)が、このような「無限時間継続する」津波は現実には起こり得ないものであり、溢水勉強会が「建屋溢水を生じさせるような津波が発生した状態」を仮定して、その場合における機器への影響等を検証することを目的に行われていたことを示している。

イ 「2 内部溢水事故」(20頁)について

認める。

ウ 「3 ルプレイエ原子力発電所事故」(20頁)について

認める。

エ 「4 マドラス原子力発電所事故」(21頁)について

認める。

オ 「5 溢水勉強会」(21頁)について

認める。

(5) 「第5 予見可能性についての結論」(22頁)について

争う。

2 原告ら準備書面(3)について

(1) 「第1 はじめに」(4頁)について

認否の限りでない。

(2) 「第2 『長期評価』の合理性」(4頁)について

ア 「1 地震に関する一般的知見」(4頁)について

認める。

イ 「2 津波に関する一般的知見」(5頁)について

認める。

ウ 「3 『長期評価』作成の経過と内容」(6頁)について

(ア) 「(1) 地震調査研究推進本部発足の経緯」(6頁)について

認める。

(イ) 「(2) 地震調査研究推進本部の構成と権限」(7頁)について

認める。

(ウ) 「(3) 『長期評価』が取りまとめられるまでの議論」(8頁)につ

いて

アは認める。

イ乃至キについて、海溝型分科会、長期評価部会又は地震調査委員会において、原告らが指摘する各議論がなされたことは認める。

(エ) 「(4) 『長期評価』の策定」(12頁)について

ア乃至エは認める。

オについて、長期評価が原告らの指摘する考え方に基づいて策定されたことは認める。

(オ) 「(5) 『長期評価』の信頼度について」(17頁)について
認める。

(カ) 「(6) 地震調査研究推進本部の成果とその活用状況」(18頁)に
ついて

甲B第35号証において原告らが指摘する記載があることは認める。

エ 「4 『長期評価』が客観的かつ合理的根拠を有する知見であること」
(18頁)について

(ア) 「(1) 『長期評価』の見解が多数の専門家による論証を踏まえた相
当程度の信頼性を有する見解であり、科学的に相応の根拠のある知見
であること」(18頁)について
争う。

第3・3(3)で詳述するとおり、長期評価の見解は、あくまでも
日本海溝沿い領域における過去の既往地震の発生箇所が特定できず、
「どこで起こったかわからない」ということを根拠として、どこで
も起こり得るとして発生確率を計算したというにとどまり、それ以
上の積極的・科学的な根拠に基づいて示されたものではなかった。

(イ) 「(2) 『長期評価』の信頼度や中央防災会議での取扱いにより『長
期評価』の合理性が貶められないこと」(20頁)について

a 「ア 『長期評価』の信頼度Cの意味について」(20頁)について

甲B第8号証、甲B第34号証及び甲B第46号証において原告ら
が指摘する記載があること、並びに、ポアソン過程とBPT過程に関す

る一般的な知見の内容（ウ）b第2段落乃至第6段落）は認め、その余は知らないし争う。原告らが指摘する被告国の同種訴訟における主張については、認否の限りでない。

- b 「イ 中央防災会議の扱いも『長期評価』の合理性を貶めるものではないこと」（24頁）について

第1段落、第4段落及び第5段落は認め、その余は知らないし争う。原告らが指摘する被告国の同種訴訟における主張については、認否の限りでない。

- c 「ウ 合同WGで『長期評価』に基づく検討を要求されなかったことが『長期評価』の合理性を損なうものではないこと」（25頁）について

（ア）については、第1段落及び第2段落は認め、その余の原告らが指摘する被告国の同種訴訟における主張については認否の限りでない。

（イ）乃至（オ）については、第32回合同WGにおいて、原告らが指摘する各議論がなされたことは認める。

- d 「エ 小括」（29頁）について

争う。長期評価の信頼性等についての被告東京電力の主張は、下記第3・3で詳述する。

- オ 「5 被告らは『長期評価』の知見を無視すべきではなかったこと」（30頁）について

甲B第39号証において原告らが指摘する記載があることは認め、

その余は争う。長期評価の信頼性等についての被告東京電力の主張は、下記第3・3で詳述する。

カ 「6 『長期評価』の合理性について一まとめ」(30頁)について争う。長期評価の信頼性等についての被告東京電力の主張は、下記第3・3で詳述する。

(3) 「第3 3名の専門家証言により、『長期評価』の合理性と、平成14(2002)年時点での津波の予見可能性が裏付けられたこと」(31頁)について

ア 「1 はじめに」(31頁)について

第1段落乃至第5段落は認める。

第6段落のうち、「特に、島崎氏は同分科会の主査を務めており、その証言はいずれも、極めて重要である」との評価は争い、その余は認める。

第7段落は認否の限りでない。

イ 「2 島崎証言について」(33頁)について

(1) は認める。

(2) 及び(3)について、甲B第8号証、甲B第41号証、甲B第43号証、甲B第46号証乃至甲B第49号証において原告らが指摘する記載があることは認め、その余は争う。

原告らの(2)イにおける主張は、明治三陸沖地震の波源モデルを福島沖に持ってくることを前提としたものであるが、そもそも明治三陸沖地震の波源モデルを福島県沖に持ってくるのが科学的見地から可能であるのかという点こそが重要であり、この点については、原告らも

引用する別訴訟の佐竹証言において、「この明治三陸をここにおけばという前提は議論のあるところですよ」と明確に指摘されているところである（甲B53・佐竹証人調書46頁）。

福島県沖海溝沿い領域においてはかつて明治三陸沖地震程度の大きな津波地震が発生したことは確認されておらず、また、同領域においてそのような大きな津波地震が発生し得ると指摘した学術研究論文も存在しなかったことに加えて、本件地震以前には、津波地震は、限られた領域や特殊な条件のみが揃った場合にのみ発生する（すなわち、過去に起こったものが繰り返し発生する）と考えられるとの見解（甲25・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））が有力（通説的見解と言える。）であった（だからこそ、津波評価技術においても福島県沖沿いの領域には波源が設定されていなかった）のであり、明治三陸沖地震の波源モデルを福島県沖に持って来るという考え方は、当時一般的ではなかった。

しかも、原告らが引用する島崎証言に関しては、佐竹証人は、「島崎氏は、明治三陸地震が日本海溝沿いのどこでも起こるといふふうに考えれば、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考えるのが津波の専門家の常識であるとし揚言されておりますが、この点については、証人はどのようにお考えでしょうか」と質問に対し、「津波の専門家の常識であるとは思いません。・・・10メートルが常識というのには賛成できません。」（強調引用者）と明確に否定する証言をしている（甲B52・佐竹証人調書44頁）。

ウ 「3 都司証言について」（39頁）について

(1) は認める。

(2) 及び(3) について、甲B第8号証、甲B第43号証、甲B第

48号証乃至甲B第50号証において原告らが指摘する記載があることは認め、その余は争う。

都司証言に関する原告らの主張は、結局のところ、長期評価の見解を強調するものに過ぎない。長期評価の信頼性等についての被告東京電力の主張は、下記第3・3で詳述する。

エ 「4 佐竹証言について」 (43頁) について

(1) は認める。

(2) 及び(3) について、甲B第53号証において原告らが指摘する記載があることは認め、その余は争う。

原告らは、阿部教授の簡易式による計算を強調し、佐竹証人も、津波高について、おおよその高さという意味では阿部簡易式によって計算ができると証言しているのだから、予見可能性があるなどと主張する。

しかしながら、阿部教授の簡易式が津波評価技術においてどのような用いられていたかという点について、佐竹証人は、あくまで対象とする津波を抽出するためのものであって、厳密性に欠ける面があると指摘している(甲B52・佐竹証人調書17～19頁)。原告らが引用する証人調書の証言(甲B53・46頁)についても、その後の47頁部分において、佐竹証人は、「先ほどの阿部先生の式も、沿岸での高さを概略的にやるためには詳細な計算をしなくてもできるかもしれませんが、遡上ということになると、やっぱりそれは詳細な計算が必要になると思います。」と証言しているとおおり、阿部教授の簡易式には、その正確性に問題があることを明確に指摘している。

原告らの主張は正確性に問題がある計算を強調し、それに基づいて予見可能性があるというものであり、その内容が失当であることは明らかである。

(4)「第4 結論」(47頁)について
争う。

第3 予見可能性に関する被告東京電力の主張

1 予見可能性について

(1) 予見可能性の対象及び具体性の程度について

原告らは、予見可能性について、「福島第一原発1乃至4号機付近の敷地高（O. P. + 10 m）を超える津波が発生することについて科学的に相応の根拠のある知見に基づく危険が認められれば足りるのであって、『学術的に確立された知見』は必要とされない」と主張し（原告ら準備書面（2）9頁）、「この（長期評価の一引用者注）知見に基づいて試算を行ってれば、被告国及び被告東京電力は、福島第一原発1乃至4号機付近の敷地高（O. P. + 10 m）を超える津波が発生することが予見可能だった」と主張している（原告ら準備書面（3）30頁）。

しかしながら、予見可能性は、具体的な結果回避義務を導き出す程度の具体性が必要であり、本件において、本件事故を回避するための前提となる予見可能性は、被告東京電力が当時一般に認められていた合理的な科学的知見に照らして「本件事故を生じさせるような津波」を合理的に予見できたか否かによって判断されねばならず、（それによって本件事故が生じるか否かについてすらも定かではない）「福島第一原発1乃至4号機付近の敷地高（O. P. + 10 m）を超える津波」が発生するかもしれないことを予見可能性の対象とすることは、下記ア、イで述べるとおり、失当である。

ア 仮定的な事象を予見可能性の対象とするのは失当であること

a 本件において、仮に原告らが主張するように、本件津波とは異なる「本件原発1乃至4号機の敷地高（O. P. +10m）を超える津波の発生」を予見可能性の対象とした場合には、少なくともそのような事象によって本件事故と同程度の事象が生じ、本件原発から放射性物質が放出されるに至ることについて具体的な主張・立証が必要であると解されるところ、この点は何ら自明でない上、原告らによって具体的な主張・立証もなされていない。

b 本件原発は、敷地高に津波が遡上すれば直ちにD/GやM/C、P/Cといった電源設備が機能喪失に至るようなものでは決してない。そもそも、電源設備が機能喪失するためには、それらの設備が浸水しなければならない。津波の大きさにより、浸水する設備が異なることは当然であるが（これは、本件事故において、多くの電源設備が浸水し機能喪失しているなか、3号機の直流バッテリーが浸水していないことから明らかであろう）、原告らが主張する敷地高を超える津波では、どのような設備が浸水するかは定かではない。

また、現に、被告東京電力は、配管破裂等に起因する内部溢水対策を講じるという見地からではあるが、本件原発について原子炉建屋階段開口部への堰の設置、原子炉建屋1階電線管貫通部トレンチハッチの水密化、原子炉建屋最地下階の残留熱除去系機器室等の入口扉の水密化に加え、タービン建屋についても、非常用電気品室エリアの堰の嵩上げ、非常用ディーゼル発電機室入口扉の水密化、及び復水器エリアの監視カメラ・床漏えい検知機の設置等の様々な溢水対策を実施していることに加え（甲B2の1・38頁）、安全性向上という見地から、津波による浸水対策としても津波が発生した場合の浸水ルートになると考えられる海水配管ダク

ト内への止水壁の設置、海水配管ダクト内の配管及びケーブルトレイの止水処理等も講じていた。

したがって、本件原発は、仮に津波がその敷地高に遡上したとしても、それによって直ちに電源喪失に至るような構造にはなく、本件原発の運転にどのような影響が生じるかは、遡上した津波が本件原発の設備・機器にどのような影響を与えるかによって決まるものであるから、本件原発1乃至4号機の敷地高（O. P. +10m）を超える津波が発生したと仮定したとしても、いかなる場合に全電源喪失という本件事故と同様の事象に至るかという点については不明であるといわざるを得ないのである。

c もとより本件事故は、まさに敷地高を大幅に上回る未曾有の津波（1～4号機でO. P. +最大15.5メートル、局所的にはO. P. +17メートルにも及ぶ。）が襲来し、建屋内部に対する圧倒的な水量、水流、及び水圧による浸水を招いたこと等により、非常用ディーゼル発電機だけでなく配電に必要な電源盤（M/C、P/C）、さらには直流バッテリーまでもがほぼ全面的に被水したために、全電源喪失（配電盤や直流バッテリーを含む全面的機能喪失）までの事態に至ったものである。2号機及び4号機の空冷式ディーゼル発電機自体は被水しなかったが、いずれも運用補助共用建屋地下1階に設置されていたM/Cが被水したために機能喪失した。

d 以上のとおり、本件原発1乃至4号機の敷地高（O. P. +10m）を超える津波が発生したと仮定した場合に、本件事故と同じように全電源喪失（配電盤や直流バッテリーを含む全面的機能喪失）まで至ったなどということは全く明らかでなく、原告らはそれを基礎づける主張立証を全く行っていない。

むしろ原告らは、準備書面(2)22頁で、溢水勉強会の結果として、「仮定水位①(O. P. +10m。引用者注)の場合には建屋への浸水はないと考えられることから建屋内への危機(「機器」の誤記と解される。引用者注)への影響はない」と主張している。

イ 仮定的な事象を予見可能性の対象とすることは結果回避可能性の観点からも問題があること

そもそも本件事故は、まさに過去には全く想定されていなかった運動型巨大地震の発生により、最大でO. P. +15.5m、局所的にはO. P. +17mにも及ぶ浸水高の津波により、相当量の海水が圧倒的な水圧で一気に建屋地下まで浸水・冠水したことにより引き起こされたものである。

そのため、被告東京電力が、原告らがいうような実際に起こった本件津波よりも規模の小さなO. P. +10m超の高さの津波を想定して何らかの対策を仮にとっていたとしても、現実には生じた本件津波が上記のような態様であったものである以上、そのような対策によって本件事故を回避することが可能であったとはいえない。

(2) 予見可能性があったとは言えないこと

原告らは、長期評価の見解が公表されたことを根拠に、2002(平成14)年12月31日時点において、予見可能性があったと主張している。

しかしながら、予見可能性は、具体的な結果回避義務を導き出す程度の具体性が必要であり、地震や津波の予測については、本件事故以前の科学的知

見を踏まえれば、下記2(2)で詳述するとおり、(原子力施設の津波に対する安全性評価技術の体系化及び標準化のための検討を行うことを目的としてそれまでに培ってきた知見や技術進歩の成果を集大成したものであって、原子力・安全保安院(以下「保安院」という)が本件事故の約5年前の2006(平成18)年9月に公表した新耐震指針に基づく耐震安全性評価で採用されており、国際的にも高く評価されていた)土木学会の策定した「津波評価技術」に従い、既往津波等を踏まえて、科学的に合理的な根拠に基づき、かつ保守的な想定に基づくシミュレーションを行って設計基準となる津波水位を導くことは、極めて合理的な判断であった。

これに対して、原告らが主張する長期評価の見解は、下記3で詳述するとおり、あくまでも日本海溝沿い領域における過去の既往地震の発生箇所が特定できず、「どこで起こったかわからない」ということを根拠として、どこでも起こり得るとして発生確率を計算したというにとどまり、それ以上の積極的・科学的な根拠に基づいて示されたものではなかったうえ、それに拠って福島県沖海溝沿い領域に断層モデル(波源モデル)を設定することができるものでもなかったのであり、長期評価の見解に基づき「本件事故を生じさせるような津波」を合理的に予見することはできなかった。

なお、念のため述べると、下記4で述べるように、被告東京電力は、長期評価の公表後も、福島県沖海溝沿い領域に波源モデルが設定されていないことに漫然と依拠し、その時点までに実施した津波対策の措置を無謬のものとして捉えていたわけではない。

2. 津波評価の方法

(1) 地震発生メカニズム

ア 地球は十数枚のプレートで覆われており、このプレートは対流するマントルに乗って常に動いている。2つのプレートが出会うと、下にある方のプレートがすべって他方のプレートの下に沈み込んで行き、この沈み込みにより、トラフ（深さ6000m以下）や海溝（深さが6000mを超えるもの）が形成される。

日本列島の太平洋側には、東北地方を乗せる陸寄りの北アメリカプレートの下に、世界最大の海洋プレートである太平洋プレートが沈み込んでいる。この沈み込み帯が日本海溝である。

イ 太平洋側の海域で発生する地震は、この海溝寄りの領域で発生するものと、より陸寄りの領域で発生するものの2種類に大別される。

海溝寄りの領域では、陸寄りのプレートが下にある海洋プレートの沈み込みに固着しながら徐々に引きずられる。すると、海溝の最も深い部分（海溝軸）の付近では、上にあるプレートが下に引きずられて徐々に沈降するとともに、プレート自体に歪みが生じていく。この歪みに耐えきれなくなると上にあるプレートが急激に跳ね上がると、岩盤のずれ（断層運動）が生じて地震が発生する。

ウ 津波はこのようなプレートの上下運動により生じる。すなわち、このようなプレートの上下運動が生じると、その上にある海水も同じだけ上下する。しかし、海水面については重力により水平を保とうとする作用が働くため、持ち上げられた海水はより低い周囲に流れ込む。この海水の移動が伝播していく作用が津波である。

このように、津波とは地震動によって海水が揺り動かされて生じる波立ちではなく、岩盤の上下運動に伴う海水の移動によって発生するため、津波の大きさは地盤のずれの大きさ（地盤のすべり量）によって決まる。

そして、海溝寄りでは生じる地震では、水深の深いところで断層運動が発生するため、その上部で揺り動かされる海水の量も多く、地震の規模に比して津波が大きくなりやすい。これに対し、陸寄りの領域で発生する地震（典型的なプレート間地震）では、プレートの深い箇所では断層運動が生じるが、その上部の水深は海溝寄りに比べて浅いため、揺り動かされる海水の量も少なく、津波の規模も、海溝寄りの領域で発生する地震と比較すると大きくなる。

なお、津波が沿岸部に到達したときの波高は、海底地形や海岸地形等によって左右されるため、特定の地点における波高や遡上高をもって、他の地点における波高や遡上高を直ちに推測することはできない。

（2）土木学会による津波評価技術について

ア （原子力施設の津波に対する安全性評価技術の体系化及び標準化のための検討を行うことを目的としてそれまでに培ってきた知見や技術進歩の成果を集大成した）数値シミュレーションに基づく将来発生する可能性がある津波の予測

日本における原子力発電の開始当時には、一定の地点において将来いかなる大きさ・規模の津波が到来し得るかを予測する手段があったわけではなく、既往の津波潮位記録や痕跡をもとに設計を行っていた。

本件原発についても、その設置許可を得た1966（昭和41）年から1971（昭和46）年時点においては、過去に観測された最大の津波であるチリ地震津波の潮位をもとに、設計想定潮位をO. P. +3.122メートルとして原子炉が設計されている（甲B2の1・16頁）。

その後、1970年代以降になると、コンピューター技術の発展等と

もに過去に発生した津波を再現する数値シミュレーションが行われるようになり、その後、そうした数値シミュレーションは、将来発生する可能性のある津波の想定にも用いられるようになった。

1999（平成11）年には、原子力施設の津波に対する安全性評価技術の体系化及び標準化のための検討を行うことを目的として、土木学会内に「津波評価部会」が設置され、それから約3年後の2002（平成14）年2月に、土木学会により、津波評価部会での検討結果を踏まえ、それまでに培ってきた知見や技術進歩の成果を集大成して、津波評価技術（丙Bの1の1乃至3／「津波評価技術」（巻頭言）、同（本編）、同（付属編））が刊行された。

イ 「津波評価技術」の評価

この津波評価技術は、本件事故発生時点において「原子力発電所の設計基準としていかなる津波を想定すべきか」という観点から策定された津波評価方法を体系化した唯一の基準であり、以降、国内原子力発電所の標準的な津波評価方法として定着し、被告東京電力以外の原子力事業者も含めて、規制当局へ提出する際の評価にも用いられてきている（甲B2の1・福島原子力事故調査報告書17～18頁）。

この点は、保安院が本件事故の約5年前の2006（平成18）年9月に公表した新耐震指針に基づく耐震安全性評価の基本的な考え方や具体的評価手法、確認基準を示した耐震安全性評価においても、津波想定及び数値シミュレーションの手法として津波評価技術の手法と同様の手法が用いられていること等からも裏付けられる（丙A1・「『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」・別添「新耐震指針に照らした既

設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価及び確認に当たっての基本的な考え方並びに評価手法及び確認基準について」44～45頁、甲B3の1・389頁）。

また、この津波評価技術は、国際原子力機関（IAEA）が本件事故後の2011（平成23）年11月に発表した「IAEA Safety Standard “Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (No. SSG-18)”」の中でIAEA基準に適合する基準の例として参照したり（丙B2・「Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (No. SSG-18)」113～119頁）、米国原子力規制委員会（U.S. NRC）が2009（平成21）年に作成した報告書において津波評価技術の手法を引用して「世界で最も進歩しているアプローチに数えられる」と紹介する等（丙B3・「Tsunami Hazard Assessment at Nuclear Power Plant Sites in the United States of America」59頁）、国際的にも十分な科学的合理性を有するものとして認められている。

ウ 「津波評価技術」の概要

津波評価技術は、原子力発電所の安全設計における設計津波水位¹を設定する手法を定めるものであり、科学的知見の進展等を踏まえ、既往津波の評価に加えて、「プレート境界付近、日本海東縁部及び海域活断層に想定される地震に伴う津波」（これを「想定津波」と定義している²。）の

¹ 設計津波水位とは、構造物等を設計する際の基準となる津波水位をいう。

² 丙B1の2・1-14頁の「想定津波」の定義参照。1993年（平成5年）の北海道南西沖地震津波を契機として、これらの津波についても念のため検討すべきとの考え方が示されるようになったことに伴う（同1-6頁）。なお、これ以外にも必要に応じて遠地の想定津波も対象とするものとされている（同1-10頁参照）。

検討結果に基づいて設計津波水位を評価することを基本とし（丙Bの1の2・1－6頁）、①既往津波の再現性の確認と、②想定津波による設計津波水位の検討という2つの段階を経て評価を行うこととしている。ただし、評価の重点は後者である上記②の想定津波の検討にあり、上記①の点は、数値計算に基づく評価方法の妥当性の確認のために行われるものとされている（丙Bの1の2・1－4頁、1－5頁）。

津波評価技術では、上記②の想定津波の検討に当たっては、以下のとおりの検討を行うものとされている（丙Bの1の2・1－5頁）。

- a) 想定津波のうち、プレート境界付近及び日本海東縁部に想定される地震に伴う津波については、地震地体構造⁹の知見を踏まえて対象津波を抽出し、海域活断層に想定される地震に伴う津波については、海底活断層調査、文献調査等により対象津波を抽出する。
- b) 次に、対象津波について、実際に発生した津波の記録、痕跡等をもとに、同じ領域で発生した過去（既往）最大の津波を再現する規模の断層モデル（波源モデル）を設定する。
- c) その上で、波源の不確実性や数値計算上の誤差、地形データ等の誤差を考慮するため、上記b) で設定した波源モデルについて、位置や向き等の様々なパラメータを変動させた数値計算（パラメータスタディ）を行い、評価対象地点に対して最も影響が大きくなる断層モデル

⁹ 「地震地体構造」とは、地震の起こり方（地震の規模、震源の深さ、震源のメカニズム、地震の発生頻度等）の共通性あるいは差異に基づいて領域を区分するときの、その領域に共通する地質構造を指す。

(波源モデル)を選定し、これに基づき、設計想定津波⁴を導く。

- d) パラメータスタディを経て算出された津波水位の妥当性を確認するため、既往津波との比較検討を行う。

このような手法により導かれる設計想定津波は、既往津波の痕跡高を上回る十分な高さを有するものと考えられ、平均的には既往津波の痕跡高の約2倍となっていることが確認されている(丙B1の2・1-7頁、甲B1の3・2-209頁)。

なお、このように、特定の評価地点に影響を及ぼし得る波源モデルを特定して、そこから発生することが想定される津波の数値シミュレーションを行い、当該地点に到来する津波の水位を評価する手法を「確定論(決定論)的津波評価手法」という。

以下では、津波評価技術に用いられている「波源モデル」と「パラメータスタディ」についてさらに詳しく説明する。

エ 波源モデル設定の重要性

地震により発生する津波の場合、沿岸に到来した際の津波の大きさや範囲は、主として、①地震の規模(断層の長さ、断層の幅、すべりの量、特にすべり量は重要である。)、②震源域の水深(深ければ深いほど津波も大きくなる。)、③震源と評価地点との位置関係(たとえば波源となる

⁴ 「設計想定津波」とは、想定津波群のうち、評価地点に最も大きな影響を与える津波をいう(丙B1の2・1-14頁参照)。

断層の前面には大きな津波が発生する。)、④海底地形、⑤津波が到来する沿岸部の海岸地形(たとえばリアス式海岸では津波高が増幅する。)といった要素の影響を大きく受ける。

そして、特定の発電所における津波評価のように、評価地点が定まっている場合の津波評価においては、④及び⑤の要素は所与であり、その余の①ないし③の要素を直接左右するのは波源であるため、結局、当該津波の規模を決定する最大の要素は当該津波の波源ということになる。

したがって、津波評価を行うに当たっては、断層モデル(津波の原因となった地震の断層運動を数値で表現したモデルのことをいい、波源モデルとも言う。断層長さ(L)、断層幅(W)、すべり量(D)等で表される。)の設定が極めて重要となるのであり、断層モデル(波源モデル)が確定しなければ、安全設計を行う前提としての合理性を有する津波評価を行うことはできない。

そして、断層モデル(波源モデル)は、設計津波水位を設定する上での基礎となるものであり、それに基づいて原子力発電所の具体的な安全設計・対策がなされるものであることから、科学的・専門的観点から合理性を備えている必要がある。

オ 断層モデル(波源モデル)の設定が困難である場合

(ア) 上記ウで述べたとおり、津波評価技術における津波評価は、過去に同じ領域で発生した最大の津波を再現する規模の断層モデル(波源モデル)を設定することから始まり、既往津波やその痕跡高をもとに、地震地体構造の知見や地震の発生メカニズム等を考慮して、領域ごとに、基準となる断層モデル(波源モデル)が設定されている。

しかしながら、同じ領域で過去に大きな津波を伴う地震が発生した記

録が残っていない場合や、過去に発生した津波の痕跡（あるいはその痕跡についての研究）が不十分な場合には、断層モデル（波源モデル）の設定は困難を極める。

下記3（4）で詳述するとおり、日本海溝沿いの震源については、沖合の日本海溝寄りの領域と陸寄りの領域に分け、さらに陸寄りの領域をいくつかの震源域に分けて考えられてきたが、このうち福島県沖の領域のうち日本海溝沿いの部分（以下「福島県沖海溝沿い領域」という。）については、これより北部の日本海溝沿いの領域とは異なり、地震活動の性質自体が異なり、相対するプレートの固着（カップリング）が弱く、大きな地震を発生させるような歪みが生じる前に「ずれ」が生じるため、大きなエネルギーが蓄積しないと考えられていた（甲B2の1・福島原子力事故調査報告書20頁）。また、現に過去に大きな津波を伴う地震が発生した記録もなかった（丙B1の3・2-26頁を見ると、北から延びる既往津波発生地点の分布が福島県沖海溝沿いの手前で陸側に大きくクランクしていることが見て取れる）。

こうしたこと等を踏まえ、専門家による既往津波や地震地体構造等の知見の入念な検討の結果、津波評価技術においては、福島県沖海溝沿い領域には大きな地震・津波をもたらす波源の設定領域を設けておらず、当該領域における断層モデル（波源モデル）も設定していない。

本件津波が発生した2011年（平成23年）3月11日当時においても、福島県沖海溝沿い領域に設定すべき断層モデル（波源モデル）は確定していなかった。

カ パラメータスタディ

想定津波の予測計算には、波源の不確定性、数値計算上の誤差、海底地

形、海岸地形等のデータの誤差が含まれるため、過小評価とならないように、設計津波水位はこれらの項目を取り込んだものとして評価される必要がある。

しかしながら、このような誤差をひとつひとつ分解して定量的に示すことは困難であること、将来発生する津波の波源を一つに限定することができないこと等から、津波評価技術では、断層モデル（波源モデル）の諸条件、つまり、断層パラメータを合理的範囲内で変化させた数値計算を多数実施し（パラメータスタディ）、その結果得られる想定津波群の中から、評価地点における影響が最も大きい津波を設計想定津波として選定することにより、上記の誤差や不確定性を考慮した設計津波水位を得ることができるとしている（丙B1の2・1-6頁）。

このように、津波評価技術は、過去に同じ領域で発生した最大の津波を再現する規模の断層モデル（波源モデル）を設定した上で、波源の不特定性やデータの誤差の存在等を考慮して、上記のパラメータスタディを多数行うことにより、保守的な設計想定津波が得られるように配慮されている。

なお、津波評価技術を用いて算出される想定津波は、上記パラメータスタディを経ることにより評価対象地点における過去（既往）最大津波に対して平均的に2倍程度の裕度を持つことが確認されている（丙B1の2・1-7頁、丙B1の3・2-209頁）。そして、現に、本件原発に関しても、津波評価技術に基づいて計算した津波水位はO. P. + 5. 4 ~ 5. 7メートルとされているところ（甲B2の1・17頁）、これは過去に観測された最大の津波であるチリ地震津波の潮位をもとに設計想定潮位をO. P. + 3. 122メートルとされている本件原発での既往津波を大きく上回っていることがわかる。

3 長期評価（甲B8）について

（1）長期評価の見解は概略的な把握を示すにとどまるものであったこと

地震本部・地震調査委員会が2002（平成14）年7月31日に長期評価を発表した。そこでは、三陸沖北部から房総沖の日本海溝寄りの領域のどこにおいてもマグニチュード8クラスの地震が起こる可能性があるとして指摘されていた⁵（甲B8）。

具体的には、長期評価の見解は、①三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震（津波地震）が三陸沖で1611（慶長15）年、1896（明治29）年、房総沖で1677（延宝4）年に発生していること、②これらの地震が同じ場所で繰り返し発生しているとは言いがたいため、固有地震としては扱わずに、同様の地震が三陸沖北部海溝寄りから房総沖海溝寄りにかけてどこでも発生する可能性があることとすること、③このような大地震の発生頻度は上記①のとおり過去400年間に3回発生していることから、この領域全体では133年に1回の割合で発生すると推定すること、④ポアソン過程を適用すると、この領域全体では今後30年以内の発生確率は20%程度、今後50年以内の発生確率は30%程度と推定されることを指摘するものであった（甲B8）。

しかしながら、長期評価は、三陸沖北部から房総沖までの海溝寄りをひと

⁵ より具体的には、三陸沖北部から房総沖の日本海溝寄りの領域全体におけるマグニチュード8クラスの地震の発生確率について（括弧内は同領域内の特定の海域における発生確率を示す。）、今後10年以内で7%程度（2%程度）、今後20年以内で10%程度（4%程度）、今後30年以内で20%程度（6%程度）、今後40年以内で30%程度（7%程度）、今後50年以内で30%程度（9%程度）と推定されるというものであった。なお、理論上、この確率は時間の経過とともに増加するといった性質のものではない。

まとめとして、同範囲においてマグニチュード8クラスの地震が発生する可能性を否定することができないという概括的指摘をしているにとどまり、その具体的・積極的根拠は併せて示されておらず、また、本件原発への津波の影響を評価する上で必要となる波源モデルを明らかにするものでも全くなかった。

また、地震発生確率についても、北側の三陸沖も南側の房総沖も含めて全体で過去400年に3回発生しているから $400 \div 3 = 133$ 年に1度発生する、特定の領域で言えば、発生する地震の断層の長さが200kmとすると領域全体の長さ(800km)の4分の1であるから、133年に1度 $\times 1/4 = 530$ 年に1度発生する、という極めて抽象的な指摘にとどまるものであった。

なお、長期評価には、海溝沿い領域のプレート間大地震に関し「同じ構造をもつプレート境界の海溝付近に、同様に発生する可能性があるとし、場所は特定できないとした」との記載があるが(甲B8・19頁)、ここにいう「同じ構造」とは、結局単にプレートが同様に沈み込んでいるという趣旨でしかなく、それを超えて地質構造や微小地震等の分布が同一であることまで含むものではない(甲B53・25～26頁)。

(2) 長期評価は本件地震を予見したものではないこと

上記(1)からも明らかなおり、長期評価は、本件地震を予見したものではない。

すなわち、地震本部が長期評価において発生可能性を否定できないと指摘したのは、あくまで「マグニチュード8クラスの地震」、しかも個々の領域で発生する地震であって、本件地震のような、マグニチュード9クラス、さらには本件地震のように複数領域に跨がって連動的に発生する地震を予

見したものではない

この点については、地震本部も本件地震発生当日に発表した「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震の評価」において、「今回の震源域は、岩手県沖から茨城県沖までの広範囲にわたっていると考えられる。地震調査委員会では、宮城県沖・その東の三陸沖南部海溝寄りから南の茨城県沖までの個別の領域については地震動や津波について評価していたが、これらすべての領域が連動して発生する地震については想定外であった。」（丙B7・「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震の評価」）と明確に認めているとおりである。

なお、マグニチュードと地震波の形で放出されるエネルギーとは、標準的にはマグニチュードの値が1大きくなるとエネルギーは約32倍に、マグニチュードの値が2大きくなるとエネルギーは1000倍になるという関係があることは、すでに被告東京電力答弁書24～25頁で述べたとおりである。

（3）長期評価の信頼性について

長期評価の見解は、あくまでも日本海溝沿い領域における過去の既往地震の発生箇所が特定できず、「どこで起こったかわからない」ということを根拠として、どこでも起こり得るとして発生確率を計算したというにとどまり、それ以上の積極的・科学的な根拠に基づいて示されたものではなかった（甲B52・佐竹証人調書38頁、甲B53・佐竹証人調書69頁以下、甲B51・佐竹「意見書」20頁）。

以下、この点について、詳述する。

ア 佐竹委員（長期評価の策定を担った海溝型分科会の委員）の証言

(ア) 長期評価の見解の信頼性について、長期評価の策定を担った海溝型分科会の委員を務めた佐竹証人は、千葉地方裁判所における証人尋問において、次のとおり証言している。

- ・ 津波評価技術と長期評価の目的について、「津波評価技術といいますが、先ほど申しましたが、原子力発電所における設計津波水位を評価するための検討をしたものであります。一方、長期評価といいますが、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ものですから、目的は全く違います。」と証言している（甲B52・22～23頁）。
- ・ 日本海溝沿いの北部から南部にかけての領域について、「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。」、「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。」（強調引用者）と証言し、「今回の地震前には、そのような違いが津波地震の発生の有無に影響するというふうに考えておられたんでしょうか。」（強調引用者）との質問に対して、「はい、そのとおりです。」（強調引用者）と証言している（甲B52・23～24頁、甲B51・佐竹「意見書」16頁参照）。
- ・ 長期評価の策定に当たった海溝型分科会での議論について、「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を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。」(強調引用者)と証言し、「すると、海溝型分科会では、日本海溝寄りの北部と南部の地形の違いについては、そもそも議論していないということでしょうかね。」との質問に対して、「はい、そのとおりです。」と証言している(甲B52・27頁)。
- ・ 日本海溝寄りの北部と南部での地震の起こり方の相違について、「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言えますでしょうか。」との質問に対して、「いえ、言えないと思います。例えば、この赤線で書いてあるところが海溝軸なんですけれども、海溝軸付近の地震の数を見ますと、DやE(青森県沖から岩手県沖—引用者注)のところでは、F、G(福島沖—引用者注)に比べて明らかに多いというふうに言えると思います。」(強調引用者)と証言し、「日本海溝寄りの北部から南部の領域につきまして、低周波地震や超低周波地震の起こり方に違いがないと言えますでしょうか。」との質問に対して、「いえ、言えないと思います。やはりこの図でも、海溝軸付近の北のほうでは○や△が多くて、南のほうでは少ないということが分かるかと思えます。」(強調引用者)と証言している(甲B52・28～29頁、甲B51・佐竹「意見書」20～22頁参照)。
 - ・ 「海溝型分科会の議論の中で、福島沖で津波地震が発生するという旨の主張をされた方は、いらっしゃいましたか。」との質問に対して、「いなかったと思います。」と証言している(甲B52・38頁)。
 - ・ 日本海溝沿いでの過去の津波地震について、「ちなみに、福島県沖の海溝付近では、過去に津波地震は発生していたんでしょうか。」との質問に対して、「しておりませんでした。」と証言し、「日本海溝沿いでは、

過去に3回の津波地震が発生したというふうに考えられます。一つは、明治三陸地震、「1896」と書いてあるものです。もう一つは、1611年の慶長の津波地震です。最後が1677年、延宝の房総沖の津波地震でございます。この三つが過去に起きた津波地震として知られております。」と証言している（甲B52・33頁）。

- ・ 長期評価の考え方について、「海溝型分科会では、最終的には、日本海溝寄りの領域については北部から南部の領域を一つの領域としてまとめたということよろしいのでしょうか。」との質問に対して、「はい、そうです。」と証言し、続く「なぜ日本海溝寄りの北部から南部を一つの領域にしたのでしょうか。」との質問に対して、「先ほど言いましたように、1611年（慶長三陸地震—引用者注）と1677年（延宝房総地震—引用者注）については場所がよく分からないと。場所がよくわからないので、どこかで起きたということで、どこでも起きるといよりは、どこかで起きたから一つにまとめるようにしたというのが現状です。」（強調引用者）と証言している（甲B52・38頁）。更に反対尋問において、「海溝沿いの領域では過去に起こった可能性のある地震が3つしかなくて、しかもその内容もいまいちはっきりしないために、領域を区分せずに一まとまりにして、少なくともそのうちのどこかで起きたということにしたんだという証言を頂いたかと思うんですが、そういう理解でよろしいですか。」との質問に対して、「はい、そのとおりです。長期評価の文を見ていただきますと、まず、津波地震というのは過去に3回しか起きておらず、その3回がどこで起きたか分からない。ですから、これは固有地震とみなすことができない。そこで、これらは、ポアソンというんですけれども、地震がどこで起きてもおかしくないというようなモデルを使うというふうにした

と明記されております。」と証言し、「つまり、長期評価でどこでも起きるとしているのは、ポアソンという計算方法を用いるためにそういうふうに仮定しなければいけないという理解でしょうか。」との質問に対して、「はい、そうですね。どこでも起きるといいますのは、例えば長期評価でやった確率というのは、過去に400年間に3回起きたので、今後30年間では20パーセントというような数字を出したわけなんです。」と証言している（甲B53・69～70頁）。

- ・ 「・・・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、防災的に警告の意味がなくなってしまう」ということで、防災行政的な意味での発言だったというふうに記憶しております。」「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回ということでは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。」と証言している（甲B52・39頁）。

このように、長期評価において「海溝沿い領域のどこでも起きる」とされた既往地震（1896年の明治三陸沖地震に加えて1611年の慶長三陸沖地震、1677年の延宝房総沖地震の計3つ）については、実際には海溝沿い領域で起きた津波地震であるかどうか自体についても不明であるというのが実情であった（甲B52・39頁、乙B12・20頁以下）

⁶が、「その発生場所がよくわからない」という中で半ば強引に日本海溝寄りの北部から南部を「ひとまとめ」にされたものである。例えば、地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会「第9回海溝型分科会（平成14年1月11日）論点メモ（案）」（甲B27）5頁には、「1677年の地震も海溝沿いのどこでも起こりうる地震にいてしまう」（強調引用者）と記載されており、同「第12回海溝型分科会論点メモ（案）」（甲B30）5頁には、「次善の策として三陸に押し付けた。あまり減ると確率が小さくなって警告の意がなくなって、正しく反映しないのではないか、という恐れもある」（強調引用者）と記載されている。

実際、下記（4）で詳述するとおり、この当時はもとより、本件事故時点においても、福島県沖海溝沿い領域において延宝房総沖地震又は明治三陸沖地震程度の津波地震が発生し得ることを科学的・具体的に指摘した学術研究論文等は存しなかった。

また、上記（2）で述べたとおり、今回発生した本件地震は、明治三陸沖地震と同様の地震が福島県沖海溝沿い領域で発生したものではなく（甲B53・69頁、同73頁）（すなわち、長期評価の見解がその発生可能性を否定できないと指摘した地震が発生したものではなく）、その意味で、長期評価のどこでも起きるとの見解が福島県沖海溝沿い領域にも当てはまるかについては、今なお実証されていない（甲B47・67頁、甲B53・69頁、同73頁）。

（イ）こうした経緯から、長期評価の見解に対しては、検討を行った海溝型

⁶ 実際、都司嘉宣証人も、1611年の慶長三陸沖地震については現在では津波地震ではなく正断層型地震であるとしており、その限りで長期評価の見解は間違っていたとしている（甲B50・54頁以下）。

分科会の上位組織である長期評価部会においても、「気になるのは無理に割り振ったのではないかということ」、「400年に3回と割り振ったことと、それが一様に起こるとした所あたりに問題が残りそうだ」といった明確な疑義が呈されていた（丙B6・佐竹「証人尋問資料」・33頁、甲B52・39頁以下）。

それゆえ、下記イで述べるとおり、地震本部自身も発生領域及び発生確率の信頼度について、いずれも「C」と自己評価しており（甲B34・8頁）、また、その震源域については「具体的な地域は特定できない」と指摘しているのである（甲B8・10頁）。

また、長期評価の見解が示した「海溝沿い領域のどこでも起こり得る」との見解は、上記のとおり積極的な科学的根拠に支えられたものではなかったため、実際の防災対策においても直ちに取り込めるようなものではないと広く認識されており、固有地震が生じていない福島沖に関し、下記ウで述べるとおり、実際に、政府の中央防災会議でも福島県の防災対策でも本件事故に至るまで長期評価の見解が採用されていなかったことは、そのような長期評価の見解に対する評価・認識を物語っているものである。

(ウ) この点について、佐竹証人は、特に、長期評価が採用したポアソンの過程について、

「一方でポアソンといいますのは、どこで起きたか分からない、要するにどこでも一緒にするということで、例えば簡単な例で言いますと、20世紀以降に世界でマグニチュード9の地震というのは5回起きています。ですから、約100年に5回ですか

ら、平均繰り返し間隔は20年になります。この20年を基に今後30年間の確率というのを計算すると、77パーセントぐらいになります。そのときには、世界のどこでもそれが起きる可能性があるとすることを仮定すると70パーセントになります。ただ、一方で、世界のどこでもマグニチュード9の地震が今後30年間に起きる確率が70パーセントとは普通は誰も思わない。ですから、ポアソンというのは、そのような仮定をして確率を出すということでございます。」

と証言しており（甲B53・71頁）、長期評価の見解が、大雑把な一つの確率計算をしたものにすぎないことを明らかにしている。

イ 地震本部自身による「C」評価（下から2番目）の信頼度

長期評価を公表した地震本部自身が、長期評価の信頼性について、公表翌年3月に行った自己評価において、「評価に用いられたデータは量および質において一様ではなく、そのためにそれぞれの評価結果についても精粗があり、その信頼性には差がある」と前置きし、「三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震（津波地震）」の項目については、「発生領域」及び「発生確率」の各評価の信頼度をいずれも「C」（下から2番目）としており（甲B34・8頁）、また、その震源域については「具体的な地域は特定できない」としている（甲B8・10頁）。

このような評価（信頼度C）は、地震本部が2009（平成21）年3月9日に公表した長期評価の改訂版においても変更されていなかった（丙B11・9頁及び13頁）。

ウ 中央防災会議や福島県等による長期評価の見解を採用しないとの対応

内閣府は、長期評価に関して、2002（平成14）年7月、長期評価の結果である地震発生確率や予想される次の地震の規模の数値には誤差を含んでおり、防災対策の検討など評価結果の利用にあたってはこの点に十分留意する必要があることなどを公表している（丙B8・「地震調査研究推進本部による三陸沖から房総沖にかけての地震活動の評価の公表に対する防災機関の対応について」）。

政府の中央防災会議も、長期評価の公表から約3年半が経過した2006（平成18）年1月に公表した日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する報告書において、具体的な防災対象として長期評価の見解を採用していない（丙B10・「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会報告」14頁及び同図Ⅱ-6（59頁）、甲B2の1・21頁）。

福島県においても、津波想定において長期評価の見解を前提としておらず（丙B9・「津波浸水想定区域図」と題するホームページ）、他の電力事業者においても本件事故に至るまで長期評価を全面的に取り入れて津波対策を実施していなかった。

エ 津波評価技術への反映もなされていないこと

津波評価技術を策定した土木学会の専門家の間でも、長期評価の見解を受けて津波評価技術を改訂すべきであるといった議論は特段されていなかった。

(4) 長期評価とその公表当時の知見との関係について

ア 東北大学の松澤暢教授

福島県沖の地震活動に関する当時の知見について、東北大学の松澤暢教授が本件事故後の2011（平成23）年10月に発表した「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？」では、以下のような指摘がなされている（丙B4・1020～1026頁参照）。

(ア) 長期評価の公表当時を含み、本件事故に至るまで、東北地方南部のように1億年以上もの古いプレートが沈み込んでいる場所では、沈み込むプレートが冷たくて重いため沈みやすく、かつマグニチュード9クラスの地震が発生している例も過去に知られていなかったことから、同領域ではプレート間の固着が弱く、マグニチュード9クラスの地震をはじめとして、マグニチュード8クラスの地震についても滅多に起こらないと考えられていた。

(イ) 1990年代末から2000年代初頭にかけてのGPSデータの解析から、東北地方中央部から南部にかけての領域では、陸地が毎年2cm程度短縮しており、これが全てプレートの沈み込みに伴う上盤プレートの圧迫によるものであると考え、宮城県から福島県沖にかけての領域が、ほぼ100%固着しているということになる。しかしながら、仮にこのような固着が長期に亘って続いているとすれば、陸地は100年間に2メートルも短縮するはずであるが、実際にはそのような結果は確認されておらず、むしろ陸地が伸張している結果が得られていた。このことは、

仮に一時的にプレート境界間の固着が強まって歪みのエネルギーを蓄えても、それは100年以内の再来間隔で生じるマグニチュード7ないし8弱の小さな地震によって解消されていることを示唆していた。

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

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

(エ) 地震時に大きなすべりを生じる場所は予め決まっているという考え方（アスペリティ・モデル）が1980年代に提唱され、かかる考え方は2003（平成15）年の十勝沖地震によって基本的には正しいと考えられるようになったが、福島県沖の海溝付近では、小さなアスペリティ（地震時に大きなすべりを生じる場所）でさえ存在しないと考えられていた。

イ 政府事故調最終報告書（甲B4の1）

(ア) 政府事故調最終報告書の303頁において、本件地震発生以前の地震・津波に関する地震学者の考え方についてヒアリングした結果のおおむね一致した見解が取りまとめられているところ、これを引用すれば以下のとおりである。

「まず、日本海溝沿いの領域全般について、M9クラスの地震が起こり得るとは考えられていなかった。M9クラスの超巨大地震は、チリ沖やアラスカ沖のようにプレートが若くて密度がそれほど大きくなく、海溝に沈み始めたばかりで浅い角度で沈み込んでいるところで発生するという「比較沈み込み学」仮説に、多くの地震学者が賛同していた。

多くの地震学者から「比較沈み込み学」が受容されるのと同時に、地震は過去に発生したものが繰り返すものであり、過去に発生しなかった地震は将来にも起こらないとする考え方が一般的であった。そのため、福島県沖で発生する可能性がある地震については、陸寄りの領域においては、平成14年ころの時点では、過去約400年間の記録に基づき、最大でも塩屋崎沖で発生した福島県東方沖地震（昭和13年）のようなM7.5クラスとされていた。平成20年頃からは、貞観地震の波源モデルが徐々に明らかにされつつあったが、依然として福島県沿岸に貞観地震によりどの程度の津波が来襲し、また、地震波源がどこまでの広がりを持つものであったかは必ずしも明確でなかった。

一方、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の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。前者を推す島崎邦彦地震予知連絡会会長は、歴史記録がないのはわずかな期間の記録しか見ていないためであって津波地震が福島県沖だけ起こらないとする理由がない、また、そもそも津波地震は、固着の弱いところで起こる「ぬるぬる地震」であってプレートの新旧が固着の大小を支配する比較

沈み込み学は適用されないため、三陸沖から房総沖にかけての各領域のプレートの新旧度合いとは関係なくどこでも同規模程度の津波地震が起こり得るという考えであった。

他方、土木学会においては、この領域での津波地震発生の可能性について両論があったことを踏まえ、三陸沖から房総沖にかけてのどこでも起こるとする場合と特定領域でのみ起こるとする場合の両方の津波発生パターンを考慮に入れたロジックツリーによる確率論的津波ハザード評価の研究を、平成14年2月に策定した「原子力発電所の津波評価技術」（以下「津波評価技術」という。）の後継研究として進めていた。

今回の東北地方太平洋沖地震は、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。連動地震という観点では、2004年(平成16年)のスマトラ沖地震も南海トラフの地震も、いわば陸寄りの領域で複数地震が連動するというものであり、海溝寄りの領域での津波地震と陸寄りの領域での地震が同時に発生したと考えられるものは、東北地方太平洋沖地震が初の事例であった。」

(イ) この政府事故調報告書からは、次の点を指摘することができる。

- ① まず、日本海溝沿いの領域全般について、M9クラスの地震が起こり得るとは考えられていなかった。

- ② 福島県沖で発生する可能性がある地震については、陸寄りの領域においては、平成14年ころの時点では、過去約400年間の記録に基づき、最大でも塩屋崎沖で発生した福島県東方沖地震(昭和13年)のようなM7.5クラスとされていた。
- ③ 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の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。
- ④ 今回の東北地方太平洋沖地震は、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。

このように、三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域の全体はどこかで「マグニチュード8クラス」の地震が発生する可能性を否定できないとする長期評価の見解については、専門家の間でも評価が分かれて定まらない状況にあったものであり、さらに、今回実際に発生したのはマグニチュード9クラスの巨大運動型地震であって、長期評価の示した見解が正しかったと評価することはできないという状況である。

ウ 佐竹証言

上記ア、イで述べたとおり、地震とは過去に起きたものが繰り返して発生し、過去に発生しなかった地震は将来も起こらないとする考え方が一般的であ

り、そのため地震の発生予測も過去の既往地震に基づき行われるのが一般的である。この点については、長期評価も、たとえば三陸沖中部の領域について「この領域については、現在知られている資料からは、規模の大きな地震は知られていないため、将来の大地震の発生の可能性もかなり低い」と評価するなど（甲B 8・6頁）、軌を一にする考え方に則っており、佐竹証人も、「（長期評価の）地域区分は、そもそも過去に発生した地震に基づいて区分されたものです」（甲B 5 2・2 3頁）、「海溝型分科会では、津波地震あるいは地震についても過去の地震に基づいて評価をしておりました」（同2 7頁）と述べている。

そして、特に福島県沖については、プレートの固着が弱く、過去にマグニチュード8クラスの地震が発生した記録もなかったことから、一般に大規模な地震が発生するとは考えられていなかった。

この点に関し、佐竹証人は、追加提出した意見書（2）（丙B 5）において、尋問での証言内容を敷衍ないし補完する形で、さらに以下のとおり述べている。

- ・ 東北地方太平洋沖地震の発生前においては、太平洋プレートは約1億3千年前（ママ）の年齢で、世界のプレートの中でも最も古いもののひとつであり、温度が低く、密度が高いため、比較沈み込み学に基づくと、モーメントマグニチュード9クラスの巨大地震は発生しないであろうとの見解が一般的であった（8頁）。
- ・ 従って、太平洋プレートに属するどの地域においても、モーメントマグニチュード9クラスの巨大地震が発生するなどという考え方は、日本のみならず、世界的に見ても統一的な学説や知見としては存在しな

かった（8頁）。

- ・ 日本では、スマトラ地震の発生後も、比較沈み込み学の枠組みなどから、日本海溝ではM9クラスの地震は発生しないと広く考えられていた（8頁）。
- ・ 日本海溝南部は（マグニチュード9クラスの巨大地震が発生しない）マリアナ型に近いと考えられていた（6頁）。
- ・ 日本海溝の福島沖では、沈み込むプレートと陸側プレートとの固着は弱いと考えられていた。その根拠は、太平洋プレートは沈み込んでいるが、その上のプレートはそれほど動いておらず、海溝より西側の地表や海底での地殻変動は、例えば北の宮城沖に比べて小さかったことである。固着が小さいということはプレート間で歪が蓄積しにくく、大きな地震は起きないと考えられていた（6頁）。

エ 島崎部会長による説の撤回等

長期評価の策定に関わった地震本部津波評価部会の島崎邦彦部会長は、長期評価の見解の根拠として、津波地震は固着の弱いところで起こる「ぬるぬる地震」であって、プレートの新旧が固着の大小を支配する比較沈み込み学は適用されないため、三陸沖から房総沖にかけての各領域のプレートの新旧度合いとは関係なくどこでも同規模程度の津波地震が起こり得るとの考え方をとっていたが、本件地震の発生を受けて、そのような説を撤回した（甲B4の1・政府事故調最終報告書304頁注8）。

オ 小括

以上のように、三陸沖北部から房総沖の日本海溝寄りの領域のどこにおいてもマグニチュード8クラスの地震が起こる可能性があるとする長期評価の見解は、あくまでも日本海溝沿い領域における過去の既往地震の発生箇所が特定できず、「どこで起こったかわからない」ということを根拠として、どこでも起こり得るとして発生確率を計算したというにとどまり、それ以上の積極的・科学的な根拠に基づいて示されたものではなく、当時の地震に関する知見とは必ずしも整合しないものであった。

こうしたことから、当時の確立された科学的知見に基づき策定された「津波評価技術」においても、専門家による既往津波や地震地体構造等の知見にかかる検討の結果、福島県沖海溝沿い領域には大きな地震・津波をもたらす波源の設定領域は設けられなかった（丙B1の2・1-59頁）。

また、2009年（平成21年）6月には、総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会耐震・構造設計小委員会地震・津波、地質・地盤合同WG（第32回）において、産業技術総合研究所活断層・地震研究センターの岡村行信氏が、保安院が公表した新耐震指針に基づく耐震安全性評価の中で「貞観津波」を考慮すべきとの指摘を行っているが、「長期評価の見解」や「明治三陸沖津波」を考慮すべきとの意見は出されていない（甲B36）。

4 被告東京電力による津波への備えの対応について

上記2、3で詳述したとおり、被告東京電力が、長期評価によって本件事故を生じさせるような津波を予見できたとは到底言えないことは明らかであるが、被告東京電力は、長期評価の公表以降もその時点までに実施した津

波対策の措置を無謬のものとして捉えていたわけではなく、その時々
の科学的知見を踏まえて津波対策の検討等の対応を行っていたこと
について、以下で述べる。

(1) 1994（平成6）年3月の安全性評価結果報告

被告東京電力は、上記のとおり本件原発各号機の設置許可申請時点では設計想定津波をO. P. + 3. 122mと設定していたが、1993（平成5）年7月に北海道南西沖地震が発生したことを受けて、被告国は、電気事業者に対し津波安全性評価の実施を指示した。

これを受けて、被告東京電力は、文献調査による既往津波の抽出や簡易予測方式により津波水位の予測等を実施し、簡易予測方式による津波水位が相対的に大きい津波について数値解析を行った。その結果、本件原発における最大の津波は1960（昭和35）年に発生したチリ地震津波であり、チリ地震津波等を対象としたシミュレーションによれば、本件原発の護岸前面での最大水位上昇量は約2. 1m程度であり、朔望平均満潮位7時（O. P. + 1. 359m）に津波が来ても最高水位はO. P. + 3. 5m程度にしかならないことを確認して、被告東京電力は、翌1994（平成6）年3月に被告国に対し、津波に係る安全性は確保されているとする安全性評価結果報告書（丙B16・「既設原子力発電所の津波に対する安全性のチェック結果の報告について」）を提出した。同報告書の内容については、同年6月に開催された通商産業省原子力発電技術顧問会において被告国の了承を得ている（甲B2の1・17頁）。

⁷ 「朔」（新月）及び「望」（満月）の日から前2日後4日以内に観測された、各月の最高満潮位を1年以上にわたって平均した高さの水位をいう。

(2) 津波評価技術に基づく津波想定見直し

その後、2002（平成14）年2月に、土木学会より津波評価技術が刊行された。

しかしながら、上記2(2)エのとおり、日本海溝沿いの震源については、沖合の日本海溝寄りの領域と陸寄りの領域とに分け、さらに陸寄りの領域をいくつかの震源域に分けて考えられてきたが、このうち福島県沖海溝沿い領域については、これより北部の日本海溝沿いの領域とは異なり、地震活動の性質自体が異なり、相対するプレートの固着（カップリング）が弱く、大きな地震を発生させるような歪みが生じる前に「ずれ」が生じるため、大きなエネルギーが蓄積しないと考えられていた（甲B2の1・20頁）。また、現に過去に大きな津波を伴う地震が発生した記録もなかった（甲B26の3・2-26頁）。

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

これを受けて、被告東京電力は、津波評価技術に基づき塩屋崎沖地震の波源モデル⁸を用いて本件原発地点における設計想定津波の評価を行ったとこ

⁸ 陸寄りの領域である塩屋崎沖で発生した福島県東方沖地震（M7.5クラス。陸寄りの領域で発生する地震が、海溝沿いの領域で発生する地震と比較してさほど大きな津波を生じさせるものでないことは、前述したとおりである。）のこと。福島県沖で発生する可能性のあるものとして最大と考えられていた地震の波源である。

る、設計想定津波として、O. P. + 5. 4 ~ 5. 7 mとの評価結果を得た（甲B 1・0、なお、このときに併せて慶長三陸地震の波源モデルも用いて計算も行ったが、計算結果は塩屋崎沖地震の波源モデルを用いた場合の結果を下回った。）。

被告東京電力は、この評価結果に基づき、O. P. + 4 mの高さに位置する海水系ポンプ用モータの嵩上げや建屋貫通部等の浸水防止対策等の対策を行った（以上、甲B 2の1・17~18頁）。

（3）地震本部による長期評価の公表

2002（平成14）年7月31日、地震本部・地震調査委員会が長期評価を発表し、そこでは、三陸沖北部から房総沖の日本海溝寄りの領域のどこにおいてもマグニチュード8クラスの地震が起こる可能性があるとする見解が示された。

しかしながら、すでに述べたとおり、津波評価技術では福島県沖海溝沿い領域に断層モデル（波源モデル）は設定されておらず、また、長期評価の見解においても当該領域に設定すべき断層モデル（波源モデル）が示されたわけでもなかった（甲B 2の1・20頁）。また、上記3（3）で述べたとおり、長期評価の見解は、あくまでも日本海溝沿い領域における過去の既往地震の発生箇所が特定できず、「どこで起こったかわからない」ということを根拠として、どこでも起こり得るとして発生確率を計算したというにとどまり、福島県沖海溝沿いという特定の領域でマグニチュード8クラスの地震が発生する積極的・具体的な根拠が述べられているわけでもなかったため、長期評価の見解を受けて、福島県沖海溝沿い領域に断層モデル（波源モデル）を設定することもできなかった。

そのため、被告東京電力は、長期評価がその発生可能性を否定できないと

する福島県沖海溝沿い領域における地震を、津波評価技術における設計基準事象として考慮していなかった。

もともと、被告東京電力は、福島県沖海溝沿い領域に波源モデルが設定されていないことに漫然と依拠し、その時点までに実施した津波対策の措置を無謬のものとして捉えていたわけではなく、その時々科学的知見を踏まえ、土木学会等の専門家に更なる検討を依頼したり（甲B2の1・21頁）、津波対策の可能性を検討したりする等の対応を行っていたものである。

5 結論

以上から、上記1で述べたとおり、本件において、本件事故を回避するための前提となる予見可能性は、当時一般に認められていた合理的な科学的知見に照らして、「本件事故を生じさせるような津波」を被告東京電力が合理的に予見できたか否かによって判断されねばならないと解されるところ、原告らが主張する長期評価の見解は、上記3で詳述したとおり、あくまでも日本海溝沿い領域における過去の既往地震の発生箇所が特定できず、「どこで起こったかわからない」ということを根拠として、どこでも起こり得るとして発生確率を計算したというにとどまり、それ以上の積極的・科学的な根拠に基づいて示されたものではなかったうえ、それに拠って福島県沖海溝沿い領域に断層モデル（波源モデル）を設定することができるものでもなかったのであり、被告東京電力は、長期評価の見解に基づき「本件事故を生じさせるような津波」を合理的に予見することはできなかった。

なお、上記2で詳述したとおり、土木学会の策定した「津波評価技術」が、原子力施設の津波に対する安全性評価技術の体系化及び標準化のための検討を行うことを目的としてそれまでに培ってきた知見や技術進歩の成果を

集大成したものとして存在し、保安院が本件事故の約5年前の2006（平成18）年9月に公表した新耐震指針に基づく耐震安全性評価で採用され、国際的にも高く評価されているところ、被告東京電力は、同津波評価技術に従い、既往津波等を踏まえて、科学的に合理的な根拠に基づき、かつ保守的な想定に基づくシミュレーションを行って設計基準となる津波水位を導いていたうえ、上記4で述べたとおり、長期評価等も踏まえて、津波への備への対応について検討をしていたのであって、被告東京電力が、福島県沖海溝沿い領域に波源モデルが設定されていないことに漫然と依拠し、その時点までに実施した津波対策の措置を無謬のものとして捉えていたわけでは全くない。

以上

用語・略語一覧表

略語・用語	名称	初出場所
本件原発	福島第一原子力発電所	令和元年5月10日付け答弁書 (以下同じ) 5 頁
本件事故	平成23年3月11日に発生した福島第一原子力発電所の原子力事故	答弁書5頁
被告東京電力	被告東京電力ホールディングス株式会社	答弁書5頁
本件地震	平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震	答弁書20頁
本件津波	本件地震に伴う津波	答弁書20頁
地震本部	文科省地震調査研究推進本部	答弁書20頁
長期評価	地震本部が平成14年7月に発表した「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」	答弁書20頁
土木学会	社団法人土木学会	答弁書21頁
津波評価技術	土木学会が平成14年2月に公表した「原子力発電所の津波評価技術」	答弁書21頁
保安院	原子力・安全保安院	本準備書面30 頁

以上