

平成25年(ワ)第515号, 同第1476号, 同第1477号

直送済

損害賠償請求事件(国賠)

原告 遠藤行雄 外

被告 東京電力ホールディングス株式会社 外1名

被告東京電力共通準備書面(13)

(佐竹証人の追加意見等を踏まえた本件津波の予見可能性について)

平成28年9月6日

千葉地方裁判所 民事第3部合議4係 御中

被告東京電力ホールディングス株式会社訴訟代理人

弁護士 棚村友博



同 岡内真哉



同 奥原靖裕



<目次>

- 第1 はじめに 2
- 第2 被告東電の主張 2
 - 1 「津波評価技術」に基づく安全性評価について 2
 - 2 福島県沖海溝沿いに関する知見について 3
 - 3 長期評価の見解について 6
 - 4 「津波評価技術」の後継研究としての確率論的津波評価について 8

5 被告東電による2008年(平成20年)の津波試算について	11
6 津波浸水予測図について	14

第1 はじめに

被告東電は、被告東京電力共通準備書面(11)において、本訴訟ないし福島地方裁判所で実施された各専門家証人の尋問結果等に基づき、本件事故に関して被告東電に過失が認められる余地がないことを明らかにしたところであるが、本準備書面においては、その後に佐竹氏より追加提出された意見書(2)(丙ロ87)、及び前橋地方裁判所において実施された佐竹証人の書面尋問の結果等を踏まえ、被告東電の主張を補充して主張するものである。

なお、略語は全て従前の書面に倣う。

第2 被告東電の主張

1 「津波評価技術」に基づく安全性評価について

土木学会津波評価部会が2002年(平成14年)に策定・刊行した「津波評価技術」(丙ロ7)が、国際的にも十分な科学的合理性を有するものとして認知されていることについては、被告東京電力共通準備書面(11)4頁以下においても述べたとおりである。

この点について、佐竹証人が追加提出した意見書(2)(丙ロ87)の5頁においても、IAEAが本件事故後の平成23年11月に策定・公表したSSG-18(原子炉施設の立地評価における気象学的及び水理学的ハザード)の中で、我が国の「津波評価技術」が津波ハザード評価手法に関する現在の国際的

な実務（CURRENT PRACTICE）の一つとして掲載され、好意的に各国で紹介されていることが述べられているものであり、本件事故発生以前の時点においても、「津波評価技術」に基づく津波評価が、国際的な実務としても合理性・相当性を有するものであったことが裏付けられている。

2 福島県沖海溝沿いに関する知見について

被告東京電力共通準備書面（11）7頁以下でも述べたとおり、地震とは過去に起きたものが繰り返し発生し、過去に発生しなかった地震は将来も起こらないとする考え方が一般的であり、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（甲ロ50・6頁）、軌を一にする考え方に則っており、佐竹証人も、「（長期評価の）地域区分は、そもそも過去に発生した地震に基づいて区分されたものです」（第10回佐竹・23頁）、「海溝型分科会では、津波地震あるいは地震についても過去の地震に基づいて評価をしております」（同27頁）と述べているところである。

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）（丙ロ87）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。なお、丙ロ77の2・佐竹証人の書面尋問に対する回答書6頁「第3の3について（2）」にも同旨の記載あり。）。

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（丙ロ7・1-59頁）。

なお、佐竹証人は、反対尋問の中で、「個別の地域で地震発生可能性というようなことは議論していない」（第11回佐竹・23頁）と証言しているが、「津波評価技術」の目的は原子力発電所における設計津波水位を評価する手法を定めることにあった（第10回佐竹・16頁、22～23頁）から、その中で津

波解析に用いるべき想定波源の位置等について検討・議論することはあっても、長期評価のようにそのような波源モデルの設定を超えて抽象的な地震発生の可能性を詳細に議論することまでしていないとの証言は、ある意味当然のことを述べているものといえる。実際のところ、「津波評価技術」の策定経過においても、当時の最新の知見に照らして既往津波の分析が行われているのであり、このことは、「津波評価技術」の本編において評価対象とする既往津波の選定がなされていること（丙ロ7・1-23頁，1-59頁），付属編において津波波源に関する詳細な検討がなされていること（乙ロ3・2-26頁，同2-53頁等）からも明らかである。そして、この点は、津波評価部会の議事録の内容をみてもより一層明確になるのであり、特に第3回以降の同部会において、第3回の議事録（甲ロ95）の4頁には「津波波源の一般的特性並びに地域別波源の特徴について、資料6に従って既往文献のレビューと電共研成果の説明があった」とあり、第5回の議事録（甲ロ97）の5頁には「1896年明治三陸津波についてはもう少し痕跡高の信頼性等を調べた方がよい」といった細かい指摘もなされており、津波評価部会での審議において、狭義の「津波評価手法の開発」のための討議がなされるにとどまらず、津波に関する科学的知見に基づいて、具体的な波源の設定領域も含めた議論が行われていたものであることが裏付けられている。

佐竹証人も、「津波評価技術」に関し、「基準断層モデルは基本的には既往津波の断層モデルに基づいている」（第11回佐竹・18頁）、「津波評価技術のほうは、過去に起きたところに置いている」（同21頁）、「当時の知見に基づいて、延宝の既往地震と同じ位置に延宝の基準断層モデルを置いた」（同頁）、「（当時の知見というのは）2000年のところで、過去にどういう地震が発生したかという、既往の地震についての知見ということ」（同頁）と明確に証言している。

また、佐竹証人は、「どこでどんな地震が起きるかということに関しては、同じ年の7月に発表された長期評価のほうの方が優れた、要するにそれを主に目的と

した知見だと、そういうふうに区分けができるということではないですか」との質問に対し「はい」（第11回佐竹・59頁）と証言しているが、これは、その前後の文脈からも明らかなおり、単に「津波評価技術」と長期評価のそもそもの目的や役割が異なる旨を述べたものにすぎず、長期評価における地震発生の予測が科学的に信頼性を有するものであったということをいうものではない。実際、佐竹証人が追加提出した意見書（2）（丙ロ87）の9頁においても「長期評価の方が優れているという趣旨で述べたものではない」と明確に述べているところである。佐竹証人の証言全体からしても、前述のとおり、長期評価の見解については、地震学者の間における一般的に受け入れられていた考え方とは一致しない、防災行政的考慮を優先した、ポアソンという確率論的方法論によるひとまとめのくくり方をしたものであることが明確に証言されているところであり、むしろ「津波評価技術」に示された波源設定の考え方が、その当時における地震学者の間で広く受け入れられていた考え方に基づくものであることについては、その証言において明確に述べられているところである。

このように「津波評価技術」における津波波源の想定（福島県沖の日本海溝沿いにおける津波発生を考慮しないことを含む。）は、前述のとおり、その当時における地震学者間における一般的に受け入れられていた比較沈み込み学の考え方と軌を一にしていたものであり、本件事故以前における信頼するに足る科学的知見に基づくものであった。

3 長期評価の見解について

被告東京電力共通準備書面（11）10頁以下で述べたとおり、地震本部が2002年（平成14年）7月に公表した長期評価（甲ロ3）は、あくまで海溝沿い領域における過去の既往地震の発生箇所が特定できず、「どこで起こったかわからない」ということを根拠として（ただし、福島県沖で過去に起こった

とか、今後起こり得るといふ積極的な議論はなかつた。), どこかで起きたから一つにまとめると仮定して発生確率を計算したといふにとどまり、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つた(第10回佐竹・38頁, 第11回佐竹・69頁以下, 丙ロ45・20頁)。

長期評価において「海溝沿い領域のどこでも起きる」とされた既往地震(1896年の明治三陸沖地震に加えて1611年の慶長三陸沖地震, 1677年の延宝房総沖地震の計3つ)については, 慶長三陸地震及び延宝房総地震については, 「その発生場所がよくわからない」という中で, 防災行政上の観点から「ひとまとめ」にされたものであり(甲ロ51の2・5頁「1677年の地震も海溝沿いのどこでも起こりうる地震にいれてしまう」, 甲ロ51の5・5頁「改善の策として三陸に押し付けた。あまり減ると確率が小さくなって警告の意がなくなって, 正しく反映しないのではないか, という恐れもある」), 実際には海溝沿い領域で起きた津波地震であるかどうか自体についても不明であるといふのが実情であつた(第10回佐竹・38頁, 丙ロ45・20頁以下)。長期評価の「ひとまとめにする」との見解は, このような科学的調査結果等を捨象したところに成立しているものであると評せざるを得ない。

なお, 長期評価には, 海溝沿い領域のプレート間大地震に関し「同じ構造をもつプレート境界の海溝付近に, 同様に発生する可能性があるとし, 場所は特定できないとした」との記載があるが(甲ロ3・19頁), ここにいう「同じ構造」とは, 結局単にプレートが同様に沈み込んでい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(第11回佐竹・25~26頁, 丙ロ77の2・佐竹証人の書面尋問に対する回答書3頁「第2の2について」)。

実際, この当時はもとより, 本件事故時点においても, 福島県沖海溝沿い領域において延宝房総沖地震又は明治三陸沖地震程度の津波地震が発生し得ることを科学的・具体的に指摘した学術研究論文等は存しなかつた(丙ロ77の2・

佐竹証人の書面尋問に対する回答書2頁「第2の1について」)。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(丙ロ27・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」としているのである(甲ロ3・10頁)。

長期評価の見解は、このように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、実際、茨城県の津波浸水想定においても、最終的には同県にとっての既往最大津波にあたる延宝房総沖地震について、中央防災会議のモデルに基づき独自のモデルを設定しており、長期評価の見解を踏まえていない(丙ロ77の2・佐竹証人の書面尋問に対する回答書12頁「第3の15について(2)」)。

原告らや島崎証人は、長期評価の見解があたかも本件津波の発生を予測するようなものであったかのような主張を繰り返しているが、本件津波が長期評価の指摘したような津波と全く異なること、本件津波が福島県沖海溝沿いで明治三陸沖地震津波と同規模の津波が発生したものでないことは繰り返し述べているとおりである。「長期評価」を公表した地震本部も、宮城県沖と三陸沖南部海溝寄りの領域の連動(共にプレート間地震同士の連動)の可能性については言及していたが、今回のようなプレート地震と津波地震の連動までは全く想定していなかったものである(丙ロ77の2・佐竹証人の書面尋問に対する回答書12頁「第3の14(4)」)。

4 「津波評価技術」の後継研究としての確率論的津波評価について

被告東京電力共通準備書面(11)15頁以下で述べたとおり、土木学会津波評価部会は、2002年(平成14年)2月に上記「津波評価技術」を第1期の研究成果として発表した後も、その後継研究として、ロジックツリーによ

る確率論的津波評価の研究を進めていた（甲イ2・政府事故調中間報告書380頁，第11回佐竹・64頁以下，同71頁）。

この確率論的津波評価手法とは，シビアアクシデントに至るまでのあらゆる事故経過を想定してロジックツリーを分岐させ，各事故経過の発生確率がどれだけ低いかを評価するというその安全性を評価するための手法であり，元来，スリーマイル島原発事故やチェルノブイリ原発事故を契機として，機器の故障や人為的ミスといった「運転時の内的事象」を前提に研究・開発が進められてきたものである。そして，かかる「運転時の内的事象」については，運転実績の蓄積により機器の故障確率や人為的操作ミスの発生確率の統計処理が可能であったことから，我が国においても平成4年頃には既に確率論的安全評価手法が確立されていたが，地震や津波といった「外的事象」については，過去の発生実績が乏しい上，手法の確立も不十分であったことから，津波と比較して相対的に研究の進んでいた地震ですら本件事故時点でなお「確率論的安全評価手法」に基づく安全性評価の研究は未発達の状態であった（一般論として故障率データの蓄積が不十分な場合に統計的な確率計算ができないためである。）。この点については，原子力安全委員会が2006年（平成18年）3月に策定・公表した「発電用軽水型原子炉施設の性能目標について—安全目標案に対応する性能目標について」（甲ロ45）においても，「PSA手法は，我が国において，発電炉の定期安全レビューや，内的事象に対するアクシデントマネジメント対策の評価など，既に活用されている技術であるが，外的事象に対しては，今後，評価実績の積み重ねが必要とされる技術である。」（同・6頁）とされている。また，原子力安全委員会が同年9月に改定した新耐震設計審査指針においても，外的事象に起因するシビアアクシデント発生リスクについては「残余のリスク」として考慮することが求められているにとどまり（ただし後述するとおり地震のみであり，津波は含まれない。），しかも，その考慮方法として「確率論的安全評価手法」を用いることについても，「手法の成熟度に関する認

識において専門家間でもかなりのばらつきや不一致があること、原子力安全規制上のリスクに対する明確な定量的目標値が未設定であるといった現状等を踏まえ、なお今後の検討に委ねるべき事項があるとの理由により、全面的採用には至らなかった」とされている(乙ハ3・7～9頁)。ましてや、より研究未発達の状況にあった津波については、そのような「残余のリスク」としてすら考慮することは言及されていなかったというのが実情であり、かような状況は国際的にも特に変わるものではなかった。このことは、IAEAも、本件事故後の2011年(平成23年)11月に発表した報告書において、確率論的安全評価手法について、「津波ハザードを評価するために各国で適用されている現在の実務ではない。確率論的アプローチを用いた津波ハザード評価の手法は提案されているが、標準的な評価手順はまだ開発されていない。」と評価していること(丙ロ41・61頁)からも明らかである。津波については、本件事故後もなお確率論的安全評価手法による対応が困難な状況にあったというのが実情である(乙イ2の1・43頁)。

土木学会がかかる確率論的津波評価手法の研究を行う中で、海溝沿い領域における津波地震の発生可能性に関しどの程度の重みを付けるべきかについて、2004年(平成16年)度と2008年(平成20年)度の2回に亘って専門家に対するアンケートを行ったこと、その結果、直近の2008年(平成20年)度のアンケートにおいて海溝沿い領域のどこでも明治三陸沖地震と同様の津波地震が発生するとの選択肢に25パーセントの重みをおくべきとの結果が得られたこと、この選択肢以外の選択肢の重み付けについては75パーセントという結果であったこと、このアンケートがあくまで確率論的評価手法の検討過程において、各種の選択肢についてそれぞれどの程度の重みを付けるかという観点から専門家にその割付を尋ねたものであり、そもそも確定論的(決定論的)評価手法に関して行われたものではないことは、被告東京電力共通準備書面(11)15頁以下で述べたとおりである。もとより確率論的評価手法と

は、あらゆる可能性を考慮に入れるというその基本思想から、いわばどの選択肢についても常に一定の重み付けがなされるのである（逆に、重み付けについて100パーセント：0パーセントで回答できる選択肢は、そもそも確率論的評価手法を用いる意味がない。）。

また、津波評価部会においては、上述のとおり、2002年の「津波評価技術」の公表後、その後継研究として、ロジックツリーによる確率論的津波評価の研究を始めており、その中で長期評価の見解についても確率論的評価の観点から考慮、検討していたのであり、確率的な視点に立つ長期評価の見解について、決してこれを放置していたものではなく、長期評価の公表後、確率論的視点からの津波評価手法の検討を進めていたというのが実情である。

5 被告東電による2008年（平成20年）の津波試算について

被告東京電力共通準備書面（11）17頁以下で述べたとおり、被告東電が2008年（平成20年）に行った津波試算は、あくまで明治三陸沖地震の波源モデルを福島県沖にそのまま持ってくるという極めて仮定的なものであり、また、その前提としての科学的知見自体も、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、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せず、本件地震以前には、過去に起きていないものは将来に起きない、地震というものは過去に起こったものが繰り返し発生すると考えられていたことなどの知見からすれば、地震学者の間で広く受け入れられているとはいえない仮説にとどまるものであった。

また、同じ地震マグニチュードでも、動く地盤の面積、地盤のすべり量、地盤が滑る速度、地盤が動く角度、地盤の堅さなどによって、発生する津波の高さや津波の周波数は全く異なるため（第9回島崎・69頁）、明治三陸沖地震の

波源パラメータをそのまま福島県沖に持ってきて試算をすれば客観的な評価が可能であるというようなものではなく、この点については、佐竹証人も先般提出した意見書(2)において「既往地震である明治三陸地震の波源モデルを構成するパラメータは、もとより明治三陸地震の実際の震源域の断層や地震の状況等を前提として成り立っているのだから、その波源モデルを用いつつ、震源域のみを機械的に福島県沖に移動させてシミュレーションを行っても、推計結果として表れる津波の高さや周期は、自ずと明治三陸地震に伴い実際に発生した津波の高さや周期と全く異なる結果が算出されることになる。そのため、明治三陸沖地震の波源モデルを単純に福島沖に移して津波水位の推計をしたとしても、当然のことながら信頼性のある津波推計といえるものではない」と明確に論じているところである(丙ロ87・10頁)。

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

また、茨城県は、本件事故前に延宝房総沖地震の波源と明治三陸沖地震の波源をそれぞれ考慮に入れて防災計画を策定していたが、前者の延宝房総沖地震は茨城県にとっての既往想定津波であり、過去に日本海溝沿いで津波地震が起こっていない福島県沖と茨城県沖を同列に論ずることができないことは明らか

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

したがって、被告東電が上記仮定的な試みの計算をしたとしても、それによって、本件津波又は原告らが主張するような本件原発の全電源喪失を招来するような津波が発生することを信頼するに足る具体的・科学的根拠をもって予見し得たということとはできない。前述した確定論的なアプローチをとる「津波評価技術」に基づき設計想定津波を試算して具体的な津波対策を講じるためには、あくまで波源モデルの特定が不可欠であり、そのためにも、上記試算結果も踏まえ、被告東電は、大きな地震は起きないとされてきた福島県沖の海溝沿いを含む太平洋側津波地震の扱いについては波源モデルの検討を含めて土木学会の専門家に検討を依頼し、また、津波堆積物調査を実施することを決めてこの点も土木学会に委託することとし、平成21年6月に正式な依頼を開始して研究を進めていたものである（乙イ2の1・22～24頁）。

被告東京電力共通準備書面（11）25頁で述べたとおり、本件訴訟で問題とされるべきは、技術的物理的に当該試算が可能であったかどうかではなく、当該試算の前提となる知見が原子力発電所の津波対策上の基礎とするべき客観性・合理性を有する確立された科学的知見であったか否か（試みの計算の結果を具体的な津波対策に取り込むべき法的義務があったか）という点にある。そ

して、2002年（平成14年）時点で上記試算の基礎となった科学的知見は確立されていなかったことは既に繰り返し述べてきたとおりである。佐竹証人も、2008年試算が2002年時点でも技術的には可能であったとは証言しているが、あくまで「技術的に」可能であったと述べているにとどまり、その数値解析の信頼性や実際に津波対策に取り込むことの可能性については、先般提出した意見書（2）においても明確にこれを否定しているのである（丙ロ87・10頁以下）。

6 津波浸水予測図について

国土庁が1999年（平成11年）に作成・公表した「津波浸水予測図」が、本件原発立地点において敷地高を超える津波襲来の予見可能性を基礎付けるものでないことは、被告東京電力共通準備書面（11）26頁以下でも述べたとおりである。佐竹証人によれば、かかる津波浸水予測図について、実際に気象庁の量的津波予報のための活用を超えて、沿岸部の構造物における具体的・一般的な津波想定のための数値解析に用いられた実績等も存在しない（佐竹証人の書面尋問に対する回答書3頁「第2の4について」）。

したがって、かかる津波浸水予測図も、被告東電の予見可能性を基礎付けるものでないことは明らかである。

以上