



平成25年(ワ)第9521号, 第12947号

平成26年(ワ)第2109号 平成28年(ワ)第2098号, 第7630号

損害賠償請求事件

原告 森松 明希子 外242名

被告 国 外1名

2018〔平成30〕年5月24日

準備書面 52

—長期評価について—

大阪地方裁判所第22民事部合議3係 御中

上記原告ら訴訟代理人

弁護士 金子 武嗣



弁護士 白倉 典武



目次

第1章	はじめに ～ 本準備書面の目的.....	6
第2章	長期評価こそが考慮すべき知見であったこと	8
第1	はじめに	8
第2	長期評価こそが、本件において参照すべき知見であったこと	9
1	原子力発電所が備えるべき安全性、及び、規制権限行使に必要な予見可能性 を基礎づける知見の程度.....	9
	(1) 原子力発電所が備えるべき安全性.....	9
	(2) 規制権限行使に必要な予見可能性を基礎づける知見の程度	12
2	長期評価は、規制権限行使に必要な予見可能性を基礎づける程度に客観的かつ合理的根拠を有する科学的知見であり、被告らは、長期評価を参照すべきであったこと	15
第3	波源モデルの設定に際し、津波評価技術を用いた被告らに誤りがあったこと	15
1	津波の発生原因たる地震の想定に関して、津波評価技術の手法は信頼できなかったこと	15
2	津波の原因となる地震の想定に関する津波評価技術の手法が、国際安全基準等に適合していなかったこと.....	16
	(1) 津波評価技術の手法が、国際安全基準に適合していなかったこと.....	16
	(2) 津波評価技術による被告東電の津波防護対策は全く不十分であり、その結果、福島第一原発は求められる安全性能を決定的に欠いていた	16

第4 被告らは、津波の原因となる地震の想定に関して、津波評価技術ではなく長期評価を知見として考慮すべきであったこと..... 16

第3章 長期評価の信頼性に関する主張（主として学的根拠について）..... 18

第1 長期評価をとりまとめた経緯..... 18

第2 長期評価の示した日本海溝沿いにおける地震予測とその高度の信頼性～長期評価が、地震学・津波学の見地からも十分な合理性を備えていたこと..... 18

1 長期評価に先立つ「津波地震」の知見の進展..... 18

(1) 長期評価に先立つ地震・津波の知見の進展を確認する意義..... 18

(2) 近代的観測にもとづく「津波地震」についての知見の進展..... 19

(3) 歴史地震研究の進展と津波数値計算の発達が持つ重要な意味..... 21

(4) 小括..... 23

2 専門家の集団的な議論を経て「領域分け」をし「海溝寄りの津波地震」の長期評価を取りまとめた2002〔平成14〕年長期評価の信頼性が高いこと.. 23

(1) 海溝型分科会での議論の状況と結論..... 23

(2) 「津波地震」の定義と3つの津波地震について..... 24

(3) 日本海溝寄りを一体とした長期評価の領域区分の妥当性..... 34

(4) 海溝寄り領域における津波地震の長期評価の結論..... 44

3 長期評価の信頼性を減じようとする被告らの主張について..... 45

(1) 過去の資料が少ない福島県沖海溝寄りに津波地震が発生した記録がないとの被告らの主張について..... 45

(2) 福島県沖海溝よりで発生する積極的・具体的根拠が述べられていないとの被告らの主張について..... 52

(3) 北部と南部の地形・地質・地震活動の違いを理由に、南部では津波地震が起こらないとする被告らの主張の誤りについて..... 53

(4) 津波地震のメカニズムが未解明だったとの主張について	56
(5) 「比較沈み込み学」により日本海溝南部では大きな地震は起きないと 考えられていたとの被告国の主張について	58
第3 長期評価公表以降にもその信頼性が確認されたこと	60
1 長期評価の地震想定がその後の改訂を通じても再確認・維持されたこと ..	60
(1) 被告らの主張	60
(2) 長期評価が知見の進展を踏まえて随時改訂されること	60
(3) 長期評価の改訂によって津波地震の評価が維持されたこと	61
(4) 長期評価の津波地震の地震想定がその後も維持されていることは専門家 の証言等によっても裏付けられること	62
2 土木学会・津波評価部会における長期評価を踏まえた議論の進展	63
(1) 津波評価部会のその後の活動と津波地震の想定の見直し	63
(2) 日本海溝南部において延宝房総沖地震の波源を想定すべきとされたこと	64
(3) 当時の津波評価部会に参加した者による裏付け	66
(4) 佐竹証人も、確定論による波源モデルの見直しの議論の存在を認めてい ること	66
3 小括	67
第4 結論	67

第4章 長期評価に関する、各地の同種裁判例.. 68

第1 はじめに	68
第2 各地の同種裁判例	68
1 前橋判決	68
2 千葉判決	68
3 福島判決	69

4	京都判決.....	70
5	東京判決.....	72

第1章 はじめに ～ 本準備書面の目的

- 1 原告らは、長期評価の知見に基づいて明治三陸地震の波源モデルを福島県沖日本海溝寄りに置き、津波評価技術の計算手法によって推計をすれば、2002〔平成14〕年7月の長期評価発表後の時点で、被告らは福島第一原発に敷地を超える高さの津波が到来することを予見できたと主張する。
- 2 これに対し被告国は、第23準備書面などにおいて、原子力規制に関する法令の趣旨・目的から求められる「相対的安全性」を確保するためには「最新の科学的、技術的知見を踏まえた合理的な予測」（同・3頁）によってリスクを示唆する知見が要求されることを前提として、
 - ア 長期評価の知見は決定論において取り込むべき「最新の科学的、技術的知見を踏まえた合理的な予測」によってリスクを示唆する知見ではなく、本件事故発生の予見可能性を基礎づけるものではない
 - イ 他方、津波評価技術は確立した知見であり、これを用いた被告東電の津波対策は十分合理的であったと主張した。
- 2 この点について、原告らは既に、原告ら準備書面31などにおいて、
 - ア 長期評価は、地震専門家によって構成される公的機関である地震調研究推進本部における議論を経て、過去の地震の知見を集約し将来の地震の長期的な予測をとりまとめたものであり、本件事故発生の予見可能性を基礎づける知見として十分な合理性を備えていたこと
 - イ 被告らは、津波評価技術の手法が、津波の原因となる地震の発生場所や規模の想定に関して国際安全基準に適合していなかったこと、及び、国際安全基準に適合させるためには長期評価の知見を考慮しなければならなかったことを、いずれも十分に認識していながら、長期評価の知見を採用せず、津波評価技術の知見を基に津波防護対策を採ったこと

ウ 日本においても、1998〔平成10〕年3月に発表された、いわゆる「七省庁手引き」において、既に、一般防災においてすら、既往最大ではなく「想定しうる最大規模の地震・津波」を想定して対策を講じるべきとされており、津波評価技術が策定された時点で、地震・津波の想定については既往最大の考え方が否定されていたことを主張した。

3 本書面において、原告らは、
第2章において、

長期評価が、本件事故発生の予見可能性を基礎づける知見として十分な合理性を有しており、決定論的に規制に取り込むべき知見であったことをあらためて論じるとともに、

第3章において、

長期評価が示した日本海溝沿いにおける地震予測が、理学的見地からも十分な根拠を有していたことを主張し、

第4章において、

長期評価が、本件事故発生の予見可能性を基礎づける知見として十分な合理性を有すると摘示した各地の同種裁判例を紹介する。

なお、本書面にいう「長期評価」とは、とくに断らない限り、2002〔平成14〕年7月に地震調査研究推進本部が発表した「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価」のことをいう。

第2章 長期評価こそが考慮すべき知見であったこと

第1 はじめに

被告国は、津波を起因とする炉心損傷頻度等を評価する確率論的安全評価（津波P S A）手法が確立していなかったことを前提として、決定論において取り込むべき知見は、長期評価ではなく津波評価技術であったと主張する（被告国第23準備書面・98頁、同第26準備書面・6頁）。その上で、津波評価技術を用いた津波防護対策は十分合理的であったとも述べる。

しかし、津波評価技術が波源モデルを設定するための知見としては適当でなく（原告ら準備書面31）、津波評価技術による安全対策が原子力発電所に求められる安全目標及びこれに対応する性能目標を充足していなかったこと（原告ら準備書面51）は、本件事故以前から明らかであった。

他方、長期評価は、公的機関たる地震本部において、著名な学識経験者が十分な議論を行った上、相当の根拠をもって作成された合理的な見解であり、国際基準にもよく適合していた。

従って、仮に、津波P S Aにおける安全評価（津波ハザード評価）の手法が確立していないとして、かかる状況下においても原子力発電所の安全性を維持し、原子力災害発生リスクを最小限に抑えるためには、上記の通り相応の合理性を具備する長期評価こそを決定論的安全評価に取り入れなければならなかった。

本章では、

第2において

長期評価が、原子力発電所が備えるべき安全性、及び、規制権限行使に必要な予見可能性を基礎づける知見として十分な合理性を有しており、被告らは、長期評価こそを知見として参照すべきであったこと

第3において、

津波評価技術が、少なくとも波源の設定に関する知見として適当でなかったことに

ついて論じる。

第2 長期評価こそが、本件において参照すべき知見であったこと

1 原子力発電所が備えるべき安全性、及び、規制権限行使に必要な予見可能性を基礎づける知見の程度

(1) 原子力発電所が備えるべき安全性

ア 最高裁伊方原発判決（1992（平成4）年は、放射性物質の危険性を考慮し、原子力施設に「周辺住民等の生命、身体に重大な危害を及ぼし、周辺環境を放射能によって汚染するなど、深刻な災害を引き起こすおそれがあることにかんがみ、右災害が万一にも起こらないようする」ことを明確に求めた。

各地の同種裁判（原告ら準備書面50。裁判例の呼称は、同準備書面7頁の定義による）も同様に、ひとたび放射性物質が外部に放出されれば取り返しのつかない事態となり、甚大な被害が発生するという原子力災害の特殊性に鑑み、原子力発電所がきわめて高い安全性能を具備することを求めた（前橋判決154頁、京都判決65頁、東京判決306頁など参照）。

イ 具体的には、設置許可等の規制をすべき被告国の機関である原子力安全委員会安全目標専門部会が、発電用原子炉施設の性能目標として、既設炉を含めて、炉心損傷頻度は1万年に一度、格納容器機能喪失頻度は10万年に一度の両方が同時に満足されることを要求する。国際的にも同程度の安全性が求められ、設計基準事象を超える自然災害を含むSA対策に対する深層防護も要求されている（甲B27号証、東京判決306頁、原告ら準備書面51）。

ウ 被告国の主張について

被告国は、第23準備書面において「原子力規制に関する法令の趣旨・目的から求められる「安全性」の程度が「絶対的安全性」ではなく、「相対的安全性」であること」（35頁）とし、その程度について「求められるべき安全性が「相対的安全性」の中でも、他の設備、機器等に比べて格段に高度なもので

あるべきことを前提としても、その程度が絶対的安全性に準じる程度のものと解することはできない」と主張する（36頁）が、上記の各地裁判決は、この点を明確に否定した。

① 前橋判決

「原子力発電施設は、一度炉心損傷が生じてしまった場合、取り返しのつかない被害が多数の住民に対して生じてしまうという性質があり、そのため、「万が一にも事故は起こしてはならない」との理念のもと、国会において繰り返し説明され、設置されたものであることからすれば、採るべき安全策については、万が一も想定した、常に安全側の対策が採られるべきである。」（154頁）

② 京都判決

「原子力発電所の安全性については、放射性物質の持つ特殊な性質からすると、極めて高い安全性が求められるというべきである。」（65頁）

「実際、被告国は原子炉設置に関して許可制を採用し、稼働についても、保安院（当時）による検査等によって規制や監督を継続的に行う仕組みを構築していたのである。また、そのような仕組みによって安全性が担保されるからこそ、前記のような危険性をもともと包含する原子力発電所の設置が許されるのであり、どれほど国民生活の水準向上にとって原子力発電所の必要性が高いとしても、そのような担保なしに設置を許容することは、周辺住民等の生命や身体、財産などの基本的な権利の保護や原子力発電に対する国民感情からして考えにくいところである。」（65頁）。

「また、原子炉施設の安全性に関わる問題の中でも、我が国においては地震や津波等の自然災害は、その発生数等も多く、諸外国に比べても特に注意すべき事象の一つということができ、このような地震や津波等の自然科学の分野の科学的知見は、新たな地震等が発生するなどして、深化していくことも踏まえれば、原子力発電所を管理する被告東電や原子力発電所の施設の安

全性に関して監督権限を有している経済産業大臣は、常に最新の知見に注意を払い、現在の原子力発電所の安全性について、万が一でも事故が発生しないといえる程度にあるのかどうか、常に再検討することが求められている。」

(65頁～)

③ 東京判決

「原子力発電所は、国民等である近隣住民等一人一人、国家全体及び国民一人一人に対しても、甚大な被害を与える極めて重大な事故及び深刻な災害を引き起こし得るものであるという意味において、潜在的に、極めて大きい危険性を有している施設であって、誰もが自由に設置、運転をできるものでなく、一定の安全性（原子力発電所が引き起こすおそれのある重大な事故及び深刻な災害を万が一にも起こらないようにする程度の安全性）を備えた施設において、一定の安全性（原子力発電所が引き起こす恐れのある重大な事故及び深刻な災害を万が一にも起こらないようにする程度の安全性）を備えた運転等が期待される場合に初めて被告国の許可等によって認められるものである。

そこで、その求められる安全性（上記「重大な事故及び深刻な災害」並びに「万が一」という言葉が想定する安全性）の具体的な程度であるが、、、一度重大な事故、特に、格納容器機能が喪失する程の極めて重大な事故が起こったときには、甚大な被害が起こり得るものであること、そのことを踏まえて、設置許可等の規制をすべき被告国の機関である原子力安全委員会安全目標専門部会が、発電用原子炉施設の性能目標として、既設炉を含めて、炉心損傷頻度は1万年に一度、格納容器機能喪失頻度は10万年に一度の両方が同時に満足されることであるとしたこと、国際的にも同程度の安全性が求められ、設計基準事象を超える自然災害を含むSA対策に対する深層防護も求められていることを十分に斟酌することが必要である。」（306頁）。

(2) 規制権限行使に必要な予見可能性を基礎づける知見の程度

原子力災害の特性を踏まえ、万が一にでも事故が起こらないように原子力発電所の安全性能を維持するためには、予見可能性を基礎づける知見が被告らの主張するような「科学的知見が形成、確立したというためには、当該規制に関与する専門家による正当化が必要であると判断されている」（被告国第23準備書面31頁）程度に至っている必要はない。

規制権限が付与された趣旨、目的や規制権限の性質等に照らし、規制権限の行使を義務付ける程度に客観的かつ合理的根拠を有する科学的知見であれば十分である。各地裁判決も、以下の通り摘示する。

① 千葉判決

「万が一にも過酷事故を起こさないようにすべく、予見可能性の程度としても、無視することができない知見の集積があれば一応足りるというべきであり、無視することができない知見が示された場合には、経済産業大臣は、その知見の精度・確度の論証を含めた情報収集をし、対応することが相当というべきである。」（119頁）。

「予見可能性の程度として、確立された科学的知見に基づく具体的な危険発生の可能性、すなわち、専門研究者間で正当な見解として通説的見解といえるまでの知見を要求した場合、そのような確立がみられるまで原子力発電所における潜在的危険性を放置することになりかねない」（121頁）。

② 福島判決

「客観的かつ合理的根拠を有する科学的知見であっても、常に学会や研究会で通説が形成されるというプロセスがあるわけではなく、また、常に異論が出されることはあり得ることからすれば、規制権限行使の必要性を導く前提としての予見可能性の対象となる事項は、規制権限が付与された趣旨、目的や規制権限の性質等に照らし、規制権限の行使を義務付ける程度に客観的かつ合理的根拠を有する科学的知見であれば足り、「学会や研究会での議論を

経て、専門的研究者の間で正当な見解であると是認され、通説的見解といえる程度に形成、確立した科学的知見であること」は、当該知見が「規制権限の行使を義務付ける程度に客観的かつ合理的根拠を有する科学的知見」であることを示す一資料であるにとどまり、常にそのような程度の知見の確立が要求されるものではないと解するのが相当である。」

「原子力発電所に対する規制権限の行使は、被害が発生してからでは取り返しが付かないのであるから、いまだ被害が発生していないからといって、その性質上被害が発生してからでないとして規制権限行使の必要性が明らかにならない薬害、じん肺、水俣病、石綿肺といった類型よりも類型的に高度の予見可能性が要求されると解することはできない。」（71頁）。

③ 京都判決

「原子炉施設の安全性、ことに津波のような自然災害に対する防災対策を考
えるにあたっては、被告らが主張するように、予見可能性の前提となる知見
が科学的に確立され、専門家の中でも統一した見解となっていなければならないことまで要求されるものではないといえる。前記のとおり、原子炉施設には高い安全性が求められていることに加えて、地震や津波といった自然科学の分野において、将来の地震や津波の発生については、もともと正確に予測を行うことは非常に困難であり、予測に関する知見もある程度幅を持ったものでしかあり得ない。本件記録中にある各種論文をはじめとした地震や津波の発生に関する学説などによると、歴史的事象の研究の進展や新たな事態の発生などにより、知見に相当変化が生じているし、かつては少数であった知見が支持を獲得していくことや、その逆も十分あり得る。そうすると、被告らが主張するように、科学的知見が確立するまでは、原子炉の安全性を検討するにあたっての検討対象にする必要はないとすれば、この分野における新しい知見については、おおよそ検討しないでよいということにもなりかねないし、高い安全性が求められる原子炉施設の改善の措置について、程度間

題はあるとはいえ、何らの改善の着手さえ不要であるとの結論につながりかねないのであるから、専門的知見として確立に至る前であっても、予見にかかる検討対象とすべき場合があるといえる。」

「確立された科学的知見が客観的かつ合理的根拠となるのは当然としても、それ以外が客観的かつ合理的な根拠と一切なり得ないとはいえない。前記のとおり、原子炉施設に求められる高い安全性と、地震や津波等の発生予測に関わる自然科学の分野の特殊性に鑑みれば、未だ見解の一致をみない知見であっても、客観的かつ合理的な根拠となる場合があり得るというべきである。

また、このことは、被告国が指摘するような各最高裁判例（・・・・）における判断に反するものでもない。すなわち、これらの最高裁判決においては、化学物質等の有害性についての医学的知見又は結果回避に関する工学的知見が確立していたことは、国に裁量権があることを前提としても、規制権限不行使が違法となるという判断をする際の一要素となったにすぎず、予見可能性の前提として検討すべき知見について述べたものではないからである。」（66頁～）。

④ 東京判決

「一度炉心が損傷する重大な事故やそれが進展した格納容器機能が喪失する極めて重大な事故が起これば甚大な被害が想定できることから、原子力安全委員会安全目標専門部会が、性能目標として既設炉を含めて炉心損傷頻度は1万年に一度、格納容器機能喪失頻度は10万年に一度の両方が同時に満足されることであるとしていて、国際的にも同程度の安全性が求められている原子力発電所においては、国際的に外部事象によるSAにも対策を講ずるべきであるとされていたことも併せ考えると、発生可能性や頻度を科学的に一義的に特定することが困難な津波について、安全側に立って、科学的な立証や学会の統一の見解の形成まではなくとも、相当な権威のある機関や専門家によって相当な手続で、相当な根拠をもって作成された科学的に十分に合理的な見解に基づく結

果に関しては、予見義務があると解することが相当である。」(311頁)

- 2 長期評価は、規制権限行使に必要な予見可能性を基礎づける程度に客観的かつ合理的根拠を有する科学的知見であり、被告らは、長期評価を参照すべきであったこと

原告らが、原告ら準備書面31などにおいて既に主張したとおり、長期評価は十分に信頼できる知見として「規制権限が付与された趣旨、目的や規制権限の性質等に照らし、規制権限の行使を義務付ける程度に客観的かつ合理的根拠を有する科学的知見」と評価しうる内容を備えていた。

従って、原子力発電所の安全性を維持し、原子力災害発生リスクを最小限に抑えるという見地から、波源モデルの設定に際し、長期評価こそが、津波評価技術に代わって決定論的安全評価に取り入れられるべき知見であった。

なお、補足として、長期評価が理学的にも十分な根拠を有していることについて第3章で、各地裁判における評価について第4章で、それぞれ詳述する。

第3 波源モデルの設定に際し、津波評価技術を用いた被告らに誤りがあったこと

ところで、被告国は、第23準備書面において、津波評価技術が「最新の科学的、技術的知見を踏まえた合理的な予測」(同・3頁)によってリスクを示唆する知見であるとして、被告東電の津波評価技術による津波対策が十分に合理性なものであったこと、津波評価技術を用いた津波シミュレーションの結果、本件事故について予見可能性がなかったと主張するが、以下の通り誤りである。

- 1 津波の発生原因たる地震の想定に関して、津波評価技術の手法は信頼できなかったこと

原告ら準備書面31・51頁以下で主張したとおり、津波評価技術はあくまでも「原子力発電所における設定津波水位を評価する技術を検討したもの」であり、津波の発生原因である地震の想定は、その目的外の事項であって、その点に関する個別の議論もされていない。従って、津波評価技術は、少なくとも地震想定に

際しては、そもそも被告国のいう「最新の科学的、技術的知見を踏まえた合理的な予測」ではなかった。

2 津波の原因となる地震の想定に関する津波評価技術の手法が、国際安全基準等に適合していなかったこと

(1) 津波評価技術の手法が、国際安全基準に適合していなかったこと

そもそも、過去400年間の既往最大津波しか考慮に入れず、それ以上の間隔で起きる津波は考慮しないで震源や規模等を想定するという津波評価技術の手法は、IAEA安全基準に全く適合していなかった（原告ら準備書面31・10頁以下）。同基準に適合する知見として、被告らは長期評価を用いるべきであった。

(2) 津波評価技術による被告東電の津波防護対策は全く不十分であり、その結果、福島第一原発は求められる安全性能を決定的に欠いていた

津波評価技術の手法は、せいぜい過去400年の既往津波に基づくものに過ぎず、同想定に基づいて被告東電が行った津波対策は、原子力発電所に求められる安全性能を決定的に欠き（今般提出する原告準備書面51）到底、「原子力災害が万が一にも起こらないようする」安全性を備えているとはいえなかった。

また、この津波評価技術の想定は、七省庁手引きにおいて述べられている一般防災において想定すべきものにすら対応しないものであった。

第4 被告らは、津波の原因となる地震の想定に関して、津波評価技術ではなく長期評価を知見として考慮すべきであったこと

津波評価技術の後、2002〔平成14〕年7月に発表された長期評価こそが、上記IAEA安全基準によく適合し、その制定経過・内容に照らして「規制権限の行使を義務付ける程度に客観的かつ合理的根拠を有する科学的知見」である。

原告ら準備書面51で指摘のとおり、津波評価技術は、過去400年間の既往最大津波しか考慮に入れず、それ以上の間隔で起きる津波は考慮の外におかれていたが、

その後には発表された長期評価の知見は、400年間以上の間隔で起きる津波について、実際には高い確率で発生する可能性があるとするものであった。すなわち、長期評価の知見は、原子力発電所の安全性能という観点からしても、もともと過去400年間の既往最大津波しか想定していなかった津波評価技術の問題点を露わにするとともに、福島第一原発において津波対策が早急に求められていることを示すものであった。

とすれば、被告らは、原子力災害の特性に鑑み、原子力発電所の安全性能を維持し、万が一にも事故が起こらないようにするために、津波評価技術ではなく、長期評価こそを知見として考慮すべきであった。

原告らが再三主張するとおり、長期評価の知見に基づいて明治三陸地震の波源モデルを福島県沖日本海溝寄りに置き、津波評価技術の計算手法によって推計をすれば、2002〔平成14〕年7月の長期評価発表後の時点で、被告らは福島第一原発に敷地を超える高さの津波が到来することを予見できた。

第3章 長期評価の信頼性に関する主張（主として理学的根拠について）

第1 長期評価をとりまとめた経緯

長期評価が、地震学の最新の知見を行政の防災等に活かすことを目的として設置された公的機関たる地震本部において、著名な学識経験者が十分な議論を行った上で合意に達した結論であることは、既に述べたとおり（原告ら準備書面31・39頁）。

第2 長期評価の示した日本海溝沿いにおける地震予測とその高度の信頼性～長期評価が、地震学・津波学の見地からも十分な合理性を備えていたこと

1 長期評価に先立つ「津波地震」の知見の進展

(1) 長期評価に先立つ地震・津波の知見の進展を確認する意義

長期評価は、日本海溝沿いにおいて過去に起こった海溝型地震を分析し、将来起こりうる地震について領域毎に整理して示している。

長期評価の記述の仕方は、防災に資する目的から、過去及び将来の地震の評価についての専門家の集団的検討を経た結論部分を端的に示す点に特徴がある。学術論文や学会での議論ならば、特定の専門用語の成り立ちについて詳しく論じたり、一つの地震の性質について諸説を詳細に紹介し、その内の一つを選択する理由や思考過程等につき縷々展開したりすることもあるだろうが、長期評価は防災のための地震の評価と予測を目的としており、学術論文的な記述を大展開するものではない。

しかし、それは長期評価の信頼性を低めることにはならない。長期評価を策定した長期評価部会・海溝型分科会は、島崎邦彦氏、阿部勝征氏、佐竹健治氏、都司嘉宣氏など当時の地震・津波の第一線の研究者らによって構成されており（甲B87の1；都司第12回93項～97項）、これら第一線の研究者らが、地震・津波学における最新の知見を踏まえた上で、充実した議論を経て結論に達したも

のが長期評価である。

海溝型分科会での専門家の議論(丙B50の1～6:「海溝型分科会論点メモ」)の内容を正確に理解し、また、長期評価が地震・津波学の最新の知見を踏まえた高い信頼性を有することを明らかにするためには、長期評価に先立つ地震・津波の知見の進展について確認することが必要である。とりわけ、本件の争点(福島県沖日本海溝寄りに「津波地震」を想定すべきであったか否か)との関係で、「津波地震」についての知見の進展と、「津波地震」の知見が長期評価の土台となり、その高い信頼性を支えていることを確認することは不可欠である。

以下、3証人の尋問を通じて明らかになった、長期評価に先立つ地震・津波の知見、とくに「津波地震」の知見の進展について論じる。

(2) 近代的観測にもとづく「津波地震」についての知見の進展

近代的な観測に基づく「津波地震」についての知見は、1990年代までに大きく進展した(甲B87の1;都司第12回121項～131項,甲B86の1;島崎第8回9頁及び15～16頁,丙B40の2;証人調書(佐竹原告主尋問11頁)。

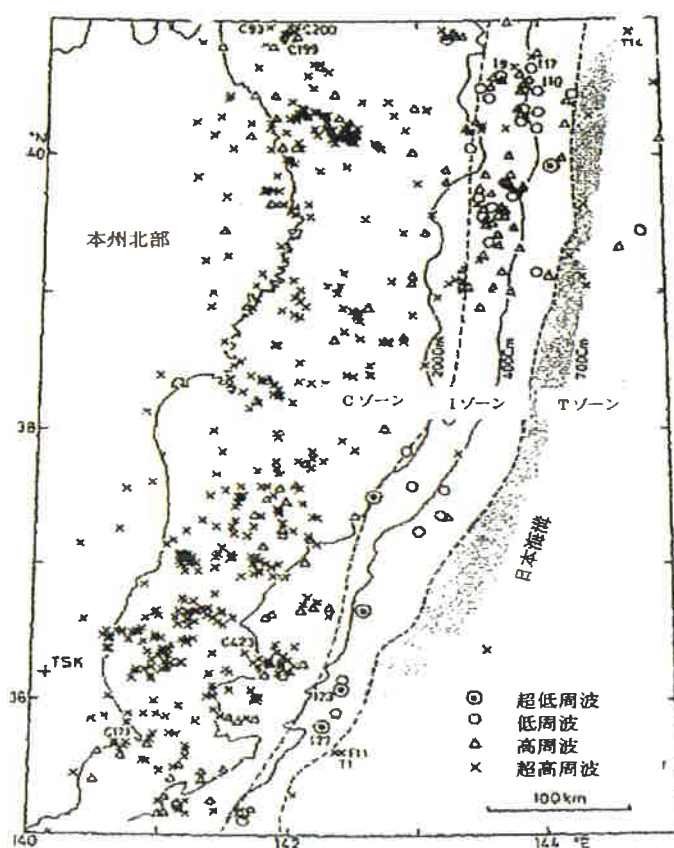
ア 「津波地震」の意義と観測記録による低周波地震の発生帯の確認

1928〔昭和3〕年、和達清夫氏が、周期が長く人が弱くしか感じられないが大きな津波を伴うことがある地震が海溝近くに発生することを指摘した(和達清夫「深海地震の特異性、及び三種類の地震に就いて」)。

1972〔昭和47〕年にはKanamori(金森博雄氏)が、1896年の明治三陸地震の解析を通じ、人が感じるような高周波(短周期)の揺れは小さいが、低周波(長周期)のゆっくりした揺れが大きく、大きな津波を生じる地震を「津波地震」という専門用語により初めて提案した。

1980〔昭和55〕年にはFukao and Kanjyo(深尾良夫氏,神定健二氏)が、上記の知見を踏まえつつ、1974〔昭和49〕年から1977〔昭和52〕年に発生した611の地震を選定し、波動特性により超高周波,高周波,

低周波，超低周波に分類し，日本海溝の軸にほぼ平行な3つのゾーンに分割できること，日本海溝の内壁直下に，低周波および超低周波地震がほぼその領域でしか見られない「低周波地震ゾーン」を認めることができることを実証した（丙B49の1，2）。



【都司証人証言用資料一式（甲B87の4）31頁の図】

かかる経緯で，日本海溝の海溝軸付近では低周波地震が発生しており，その大きなものが津波地震であるとの知見が確立した。この知見が，2002〔平成14〕年長期評価策定の時点で，地震・津波の専門家に広く共有されていたことは，都司・島崎両証人が証言するとおりである（甲B87の1；都司第12回121項～131項，甲B86の1；島崎第8回9頁）。

イ 「津波地震」は海溝軸のプレート境界で起こるという知見の確立

また、日本海溝沿いの他にも、近代的観測が可能になって以降に発生した1946〔昭和21〕年のアリューシャン地震、1992〔平成4〕年のニカラグア地震、1994〔平成6〕年のジャワ地震、1996〔平成8〕年のペルー地震などが「津波地震」とされる。都司証人の調査によれば、地震による津波のうち7%は津波地震による（甲B86の1；島崎第8回9～10頁）。

地震計記録や験潮所の津波波形の分析を通じ、1990年代には、こうした世界各地の「津波地震」がいずれも海溝軸近傍のプレート境界において起こっていることが確認された。佐竹健治氏は、津波地震についてのかかる知見の確立に大きく貢献した専門家の一人である（丙B40の2；証人調書（佐竹原告主尋問）11頁）。

このように、近代的観測データとその分析を通じて「津波地震は海溝軸近傍のプレート境界で起こる」という知見が確立されたことで、近代的観測以前の歴史資料に現れる地震津波（地震に伴う津波）についても、地震の被害がないかあるいは軽微であるのに対し津波の被害が甚大であるものについては、海溝寄りに発生した「津波地震」であると評価できるようになった。都司証人は、地震学や海洋物理学、流体力学の知識だけでなく、古文書を原文で読める数少ない地震・津波の専門家の一人であり（甲B87の1；都司第12回8～11項）、歴史地震の中から「津波地震」を抽出する上で大きな役割を果たした。

ウ 阿部勝征氏による津波地震の定量化

津波地震についての研究が進展する中で、阿部勝征氏は、近代的観測以後の地震津波の基礎データに基づき、津波マグニチュード（Mt）の値が、マグニチュード（M）の値に比べ0.5以上大きいものを「津波地震」として、津波地震を定量的に定義した（丙B63：「津波地震とは何か—総論—」参照）。

（3）歴史地震研究の進展と津波数値計算の発達を持つ重要な意味

日本における歴史地震の研究は、2000〔平成12〕年頃までに、史料の

収集と利用可能性が飛躍的に高まり、大きな前進を示した。1990年代半ばには都司嘉宣氏らの歴史資料の検討によって、歴史地震のうち、1611年の慶長三陸地震や1677年の延宝房総沖地震など、震害についての記載がないか極めて少ないのに、津波による被害が甚大であったことが記載により明らかな地震、すなわち「津波地震」と評価すべき地震が明らかになった（甲87の3；都司意見書25～29頁）。

こうした歴史地震についての研究の進展と資料の収集・利用可能性の高まりは、近代的観測による100年余りの地震・津波のみに基づく地震の評価と予測から、歴史資料・歴史地震をも含むより広い地震を対象とした評価と将来予測への途を開いたといえる。

他方で、コンピュータや計算技術の発達により、津波の発生・伝播・陸上遡上の数値計算（シミュレーション）が可能となった。例えば、佐竹証人も作成に加わった1997〔平成9〕年「津波災害予測マニュアル」では「近年、電子計算機の大容量化、高速化が飛躍的に進展し、これらに支えられて広範囲かつ詳細な津波の数値計算が数多く行われ、今日では±15%程度の誤差で、遡上した津波の浸水高を表現できるまでになった」としている（甲B42；「津波災害予測マニュアル」50頁）。

その結果「古文書で起きたことが確かに起きることがコンピュータの中の津波のシミュレーション、数値計算によって一致してるなということで、この地震があつて、この津波がどんな地震のメカニズムであつたか、そういうことを判断する」ことができるようになった（甲B87の1；都司第12回18項）。すなわち、験潮記録や痕跡高、さらには歴史資料に残された津波の遡上記録や被害の記録と照らし合わせ、過去の津波の波源域や波源モデルを推定することが可能になったのである。

歴史地震研究と、津波数値計算のいずれもが発達することによって、近代的観測による地震・津波（例えば1896年の明治三陸地震）と、近代的観測以

前の歴史資料に基づく地震・津波（例えば1611年の慶長三陸沖地震，1677年の延宝房総沖地震）の間に，共通点（地震に比べ津波が異常に大きく，日本海溝寄りで発生していること）を確認することが可能となり，これが長期評価の重要な土台となっている。

歴史地震研究が他分野の研究と協同し，地震・津波の評価，地震予知に貢献することが必要なだけでなく，可能にもなってきた（甲B87の3；都司意見書29頁，甲B87の1；都司第12回15項～19項）。

（4）小括

3名の専門家の証言によって明らかになったとおり，長期評価策定に先立って，第1に近代的観測に基づく「津波地震」についての知見の進展，第2に歴史資料に基づく歴史地震の研究の進展と歴史地震における「津波地震」の抽出，第3に津波数値計算の飛躍的進展があり，これらから得られた知見が相互に関連し支え合うことで，長期評価の土台となった。

以下では，これらの知見を土台として，長期評価がどのような内容を示したかについて明らかにする。

2 専門家の集団的な議論を経て「領域分け」をし「海溝寄りの津波地震」の長期評価を取りまとめた2002〔平成14〕年長期評価の信頼性が高いこと

（1）海溝型分科会での議論の状況と結論

地震調査委員会長期評価部会の海溝型分科会では，第8回（2001〔平成13〕年12月7日）から第13回（2002〔平成14〕年6月18日）にかけて，三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について検討した（丙B50の1～6）。

その結果，過去に1896年の明治三陸地震，1611年の慶長三陸地震，1677年の延宝房総沖地震という，三つの津波地震が発生したこと，三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの地域のどこかで津波地震が発生する確率は今後30年間で20%であるとの結論に至った。

海溝型分科会の議論メモ（丙B50の1～6）によれば、過去の個々の地震の評価や、将来の地震を長期評価する際の領域分けについて、具体的な議論が繰り返し行われたことが確認できる。

都司証人は、海溝型分科会での議論について、以下のように証言する（甲B87の1；都司第12回104項）。

「各先生の専門性の強さと、見解というのは先生同士少しずつ違うところがあって、結構論争活発、…（中略）…かなり白熱した議論が始まって、しかしながら最後にこういうふうな文章にまとめられるときには、そこにいらっしゃる先生方全ての合意として、最大公約数というんですか、そういう文章が作られると、毎回そのような議論で進んでおりました。」

このような第一線の専門家集団による充実した議論を経て、長期評価が「津波地震」について達した結論の内容を確認する。

（2）「津波地震」の定義と3つの津波地震について

ア 長期評価における「津波地震」の定義

長期評価は、「津波地震」について、「断層が通常よりゆっくりとずれて、人が感じる揺れが小さくても、発生する津波の規模が大きくなる地震のことである。この報告書では、 M_t の値が M の値に比べ0.5以上大きい（阿部，1998参照）か、津波による顕著な災害が記録されているにも係わらず顕著な震害が記録されていないものについて津波地震として扱うことにした」と定義している（甲B4：「長期評価」2頁の注2）。

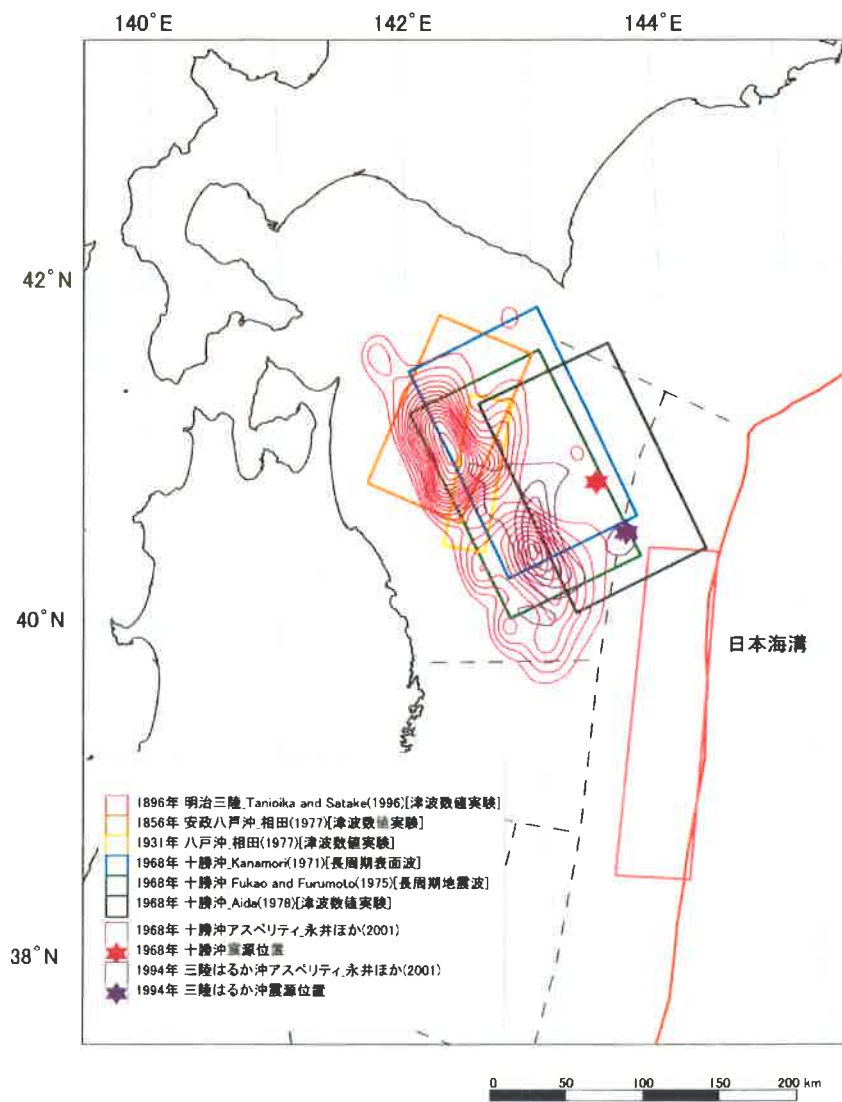
これは、前述の金森らの知見を踏まえた上で、観測数値に基づき区別可能な基準（阿部）と、観測数値が明らかではない歴史地震からも津波地震を評価しうる基準を総合した定義である（甲B87の1；都司第12回121項～143項）。

イ 1896年明治三陸地震について

1896年に発生した明治三陸地震は、陸上の揺れ自体は気象庁震度2～

3に過ぎず震害は皆無であった一方、三陸沿岸各地で2万2000人もの犠牲者を出し、「津波地震」という専門用語を生み出す契機となった地震である。

明治三陸地震は、低周波地震であること、Tanioka & Satake (1996年, 甲B4:「長期評価」図7)により、日本海溝沿いに波源があることが明らかになっており、長期評価もこれらの知見を踏まえて明治三陸地震を「津波地震」とであると結論している(甲B87の1; 都司第12回145項~157項)。



【長期評価 (甲B4) 図7】

ウ 1677年延宝房総沖地震について

(ア) 海溝寄りの津波地震であるとの結論にいたる議論の経緯

1677年に房総沖で起こった地震は、信頼できる歴史資料により、小さな揺れであり震害はなかった（「萬覚書写」等）一方で、房総半島を中心に、北は宮城県仙台市近くの岩沼まで、津波による犠牲者が多数に上ったことが明らかになっている（「玉露叢」,「玄蕃先代集乾」等）。

特に、江戸時代の公式記録である「玉露叢」で、「奥州岩沼領に津波上る。民屋（みんおく）490軒余流家，人馬150人溺死，うち馬27匹（つまり溺死123人）なり。以上，田村右京大夫領知なり」とされていることは、この地震による津波が極めて広範囲に及んだことを示すものであり、重要である（甲B87の1；都司第12回175項～177項）。

海溝型分科会の議論では、延宝房総沖地震は日本海溝近くではなく、もっと陸寄りで起こったのではないかという石橋克彦氏の説（1986（昭和61）年に論文あり）についても検討している。これに対しては、「津波の被害が岩沼にでているから、宮城県に及んでいるのは確か」（丙B50の3：「第10回分科会」）,「津波の範囲は結構広い。だからあまり陸地に近いと思うのは不自然」（丙B50の5：「第12回分科会」）との意見が出され、議論の結果、日本海溝寄りの津波地震であるとの結論に至った（甲B87の1；都司第12回158項～183項）。

(イ) 被告国の主張について

被告国は、石橋克彦氏が2003〔平成15〕年の論文（丙B12）で、1677年の延宝房総沖地震が海溝寄りであるとの推進本部の見解に疑問を呈していること等を挙げて、「『長期評価』後の見解には『長期評価』の前提に異を唱える見解が存在した」（被告国第8準備書面70頁，同第23準備書面75頁）と主張する。また被告国は、都司証人への反対尋問において、石橋説に触れつつ1677年の延宝房総沖地震は日本海溝寄りではなくも

つと陸よりで発生した可能性もあったのではないかと尋ねた（甲B87の2；都司第13回186，187，192項等）。

しかし、島崎証人は石橋氏の見解について、以下のとおり証言している（甲B86の1；島崎第8回24頁）。

「石橋論文、これは2003年のものですがけれども、内容は1986年に石橋先生が発表した論文と同じです。長期評価の議論の中でこの86年の論文について議論をしておりますので、いわば長期評価の中に織り込み済みのものです」

よって、石橋氏の見解を長期評価「後」の異論とする点で、被告国の主張は誤っている。

さらに、都司証人は、海溝型分科会での議論において石橋氏の見解がどのように評価されたかについて

「大部分の人は承認しませんでした」

「全体として統一見解をまとめるという場で、やはりローカルな石橋説というのは成り立たないだろうというのが、聞いた途端、皆さんそういう考えでしたと今では記憶していますね」

と証言した（甲B87の2；都司第13回189，195項他）。

海溝型分科会の議論メモを見ても、津波の被害の記録が八丈島から宮城県岩沼まで広がっており陸寄りの地震であるとの石橋説は成り立たないという、歴史資料上の根拠を伴った発言（丙B50の2：「第9回分科会」5頁，丙B50の3：「第10回分科会」6頁。これらは都司証人による発言である。）に対して、具体的な反論・反証が示された様子は伺えない。

重要なのは異論があったことではなく、海溝型分科会で異論が取り上げられ、検討されたうえで根拠をもって退けられ、1677年の延宝房総沖地震が日本海溝寄りの「津波地震」であるとの結論に達したことである。第一線の専門家らが石橋氏の異論も含めて検討と議論を尽くし、最大公約数的な結

論として海溝寄りの津波地震であると評価したのである。

なお、佐竹証人も、海溝型分科会の結論として、津波地震とすることに賛成したと証言した（丙B40の2；証人調書（佐竹原告主尋問）13頁）。

また、1677年延宝房総沖地震については、長期評価に先立ち2002〔平成14〕年2月に公表された、土木学会「津波評価技術」においても、津波地震とされているところである（甲B2：「津波評価技術」（付属編）2-30頁。なお、下図は、長期評価及び津波評価技術でも引用されている1975羽鳥による図。仙台近くの岩沼での被害と推定津波高さが記載され、波源域が日本海溝寄りに設定されている。）。

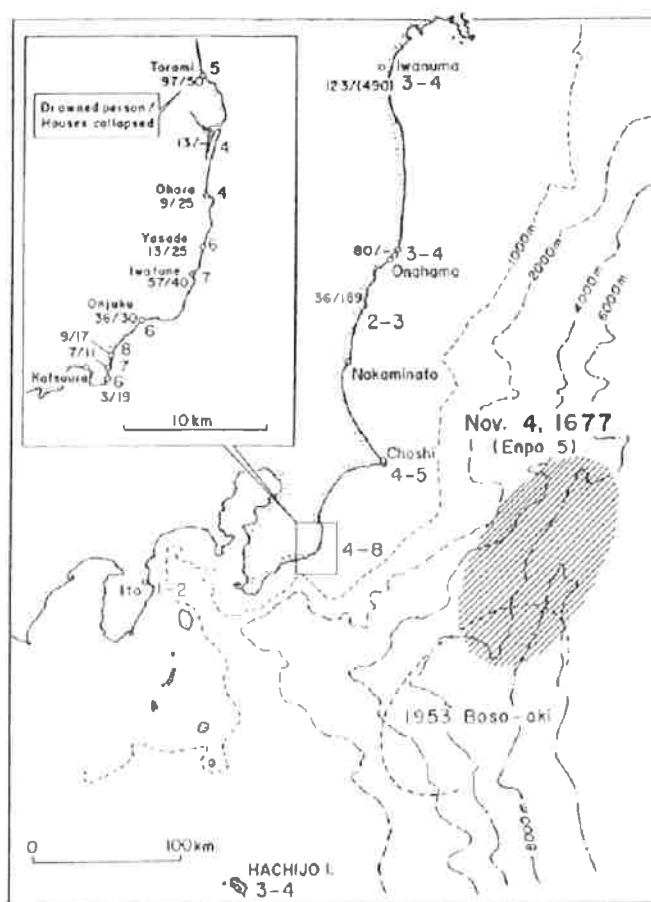


図22 1677年11月4日延宝房総沖地震の津波の高さ(羽鳥, 1975a)

(ウ) 津波地震であるとの評価の妥当性は事後明らかになったこと

1677年の延宝房総沖地震の津波被害が、福島沖からさらに宮城県の岩沼まで及んだという歴史資料の確かさについては、長期評価後も都司氏らによる研究成果により明らかにされた（甲B87の1；都司第12回177～180項，甲B87の4：「都司嘉宣証人証言用資料一式」37頁）。波源の位置を陸寄りに想定するとこのような広範な津波被害の範囲を説明できないことは明らかであって、石橋氏の見解を採りえないことは、2002〔平成14〕年長期評価策定後、より明らかになったといえる。

エ 1611年慶長三陸地震について

（ア）海溝寄りの津波地震であるとの結論にいたる議論の経緯

1611年の慶長三陸地震については、信頼できる記録から午前8時～10時頃に体感できる地震が発生していること、地震による死者についての記録はないこと、津波の到達時刻は、現在の岩手県の宮古で午後2時頃であることが分かっている（甲B87の1；都司第12回185項～188項）。

津波の高さについては、岩手県の田老、山田町で明治三陸地震の津波より高かったとされる（首藤伸夫・「津波」1988年11月電力土木N0217・10頁）。また、津波の被害の及んだ範囲は広く、三陸地方を中心に、南は現在の福島県相馬まで犠牲者を生んでいる。人口が希薄な江戸時代初期で、しかも、午後2時という比較的助かりやすい時間帯でありながら甚大な被害が発生したことから、高さにおいても範囲においても明治三陸地震を上回る規模の大津波だったといえる（甲B87の1；都司第12回189項～196項）。

これらの歴史記録を踏まえた上で、海溝型分科会は、1611年慶長三陸地震の震源域について、相田勇氏の断層モデル（1977年，甲B87の3；都司意見書53頁）により、三陸沖の日本海溝付近であるとした（甲B87の1；都司第12回197，198項，下図は長期評価の図16）。

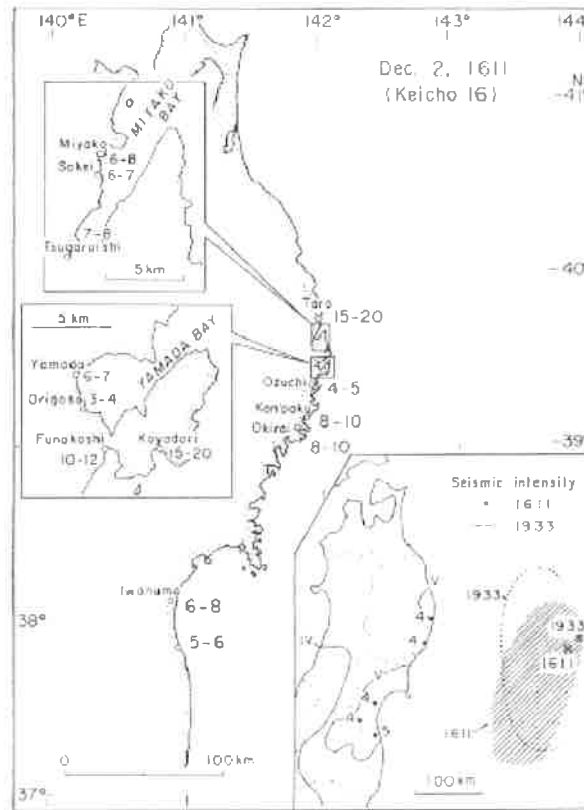


図16 1611年12月2日の慶長三陸地震の津波波高分布と震度分布(羽鳥, 1975b)

(イ) 被告国の主張について

被告国は、都司氏が2003〔平成15〕年の論文(丙B11)で、1611年の慶長三陸津波は「地震によって誘発された大規模な海底地滑りである可能性が高い」と述べていること等を挙げて、『長期評価』後の見解には『長期評価』の前提に異を唱える見解が存在した、都司氏の「見解は『長期評価』が慶長三陸津波を「津波地震」・・・と位置付けていることと相反する」(被告国第8準備書面69頁)と主張する。

しかし、第1に、都司氏は2002〔平成14〕年長期評価に先立つ1995〔平成7〕年の論文(丙B54)で、1611年慶長三陸地震について海底地滑りによる可能性を既に指摘している(甲B87の1; 都司第12回201項)。よって、都司氏の見解を長期評価後の異論とする点で、被告国の主張は誤っている。

第2に、すでに本書面でも確認したとおり、長期評価は「津波地震」を、「断層が通常よりゆっくりとずれて、人が感じる揺れが小さくても、発生する津波の規模が大きくなる地震のことである。この報告書では、 M_t の値がMの値に比べ0.5以上大きい（阿部、1988参照）か、津波による顕著な災害が記録されているにも係わらず顕著な震害が記録されていないものについて津波地震として扱うことにした」と定義している（甲B4：「長期評価」2頁の注2）。

長期評価は近代的観測以前の歴史地震をも念頭に入れて、「津波による顕著な災害が記録されているにも係わらず顕著な震害が記録されていないもの」という部分を定義に含ませており、その際、津波地震の意義について、特定の原因やメカニズム（例えば海底地すべりかどうか）を前提としていない。

したがって、都司氏のこの説と長期評価における「津波地震」の定義は全く矛盾せず、この点でも被告国の主張は誤りである（甲B87の1；都司第12回202項、甲B86の1；島崎第8回23頁、第2調書61頁）。

(ウ) 被告国の反対尋問について

被告国は都司証人への反対尋問で、2002〔平成14〕年長期評価策定当時、1611年慶長三陸地震による津波についての堆積物調査から、震源は三陸沖ではなく千島沖にあった可能性もあったのではないかと尋ねる（甲B87の2；都司第13回148項以下）。

しかし、第1に、岩手県宮古で大きな音がしてから30分ほどで大津波が来たと推察できる歴史資料が残っており（甲B87の2；都司第13回128項）、この資料の信頼性については争いがない。被告国の反対尋問に対する都司証人の以下の証言は、歴史資料上から推察できる所要時間や確認できる死者数を根拠とする、具体的かつ説得的なものである（甲B87の2；都司第13回150項）。

「宮古に30分以内に津波が到達するためには三陸沖でなくてははいけないんですね。千島だと一時間くらいかかってしまう。それと、この全体の死者の数が2000人から3000人の間と、伊達藩や南部藩の記録にありますね。一番被害がたくさん出たというわけですから、恐らくこれに一番近いところに震源があったと理解するのが自然ではないかと考えるわけですが」

第2に、上記都司証言に対して被告国は、「では、証人は客観的な津波堆積物については軽視してもよいというご見解ですか」と質問したが、対する都司証人の証言は明快である（甲B87の2；都司第13回151項）。

「違う。同一視できないんじゃないかなという見解を持っております。つまり北海道東部に確かにこれと近い年代で津波の痕跡があるんですが、それがこれと同一であるという証拠がない。むしろ少し年代がずれているのではないかと」

当時、北海道東部の霧多布湿原等の調査が進み、1611年の慶長三陸地震の津波についても、波源は千島沖ではないかという見解があった。霧多布湿原の調査に加わった佐竹氏も、当時はそのような可能性を指摘する論者の一人であった（丙B40の2；証人調書（佐竹原告主尋問）15頁、丙B50の5：「第12回分科会」5頁に「佐竹委員さんの言うことは、可能性を残しておきたいということ」との記載がある。）。

しかし、都司証人個人も、また2002〔平成14〕年当時の海溝型分科会も、堆積物調査を軽視していたどころか、同調査に基づく見解を傾聴し、検討した上で根拠をもって退けているのであって、被告国の反対尋問は全くの的外れである。

当時の海溝型分科会は、日本海溝沿いだけでなく、南千島・北海道沖の長期評価の検討も進めており、この説を議論の中で取り上げ検討している（丙B50の4：「第11回分科会」5頁）。その上で、都司氏の証言するように、証拠が十分でないこと、また岩手県宮古での大きな音を説明でき

ないことを理由にこれを退けた（丙B50の5：「第12回分科会」）。佐竹氏も、反対尋問において以下のように証言し、自身の当時の見解を含め、充実した議論がなされたことを認めている（丙B40の2；証人調書（佐竹原告主尋問）16～17頁）。

「問 2000年の先生や七山先生らの予稿集などを拝見しますと、可能性のある歴史津波としては1611年三陸沖津波地震が挙げられるけれども、その詳細は不明であるというふうに留保した言い方になっていますね。」

「当時はそうです。はい。」

「ですので、言わばそういう最新の調査、知見も含めて、1611年の慶長地震についての議論は相当丁寧にやっているという印象を私は受けたんですが、それは賛成していただけますか。」

「1611年がどこに起きたのかということに関しては、いろいろな議論をしました。」

ここでも、重要なのは異論があったことではなく、異論が取り上げられ、検討されたうえで根拠をもって退けられ、1611年の慶長三陸地震が、日本海溝寄りの「津波地震」であるとの結論に達したことである。

第3に、海溝型分科会では千島沖に波源があった可能性を述べていた佐竹証人も、その後2003〔平成15〕年の時点では、霧多布湿原に津波堆積物の痕跡を残した地震については、1611年慶長三陸地震とは別個の、根室沖と十勝沖の連動型地震であるとの見解に立って論文を発表した（丙B40の2；証人調書（佐竹原告主尋問）15頁，17頁）。

「北海道の霧多布の湿原で調査を正にやっている途中だった。これは、2002年、2000年頃ですかね。ですから、正に調査をやっている途中でしたので、その頃には、時期的には慶長と対応しますので、その可能性があるかと思っておりましたが、その後に更に調査を広げまして、北海道に関しましては霧多布のみならず北海道の沿岸であちこちでやりまして、そ

の後に津波のシミュレーションをやりまして、それでモデルというのを提出して、慶長というよりは千島海溝の根室沖と十勝沖の連動のほうがいいんじゃないかということを知りました。」

なお、被告国は都司証人への反対尋問で、1611年の慶長三陸津波は千島海溝で発生した地震によるのではないかとの岡村行信氏らの説（甲B87の2；都司第13回164）を縷々引用したが、これらは今回の震災後に出された仮説に過ぎない上、ただ同論文にそのような記載があることの確認を求めるだけで、およそ反対尋問としては無意味であった（甲B87の2；都司第13回169裁判長質問）。

(エ) 中央防災会議も慶長三陸地震の震源を日本海溝寄りとしていること

長期評価公表後の、2006〔平成18〕年には、中央防災会議・日本海溝等専門調査会報告が公表された（丙B9）。

同報告においても、「明治三陸地震の領域」として「明治三陸地震（M8.5）は、1896年に三陸沖の海溝寄りで発した。この地震は地震の規模のわりに揺れは小さく、巨大な津波が発生した、いわゆる“津波地震”である。」とした上で、さらに「1611年慶長三陸地震は、明治三陸地震の震源域を含んだ領域で発生したものと推定されることから、明治三陸地震の震源域の領域はこのタイプの津波地震（以下、「明治三陸タイプの地震」という。）が繰り返し発生する領域と考えられる。」としており、1611年慶長三陸地震の震源が三陸沖の日本海溝寄りの領域であることが再確認されている（乙B9・8頁）。

(3) 日本海溝寄りを一体とした長期評価の領域区分の妥当性

ア 海溝型分科会での議論を経て決まった領域分け

海溝型分科会では、これら3つの津波地震について議論を積み重ねる中で、三陸沖から房総沖まで日本海溝沿いを一つの領域として区分することが提案された。そして、この領域内のどこかで明治三陸地震と同様の津波

地震が起こる可能性があるとする結論が支持されていった。

津波地震は震害が少ないにもかかわらず高い津波による多大な犠牲を生むという点で、地震学的に他の地震とは明確に区別され、防災対策上も重要な地震である。従って、津波地震の発生を根拠に、日本海溝沿いを一つの領域として区分することは、議論の流れとしてごく自然である。

イ 海溝寄りを陸寄りと区別しひとつの領域としたことの根拠

海溝型分科会は、日本海溝寄りを陸寄りと区別してひとつの領域とするにあたり、上述の3つの津波地震の存在に加え、プレート境界の構造についても検討を加えた。

(ア) 微小地震等に基づくプレート境界面の確定

プレート境界の構造について論じるにあたっては、前提として、陸側の北米プレートと沈み込む太平洋プレートとの境界面の形状を推定する必要がある。

長期評価では、太平洋プレートの沈み込みに関連して発生する微小地震の震源分布等の知見に依拠して「図3 微小地震の震源分布等に基づくプレート境界面の推定等深線図」を作成している。

以下、長期評価本文より引用する（甲B4：「長期評価」17頁）。

「地震の発生位置及び震源域の評価作業に当っては、過去の震源モデルを参照し、微小地震等に基づくプレート境界面の推定に関する調査研究成果及び当該地域の速度構造についての調査研究成果を参照して、三陸沖北部から房総沖にかけての領域について推定した。」

「プレート境界の形状については、バックスリップの解析に用いた伊藤他(1999)、Ito et al. (2000)、西村他(1999)、Nishimura et al. (2000)による等深線を元に、Umino et al. (1995)、海野他(1995)、Kosuga et al. (1996)等を参照し、宮城県沖付近については、三浦(2001a, b)、Miura et al. (2001, 2002)の海底下構造調査の解析結果、茨城県沖から南側については、

Ishida(1992), Noguchi(2002)を参照し、気象庁震源の断面図(図4-1, 2)も参考にして、図3のように作成した」

さらに、都司証人は、プレート境界の各断面図を確認しながら、以下のとおり証言した(甲B87の1; 都司第12回36, 37)。

「日本海溝の位置から2つめのアスタリスクの所までというのは、ほとんど微小な地震が起きておりません。この間というのは、応力が殆ど蓄積されずに微小地震すら起きていないわけですね。で、2番目のアスタリスクから沈み込む角度が大きくなりまして、そこで非常にたくさんの微小地震の震源が並んでいることが分かります。ここでは、応力が蓄積されていて、微小地震も普段から非常によく起きている場所であるということが分かります」

「北から南までほとんどこの構造は変わりません。この日本海溝からおおよそ70キロの範囲の中では、ほとんど微小地震は起きておりません。」

プレート境界の日本海溝寄りには普段微小地震がほとんど起きず、しかし、地震の揺れに比して巨大な津波を生み出す「津波地震」が発生する領域として、プレート境界の陸寄りとは明確に区別される、というのが都司証言の趣旨である。

これに対して、佐竹証人は、長期評価の図4-2の平面図(甲B4:「長期評価」図4-1及び4-2)をもとに、海溝軸付近の地震の数は青森県沖(D)から岩手県沖(E)ではそれより南部の宮城沖(F)や福島沖(G)より多く、南北で異なると証言している。

しかし、そもそも佐竹証人自身が、長期評価発表後間もない2003〔平成15〕年の論文では、下記のように述べている(丙B40の2; 証人調書(佐竹原告主尋問)7頁)。

「1990年代までの研究から津波地震は海溝軸近傍のプレート境界で発生していることが分かった。しかし海溝近傍のプレート境界は非地震域と呼ばれ、微小地震は殆ど発生していない。例えば三陸沖では日本海溝軸の陸側

30 kmまでのプレート境界は非地震域で、海底地震観測でも微小地震はほとんど捕らえられていない」。

このように、佐竹証人自身はその論文の中で、三陸沖の海溝軸近くのプレート境界ではほとんど微小地震は発生していないという客観的事実を前提として確認している。この論文では、海溝寄りプレート境界面での微小地震の少なさという事実を正しく指摘しており、先に引用した都司証人と同様の認識に立っていることが明らかである。佐竹証人自身の論文の内容とも相矛盾する証言内容は、その後の尋問において事実上撤回されたに等しい。

(イ) プレート境界の構造についての海溝型分科会での議論

第12回海溝型分科会では、海溝寄りと陸寄りを区別する境界線をどこに置くかが検討された。

長期評価（甲B4）の「図5」について

「黄色い線がある。これは波源域の東側を通過して津波地震と言われるものはこの黄色い線の右側にある、というふうに解釈できないか？」

「太平洋プレートの沈み込み角度が変わる屈曲点が、ちょうどこの線のあたりにありそうだ。（以下略）」

「気象庁のM6クラス以上の地震の破壊の開始点を見るとかなり線上に並んでいる部分が、この境目のラインである。それ以上大きな地震はもっと海溝寄りに起こったりもっと深いところで開始する」

等の議論が交わされている（丙B50の5：「第12回分科会」6頁）。陸寄りの北米型プレートの下に沈み込む太平洋プレートの、沈み込む角度（傾斜角）がどこで変化するか、このような議論を経た上で、長期評価は、「海溝沿いの領域については、この領域で過去に発生した1896年の明治三陸地震、1933年の三陸地震の震源モデル（Tanioka & Satake, 1996, Kanamori, 1971a, 1972等）の幅と傾斜角から、海溝軸から約70km程度

西側のところまでとした」(甲B4:「長期評価」17頁)。

この点、佐竹証人は「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」と証言する(丙B40の1;証人調書(佐竹国主尋問)27頁)。しかし、上記に引用した議論メモから確認できるように、海溝型分科会ではプレートの沈み込み角度(傾斜角)の変化について議論しているのであるから、形状あるいは地形について全く議論していないかのように述べる同証言は、事実と反している。

佐竹証人は、上記議論メモに基づく原告側の尋問に対しては、以下の様に証言した(丙B40の2;証人調書(佐竹原告主尋問)6頁)。

「問 こういう領域分けを行う際に、海溝型分科会で議論がされたと思うんですが、陸寄りと日本海溝寄りを区分する議論の中で、プレート境界の地形や形状についても若干は議論をしていたんじゃないですか。」

「深いほうと浅い方を分けるときには、プレートの深さが関連してきますので、はい。」

「問 屈曲点がどの辺にありそうだとか、そういう議論を第12回分科会でした御記憶はありますか。」

「深いほうと浅いほうを分けるに関しては、屈曲点というのは断面での屈曲点という意味でしょうか。」

「問 そうですね。」

「どこでどの深さで浅い所と深いところを分けるかという意味では、プレートの形状といえますか、断面ですね。そこでのプレートがどこで曲がるかということはあったと思います」

これら一連の証言は、プレート境界の形状について「そもそも議論をしていない」という誤った証言を、事実上撤回したものである。

海溝型分科会は、プレート境界の形状についても十分に議論をし、その検討結果を踏まえた上で、海溝寄りと陸寄りの領域を分けるという結論に

達していることは明らかである。

(ウ) 低周波地震についての海溝型分科会での議論

日本海溝の海溝軸付近では低周波地震が発生しており、その大きなものが津波地震であるとの知見が、2002〔平成14〕年長期評価策定の時点で、地震・津波の専門家に広く共有されていた（甲B87の1；都司第12回121項～131項，甲B86の1；島崎第8回9頁）。

低周波地震が日本海溝沿いプレート境界に南北にわたり集中していることを実証的に明らかにした深尾・神定論文そのものは、長期評価に引用ないし参考文献としてあげられていない。しかし、低周波地震と津波地震についての従来の知見を集約した専門書（1998年，渡辺偉夫「日本被害津波総覧（第2版）」）が長期評価の中でも引用されていることは、都司証人が証言したとおりである（甲B87の1；都司第12回153項）。

低周波地震・超低周波地震が起こる場所は日本海溝寄りのプレート境界に集中しており、同じプレート境界の陸寄りにはほとんど見られない。低周波地震の発生の有無という点でも、日本海溝寄りと陸寄りは明確に区別されるのである。

この点，佐竹証人は国の主尋問において，長期評価策定の海溝型分科会では深尾・神定論文の図は直接取り上げられて議論はされていないと述べ，さらに低周波地震・超低周波地震は日本海溝寄りの北側で多く南側で少ないと証言した（丙B40の1；証人調書（佐竹国主尋問）28～29頁）。

しかし，第1に，日本海溝寄りに低周波地震が集中しており，その大きなものが津波地震であるという知見は，海溝型分科会に集まった専門家の間であらかじめ共有されており，いちいち深尾・神定論文を引用するまでもなく，議論における当然の前提・背景となっていた。島崎証人は主尋問で以下のように証言している（甲B86の1；島崎第8回15頁）。

「問 この低周波地震は，津波地震と何か関係があるのですか。」

「低周波地震を子供に例えると津波地震は親になります。低周波地震を極端に大きくしたものが津波地震です。」

「問 この深尾・神定論文は、長期評価部会の海溝型地震分科会における議論の材料となったのですか。」

「日本海溝沿いに津波地震が発生するという考えの基礎になった、背景となった論文だと思います。」

「問 直接この論文が議論に使われたということはあるのでしょうか。」

「この論文は比較的古い文献でしたので、それより新しい専門書などが直接には議論で引用されています。背景と申し上げたのはそういう意味です。また、この図を直接テーブルの上に出して議論することはありませんでした。」

「問 この長期評価の引用文献リストには深尾・神定論文が挙げられていないのですが、それは今おっしゃった理由によるものですか。」

「はい。」

上記引用の島崎証言どおり、第12回海溝型分科会では1953〔昭和28〕年に房総沖で発生し、3メートルという（1677年延宝房総沖地震ほどではないにせよ）相当な高さの津波を生じた地震を、長期評価における「津波地震」に含めるどうかについて、突っ込んだ議論がなされ、その中で、下記のような発言がなされた（丙B50の5：「第12回分科会」4頁）。

「このへんで時々ある表面波の卓越した*地震の親玉みたいなものと考えている」

「宇津の低周波地震の分類にはいつている」

「もしそうだとすると3-2**にはいるかもしれない」

「1677年房総沖は入ってる」

「するとこれが親玉の親玉なのかもしれない。」

「1953年が低周波地震というのはもっと調べていただきたい。多分記録は残っているはず。もしそれを書き込むなら私は納得いかない」

* 表面波とは、地震波のうち地球の表面を伝わる波のこと。津波地震において表面波が著しく卓越するとの知見は、既に1928年に和達清夫が指摘している（甲B83：「和達論文」40頁表）。

** ここでいう「3-2」とは、長期評価（甲B4）の中で津波地震についてまとめた「表3-2」を指している（同9頁）。

結論的には、1953（昭和28）年の房総沖地震は長期評価における「津波地震」には含まれなかったが（甲B4：「長期評価」19頁～20頁）、重要なのは、上記のような海溝型分科会における議論が、低周波地震が日本海溝寄りの南北に発生しており、その大きなものが津波地震であるという知見を当然の前提・背景として進められている点である。

低周波地震を「子供」に例えれば津波地震は「親（親玉）」であり、1677年の延宝房総沖のような巨大な津波を生んだものは「親玉の親玉」と例えられる。専門家の間で共通の土台となる知見が共有されているからこそ、上記引用の通り、「親玉」「親玉の親玉」等の例えも用いながら、深い議論がなされているのである。

第2に、低周波地震が日本海溝沿いの南北を問わず発生していることについては、被告らが長期評価策定後の有力な異論として引用する2003〔平成15〕年の松澤・内田「地震観測から見た東北地方太平洋下における津波地震発生の可能性」（丙B10，被告国第8準備書面66頁）においても指摘されている。

佐竹証人の原告の尋問においても明らかになったとおり（丙B40の2；証人調書（佐竹原告主尋問）8～9頁）、同論文は、前述の深尾・神定論文を参考文献として挙げつつ、以下のように述べている。

「実際、海溝軸近傍で低周波の地震が発生することはよく知られており、日

本海溝沿いにおいても同様の特徴が知られている」(370頁)

さらに松澤・内田論文は以下のように述べている。

「河野による解析では、低周波地震は三陸沖と福島・茨城県沖に多く、宮城県沖には少ない」

「この河野の求めた低周波地震が多い領域と図2で示した繰り返し地震の発生率が高い領域はよく対応しており、前述の仮説が正しければ、福島県沖～茨城県沖にかけての領域においても大規模な低周波地震が発生する可能性がある」(373頁)

同論文は沈み込むプレートの形状に着目して、日本海溝沿いの南北で津波地震の起こり方には違いがあるのではないかという仮説を提唱しているものの、低周波地震の起こり方については、北(三陸沖)だけでなく南(福島沖から茨城沖)でも多いとしており、南でも「大規模な低周波地震」すなわち「津波地震」が発生する可能性があると認めている。

被告国は、同論文を長期評価後の有力な異論として挙げる一方、同論文が指摘する被告らに不利な知見(低周波地震は日本海溝沿いの南でも多く発生している)については否定しようとしており、不合理な態度というほかない。

(エ) 日本海溝寄りにおける微小地震や低周波地震の起こり方には陸よりと区別される共通性があるとされたこと

以上のとおり、①日本海溝付近のプレート境界は陸よりのプレート境界と異なり微小地震がほとんど発生していない非地震域であること、②低周波地震・超低周波地震(津波地震波その大規模なものである。)はプレート境界の陸寄りでは見られず日本海溝付近で発生していること、③以上の点で日本海溝寄りにおける微小地震や低周波地震の起こり方には、陸寄りと区別される共通性があることが、3名の専門家証人の証言によって確認された。

長期評価は、これらの地震学に基づく知見をも踏まえて、三陸沖北部から房総沖にかけての日本海溝寄り全体を、陸よりと区別して一つの領域にまとめたのであり、その領域分けは地震学的な事実を踏まえた妥当なものであった。

ウ 小括～日本海溝寄りを陸寄りと区別し一つの領域としたことの妥当性

以上に見たとおり、長期評価は、①微小地震等の分布状況を踏まえ、②そのデータに基づきプレート境界を推定し、沈み込みの角度等の構造・形状についても確認し、③低周波地震についての知見も背景として、④海溝型分科会における充実した議論により日本海溝寄りで過去約400年の間に3つの津波地震が発生したとの結論に達し、以上の検討と結論に基づき、プレート境界の日本海溝寄りを陸寄りと区別される一つの領域として定めたのである。

このような領域分けは長期評価において初めて示されたが、その後、2004〔平成16〕年および2008〔平成20〕年における土木学会のアンケート（丙B69，甲A3：「国会事故調報告書」87頁～88頁）、2006〔平成18〕年のマイアミ論文（甲B20）、2009〔平成21〕年の長期評価一部改訂版（丙B64）等において広く受け入れられ、地震学者の間において、日本海溝沿いの地震の発生について検討する際の領域分けにおいての標準的なとらえ方として広く定着していった。

佐竹証人が反対尋問で証言したとおり、1980年代から90年代までは地震地体構造論による区分けが主流であったが、その後、津波地震が海溝軸付近の浅い所で起こり、普通のプレート間地震は深いところで起きるという知見が確立していった（丙B40の2；証人調書（佐竹原告主尋問）41頁）。長期評価における領域区分は、地震学におけるこうした最新の知見を反映した、合理的な区分けであったといえる。

(4) 海溝寄り領域における津波地震の長期評価の結論

長期評価(甲B4)は、日本海溝寄りの領域における過去の地震について、以下のように結論づけている。

「日本海溝付近のプレート間で発生したM8クラスの地震は17世紀以降では、1611年の三陸沖、1677年11月の房総沖、明治三陸地震と称される1896年の三陸沖(中部海溝寄り)が知られており、津波等により大きな被害をもたらした。よって、三陸沖北部～房総沖全体では同様の地震が約400年に3回発生しているとすると、133年に1回程度、M8クラスの地震が起こったと考えられる。これらの地震は、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なかった。」(3頁)

「過去の同様の地震の発生例は少なく、このタイプの地震が特定の三陸沖にのみ発生する固有地震であるとは断定できない。そこで、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」(19頁)

さらに長期評価は日本海溝寄りの領域における将来の地震の評価について、以下のように結論付けている。

「(2) 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)M8クラスのプレート間の大震災は、過去400年間に3回発生していることから、この領域全体では約133年に1回の割合でこのような大地震が発生すると推定される。ポアソン過程により(発生確率等は表4-2に示す)、今後30年以内の発生確率は20%程度、今後50年以内の発生確率は30%程度と推定される。」(5頁)

これらの結論は、島崎・都司・佐竹証人を含め、海溝型分科会に集まった第一線の地震・津波の専門家による充実した議論を経て、最大公約数的な結論として示されたものである。そして、1896年の明治三陸、1611年の慶長三陸、1677年の延宝房総沖のそれぞれの地震について「一個一個

相当な議論をして」(甲B87の2；都司第13回196項)津波地震であると結論づけたこと、3つの津波地震に加えプレート境界の地形や形状についても議論をした上で日本海溝寄りを一つの領域としてまとめたことは、3証人の尋問を通じて具体的に明らかになった。

3 長期評価の信頼性を減じようとする被告らの主張について

(1) 過去の資料が少ない福島県沖海溝寄りに津波地震が発生した記録がないとの被告らの主張について

ア 被告らの主張と佐竹証言

被告国は、「過去の記録から客観的に明らかになっていない地震・津波をも考慮せよという場合、具体的にどの程度の規模の地震・津波をも考慮すべきかを定めることができないから、精緻な基準断層モデルを設定することができず、これを設計条件として用いることはできない」と主張する(被告国第8準備書面38頁)。

また被告東電は、「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)の設定に困難を極めることとなる」、「(福島県沖日本海溝寄りでは)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」、「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…(中略)…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。」(被告東電共通準備書面(7)13～14ページ)と主張する(実際には、津波評価部会では専門家による入念な検討がされていないことは、佐竹証言から明らかである。)

さらに、被告国は、佐竹証人に「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」第1回会合の議事録にある阿部勝征氏の発言

を引きながら、佐竹証人に「阿部先生が言っておられますように、福島県沖ではマグニチュード7クラスの地震があったけれども、それ以外は起きないと思いついでいたということがここに書かれています。それから、過去に起きていないものは将来に起きないという考えは間違ったというふうに書いてありますので、過去に起きてないものは将来に起きないというふうに考えていたということが分かります」（丙B40の1；証人調書（佐竹国主尋問）36頁）と解説させている。

このように、過去の資料が少ないこと、福島県沖の日本海溝寄りに津波地震が発生した記録がないことを根拠に、長期評価に基づき福島県沖日本海溝寄りに津波地震を想定しなかったことを正当化しようとするのが、被告らの主張である。

イ 長期評価は過去の地震の把握は完全ではないことを考慮に入れた上で「津波地震」を予測していること

しかし、第1に、そもそも地震・津波の長い歴史に比して、現在我々が把握している地震・津波は、近代的観測に基づくものに関してはここ100年余りのものに過ぎない。また、歴史記録に基づくものに広げても、869年の貞観地震・津波についての「日本三代実録」など例外を除けば、東北地方を含む東日本においては、せいぜい江戸時代以降の400年あまりの限られた期間のものに過ぎない（甲B87の1；都司第12回5項～7項）。そして、津波堆積物による過去の地震の調査研究は未だ発展途上の段階である。

したがって、たとえば福島県沖で過去に津波地震の記録がないからといって、福島県沖で過去に津波地震が起こったことはないとは断言することはできない。現在の地震学・津波学が把握していない、長い繰り返し期間（間隔）で津波地震が発生している可能性や、歴史記録の制約によりそれらを見逃している可能性を否定できないからである。

「過去に起きてないものは将来に起きない」（阿部勝征氏）と考えること

が誤りなのではない。過去の地震を全て把握しているという前提に立つことが誤りなのである。

必要なのは、将来の地震を予測するにあたって、過去の把握には常に制約が伴うことを考慮に入れることである。長期評価は、過去の地震を検討するにあたり、その冒頭で下記のように述べている（甲B4：「長期評価」19頁）。

「2-2-1 過去の地震について

三陸沖～房総沖の日本海溝沿いに発生した大地震の過去の研究では、869年の三陸沖の地震まで確認された研究成果があるが、16世紀以前については、資料の不足から地震が見落とされている可能性があるため、17世紀以降について整理した。」

さらに島崎証人は以下のように証言する（甲B86の1；島崎第8回14頁）。

「400年間に3回しかなかったということが、逆に、このような地震の発生の頻度、あるいは発生の確率に対する重要な情報となります。すなわち、400年間には繰り返し発生していないということになりますので、当然、このように頻度が低い場合は、時間を狭めることなく空間を広く取る必要があります。そのことによって、統計的な検討が可能になるからです。ある意味、時間軸が限られている場合は、空間軸を広く取ることによって標本域を確保して、統計的に検討する必要があるということです。」

このように、長期評価は、その時点で把握できている過去の地震には制約があるという正しい前提に立って、空間軸を広くとって統計的な検討を加えた上で将来の地震を予測するものである。これは、津波評価技術（甲B1）が、過去に起こった地震全てを把握しているという前提に立って、既往地震・津波のみに基づいて将来の津波を設定したのと極めて対照的である。

ウ 過去の地震を全て把握しているとした被告東電ら電力事業者の誤りにつ

いて

既往最大の地震に限定せずに将来の地震・津波を予測するという考え方は、長期評価以前にも示されていた。

1997〔平成9〕年に取りまとめられ翌1998〔平成10〕年3月に公表された「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査」（甲B7）及び「地域防災計画における津波対策強化の手引き」（甲B8）は、「信頼できる資料の数多く得られる既往最大津波と共に、現在の知見に基づいて想定される最大地震により起こされる津波をも取り上げ、両者を比較した上で常に安全側になるよう、沿岸津波水位のより大きい方を対象津波として設定する」ことを提起していた。

被告東電ら電気事業連合会は、「既往最大を越える想定しうる最大規模の地震・津波を想定すべき」という考え方をいったんは受け容れたものの、各原子力発電所において抜本的な津波対策を迫られることを嫌い、結局は、現在把握されている既往最大の地震・津波によって将来起こり得る最大規模の地震津波の上限を画することができるという考え方に立つに至った（甲B65：「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査への対応について」21頁表右端のカラム）。

「太平洋側に関しては、プレート間の相対速度が大きく、歴史期間の長さからみて、大地震が発生する場所では既に大地震が発生している可能性が高いと考えられる。歴史的に大地震が発生していない場所では、プレート間のカップリングの性質により大地震が起こらない場所になっている可能性が高い。特別に大地震の発生の可能性が指摘されている場合を除いて、歴史的に大地震が発生していない場所にまで想定地震を設定する必要はない」

この考え方は、2002〔平成14〕年の「津波評価技術」にも持ち込まれており、「太平洋沿岸のようなプレート境界型の地震が歴史上繰返し発生している沿岸地域については、各領域で想定される最大級の地震津波をすで

に経験しているとも考えられる」(甲B1:「津波評価技術」(本編)1-31頁)と述べられている。

「津波評価技術」を策定した土木学会津波評価部会の事務局は、被告東電から電気事業者が主導していた。当時の第5回部会では、「過去1万年の間のMwの最大値はどのようになるのか」との質問に対し、「ストレスを溜め込むことができる地体構造上の上限があると考えられる。500年程度以上でMwは飽和状態に達してしまうため、500年と1万年とではそれほど変わらないと思う。」という回答が事務局からなされた(甲B54:聴取結果書(松山昌史氏・大友敬三氏第1回聴取)5枚目,甲B51:「津波評価部会第5回議事録」5頁)。ここにも、過去の最大津波はすでに経験しかつ認識しているという見解が表れている。

しかし、このような、過去最大級の地震をすでに経験しかつ認識しているという考え方は何ら根拠がない、重大な誤りである。

都司証人は下記のように証言する(甲B87の1;都司第12回224項)。

「2つの間違いがあります。一つは、歴史記録の長さ、これは東北地方で400年ですね。歴史記録の中に、大きな津波がこの場所であったと。これは偶発的なごく一部を見ているだけであって、そういうふうに考えます。例えば関東地方の利根川の洪水というのは、二、三年に1回起きてて、400年間の記録があったら、大体100を超える洪水記録がある。この中に最大がある、これは正しい。ところが、地震に関しては、133年に1回、その中の400年だけ取り出した。この中にもう既に最大がある、これはどう考えたっておかしいですね。これが間違いの第1点です。

間違いの第2点は、今まで起きていないところ、しかしながら地震的な構造が同じところ、これはたまたまそこに起きていないだけであって、そこは未来永劫に起きないものだ、到底こんなこと考えることできません。地質構造が同じ、微小地震の起き方が同じ、しかも低周波の地震まで起きてる。そ

れと同じ性質を持っているものが明治で起きてる。しかし、今はたまたま起きてない。こういう場合には、その場所にまだ歴史記録で起きてないけれども、隣接する場所ではあるけれども、当然明治の津波と同じものがここで起きると、当然考えなきゃいけないと思います。以上の点で、2つの点で間違ってますね。歴史記録の中に既に最大が起きてる、第1点の間違い。それから、その津波のまだ起きてないところはもう永劫に起きないと判断できる、これが2番目の間違いです。」

島崎証人も、被告東電の反対尋問に答えて、「津波評価技術」と対比して、長期評価のよって立つ立場を次のように証言している（甲B86の2；島崎第9回71頁）。

「問 証人は、この津波評価技術について、過去400年の歴史地震にとらわれているというような御意見を述べられているんですが、長期評価も、過去400年の歴史地震に基づいて、海溝沿いで起きる地震の規模について最大マグニチュード8クラスにとどまるとしていたのではないですか。」

「そこはちょっと違うと思うんですね。津波評価技術は、飽くまでも既往最大を考えているわけです。それはなぜかという、結局、津波を想定して、それで数値計算をして、その結果を原発のところで過去の痕跡高と比較して、それよりも高ければオーケーということで、結局既往最大がその根本なわけです。我々は、400年間のデータに限られていると。いいですか、ここが重要なので。400年間のデータで全てが分かるのではなくて、400年間のデータというのは、僅かに限られた時点のデータであるということを意識して、そこから出発しているんです。そこが大きな違いだということを認識していただきたいですね。」

電力事業者らが主導する津波評価部会事務局の「500年と1万年とではそれほど変わらないと思う」という見解（甲B51：「津波評価部会第5回

議事録」5頁)にも、何ら根拠がない。

当時、日本海溝では未だ巨大地震の繰り返しの履歴が分かっていない状況であったことは、佐竹証人が1998〔平成10〕年の論文で「巨大地震の繰り返しの履歴がある程度分かっている、千島海溝南部～日本海溝北端部、駿河～南海トラフ、相模トラフ北半という日本列島のプレート沈み込み境界を主たる対象として、(巨)大地震の長期予測の問題点を古地震研究の観点から検討した」と述べたとおりである(丙B40の2；証人調書(佐竹原告主尋問)32頁、「古地震研究によるプレート境界巨大地震の長期予測の問題点—日本付近のプレート沈み込み帯を中心として—」16頁)。

また、津波堆積物の研究が進んでいた北海道沖ですら、研究は未だ途上であり、500年周期説は出ていなかった(甲B54：「政府事故調松山昌史氏大友敬三氏第1回聴取結果書」5枚目)。

さらに、869年の貞観地震と同様の巨大地震が800年～1100年程度の周期で繰り返しているのではないかという、仙台平野の堆積物調査に基づく見解が示されていた(丙B40の2；証人調書(佐竹原告主尋問)30頁、甲B101；今村委員提出資料・2枚目)。

さらに佐竹証人自身、2004〔平成16〕年のスマトラ地震調査なども踏まえ、世界の連動型巨大地震は70年～800年という非常に幅のある周期で見なければならないという見解を、2006〔平成18〕年の著書の中で示している(丙B61：佐竹「きちんと分かる巨大地震」113頁、丙B40の2；証人調書(佐竹原告主尋問)87頁)。

従って、「500年と1万年でそれほど変わらない」という津波評価部会の事務局(電力業界関係者)の上記見解には、2002〔平成14〕年当時においては勿論、2006〔平成18〕年の時点においても、何の科学的根拠もなかった。「500年と1万年とではそれほど変わらないと思う」との発言は、将来の津波を予測する上で考慮すべき過去の地震を、400年ない

し500年程度に限定したいという事務局（電力業界関係者）の願望が表れたに過ぎない。

エ 小括

以上のとおり、過去に福島県沖の日本海溝寄りに津波地震の記録がないことをもって、長期評価の信頼性やそれに基づく対応の必要を否定しようとする被告らの主張の誤りは明白である。

(2) 福島県沖海溝よりで発生する積極的・具体的根拠が述べられていないとの被告らの主張について

ア 被告らの主張および佐竹証言

被告東電は、「かかる長期評価は、単に三陸沖北部から房総沖までの海溝寄りをまとめて、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したものにとどまり、かつその点についての具体的根拠がしめされているものではなかった。」（被告東電共通準備書面（7）22頁）等と主張する。

また、被告国も佐竹証人に対し「日本海溝寄りの北部から南部の領域のどこでも津波地震が起こると積極的に議論されたわけではないということでしょうか」と誘導し、「はい、そのとおりです」と証言させている（丙B40の1；証人調書（佐竹国主尋問）38頁）。

イ プレートの沈み込みの構造が同じであるのに福島県沖にだけ起こらないという積極的根拠がないこと

しかし、長期評価が結論したとおり、過去に北では明治三陸地震と慶長三陸地震の2つの津波地震が発生し、南では延宝房総沖という津波地震が発生しているところ、日本海溝の南北を通じて、太平洋プレートが陸寄りのプレート境界の下に同様の速度で沈み込み続け、かつ、プレート境界の形状も共通するという同じ構造をもつことからすれば、日本海溝よりの南部と北部で津波地震が現に起きている以上、その中間にある福間県沖海溝寄りの領域を

含めて、津波地震はどこでも発生しうると考えるのがごく自然であり、それが正に「根拠」である。

被告らは、前述のとおり、400年あるいは500年程度の限られた期間において、起こりうる地震は起こっており、かつそれを認識できているという誤った前提に立っている。そして、その前提の上で、福島県沖海溝寄りだけでなく津波地震が起らないと主張しているに過ぎない。積極的・具体的根拠を示していないのは被告らの側である。

(3) 北部と南部の地形・地質・地震活動の違いを理由に、南部では津波地震が起らないとする被告らの主張の誤りについて

ア 被告らの主張の整理

被告国は、日本海溝寄りを陸寄りとは区別される一つの領域とした長期評価の信頼性を否定し、明治三陸地震と同様の津波地震が、日本海溝寄りの南部でも発生し得るとする長期評価の結論を否定したいがため、3人の専門家証人の尋問において、北部と南部では地形・地質の違い（堆積物の沈み込み方等）、地震活動の違い（微小地震や低周波地震の起こり方）があることを強調しようとした。

この内、微小地震や低周波地震の起こり方について、三陸沖北部から南部の日本海溝寄り全体について陸寄りとは区別される共通性があることは、既に述べたとおりである。

以下では、北部と南部の地形・地質の違い（特に堆積物の沈み込み方の違い）を強調する被告らの主張について反論する。

イ 福島県沖以南の日本海溝寄り南側は固着（カップリング）が弱く大きな地震は発生しないと考えられていたとの被告らの主張と佐竹尋問

被告東電は、「福島県沖の領域のうち日本海溝沿いの部分（以下「福島沖海溝沿い領域」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ためと考えられていた(乙B3の1:「福島原子力事故調査報告書」20頁)と説明する。

また、被告国は佐竹尋問において、鶴哲郎氏らの論文を詳細に引用した上で、「堆積物の厚さの違いがプレート境界へのカップリングの違いを示唆しているとして、このカップリングの違いによってプレート境界地震の発生の地域差を説明できる可能性があるというふうな指摘をしているということ」を佐竹証人に確認させている(丙B40の1;証人調書(佐竹国主尋問)24~27頁)。

ウ 鶴論文(丙B48の1,2)は南の延宝房総沖で津波地震を説明できない仮説に過ぎず現在ではその誤りが明らかになっていること

鶴氏らの論文は、日本海溝寄りの北部ではプレート境界に堆積物がくさび型に沈み込んでいるのに対し、南部では一様に堆積物が沈み込んでいることから、「プレート境界地震の発生の地域差を説明できる可能性」、つまり北部では津波地震が起これ南部では起これらないという「可能性」を述べるものであった。

しかし第1に、鶴氏らの見解は、長期評価策定当時における仮説に過ぎず(甲B86の2;島崎第9回31頁)、しかも1677年に延宝房総沖地震という日本海溝寄りの津波地震が現に発生している客観的事実を説明できないという点で、およそ採用し得ない仮説であった。

この点は島崎証人も指摘のとおりである。

もし鶴氏らの仮定するとおり、南部では北部と異なり海溝軸から少し入ったところのプレート境界間に付加体が一様に分布していることにより固着(カップリング)が弱くなるというのであれば、大きな地震になる以前にずれ、あるいはすべりが生じることによって、そもそも日本海溝寄りの南部では津波地震は起これないはずである。

ところが、現実には1677年に延宝房総沖で津波地震が起こっており、鶴氏らの仮説はこれと整合しない。この地震を津波地震と考えなければ、北は宮城県岩沼まで津波被害が及んでいることを説明できないこと、長期評価のみならず津波評価技術でもこの地震を津波地震と判断していることは既に述べたとおりである。

佐竹証人も、鶴氏らの論文の内容を確認するだけで、では延宝房総沖で津波地震が起こっていることについてはどう説明するのか（前述のとおり、佐竹氏自身はこの地震を津波地震と評価することに、海溝型分科会で賛成している。）については、何ら証言していない。これは、鶴氏らの仮説と日本海溝南部における津波地震の発生との矛盾を合理的に説明することができないことを物語る。

第2に、鶴氏らの見解は、東北地方太平洋沖地震の発生により、現在ではその誤りが明らかになっている。

東北地方太平洋沖地震の震源域のうち海溝寄りの部分は「津波地震」の性格を有している（丙B40の1；証人調書（佐竹国主尋問）52頁）。海溝寄りの北部に属する部分だけでなく、南部（鶴氏らによれば、堆積物が北部のようなくさび型ではなく一様に沈み込んでいる領域）に属する部分も含め、海溝寄りのプレート境界面が大きくずれることにより、巨大な津波地震を生んでいるからである。

佐竹氏は、被告国の誘導により鶴論文の内容を追認する証言をしているが、それに先立って、以下のように述べている（丙B40の1；証人調書（佐竹国主尋問）24頁）。

「問 証人は、今回の地震前には、そのような違い（引用者注：海溝軸付近の詳細な地形や堆積物の厚さの違い）が津波地震発生の有無に影響するという風に考えておられたのでしょうか。」

「はい、そのとおりです。」

被告国代理人が「今回の地震前には」とあえて時期を限定して尋ね、佐竹証人が「そのとおりです。」と答えていることから、同証人が現在では鶴氏らの見解を支持していないこと、すなわち、海溝寄りの南北における些細な地形の違いや堆積物の厚さの違いは、津波地震の発生の有無には影響しないと考えていることが分かる。

エ 南部では津波地震が起こらないという被告らの主張には根拠がないこと

以上にみたとおり、被告国は、佐竹主尋問や都司・島崎反対尋問を通じて、日本海溝の南部と北部で地形・地質・地震活動が異なることを強調することで、日本海溝寄りの領域を南北に分断し、明治三陸地震と同じような津波地震が日本海溝寄りの南部でも起こる可能性を否定し、長期評価の信頼性を否定しようとした。

しかし、日本海溝寄りの領域は、その南北を通じて、プレート境界の形状が同様であり、かつ微小地震や低周波地震の起こり方についても、陸寄りの領域とは異なる共通性があることは明白であること、さらには、堆積物の沈み込み方の南北での差異についての仮説は1677年に発生した延宝房総沖津波地震を説明できず、採りえないことから、被告らの主張に根拠がないことは明らかである。

(4) 津波地震のメカニズムが未解明だったとの主張について

ア メカニズムの未解明を強調する被告国及び佐竹証言

被告国は、島崎反対尋問等を通じて、津波地震のメカニズムが未解明であったことを強調している（甲B86の2；島崎第9回52頁～53頁）。

また、佐竹証人は、「どこで起きるかということも含めて、津波地震のメカニズムというのは、まだ完全に分かっておりません。これは事故後でも変わらないと思います。」と証言している（丙B40の1；証人調書（佐竹国主尋問）55頁）。

このように、被告国は、メカニズムが未解明であることを口実に、3つの

津波地震について整理し日本海溝寄りのどこでも津波地震が起こりうるという長期評価の信頼性及び長期評価に基づく津波対策の必要性を否定しようとする。

イ メカニズムが未解明であることは長期評価の信頼性を否定する根拠にならないこと

なるほど、長期評価が策定された時点でも、また現在においても、津波地震がどのように発生するかというメカニズムについては議論が続いており（丙B40の2；証人調書（佐竹原告主尋問）11～12頁，甲B86の2；島崎第9回52頁），付加体の働きを重視する説（例えば甲B87の1；都司第12回133項～139項）もあれば、海底のずれの大きさを説明できるという説（例えば甲B86の2；島崎第9回53頁）もある。被告らが長期評価への異論として挙げる松澤・内田論文も、あくまで、津波地震が発生するには厚い堆積物が必要であるという仮説に基づき議論しているにすぎない（甲B86の1；島崎第8回22～23頁）。

しかし、上述のとおり、長期評価策定の時点で、津波地震は海溝寄りのプレート境界において起こること自体はすでに確立した知見であった。また、津波被害についての歴史記録に照らせば、1611年の慶長三陸地震は明治三陸よりさらに南北に広く被害を及ぼした津波地震であったこと（甲B87の1；都司第12回196項），そして1677年の延宝房総沖地震は、陸寄りではなく海溝寄りの津波地震であったことが明らかとなっていた（甲B87の1；都司第12回182項，183項）。こうした知見を踏まえ、海溝型分科会での充実した議論を経て、長期評価は、過去400年の間に日本海溝付近の南北で3つの津波地震が発生したとの結論に達した。

そして、太平洋プレートが日本海溝付近ではほぼ水平に近い角度で陸側北米プレート下に沈み込み始め、陸に向かうにつれてその勾配が大きくなること、この沈み込みによって陸側北米プレートが東から西へ押しこまれるとい

う基本的な構造については、日本海溝の北部から南部にかけて特に違いがない（甲B86の1；島崎第8回12～13頁，甲B87の1；都司第12回44項）。

これらの知見が出揃っている以上、海溝型分科会において、津波地震がプレート境界の日本海溝寄りのどこでも起こり得ると判断する十分な根拠があったといえる。そして、津波地震のメカニズムが未解明であり、様々な仮説にもとづく議論が続いていたことは、この判断の妨げには何らならない。地震の長い歴史に対比して、400年という限られた期間に、日本海溝寄りの北部と南部で津波地震が発生している以上、その間にある福島県沖日本海溝寄りにのみ生じないと考える積極的理由がないからである。

仮に、「メカニズムの未解明」を理由に長期評価の津波地震についての評価と予測を軽視し、津波防災対策に着手しないことが正当化されるのであれば、本件地震・津波を経験した現在でも津波地震のメカニズムについては議論が続いているのであるから、現在でも、津波地震に対する防護策に着手しないでよいということになる。結局、被告国の主張は、「メカニズムの未解明」を口実に津波地震対策を未来永劫先送りにするに等しい議論であって、不合理かつ不当というほかない。

(5) 「比較沈み込み学」により日本海溝南部では大きな地震は起きないと考えられていたとの被告国の主張について

ア 「比較沈み込み学」の概要

1970年代から、世界各地のプレートの沈み込み帯を比較し、その特徴から地震の起こり方等を推定する「比較沈み込み帯」学が日本で始まった。1980年頃からは、沈み込む海洋プレートの年代が若い沈み込み帯でマグニチュード9級の巨大地震が起こるが、年代の古い沈み込み帯では巨大地震は起こりにくいという説が有力となっていた。

その根拠は、沈み込む海洋プレートの年代が若いほど温度が高く密度が低

いので浮力があり、上盤側のプレートとの境界の固着が強くなり超巨大地震が起きやすく（チリ海溝型）、他方で、古いプレートは冷たく重いので沈み込みやすく、上盤側と強く固着しないので巨大地震は起きにくい（マリアナ海溝型）というものであった。

そして、日本海溝から沈み込む太平洋プレートは1億3000万年程度と古く、プレート境界の固着は強くない、巨大地震は起こりにくいとされていた。

イ 「比較沈み込み学」は日本海溝寄りで津波地震が起こらないことの根拠にはならないこと

被告国は、政府事故調最終報告書（甲A2）の記述を引用しながら、「比較沈み込み学」を根拠に、福島県沖日本海溝寄りにおいては巨大地震が発生するとは考えられていなかった旨主張する（被告国第8準備書面39頁など）。

しかし、そもそも「比較沈み込み学」で論じている巨大地震は、日本海溝寄りではなくプレート境界面のより奥の、陸寄りにおけるM9クラスの典型的なプレート境界型地震をいうのであり、日本海溝寄りの領域における津波地震が起こる部分とは区別される。

今回の地震以前、福島県沖の陸寄りは、確かに比較沈み込み学による遷移構造からみて巨大地震が起こりにくいとされていた。しかし、海溝寄りは陸寄りと異なり固着が一樣に弱く、ゆるゆる地震すなわち津波地震が起こると考えられており、比較沈み込み学とも矛盾しなかった。

だからこそ、長期評価でも、日本海溝寄りのどこでも津波地震が起こるとの結論となったのであり（甲B102「島崎意見書（2）」14頁）、比較沈み込み学を根拠にこの結論を否定する見解はなかった。

長期評価の領域分けは、その後、土木学会。津波評価部会、マイアミ論文、中央防災会議・日本海溝等専門調査会でも受け入れられていったが、そのい

ずれにおいても、比較沈み込み学を根拠に、日本海溝寄りの北部では津波地震が起こるが南部では起こらないなどという議論はなされていない。マイアミ論文（甲B20：「マイアミ論文」（日本語訳））の「4. 2.」では、「JT T 3の既往津波が1677年の延宝房総津波である」と明記しており、日本海溝等専門調査会も延宝房総沖地震は日本海溝寄りの津波地震であると結論している。いずれにおいても、比較沈み込み学を理由に、日本海溝寄りの南部で津波地震の発生を否定する議論などは行われていない。

以上のとおり、「比較沈み込み学」は陸寄り領域の深いプレート境界における典型的なプレート間巨大地震に関する理論であり、本件における予見可能性に関する争点である「日本海溝寄りのどこでも津波地震が起こりうるか」という問題とは、全く別個の議論である。「比較沈み込み学」は、長期評価の信頼性を否定する根拠にはおよそなりえない。

第3 長期評価公表以降にもその信頼性が確認されたこと

1 長期評価の地震想定がその後の改訂を通じても再確認・維持されたこと

(1) 被告らの主張

被告らは、長期評価の示す日本海溝寄りの津波地震の想定に関して、2002〔平成14〕年の長期評価公表後に、長期評価に異を唱える見解も複数存在していたことなどを挙げて、長期評価の信頼性が低いと主張している。

(2) 長期評価が知見の進展を踏まえて随時改訂されること

しかしながら、そもそも長期評価は、地震防災対策特措法の目的に沿って、地震・津波に関する最新の知見を踏まえて、これを防災計画に反映させることを目的としているものであり、重要な知見の進展があれば、当然にそれを盛り込む改訂がなされることが予定されている。

よって、仮に被告らの主張を前提にすれば、最新の知見の取り入れが当然に予定されている以上、地震本部では、これらの異論や学者の見解を踏まえ

て、長期評価の従前の評価に対する見直しがなされているか、少なくともそのための議論がなされてしかるべきであろう。

しかし、長期評価は、以下に述べるとおり、2002〔平成14〕年の公表後も、引き続き、再検討及び改訂の作業が繰り返されてきたが、上記の長期評価の津波地震の想定についての見解は、その後の再検討の過程においても、変更されることなく維持され、再確認されてきた。

(3) 長期評価の改訂によって津波地震の評価が維持されたこと

長期評価は、2009〔平成21〕年から改訂作業が進められており、地震調査委員会長期評価部会の会合が2009〔平成21〕年6月から本件地震前まで19回開かれ、約20人の専門家が議論しているが、津波地震に対する否定的な意見は出ず、見直しがなされないどころか見直しのために複数の見解が提起された形跡もない。

ア 2009〔平成21〕年3月の一部改訂

すなわち、地震調査研究推進本部長期評価部会は、2009〔平成21〕年3月に、2002〔平成14〕年長期評価について、これを一部改訂した（丙B64）。

改訂の主なポイントは、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、前回の公表から時間が経過したため、地震発生確率等、記述の一部を更新したものである。

この改訂に際しても、日本海溝寄りを陸寄りとは区別される一つの領域とした上で過去の地震の整理と将来の地震の予測を行っている。また、「三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震（津波地震）」について、「1611年の三陸沖、1677年11月の房総沖、明治三陸地震と称される1896年の三陸沖（中部海溝寄り）が知られて」いるとして、2002〔平成14〕年長期評価における評価を変えてはいない。

イ 本件地震後の第2版においても津波地震の評価が維持されたこと

さらに、地震調査研究推進本部地震調査委員会は、2011〔平成23〕年11月に、東北地方太平洋沖地震の発生を踏まえて、2002〔平成14〕年長期評価の改訂版として、「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価（第二版）について」（甲B5）を公表した。

当然のことながら、東北地方太平洋沖地震の知見を踏まえた改訂がなされたが、それは、東北地方太平洋沖地震が津波地震の要素を含むことから、従前の3つの津波地震にこれを付加して評価する内容に留まっており、「三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震（津波地震）」について、「1611年の三陸沖、1677年11月の房総沖、明治三陸地震と称される1896年の三陸沖（中部海溝寄り）が知られて」いるとの評価はなんら変更されていない（同6頁、20頁表3-3）。

ウ 小括

つまり、2002〔平成14〕年7月の長期評価公表後、三陸沖から房総沖にかけての日本海溝寄りの津波地震の予測については、その後、複数回の見直しの機会があったものの、長期評価においても、その評価については、変更は一切なされていないのである。

（4）長期評価の津波地震の地震想定がその後も維持されていることは専門家の証言等によっても裏付けられること

前記のとおり、長期評価における「三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域内のどこでもM8クラスのプレート間の大地震（津波地震）が発生する可能性がある」との予測は、公表後に一切見直しがなされていない。島崎証人が、長期評価公表後に異論が複数存在して、「もしそのような異論に多くの人が賛成するのであれば、必ず長期評価をやり直せという意見が出てくるはずですが、そのような意見は全くありませんでした。」と述べているとおりである（甲B86の1；島崎第8回25頁）。

さらに、2008〔平成20〕年当時推進本部地震調査委員会の委員長であ

った阿部勝征氏は、本件事故後「長期評価は科学的には無理がない。三陸沖で明治三陸津波が起きたなら、その隣でも起こるだろう、とその程度は誰でも思うわけですよ。それは否定できないけれども、強く起こるとは言えないんです。僕もこれでおかくしはないだろうと思っていた」と述べており（添田孝史「原発と大津波」153頁）、長期評価において「三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域内のどこでもM8クラスのプレート間の大地震（津波地震）が発生する可能性がある」との予測には科学的に無理がないとして、その信頼性を肯定している。

2 土木学会・津波評価部会における長期評価を踏まえた議論の進展

佐竹証人の尋問により、2002〔平成14〕年に土木学会・津波評価部会が作成した津波評価技術は、過去の個別の地震を詳細に検討していないこと、波源の設定については、過去の地震を調べてどの領域でどの程度の規模の地震が起きるかを詳細に検討した同年7月の長期評価によるべきことが明らかにされた（丙B40の2；証人調書（佐竹原告主尋問）58～59頁等。）。

以下では、土木学会・津波評価部会においても、2002〔平成14〕年以降、長期評価の考え方を取り入れて議論が進展していったことから、事後的にも長期評価の信頼性が裏付けられていることを示す。

(1) 津波評価部会のその後の活動と津波地震の想定の見直し

津波評価部会は、2002〔平成14〕年2月に「原子力発電所の津波評価技術」を公表して、第1期の活動を終えた。その後、津波評価部会は、第2期（2003年～）及び第3期（2007年～）において、いわゆる確率論的な津波評価の手法の検討を進め、その成果を集約したものとして2009〔平成21〕年6月に、「確率論的津波ハザード解析の方法（案）」を取りまとめた。

その後、津波評価部会の第4期（2009〔平成21〕年11月24日以降）においては、決定論的手法に基づく津波波源の決定方法をどうバージョンアップしていくかという検討を中心に進めて、決定論の波源モデルの見直しを行っ

た（甲B103：聴取結果書（松山昌史氏・大友敬三氏第2回）14頁参照）。

（2）日本海溝南部において延宝房総沖地震の波源を想定すべきとされたこと

ア 本件地震の直前における被告東電から保安院への報告

被告東電は、本件地震の4日前、2011（平成23）年3月7日に、原子力安全・保安院に対して、「福島第一・第二原子力発電所の津波評価について」と題する書面を提出して、福島第一原発等における津波想定についての報告を行った（甲B11）。

この報告に際しては、被告東電は、想定される津波による福島第一原発等への影響について、3つの重要な推計結果を報告している。

イ 長期評価に基づくO. P. +15.7メートルの推計

第1に、「地震調査研究推進本部の見解（2002）」である「三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震（津波地震）」について「1896年の『明治三陸地震』についてのモデルを参考にし、同様の地震は三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域のどこでも発生する可能性があると考え、明治三陸地震の波源モデルを福島県沖に想定した『1896年』明治三陸沖で評価した」推計である。

推計結果は、福島第一原発の敷地南側でO. P. +15.7メートル、4号機の立地点では2.6メートルの浸水深となり主要建屋敷地高さO. P. +10メートルを大幅に超過することが報告されている。

ウ 貞観地震モデルによる敷地高さを超える推計

第2に、869年貞観地震に関して、石巻平野、仙台平野及び福島県における津波堆積物を再現する断層モデルのうち、再現性の高い断層モデルを用いて福島第一原発においては、O. P. +8.7～9.2メートルの津波が発生するものと推計されている。

また、「仮に土木学会の断層モデルに採用された場合、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」(甲B11)とされている。さらに、この推計はあくまで既に判明している石巻平野から福島県までの津波堆積物の調査結果に基づくものであり、北部(三陸海岸沿岸)及び南部(茨城県沿岸)の津波堆積物の調査によってさらに大規模なものとなる可能性が留保されている。

これらの可能性を考慮すれば、869年貞観地震の知見は、福島第一原発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来襲がありうることを示している。

エ 津波評価部会による延宝房総沖を波源とした推計～O.P.+13.6メートル

第3に、被告東電は、土木学会・津波評価部会の事務局を担う立場から、同部会の第4期の検討において、決定論的手法により、津波地震を福島県沖日本海溝寄りにも設定する波源モデルの見直しがなされていたことを報告した。

報告内容から、土木学会・津波評価部会では、「三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震(津波地震)」については、「北部では『1896年明治三陸』、南部では『1677年房総沖』を参考に設定」することについて、「2010.12.7 津波評価部会にて確認」していること(甲B11・1枚目)、この「北部領域では『1896年明治三陸沖』、南部では『1677年房総沖』を参考に設定する。」との方針について、部会内において異論がなかったこと(甲B11・2枚目)が明らかである。

そして、延宝房総沖地震の波源モデルを福島県沖の日本海溝寄りに設定した場合の津波水位の推計結果(2008〔平成20〕年8月22日東電設計による計算結果。甲B11・2ページ図面説明、試算日について甲B79)として、福島第一原発の敷地南部でO.P.+13.6メートルとなることが報告されており、同原発の主要建屋敷地が同様の津波によって浸水する可能性があることが示されている(甲B79;「検察審査会議決の要旨」12

頁)。

2002年の津波評価技術において、将来の波源の設定を既往地震の範囲に限定した土木学会・津波評価部会が、決定論に基づき津波想定の見直しを行った結果(1896年明治三陸地震か1677年延宝房総沖地震かの違いはあれ)、福島県沖日本海溝寄りに津波地震を想定するという長期評価の考え方を受け入れざるを得なくなったことは、極めて重要な事実である。

(3) 当時の津波評価部会に参加した者による裏付け

以上の議論がなされたことは、当時の津波評価部会の事務局を担っていた電力中央研究所の松山昌史氏及び大友敬三氏による政府事故調のヒアリング結果からも明らかにされている(甲B103:聴取結果書(松山昌史氏・大友敬三氏第2回))。すなわち、同ヒアリング結果において、第4期の部会で福島県沖の日本海溝寄りの津波地震について、領域(三陸沖から房総沖にかけての日本海溝寄りの領域)の北と南でどう考えるのかという議論があり、ある程度南に、つまり福島県沖の日本海溝寄りに津波地震を置くというのは必要な項目だろうと述べられている。そして、この議論は、「決定論、波源の決定の仕方をどうバージョンアップしていくかというのがメイン」とし、決定論における波源モデルの見直しとしての議論だったとのことである(甲B103:聴取結果書(松山昌史氏・大友敬三氏第2回))。

(4) 佐竹証人も、確定論による波源モデルの見直しの議論の存在を認めていること

これに対して、佐竹証人は、個別の地震の議論についての記憶があまりないと述べながらも、「津波評価技術というのは確定論なんですけれども、その確定論をもうちょっとアップデートする必要があるよなという議論はしてありましたし、実際にやっております。」と述べ、上記松山氏の発言を肯定している(丙B40の2;証人調書(佐竹原告主尋問)38頁)。

3 小括

以上のとおり、長期評価の高度の信頼性は、その公表後にも維持・再確認され、土木学会・津波評価部会においても、日本海溝寄りにおいては、福島県沖を含む南部の領域を含めて、津波地震を想定すべきとの見解が支持されるに至った。

第4 結論

上記要するに、長期評価は、理学的にも十分な根拠を有しており、信頼に値する見解であった。

第4章 長期評価に関する、各地の同種裁判例

第1 はじめに

以上述べたとおり、長期評価は、とりまとめの経緯からしても、長期評価によって示された地震予測の内容からしても、十分に信頼できる合理的な知見であり、決定論的安全評価に際しても当然に取り入れられるべきであった。

各地の同種裁判においても、長期評価が、本件事故発生の予見可能性を基礎づける知見として十分な合理性を有していたと摘示されている（原告ら準備書面50）。

第2 各地の同種裁判例

1 前橋判決

「これまで認定及び説示してきたとおり、地震及び津波の発生は未だ全容が解明されたわけではなく、不確定要素がある以上、概括的な推定をすることは、ある程度やむを得ないものであるから、そのことをもって基本的な考え方を否定する理由ということとはできない。空白域についてエネルギーが蓄積しており、地震及び津波発生の可能性が高まっている地域であるとの考え方には合理性があり、長期評価の目的及び策定経緯、ひいては推進本部の設置目的が地震に関する調査研究の推進及び地震防災対策の強化にあるといえること、長期評価の内容が、前記のとおり、将来発生する可能性がある様々な状況のうち、最も起こりやすそうな状況を予測するもので、それ以外が発生しないという趣旨ではないものであることも考慮すれば、長期評価の内容が、防災行政的な配慮も加味した安全側の見地から予測を行ったものであるとしても、その内容は十分合理的なものといえることができる。」（156頁）

2 千葉判決

「長期評価は、地震防災対策特別措置法に基づき、地震に関する調査研究の推進並びに地震から国民の生命、身体及び財産を保護するために設置された被告国

の機関である地震本部が策定したものであり、異論の存在も踏まえ最大公約数的に意見をまとめたものといえる以上、経済産業大臣は、地震発生の規模、確率を示した無視することができない知見として十分に尊重し、検討するのが相当であったといえる。」(123頁)。

3 福島判決

「『長期評価』は、地震防災対策特別措置法という法律上の根拠に基づき、想定される地震の長期評価を行う使命をもって組織された地震本部地震調査委員会が、同委員会長期評価部会海溝型分科会での専門的研究者（・・・）による議論を経て取りまとめられたものであるから、特にその信頼性を疑うべき根拠が示されない限り、研究会での議論を経て、専門的研究者の間で正当な見解であると是認された知見であり、単なる一研究者の見解や、任意の研究者グループの見解をまとめたものではない。後に見るとおり、『長期評価』の内容については個別に異論が出されている部分があるが、自然科学の分野においては、たとえ学会の通説であったとしても、異論が出されることはあり得るものであって、科学的根拠を否定すべき事情が明らかになった場合を除き、単に異論が存在することのみによって、『長期評価』の信頼性が失われるものとはいえない。このように、『長期評価』は、法律上の根拠に基づき設置された会議において、専門家の議論を経て作成されたものであって、その会議の設置の目的にも照らせば、『規制権限の行使を義務付ける程度に客観的かつ合理的根拠を有する科学的知見』であると認められる。」(89頁)，

「M8クラスの津波地震が福島県沖海溝沿い領域で発生するか否かについては、地質学者の間でも、これを肯定する説（『長期評価』の見解）が通説となっていたとまでは認められないが、逆に、これを否定する説が通説となっていたとも認められず、地質学者の見解も分かれていた状況であったと認められる

「長期評価」が、研究会での議論を経て、専門的研究者の間で正当な見解であると是認された、「規制権限の行使を義務付ける程度に客観的かつ合理的根拠を

有する知見」であったことは前記のとおりであるから、反対説があったというだけでは、「長期評価」の信頼性は否定されない」（115頁）。

「長期評価は、研究会での議論を経て、専門的研究者の間で正当な見解であると是認された、「規制権限の行使を基礎付ける程度に客観的かつ合理的根拠を有する知見」であり、その信頼性を疑うべき事情は存在しなかったのであるから、「長期評価」から想定される津波は、省令62号4条1項で想定すべき津波として津波安全性評価の対象とされるべきであったといえる。」（116頁）。

4 京都判決

「波源設定は、津波を発生させる地震がどのような規模や場所で起きるかという予測に関わる問題であり、平成14年9月に公表された長期評価の見解こそがその地震発生の予測に関する見解である。この長期評価は、被告国が阪神淡路大震災の後、地震による災害対策のために政府の特別機関として設置した地震本部が公表したものである。地震本部の所掌事務の中には、「地震に関する観測、測量、調査又は研究を行う関係行政機関、大学等の調査結果等を収集し、整理し、及び分析し、並びにこれに基づき総合的な評価を行うこと（地震防災対策特別措置法7条2項4号）」が含まれており、長期評価はまさにこの所掌事務そのものといえることができる。確かに、長期評価の見解に対しては、三陸沖から房総沖の海溝寄りの区域という区域設定の妥当性や、区域内で3つの地震が起きたとする考え方の妥当性について、佐竹健治や石橋克彦など地震や津波の専門家の中において、長期評価と異なる見解が述べられるなどしていたことからすれば、長期評価の見解が統一された通説的な見解であったとまで認めることはできない。もっとも、地震の研究者（津波の研究者を含む。）が委員を務める海溝型分科会で意見をとりまとめ、政府の特別の機関である地震本部の事故調査委員会で発表に至っていることや、平成16年、20年のロジックツリーアンケートの結果（いずれも、三陸沖から房総沖の海溝沿いのどこでもM8級（明治三陸沖地震又は延宝房総沖地震）の津波地震が起きるというのが、重み合計1のうち、全体の平均で、「0.

50」又はそれ以上の数字となった。)によれば、長期評価の見解は、防災上の観点も含めて、一つの有力な見解であったと推測することができる。そして、前記に述べたとおり、予見可能性を検討する上で統一的通説の見解でなければ採用することができないというわけではないし、地震に関する調査、分析、評価を所掌事務とする被告国の専門機関である地震本部が、地震防災のために公表した見解は、その機関の設立趣旨や性格及び構成員等からして、地震又は津波に関する学者や民間団体の一見解とは重要性が明らかに異なり、単に学者間で異論があるという理由で採用に値しない、少なくとも検討にも値しないということは到底できない。むしろ、このような公式的見解については、原子力発電所においては地震又は津波の被害が甚大になるという性格、及び津波防災の重要性について認識していたことからすると、地震及び津波の被害がどの程度の大きさになり得るのか、被害発生確率はどうかなどについて、公式的見解に疑問点があればその払拭も含めて、積極的に検討を行うことにより、さらなる原子炉施設の安全性の向上を図るべきであるといえる。こうした検討さえも全く不要なほど予見可能性がなかったとするのは、地震又は津波の被害が甚大となり得る原子炉施設の性格にそぐわないし、そもそも地震防災対策特別措置法の趣旨にも反するというべきである。」(70頁)。

被告国が、長期評価の見解について中央防災会議における議論からして長期評価の見解が確立した知見でなかった旨主張することに対し、

「中央防災会議が考える防災対策は、原子力発電所に限ったものではなく、主として国としての防災全般の対策を検討したものであり、各々の地域や施設等に応じた被害想定を実施することが求められ、多種多様の考慮要素があり得るし、防災の効率や財政的な制約なども現実的な問題として無視できないことからすれば、中央防災会議の立場では、長期評価の見解を採用しないこともあり得るところである。しかし、これによって、高い安全性の求められる原子力発電所に関わる被告東電及び経済産業大臣の予見可能性や予見義務の判断が左右されるわ

けではないし、中央防災会議の判断が、被告東電や経済産業大臣の予見義務を免責するわけでもない。また、上記報告書は、貞観地震、慶長三陸地震及び延宝房総沖地震について、全体の防災対策の検討対象としていないものの、被害が及びうる地域においては防災対策の検討の際に留意する必要があるとしており、長期評価の見解を否定しているというわけでもなく、もとより高い安全性を要求される原子炉施設の安全性を考える上でも、上記報告書の内容を考慮する必要がないとまで到底いうことはできない。」(72頁)

5 東京判決

「津波に対する防災のための被告国の機関であって、当時の有力な地震学者及び津波学者が集った推進本部が、平成14年7月31日に公表した本件長期評価は、相当な権威のある機関や専門家等によって相当な手続で、相当な根拠をもって作成された科学的に十分に合理的な見解である」(310頁)

「長期評価は、「可能な範囲で地震防災対策に活用していくことが望まれる」知見として、地震学者らの「最大公約数」という形式で一般国民又は防災担当者らへの情報提供するものであったと認められる。以上のことを考慮すると、本件長期評価は、そもそもの性格からして、一学者の論文等とは防災上の重要性を全く異にするものであり、相当な権威のある機関や専門家等によって相当な手続によって出された見解である」(318頁)

「本件長期評価の見解、特に本件長期評価の震源想定は、相当な根拠をもって作成された科学的に十分に合理的な見解で、またその議論状況からすれば、争いはあるものの当時の地震学者の中で有力な見解であったと認めるのが相当である」(319頁)。

また、被告東電の主張について

「被告東電の見解を前提にすれば、本件長期評価の震源想定のような、相当な権威のある機関や専門家等によって相当な手続で、相当な根拠をもって作成された科学的に十分に合理的な見解であっても、それが確立するまでは、如何なる軽

微な対策であっても現実の対策を不要とするものであって、殊に、地震や津波等の天災等で当該科学的知見の確立まで長時間かかるような知見であった場合を想定すると、前記2で述べた原子力発電所に求められる安全性の程度からして採用できない。そして、被告東電の主張に関しては、首藤その他の専門家が述べ、これらに特段疑問を呈する見解もないことから認定できる事実である、本件長期評価が出た後であって確率論的津波評価は萌芽の段階にあって、少なくともその確立に相当の時間を要するという事実からして、確立論的津波評価の研究推進のみをもって本件長期評価の見解に対する対応としては十分であったといえず、前記判断を左右するものではない。」（321頁）。

被告国が、長期評価の見解について中央防災会議における議論からして長期評価の見解が確立した知見でなかった旨主張することに対し、

「同報告はその議論経過において原子力発電所における防災を念頭に置いていなかったと認められ、このことに、前記2で述べた原子力発電所に求められる安全性の程度を加味すると、本件長期評価の見解が原子力発電所の防災においては、予見義務を生じさせるに足る知見であるとの評価を覆すに足りるものではない。」（322頁）