

平成26年（ワ）第2734号 損害賠償請求事件

平成27年（ワ）第728号 損害賠償請求事件

平成27年（ワ）第3915号 損害賠償請求事件

原告 原告番号1 外

被告 国 外

## 準備書面14

地震及びこれに随伴する津波による全交流電源喪失の予見可能性

2016（平成28）年10月19日

福岡地方裁判所第1民事部合議A係 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 吉村 敏幸

同 宮下 和彦

同 近藤 恭典 外

## 目次

第1	本準備書面の目的及び構成.....	4
第2	予見可能性の議論の前提 .....	5
1	日本海溝付近における地震及び津波の一般論 .....	5
2	貞観津波に関する研究.....	7
(1)	はじめに.....	7
(2)	知見の進展 .....	7
(3)	まとめ.....	11
3	小括 .....	11
第3	2002年時点で全交流電源喪失の危険性を予見できたこと .....	11
1	「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」に基づく知見及び被告らの対応.....	11
(1)	はじめに.....	11
(2)	4省庁「報告書」の概要 .....	12
(3)	電気事業連合会による試算 .....	15
(4)	まとめ.....	15
2	「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」の発表及び被告東京電力の試算結果.....	15
(1)	はじめに.....	15
(2)	長期評価の概要 .....	16
(3)	長期評価に基づく被告東京電力の試算結果 .....	17
(4)	まとめ.....	18
3	小括 .....	18
第4	仮に2002年時点の予見可能性が認められない場合でも、遅くとも2006年には全交流電源喪失が予見できたこと .....	18
1	はじめに.....	18

2	明治三陸沖地震について .....	19
3	2004年スマトラ沖地震について .....	19
	(1) スマトラ沖地震および津波の概要 .....	19
	(2) 「年代の古い沈み込み帯では巨大地震は起こりにくい」という通説を 否定したこと .....	20
	(3) 津波による原発浸水事故が現実のものになったこと .....	21
	(4) まとめ .....	21
4	溢水勉強会について .....	22
	(1) 溢水勉強会開催の趣旨と背景 .....	22
	(2) 津波により全交流電源喪失に至る危険性の認識 .....	22
	(3) 溢水勉強会後の被告らの対応 .....	23
	(4) まとめ .....	25
5	小括 .....	25
第5	結語 .....	26

## 第1 本準備書面の目的及び構成

原告らは、訴状33頁及び37頁において、2002（平成14）年または遅くとも2006（平成18）年までに、被告らが福島第一原発の全交流電源喪失の危険性を認識し得たと主張した。

本準備書面は、このような予見を可能にする知見の内、特に地震及び津波に関する知見の内容を指摘し、当時既に被告らがこれらを認識していたにもかかわらず何らの対策も講じなかったことを示し、被告らの故意にも等しい重大な過失を改めて明らかにすることを目的とする。

なお、準備書面1の5頁で述べたとおり、原告らは、本件事故に至った原因を地震や津波に限定するものではない。そもそも、被告らは本件のような事故を絶対に起こしてはならなかったのであり、あらゆる事態を想定の上、回避すべきであった。本準備書面で述べる事実は、仮に地震及びこれに随伴する津波に関する知見だけを例に挙げてみても、全交流電源喪失を予見することが十分可能であったということを示すものである。

本準備書面の具体的な構成は、次のとおりである。

まず、第2では、上記予見可能性を議論する前提として、福島第一原発が設置された日本海溝沿いの領域は大規模な地震及びこれに随伴する津波の発生が予想される領域であること、及び、実際にも今回の津波に類似する貞観津波が過去に発生していたことを述べる。

その上で、第3において、2002年当時、被告国によって実施された調査の報告が十分集積したことにより、大規模な地震や津波が発生しうることが詳細かつ具体的に想定されることとなり、福島第一原発の全交流電源喪失を予見することが可能となったことを明らかにする。

さらに第4では、仮に2002年時点での知見のみでは全交流電源喪失の危険性を具体的に予見することができないとみなされる場合であっても、その後知その後知見が進展したことにより、遅くとも2006年時点では

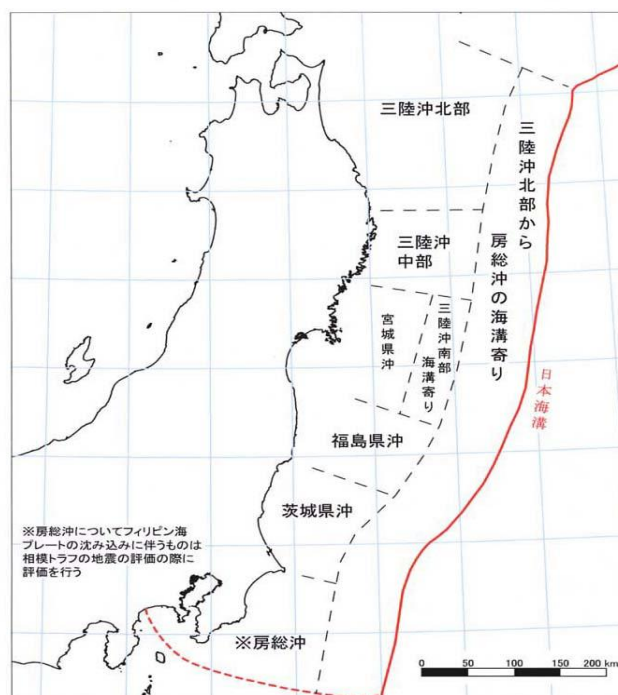
全交流電源喪失を具体的に予見できる状況であったことを明らかにする。知見の具体的な中身としては、明治三陸沖地震の規模が想定より大きかったことが判ったこと、スマトラ沖地震の発生によって津波による原発浸水事故の危険が改めて認識されたこと、溢水勉強会により福島第一原発の浸水に対する脆弱性が判ったことを順に述べる。

## 第2 予見可能性の議論の前提

### 1 日本海溝付近における地震及び津波の一般論

地震とは、主として地球の表面を覆う厚さ100kmほどの岩盤（これを「プレート」という。）の境界面（断層）の両側がずれ動く断層運動現象のことをいう（このような理論を「プレートテクトニクス理論」という。）。

世界最大の海洋プレートである太平洋プレートは、東北地方を載せた陸側の北アメリカプレートの下に沈み込んでいる。この沈み込みの始まる場所が日本海溝であり、東日本沖の太平洋底に海岸線にほぼ並行して走っている（下図参照）。



甲 B 1 0 三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価 図 1

プレート境界に沿って海溝<sup>1</sup>よりやや離れた場所から数十kmの深さまでの部分は、普段から強くプレート同士が固着しているため、沈みこむプレートに上盤のプレートが引きずり込まれて固着域に歪みが蓄積する。その歪みが限界を超えると、上盤プレートが元に戻ろうとしてプレート境界が急激にずれ（「すべる」などとも表現される。）、地震が生じる。この現象は「海溝型プレート境界地震」と呼ばれる。

「海溝型プレート境界地震」といっても、プレート境界のずれる位置（深さ）やそれにより生じる津波の態様は一様ではない。

たとえば、海底付近のプレート境界面がずれることにより、その断層の直上の海底のみが急激に大きく隆起すると、地震規模と比較して大きな津波が発生する（「津波地震」という。）。津波地震では海岸付近では津波が大きくなるが周期が短いので平野に浸水することは多くない。

他方、プレート境界の深部で幅の広いずれが生じると、広い範囲で海底が隆起し、水面がゆっくりと上昇し、波長と周期の長い津波が生じる（869年に発生した貞観津波は、その典型例とされている。）。この場合には、津波の周期が長いため、平野の奥深くまで浸水する危険が高い。

とりわけ日本海溝は、前で述べたところから明らかなおり、「海溝型プレート境界地震」が生じる地形の典型例である。そのため、三陸沖から房総沖までの太平洋沿岸を含む日本海溝沿いの領域では、過去に大地震が数多く発生してきた。

その内、三陸沖北部では、固有地震（その領域内で繰り返し発生する大規模な地震）と考えられる地震が4回発生している。一方他の領域では、同一の震源域で繰り返し発生している大地震はほとんど知られていない。

このように、三陸沖から房総沖までの太平洋沿岸を含む日本海溝沿いの

---

<sup>1</sup> 海底が細長い溝状に深くなっている場所のこと。6000m以上のものを「海溝」、それ以下のものを「トラフ」と呼ぶ。

領域は、その全域において一般的に、大規模地震及びこれに伴う津波が今後発生することが予想される領域であった。

## 2 貞観津波に関する研究

### (1) はじめに

現在までのところ、東北地方太平洋沖地震によって生じた津波の浸水域は、869年7月13日（貞観11年5月26日）に発生した貞観津波の浸水域に近いとの知見が得られている。

貞観津波に関する研究は、第3で問題となる2002（平成14）年までに相当程度進んでおり、全交流電源喪失を予見する上で十分参考にされるべきであった。

### (2) 知見の進展

ア 1975（昭和50）年の地震研究所の羽鳥徳太郎「三陸沖歴史津波の規模と推定波源域」（甲B1参照）

「貞観11年の大津波の波源域は海溝沿いで、宮城・福島沿岸の異常波高を説明するのに、1933年三陸津波のものより南寄りが考えやすい」との指摘がある。

イ 1990（平成2）年の阿部壽ほか「仙台平野における貞観11年（869年）三陸津波の痕跡高の推定」（甲B1）

考古学的所見および堆積学的検討に基づく2つの手法により津波痕跡高の推定を行い、「貞観11年の津波の痕跡高として、河川から離れた一般の平野部では2.5mから3mで、浸水域は海岸線から3kmぐらいの範囲であったと推定する。」「（津波の最大遡上地点とされる）藤田新田は海岸線から3kmほど内陸に位置しており、この辺まで浸水したということは、仙台平野全体としてみれば、河川に沿う低地や浜堤間の後背湿地など広範囲にわたって浸水したことは疑いなく、海岸付近ではおそらく数m上回る津波高に達していたものと思われる。」「津波高および浸水域などを比較す

ると慶長16年（1611年）の津波の方が規模としてはやや大きかったと考えられるが、貞観11年の津波も昭和8年の津波（1933年の昭和三陸地震）の規模をしのぐものであったことは疑いなく、既往の研究者が述べているように慶長16年に匹敵するような大津波であったと思われる。」と記されている。

ウ 1998（平成10）年の渡邊偉夫「869（貞観11）年の地震・津波の実態と推定される津波の波源域」（甲B2）

正史の解説、政治的・社会的情勢を踏まえた伝承の信憑性の吟味、津波の堆積物などの調査研究や市町村史の記述を参考に、地震・津波の実態および津波の波源域の推定を行っている。新しいデータの発見とともにさらに研究が進められ、将来の変更の可能性を示唆しつつ、「津波が襲来した沿岸は仙台平野から福島県北部沿岸で、災害が発生したものと推定される。三陸沿岸の気仙郡は津波の襲来の可能性は高い。」「津波の波源域は三陸はるか沖の北緯39度付近から福島県北部沿岸はるか沖までの長さ約200km、幅約50kmと推定した。」「津波の波源域（震源）は三陸沖で、慶長津波（1611年）と比較される最も大きな津波（中略）地震の空白域といわれている宮城県はるか沖を完全に網羅している。その後千年以上もこの地域に津波の発生していないことは、注目に値する。」と報告されている。

エ 2000（平成12）年の河野幸夫、村上弘、今村文彦、箕浦幸治「貞観津波と海底潜水調査」（甲B3）

日本三大実録の翻訳の内容と、多賀城周辺の津波の跡の調査、海底断層や海底の調査、津波シミュレーションなどを比較検討し、食い違い量や大陸地形との関連性から角度などの断層パラメータの諸元を決定させて、マグニチュードを8.5として計算を行ったところ、その計算結果は、史実に述べられていることがらに非常に似ていることが明らかになった、とし



ている。

オ 2000（平成12）年、渡邊偉夫「貞観十一年（869年）地震・津波と推定される津波の波源域（総括）」（甲B4）

日本三代実録に関連する事項の再検討、貞観津波に関連すると推定される数多くの伝承、貞観津波が記述される文献、仙台平野と福島県相馬市の津波堆積物の研究結果などを基礎として、「少なくとも仙台市から福島県北部沿岸にかけて、広範囲に津波の襲来があったことはほぼ間違いないようである。」、「（日本三代）実録、伝承、津波堆積物などから、宮城県から茨城県沿岸まで、津波の襲来があったものと推定される。」「（波源域は）日本海溝に沿って宮城県はるか沖から茨城県北部はるか沖にかけて長さ約200km、幅約50kmである。図から分かるように、この波源域の南部は陸奥国境に最も近く、約160kmの距離である。実録にも記述されている発光現象が茨城県伝承に数多く現れていることから、この津波の波源域の南部（陸奥国境はるか沖、北緯37度、東経143度）で最初に大地震（震央）が発生し、これから断層が北ないし北北東に走ったと推定すると、各県の津波現象と調和する。震度6の範囲を円と仮定し、を震央から震度6を観測した地点までの距離（半径、 $r$  km）、 $M$ を地震マグニチュードとすると、（中略）陸奥国境を震度6とすると、 $M=8.5$ となる。この値はいままで三陸沖で発生した地震のうちで最も大きい。」とされている。

カ 2001（平成13）年、菅原大助、箕浦幸治、今村文彦「西暦869年貞観津波による堆積作用とその数値復元」（甲B5）

「（福島県）相馬において検出した砂層の堆積年代は貞観津波の発生年代と矛盾が無いことが示され、またその起源は水深数10～100mの沖浜から海洋陸棚域に推定されたことから、砂層は貞観津波による堆積物であるとの解釈は妥当であろう。相馬における貞観津波堆積物の発見は、津波による土砂の運搬・堆積現象が仙台から相馬にかけての広い範囲で生じた

こと、海岸部に到達した津波の波高がきわめて大きかったことを示すものと思われる。」と指摘し、貞観津波の数値を復元するに、先の河野論文（上記エ）、渡邊論文（上記オ）を比較し、河野論文の宮城県沖型の断層モデルによるM8.5の地震を否定的にとらえた上で、渡邊論文（宮城県気仙沼市から茨城県大洗町にかけての東日本太平洋沿岸部に残る貞観津波に関する伝説・伝承を精査し、地震のマグニチュードMを8.5、日本海溝沿いの長さ200km、幅50kmの領域に波源域を推定した）を、「貞観津波の波源モデルとしては考えうる最大規模のものであり、陸上に残されている津波堆積物の存在を無理なく説明できると思われる。」とした。

また、波高について「海岸線に沿った津波波高は、大洗から相馬にかけて小さく、およそ2～4m、相馬から気仙沼にかけては大きく、およそ6～12mとなった」、「現在までになされている貞観津波の痕跡高の数値的な検討は、阿部ほか（1990）（上記イ）による仙台平野で2.5～3.0mとした推定のみである。これは津波堆積物の存在限界である内陸3～4kmの地点における標高値であり、海岸付近での津波波高はこれを数m以上は上回っていたと考えられる。」と指摘した。

キ 2002（平成14）年、河野幸夫、高田晋、今村文彦、箕浦幸治「宮城県沖地震モデルによる貞観津波の解析」（甲B6）

貞観津波が、宮城県沖で発生したものと想定し、どのように波が伝播し、また仙台・多賀城周辺において、遡上する間にどのような浸水範囲が伴うかを、3パターンの断層モデルを仮想し、考察した。この研究は、「貞観津波的規模の大津波が発生した場合に対する、津波予防対策に役立てることを目的とする」とされていた。「いくつかのモデルパターンで貞観津波を仮定し数値解析を行った」結果、「M8.2前後のモデルが貞観津波の仮想モデルとして信憑性があると考えられる。」とした。

### (3) まとめ

以上、多くの研究者によって、正史、伝承、津波堆積物などから貞観津波の甚大な被害、波源モデル、規模、浸水域（海岸から3 km、津波が仙台平野から更に以南の福島沖相馬付近まで及んでいたこと。）などの研究結果が得られていた。現在、東北地方太平洋沖地震による津波の浸水域が、貞観津波の浸水域に近いとの知見が得られているが、その基礎は2002（平成14）年までに集積されていたといえる。

貞観津波に関する知見は、東北地方太平洋沖地震やそれに伴う津波のような大規模な災害の発生を想定し、福島第一原発の全交流電源喪失を予見する上で重要な資料となり得た。

### 3 小括

このように、地震に関する一般論や歴史的事実だけ見ても、福島第一原発が設置された日本海溝付近が大規模な地震及び津波の発生しうる領域であることが分かる。

そして、次項で述べる複数の報告によって、大規模な地震及びこれに随伴する津波の発生、これらを原因とする福島第一原発の全交流電源喪失が、現実的な危険として予見されるに至ったのである。

## 第3 2002年時点で全交流電源喪失の危険性を予見できたこと

### 1 「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」に基づく知見及び被告らの対応

#### (1) はじめに

1993（平成5）年に北海道南西沖地震津波が発生し、奥尻島で壊滅的な被害が生じた。これを契機に、被告国の4省庁（農林水産省構造改善局、農林水産省水産庁、運輸省港湾局、建設省河川局）は、総合的な津波防災対策計画を進めるための手法を検討することを目的として、1996

(平成8)年度の国土総合開発事業調整費に基づき、「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査」を実施し、その成果を1997(平成9)年3月に「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」にまとめた(甲B7の1および2。以下、「4省庁『報告書』」という。)<sup>2</sup>

同調査は、学識経験者及び関係機関からなる「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査委員会」(以下「調査委員会」)の指導と助言のもと、日本沿岸を対象に既往地震津波による被害を整理し、太平洋沿岸を対象として想定地震の検討および津波数値解析を実施し、津波高の傾向や海岸保全施設との関係について概略的な把握を行ったものである(甲B7の1 1頁、68頁)。なお、調査委員会には、委員長の堀川清司氏(埼玉大学長)の他、日本を代表する地震学の専門家である首藤伸夫氏、阿部勝征氏、相田勇氏らが委員に加わっていた(2頁「構成メンバー」参照)。4省庁「報告書」は、津波地震研究における当時の第一人者らの指導・助言のもとに作成された権威ある見解といえる。<sup>3</sup>

## (2) 4省庁「報告書」の概要

### ア 津波予測の基本的な考え方

まず4省庁「報告書」は、津波予測の基本的な考え方について重要な方

---

<sup>2</sup> 4省庁「報告書」には本体(甲B7の1)と「参考資料」(甲B7の2)とがある。本体は、「要約編」(1～67頁)と「本編」(68～308頁)に分かれており、目次で構成を確認しつつ内容を把握することが有益である。

<sup>3</sup> 首藤伸夫氏は当時の東北大学工学部附属災害制御研究センター教授、「津波」1988年11月電力土木N○217(甲B8)他・文献と著書多数。阿部勝征氏は当時の東京大学地震研究所教授、「津波Mによる日本付近の地震津波の定量化」1988年、「地震と津波のマグニチュードに基づく津波高の予測」1989年他。相田勇氏は当時(財)地震予知総合研究振興会主任研究員、「三陸沖の古い津波のシミュレーション」1977年他。

なお、首藤氏および阿部氏は、4省庁「報告書」作成と同時期に、通商産業省原子力発電技術顧問も務めている。また、首藤氏は土木学会津波評価部会の主査として、阿部氏は同委員として、「津波評価技術」(2002(平成14)年2月)の作成にも関わっている。

国会事故調が引用する電気事業連合会の資料において、「顧問」「両先生」と表記されているのは、首藤氏・阿部氏のことを指しているものと推察される。

向性を明示する（同238頁、下線部は原告ら代理人）。

「従来から、対象沿岸地域における対象津波として、津波情報を比較的精度良く、しかも数多く入手し得る時代以降の津波の中から、既往最大の津波を採用することが多かった。・・・これに加え、地震観測技術の進歩に伴い、空白域の存在が明らかになるなど、将来起こり得る地震や津波を過去の例に縛られることなく想定することも可能となってきました、こうした方法を取り上げた検討を行っている地方公共団体も出てきている。

本手引きでは、このような点について十分考慮し、信頼できる資料の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ものである。

この時、留意すべき事は、最大地震が必ずしも最大津波に対応するとは限らないことである。地震が小さくとも津波の大きい「津波地震」があり得ることに配慮しながら、地震の規模、震源の深さとその位置、発生する津波の指向性等を総合的に評価した上で、対象津波の設定を行わなくてはならない

このように、4省庁「報告書」は、常に安全側に立って設定するという基本的立場を前提に、既往最大津波と現在の知見に基づいて想定される最大地震による津波を比較し、より大きい方を対象津波として設定するという津波予測の手法を採っている。このような安全性を重視する姿勢は、2002（平成14）年に発表された「長期評価」と軸を同じくする。

#### イ 算定結果

4省庁「報告書」は、震源の地域区分を設定した上で、想定される地震の断層モデルを定める。そのうち特に福島第一原発に関わるのは、1896年明治三陸地震に基づき最大マグニチュード8.5と設定した「G2」

の領域と、1677年常陸沖地震に基づき最大マグニチュード8.0と設定した「G3」の領域である（同10頁）。

4省庁「報告書」は、このような断層モデルを前提に、既往地震と想定地震の双方を対象に津波数値解析を実施した上（同16頁、同168乃至204頁）、再現計算により得られた各地の最大津波水位の計算値の精度を確認するため、現実の痕跡値との比較を行い、既往地震と想定地震双方の計算値に、増幅率（平均倍率）1.242を乗じて沿岸での津波水位の計算値を現実に近いものに補正する（同188乃至189頁、203頁）。さらに、計算値と実測値（痕跡値）の比較から、津波数値解析に一定のバラつきが生じる事を前提に、計算値が2m、5m、10mの時に、以下に示すような範囲で津波高が生じる可能性を指摘する（同201頁、表4.6）。

表-4.6  $\kappa = 1.49$ の場合の計算値と実測値の関係

計算値	標準偏差分の幅を考慮した場合に、 実測値が取りうる範囲 (確率=0.68)	2×標準偏差分の幅を考慮した場合に、 実測値が取りうる範囲 (確率=0.95)
2m	1.3m ≤ 実測値 ≤ 3.0m	0.7m ≤ 実測値 ≤ 6.0m
5m	3.4m ≤ 実測値 ≤ 7.5m	1.7m ≤ 実測値 ≤ 14.9m
10m	6.7m ≤ 実測値 ≤ 14.9m	3.4m ≤ 実測値 ≤ 29.8m

こうして津波高を計算した場合、福島第一原子力発電所5、6号機が所在する福島県双葉町は震源が「G3-2」の場合に最大となり平均6.8m、1～4号機が所在する大熊町も「G3-2」の場合に最大となり平均6.4mの津波高さとなる（甲B7の2、148頁表-2（3）市町村別津波高と施設設備状況）。計算値が5mの場合、標準偏差分の2倍では最大14.9mの津波高が想定されることからすれば、計算値が6.8m、6.4mとなった場合には15m超の津波高も誤差の範囲に含まれるということになる。

### (3) 電気事業連合会による試算

被告東京電力が所属する電気事業連合会は、被告国の指示のもと、2000（平成12）年2月、当時最新の手法で津波想定を計算し、原子力発電所への影響を調べた。電気事業連合会の試算の全貌は未だ明らかではないが、国会事故調において、想定の1.2倍の場合に「O. P. + 5.9 m～6.2 m」となるとの指摘がなされている。4省庁「報告書」を参考に1.0倍、2.0倍の場合の数値を算出すると、1.0倍の場合で「O. P. + 4.91 m～5.16 m」、2.0倍では「O. P. + 9.833 m～10.333 m」である（甲A2、83頁、甲B9、41頁）。

このように、被告東京電力は、2000（平成12）年2月時点で、海水系ポンプの存する海側4mをはるかに超え、タービン建屋等の存する敷地高さ（O. P. + 10 m）に迫り、あるいは超えることを想定しうる津波試算結果までも得ていたのである。被告国が作成した4省庁「報告書」を受けて、被告東京電力ら電力会社自らが行った試算で、このような数値が出た事実がもつ意味は極めて重い。

### (4) まとめ

以上のとおり、4省庁「報告書」は、被告国及び被告東京電力に対し、仮に大規模な地震及びそれに伴う津波が発生した場合、福島第一原発が浸水する危険性を示唆するものであった。

## 2 「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」の発表及び被告東京電力の試算結果

### (1) はじめに

1995（平成7）年発生した阪神淡路大震災を契機に、文部科学省に地震調査研究推進本部・地震調査委員会が設置された。

同委員会は、2002（平成14）年7月31日、「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」（以下「長期評価」という。甲B1

0)を公表した。

## (2) 長期評価の概要

長期評価の中では、「次の地震」として、以下のような詳細かつ具体的な予測がなされている（下線部は原告ら代理人）。

### 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）

M8クラスのプレート間の大地震は、過去400年間に3回発生していることから、この領域全体では約133年に1回の割合でこのような大地震が発生すると推定される。

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（以上同4頁）。

1896年の明治三陸地震についてのモデルを参考にし、断層の長さが日本海溝に沿って200km程度、幅が約50kmの地震が三陸沖北部から房総沖の海溝寄り（日本海溝付近）の領域内のどこでも発生する可能性がある（以上同9頁）。

### ② 三陸沖南部海溝寄り

三陸沖南部海溝寄りについては、1793年及び1897年8月にここを震源とした地震であったと考えられ、発生間隔は105年程度であったと考えられる。

この領域の地震はすでに「宮城県沖地震の長期評価」で評価されているように、宮城県沖の地震と連動する可能性がある（以上同5頁）。

### ③ 福島県沖

福島県沖については、1938年の福島県東方沖地震のようにほぼ同時期に複数のM7.4程度の地震が発生したものが過去400年に1回だけあったため、この領域ではこのような地震の発生間隔は400年以上と考えられる。

次の地震の規模は、過去の事例からM7.4前後と推定され、複数の



地震が連続することが想定される（以上同6頁）。

長期評価が①のとおり日本海溝付近のどこでも1896年明治三陸地震のような津波地震が起り得るとした根拠は、1611年の慶長三陸地震、1677年11月の房総沖地震、1896年の明治三陸地震が同じ場所で繰り返し発生しているとは言い難く、固有地震であると断定できず、そうである以上、太平洋プレートが北アメリカプレートの下に沈み込むという基本構造を持つ日本海溝付近においては、（宮城県沖や福島県沖の海溝付近も含め）どこでも津波地震が発生しうると考えるべきであるというものである（同2頁および18頁）。

これは、プレートテクトニクス理論に基づけば当然の帰結である。宮城県沖や福島県沖の海溝付近では、長期評価が直接の対象とした過去400年間に偶然発生していないに過ぎず、今後大規模な地震が生じる可能性を排除するものではない（甲B11、1003頁）。

以上のとおり、長期評価は、既に2002（平成14）年の段階で、日本海溝付近の広域のどこでも、大規模な津波地震が発生する可能性があること、その頻度や今後の発生可能性などを指摘していた。

さらには、今回の東北地方太平洋沖地震のような連動型の地震発生の可能性があったことも指摘していた。

### **（3）長期評価に基づく被告東京電力の試算結果**

被告東京電力は、2008（平成20）年2月頃、長期評価で述べられている「1896年の明治三陸地震と同様の地震は、三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域内のどこでも発生する可能性がある」という知見をいかに取り扱うかにつき有識者の意見を求めたところ、「福島県沖海溝沿いで大地震が発生することは否定できないので、波源として考慮すべきである」との回答を得た（甲A1の1政府事故調中間報告396頁）。

その上で、被告東京電力は、2008（平成20）年4乃至5月頃に、

明治三陸沖の波源モデルを福島沖の日本海溝沿いに置いて試算した結果、福島第一原発2号機付近で津波水位O. P. + 9. 3 m、福島第一原発5号機付近で津波水位O. P. + 10. 2 m、敷地南部で浸水高O. P. + 15. 7 mとの想定波高の数値を得た（甲A1の1、396頁、甲B12の2添付資料2-1。しかも、不確実性を考慮すれば2～3割程度津波数値は大きくなる可能性もある。）。この想定によれば、敷地高さO. P. + 10 mである福島第一原発における浸水は確実である。

#### （4）まとめ

このように長期評価は、三陸沖から房総沖の領域における大規模地震が発生する可能性、その規模、頻度、震源となり得る地域などを詳細かつ具体的に示唆するものであった。

それは、大規模な地震及びこれに随伴する津波により、福島第一原発が、敷地高さを超える津波によって浸水し、全電源を喪失する危険性を具体的に予見させる知見であった。このことは、後に被告東京電力によってなされた試算結果からも明らかである。

### 3 小括

以上のとおり、2002（平成14）年時点において、4省庁「報告書」及び長期評価が示唆するところから、福島第一原発が全電源を喪失するという危険性を具体的に予見することが可能であった。そして、これらはいずれも被告国による調査報告であることから、被告らは、これらの知見を当然認識していた。

## 第4 仮に2002年時点の予見可能性が認められない場合でも、遅くとも2006年には全交流電源喪失が予見できたこと

### 1 はじめに

原告らは、第3のとおり、被告らが4省庁「報告書」及び長期評価とい

う重要な知見を得たことから、2002年時点において、福島第一原発の全交流電源喪失を予見することができた旨主張している。

本項では、仮に2002年時点での予見可能性が認められない場合でも、その後明らかとなった以下の知見をあわせて考慮すれば、遅くとも2006年には福島第一原発の全交流電源喪失を予見することができたことを補充して主張する。

## 2 明治三陸沖地震について

2003（平成15）年、阿部勝征氏「津波地震とは何か―総論―」（甲B13、337～342頁）において、1896年の明治三陸地震は、ハワイやカリフォルニアの検潮所の津波高さからはマグニチュード8.6、三陸における遡上高の区間平均最大値からはマグニチュード9.0と推定されることが示された。これは、長期評価策定時の想定（マグニチュード8.2）を大幅に上回る数値である。

日本海溝付近のどこでも明治三陸級の津波が発生するという長期評価を踏まえ、安全側に立って、上記の阿部氏による想定マグニチュードを前提に浸水高・遡上高を想定すれば、今回の地震によるのと同程度の津波をも想定できた（甲B14、中央防災会議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）2011（平成23）年5月28日、島崎邦彦氏の提出資料「予測された日本海溝津波地震 想定されなかった津波被害」、および甲B15「震災後の地震発生予測」、甲B16会議議事録）。

## 3 2004年スマトラ沖地震について

### (1) スマトラ沖地震および津波の概要

2004（平成16）年12月26日に発生したスマトラ島沖地震は、スマトラ島西側を走るスンダ海溝（インド洋プレートがアンダマンプレートの下に沈み込んでいる）のスマトラ島北西沖地点で発生した巨大地震で

あり、断層の長さは1000 km以上、すべり量は平均10 m、最大20～30 mとされている。インド洋沿岸各地さらにはアフリカ東岸まで津波が押し寄せ、22万人を超える犠牲者を出した。モーメントマグニチュードは9.1～9.3であり、1960年のチリ地震に次ぐ超巨大地震であったとされる（甲B17「きちんとわかる巨大地震」（2006年第1刷）106頁以下）。

この地震の震源域はスマトラ島西方地域からインド領アンダマン諸島の北端付近までの広大な範囲であり、いくつかの固有の地震系列の地震の発生域にまたがって起きた連動型巨大地震と考えられている（甲B18都司嘉宣「連動型巨大地震による津波—1707宝永地震、2004年スマトラ島地震、および2011年東日本大震災の津波」（日本科学者会議編「地震と津波—メカニズムと備え」第6章）。

## （2）「年代の古い沈み込み帯では巨大地震は起こりにくい」という通説を否定したこと

1980年頃以降、世界各地のプレートの沈み込み帯を比較したとき、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一方、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（チリ海溝など）、他方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地震は起きにくい（マリアナ海溝など）というものであった。

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く、巨大地震が起きにくい後者とされていた。

ところが、2004年のスマトラ島沖地震の発生したスンダ海溝は、日本海溝と同様に比較的古いプレートに属するインド洋プレートの沈み込み

帯であり、「比較沈み込み帯」論からは巨大地震の起こらないとされていた場所であった。マグニチュード9クラスの巨大地震は限られた場所でしか起きないという当時の通説は、スマトラ沖地震の発生という事実によって否定された。

### (3) 津波による原発浸水事故が現実のものになったこと

スマトラ沖地震により、インド南部にあるマドラス原発では、津波でポンプ室が浸水し、非常用海水ポンプが運転不能になる事故が発生した。津波に襲われた当時、マドラス原発は22万キロワットの原発2基のうち1基が稼働中だった。警報で海面の異常に気付いた担当者が手動で原子炉を緊急停止した。冷却水用の取水トンネルから海水が押し寄せ、ポンプ室が冠水した。敷地は海面から約6メートルの高さ、主要施設はさらに20メートル以上高い位置にあった（甲A2国会事故調84頁）。津波により原子力発電所の重要設備が使用不能になる危険性が現実になったのである（甲19）。

地震大国であり、原子力発電所を多数有する日本において、同様なそれ以上の津波による原発事故が生じ得ると予見する上で、重要な先例となった。

しかしながら、被告東京電力は、スマトラ沖地震後も、具体的な対策を検討しなかった。被告東京電力が、本件事故発生後に言及したところによれば、スマトラ沖地震・津波について、広域に亘る断層連動が生じたこと、太平洋の西側では巨大津波が発生し難いとの従来の見解に疑問が生じたこと、インドのマドラス発電所の海水ポンプが浸水するという影響があったこと等から、もっと慎重に検討されるべきであった、とのことである（甲B12の1「原子力安全改革プラン」、17頁）。

### (4) まとめ

以上のように、2004年スマトラ沖地震は、「年代の古い沈み込み帯で

は巨大地震は起こりにくい」という通説を否定するとともに、津波による浸水事故が現実のものとなったという点でも重要な先例になった。

#### 4 溢水勉強会について

##### (1) 溢水勉強会開催の趣旨と背景

2004（平成16）年のスマトラ沖津波によりインドのマドラス原発の非常用海水ポンプが水没し運転不能となったこと等を踏まえ、被告国（原子力安全・保安院（NISA）、及び原子力安全基盤機構（JNES）は、2005（平成17）年6月8日の第33回NISA/JNES安全情報検討会にて、外部溢水問題に係る検討を開始した。同検討会における準備を経て、2006（平成18）年1月、被告国（原子力安全・保安院）、JNES及び被告東京電力ら電力事業者は、溢水勉強会を立ちあげた。

同勉強会立ち上げの趣旨は、米国キウオーニ原子力発電所における内部溢水に対する設計上の脆弱性が明らかになったこと（内部溢水）、2004（平成16）年のスマトラ沖津波によりインドのマドラス原子力発電所の非常用海水ポンプが水没し運転不能となったこと（外部溢水）を受けて、我が国の原子力発電所の現状を把握する、というものであった（甲B20の2、2007（平成19）年4月の総括的文書「溢水勉強会の調査結果について」1頁）。また、マドラス原発事故に加え、2005（平成17）年8月の宮城県沖地震において女川原発で基準を超える揺れが発生したことから、想定を超える事象も一定の確率で発生するとの問題意識のもと、同勉強会が設置された（甲A2国会事故調84頁、国会事故調における保安院担当者のヒアリング）

##### (2) 津波により全交流電源喪失に至る危険性の認識

被告東京電力は、2006（平成18）年5月11日の第3回溢水勉強会において、代表的プラントとして選定された福島第一原発5号機について、

- ① O.P.+10mの津波水位が長時間継続すると仮定した場合、非常用海水ポンプが使用不能となること
- ② O.P.+14m（敷地高さ+1.0m）の津波水位が長時間継続すると仮定した場合、タービン建屋（T/B）大物搬入口、サービス建屋（S/B）入口から海水が流入し、タービン建屋の各エリアに浸水、電源が喪失し、それに伴い原子炉の安全停止に関わる電動機等が機能を喪失すること

を報告した（甲B20の1）。

さらに、被告東京電力は、2007（平成19）年4月の総括的文書（甲B20の2「溢水勉強会の調査結果について」）において、

- ① 浸水の可能性のある設備の代表例として、非常用海水ポンプ、タービン建屋大物搬入口、サービス建屋入口、非常用ディーゼンエンジン吸気ルーバの状況につき調査を行ったこと、タービン建屋大物搬入口、サービス建屋入口については水密性の扉ではないこと等の報告がなされたこと
- ② 土木学会手法による津波による上昇水位は+5.6mであり、非常用海水ポンプ電動機据付けレベルは+5.6mと余裕はなく、仮に海水面が上昇し電動機レベルまで到達すれば、1分程度で電動機が機能を喪失（実験結果に基づく）するとの説明がなされたこと

を確認した。

これにより、津波により全交流電源喪失に至ることを、被告東京電力および被告国が共通して認識するに至った。

### （3）溢水勉強会後の被告らの対応

#### ア 被告国について

2006（平成18）年5月11日の第3回勉強会で被告東京電力による報告を受けた後、被告国（保安院の担当者）は、2006（平成18）

年8月2日の第53回NISA/JNES安全情報検討会において、「ハザード評価結果から、残余のリスクが高いと思われるサイトでは念のため個々に対応を考えた方がよいという材料が集まってきた。海水ポンプへの影響では、ハザード確率≒炉心損傷確率」と発言した。これは、海水ポンプを止めるような津波が来ればほぼ100%炉心損傷に至るという認識を示したものであった（甲A2・国会事故調84～85頁）。

2006（平成18）年10月6日、被告国（保安院）は、耐震バックチェック計画に関する打合せにおいて、被告東京電力ら電事連に対し、口頭で、「津波については、保守性を有している土木学会手法による評価で良い（安全性は確保されている）。ただし、土木学会手法による評価を上回る場合、低い場所にある非常用海水ポンプについては、機能喪失し炉心損傷となるため、津波（高波、引波）に対して余裕が少ないプラントは具体的な対策を検討し対応して欲しい。」という要望と、この要望を各社上層部に伝えるようにという話を伝えた（甲B21、2012（平成24）年5月16日「平成18年に保安院から津波による全交流電源喪失のリスクを伝えられ、必要な対策をとらなかったという事実はありません。」、甲A2・国会事故調89頁）。

以上のとおり、被告国は、想定（土木学会評価）を超える津波により、海水ポンプのみならず、タービン建屋の各エリアに浸水、電源が喪失し、それに伴い原子炉の安全停止に関わる電動機等が機能を喪失する可能性があるとして被告東京電力から報告を受けていたにもかかわらず、非常用海水ポンプに限定した対応を口頭で要請するのみで、建屋の浸水の可能性に触れず、全交流電源喪失のリスクと必要な対策につき何らの指示も要請もしなかった。

#### イ 被告東京電力について

前述の2006（平成18）年10月6日における保安院からの要望に



対し、被告東京電力は、2007（平成19）年4月4日、津波バックチェックに関する電事連と保安院との打合せの席上で、福島第一原発について海水ポンプの水密化や建屋の設置といった対応策を検討する旨表明した。しかし、本件事故時点まで、海水ポンプの水封化に係る軽微な対応策を除いて、具体的な対応策は何ら取られなかった（甲A2・国会事故調86～87頁）。本件事故後、被告東京電力は、「対策の中には現在の視点からも有効なものが含まれていた」が「真剣に検討されることはなかった」と認めている（甲B12の1「原子力安全改革プラン」17頁）。

また、被告東京電力は、同じく2006（平成18）年10月6日、保安院に対し「耐震バックチェックでは、土木学会手法による評価結果を報告する」旨を表明した（甲B21、「平成18年に保安院から津波による全交流電源喪失のリスクを伝えられ、必要な対策をとらなかったという事実はありません。」）。

溢水勉強会を踏まえ、被告東京電力ら電事連の内部では、津波によって炉心損傷が起こる可能性があることが共通認識となっていたが、それでも「土木学会の手法について、引き続き保守性を主張」（甲A2・国会事故調85～86頁、電事連資料）するとの方針が採られたのである。

#### （4）まとめ

被告らは、溢水勉強会において、福島第一原発内が津波により浸水した場合に、施設の一部機能が喪失され、最悪の場合には全交流電源喪失という事態が生じうることをも認識した。

しかし、被告らは、これらの事実を認識した後も、何ら必要な対策を採らなかったのである。

### 5 小括

以上のとおり、2002（平成14）年から2006（平成18）年の間に、津波地震についてのさらなる知見の進展、連動型地震による原発事

故の現実化（２００４（平成１６）年スマトラ地震）、及び津波によって炉心損傷が起こる可能性についての報告（２００６（平成１８）年溢水勉強会）があった。

第３で述べた報告に加えて、これらの知見に鑑みれば、遅くとも２００６（平成１８）年において、福島第一原発が全電源を喪失するという危険性は具体的に予見可能であった。

## 第５ 結語

本準備書面で述べたところからすれば、被告らが、２００２（平成１４）年において、大規模な地震及びこれに随伴する津波の発生を想定し、福島第一原発が全交流電源喪失に陥ることを予見し得たことは明らかである。

仮にそうでない場合であっても、さらに知見が集積したことから、遅くとも２００６年には上記事実を予見することができた。

これらの知見に基づいて、被告らが直ちに試算を実施し、保守的に原子力発電所の安全確保に努めていれば、本件事故を回避できたことは確実である。この事実は、本件事故が被告らの過失によってもたらされた人災であることを意味している。

以上