

平成24年(ワ)第213号、平成25年(ワ)第131号

福島原発避難者損害賠償請求事件

原告 早川 篤雄、國分 富夫 外215名

被告 東京電力株式会社

準備書面(10)

(貞観津波についての知見の蓄積と進展)

2014(平成26)年4月2日

福島地方裁判所いわき支部 民事部 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 小 野 寺 利 孝

同 広 田 次 男

同 鈴 木 堯 博

同 清 水 洋

同 米 倉 勉

同 笹 山 尚 人

同 渡 辺 淑 彦

外

目次

第 1	本書面の趣旨	3
1	貞観津波とは	3
2	原告らが主張する予見可能性との関係	3
第 2	貞観津波についての知見の進展	5
1	1990（平成2）年以前	5
2	1990（平成2）年、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」	6
3	箕浦幸治教授（東北大学、当時）、中谷周教授（弘前大学、当時）による1991（平成3）年のアメリカ地質学会での発表	7
4	1998（平成10）年、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」	8
5	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）」	9
6	2000（平成12）年、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」	10
7	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」	10
8	2001（平成13）年にアメリカ災害科学学会誌	11
9	2001年 箕浦幸治「津波災害は繰り返す」	13
10	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」	14
11	国による「宮城県沖地震における重点的調査観測」の調査委託	15
12	2008（平成10）年佐竹論文に基づく被告の試算	22
13	小括	23

第3	貞観地震・津波の知見の進展に対する被告の消極的な対応	25
1	合同ワーキンググループでの被告の対応	25
2	上記合同WG以降の貞観試算を巡る被告の対応	26
第4	被告による地震調査研究推進本部の津波評価への干渉	27
第5	まとめ	29

第1 本書面の趣旨

1 貞観津波とは

いわゆる貞観津波とは、平安時代前期の貞観11年5月26日（西暦869年7月9日、日本海溝付近の海底を震源域として発生したと推定されている巨大地震に伴って発生した巨大津波である。

本書面では、この貞観津波に関する知見の蓄積と進展、また、被告が貞観津波の知見を踏まえた調査研究及び津波対策を行わなかったことについて述べる。

2 原告らが主張する予見可能性との関係

(1) 原告らが主張する予見可能性

原告らは、本件で問題となる設計基準事象に基づく安全確保という観点における予見可能性とは、「福島第一原発において全交流電源喪失をもたらしうる程度の地震及び津波が発生することについての予見可能性」を意味する旨、主張している（準備書面（1）3頁）。

(2) 発生原理の異なる地震・津波の知見

この予見可能性を基礎づける知見として原告らは、すでに準備書面（8）において、いわゆる「津波地震」に関する知見の蓄積とそ

の進展について主張した。津波地震とは、海溝軸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し、大きな津波の原因となるものである。1896年の明治三陸沖地震津波が代表例とされている。

一方、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。その典型例として挙げられるのが、貞観地震（貞観タイプの津波）である（準備書面（8）12頁）。

上記二つのタイプの地震は、その発生原理が異なるため、同列に論じることはできない。しかし、前記のとおり、本件では「福島第一原発において全交流電源喪失をもたらさうる程度の地震及び津波が発生することについての予見可能性」を基礎づける知見であるかどうか問題であり、予見可能性の有無の判断において、いかなる発生原理に基づく津波であるかが固有の意味をもつものではない。貞観津波に関する知見は、本件原発事故をもたらす地震・津波の予見可能性を基礎づける津波に関する知見の一部を構成するものである。

（3）貞観津波に関する知見の特徴

原告らが本書面で貞観津波を強調して主張するのは、貞観津波が三陸海岸から常盤海岸にかけての沿岸部に巨大な津波をもたらした歴史津波であるからにほかならない。そのため貞観津波に関する知見の進展は、たとえば「2002年長期評価」における地震予測という観点からのものよりも、地質学的観点からの実証的なものが中心である。

貞観津波に関する知見は、以下に述べるとおり、1990年代以降、飛躍的に進展した。当初は一部の研究者により進められ、やが

ては国による委託に基づく調査研究が行われ、その結果はしばしば新聞報道等においても取り上げられてきた（甲 A 9 2 貞観津波等の歴史津波に関連する報道記事）。貞観津波の巨大さと津波対策の必要性・緊急性については、本件原発事故以前から社会的にも広く認知されるに至ったのである。

貞観津波の堆積物が発見された地域には、福島第一原発に近い福島県浜通り地域が含まれる（確認されているもっとも近い地点では、後記のとおり、福島県双葉郡浪江町請戸地区でも堆積物が発見されている。）。そうすると、福島第一原発を設置・運転する被告は、貞観津波に関して十分に調査研究し、歴史津波が敷地周辺にいかなる影響をもたらしうるものであったかを慎重に検証する必要がある。また、貞観津波が一定の周期で再来する性質をもっていることからすれば、同様の津波が再度発生しうることを踏まえ、その原子力発電所施設に対する影響を考慮した調査研究が求められていた。

以下で述べる貞観津波に関する知見の蓄積と進展は、こうした被告の予見可能性ないしその前提となる調査研究義務を基礎づける事実である。

第 2 貞観津波についての知見の進展

1 1990（平成 2）年以前

869年7月13日（貞観11年5月26日）に発生した貞観津波の存在については、正史「日本三代実録」¹に記述があり、比較的古くから指摘されていた。例えば、1975（昭和50）年の地震研究所

¹ 『日本三代実録』（にほんさんだいじつろく）は、日本の平安時代に編纂された歴史書をいう。六国史の第六にあたり、清和天皇、陽成天皇、光孝天皇の3代である天安2年（858年）8月から仁和3年（887年）8月までの30年間を扱う。編者は藤原時平、菅原道真、大蔵善行、三統理平。

の羽鳥徳太郎「三陸沖歴史津波の規模と推定波源域」では、「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²のものより南寄りが考えやすい」(513頁)と指摘されていた(甲A72、1990(平成2)年、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」)。

2 1990(平成2)年、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A72)

この論文は、当時400年ほどしかさかのぼることのできない文献のデータを補足し、さらに古い津波の実態を探るために東北電力株式会社(以下「東北電力」という。)がその保有する女川原発の津波想定のため、1988(昭和63)年ころから自ら調査し、その結果をまとめたものである。

具体的には、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。」(524頁)「(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。」(524頁)「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

² 1933年(昭和8年)3月3日午前2時30分48秒に、岩手県上閉伊郡釜石町(現・釜石市)の東方沖約200km(北緯39度7.7分、東経145度7.0分)を震源として発生した地震に伴う津波。気象庁の推定による地震の規模はM8.1。

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³であったと思われる。」（525頁）

この論文について注目されるのは、その内容において実際の津波高や浸水域を推定していることはもちろん、被告と同様に原子力発電所を保有する東北電力が、女川原子力発電所の安全性を確認するために貞観津波について調査を行っていた点にある。この点については、国会事故調（甲A1）でも「通常このような調査には発掘作業などに費用がかさむため、大学レベルでは研究がかなり困難である。このため仙台平野から南の津波堆積物調査は、最初の論文が報告された平成2（1990）年以降もデータがなかなか集まらなかった。東電は原発の安全評価のため、率先して調査するべきであったが、『今後の研究の進展を待ちたい』という他人任せの消極的な姿勢を続けてきた。」（87頁）などと指摘されている。

3 箕浦幸治教授（東北大学、当時）、中谷周教授（弘前大学、当時）による1991（平成3）年のアメリカ地質学会での発表（Minoura, K. and S. Nakaya: Traces of tsunamis preserved in inter-tidal lacustrine and marsh deposits: Some examples from northeast Japan, Journal of Geology 99 (2), 265-287, 1991、甲A46の1柳田邦男「巨大津波無視された警告」262～263頁）。

箕浦氏らによる仙台平野における貞観および過去の津波堆積物の

³ 慶長津波は、江戸時代初期の1605年2月3日（慶長9年12月16日）に起こった地震に伴う津波。震源地は諸説あり、南海沖（南海トラフ）単独地震説と南海沖と房総沖の連動地震説などがある。マグニチュード7.9前後と推定される。津波被害による溺死者は約5,000人（1万人という説もある）と推定されている。

調査により、貞観津波と同様の津波が過去に繰り返し仙台平野の奥深くまで進入したことが実証された(西暦150年から紀元前140年頃、さらに紀元前670年から910年ころ)。箕浦氏らは、こうした貞観タイプの津波の再来周期を800年から1100年と推定している。

4 1998(平成10)年、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A73)

渡邊上記論文は、正史日本三大実録の解説、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ることによる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。」「地震のマグニチュードは8.5～8.6で今までに三陸沖で発生した地震・津波のうち最も大きい」「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。」「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。」(以上92頁)などとまとめている。

5 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A74）

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、

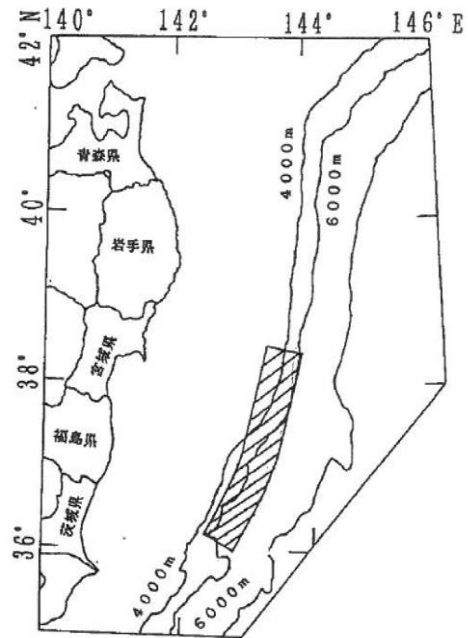


図-6 貞観津波の波源域

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。右図からも分かるように、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、 r 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。」（以上62頁）

**6 2000（平成12）年、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A75）**

日本三大実録の翻訳の内容と、多賀城（宮城県多賀城市）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」（122頁）としている。

7 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A76）

「（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。」（5頁）と指摘し、渡邊論文（上記5）（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。」（8頁）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2）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（以上9頁）。

8 2001（平成13）年にアメリカ災害科学学会誌

上記誌面に掲載された、箕浦幸治教授、今村文彦助教授（東北大学、当時）、菅原大助研究員（東北大学、当時）らによる、（Minoura,K.F,imamura,D.Sugawara, Y.Kono and T.Iwashita:The 869 Jogan tsunami deposit and recurrence interval of large-scale tsunami on the Pacific coast of northeast Japan, Journal of Natural Disaster Science 23,83-88,2001. 甲A46の1柳田263～264頁）。

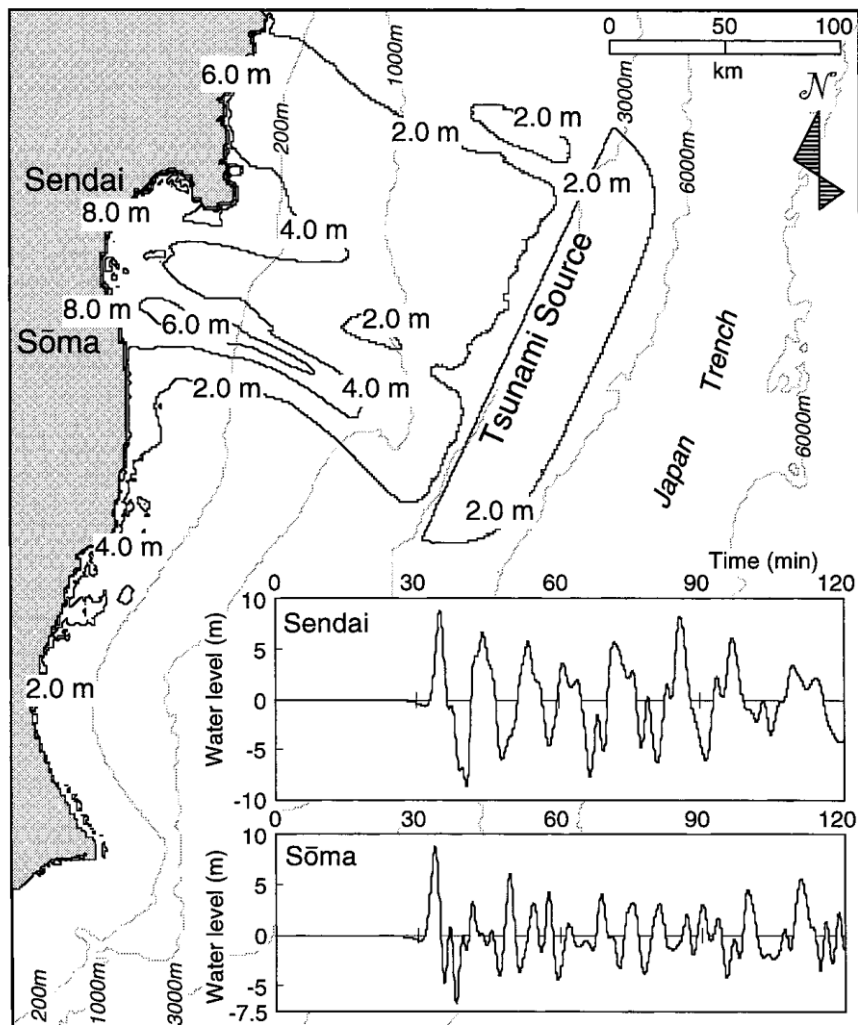
菅原研究員らによる津波堆積物調査により、福島県相馬市でも貞観津波の堆積物が発見され、貞観津波の震源域・波源域は宮城県気仙沼沖から相馬沖に至る南北のかなり長大な範囲に及んでいたことが明らかになった。また、今村助教授を中心に過去の地震による津波についてコンピューターシミュレーションを行い沿岸各地の津波の波高を復元させる研究が進んでいた。上記論文は、これら貞観津波の堆積物調査と数値シミュレーションに関する英文報告である。

断層の長さを200km、幅85km等とした断層パラメータを日本海溝沿いに設定し数値計算をした結果、仙台平野の海岸に最大で9mに達する津波が短時分の間隔でくり返し襲来し、相馬市の海岸はさらに大きな津波に襲われた、という結論となった（次頁図、上記論文

より抜粋)。同図によれば、福島第一原子力発電所より南方のいわきでも4.0 mの津波高さとなっている。相馬(9 m)といわき(4 m)のほぼ中間に所在する福島第一原子力発電所付近でも相当の津波高さ(少なくとも海水系ポンプの所在する海側4 m盤を大きく超える津波高さ)となったはずである⁴。

⁴ なお、2001(平成13)年の菅原大助、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A76)では、同様の断層パラメータで数値計算しているが、「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2~4 m、相馬から気仙沼にかけては大きく、およそ6~12 mとなった」とある。

二つの論文で津波高さが異なるのは、英文報告がTSUNAMI-N2と呼ばれる、浅海域における非線形効果や陸上遡上も考慮に入れた計算方法であるのに対し、日本で発表された論文ではこれらを考慮に入れていないTSUNAMI-N1という計算方法であるためと推察される。



9 2001年 箕浦幸治「津波災害は繰り返す」(甲A77、東北大学広報誌「まなびの杜」夏号、甲A46の1柳田264頁)

箕浦氏は、上記7・8をはじめ過去の研究成果を総括し、以下のよう
に述べている。

「津波災害の再来

津波発生 of 理工学的解析を今村文彦災害制御研究センター教授と
共同で試み、貞観津波の数値的復元に成功しました。これにより、
仙台平野の海岸で最大で9 mに達する到達波が、7・8分間隔で繰
り返し襲来したと推定されました。相馬市の海岸には更に規模の大

きな津波が襲来したようです。将来予測は、科学の最大目的の1つです。大きな津波が仙台湾沖で将来発生する可能性があるとして、その時期は何時頃でしょうか。再来予測を可能にする科学的根拠を再び地質学に求めることができます。

仙台平野の表層堆積物中に厚さ数cmの砂層が3層確認され、1番上位は貞観の津波堆積物です。他のいずれも、同様の起源を有し、津波の堆積物です。放射性炭素を用いて年代を測定したところ、過去3000年間に3度、津波が溯上したと試算されました。これらのうち先史時代と推定される2つの津波は、堆積物分布域の広がりから、規模が貞観津波に匹敵すると推察されます。

津波堆積物の周期性と堆積物年代測定結果から、津波による海水の溯上が800年から1100年に1度発生していると推定されました。貞観津波の襲来から既に1100年余の時間が経ており、津波による堆積作用の周期性を考慮するならば、仙台湾沖で巨大な津波が発生する可能性が懸念されます。」

10 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A78）

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、溯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つことを目的とする」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。

1 1 国による「宮城県沖地震における重点的調査観測」の調査委託

(1) 委託の動機

2005（平成17）年10月12日、国（文部科学省）は東北大学に対し、業務期間2005年10月12日から2006年3月31日まで、委託費1億1584万6000円、再委託先は国立大学法人東京大学地震研究所および独立行政法人産業技術総合研究所（以下「産総研」という。）と定め、「宮城県沖地震における重点的調査観測」につき業務を委託した（甲A79）。

国（文部科学省）が、2005（平成17）年10月頃の時点において、このような委託をしたのは、政府の地震調査委員会が公表した「宮城県沖地震の長期評価」のとおり、宮城県沖地震がおよそ37年の繰り返し間隔で発生すると考えられるところ、前回の1978年宮城県沖地震からすでに27年が経過し次の地震の発生が差し迫りつつあることから、発生時期や規模の予測の高精度化が急務であり、また三陸沖南部海溝寄りとの連動型地震の活動履歴の解明も必要であると認識していたためである。

(2) 委託した業務計画

業務計画は次の通りであった。

- ① 宮城県沖地震アスペリティ周辺におけるプレート間すべりのモニタリング
- ② 過去の活動履歴を把握するための地質学的調査（岩手県大槌町等において詳細な地質学的調査を実施して、津波堆積物を検出し空間的な広がりを特定する。また仙台・石巻平野において津波堆積物及び古海岸線の分布範囲の調査を広域的に実施し、過去の津波や地殻変動記録を良く保存している地域を見出し、津波・地殻変動イベントの検出と年代の同定に着手（仙台・石巻平野における巨

大津波の履歴を解明)し、地震断層モデルを構築する。)

以後、国(文部科学省)は、2010(平成22)年3月31日まで5カ年にわたって同趣旨の委託契約を毎年繰り返し、年度ごとに中間報告書及び委託業務完了報告書を受領した。5年間の委託費総額は計5億146万5999円であった。

(3) 委託に基づく調査研究が明らかにしたもの

この委託による東京大学および産総研の実施した調査研究により、以下のことが明らかになった。

- ①「仙台平野の堆積物に記録された歴史時代の巨大津波 1611年慶長津波と869年貞観津波の浸水域」(甲A80、2006(平成18)年8月「地質ニュース」624号、澤井裕紀他)
 - ・仙台平野(仙台市から山元町)で、869年貞観津波による津波堆積物が発見されたこと(38, 39頁)
- ②「石巻平野における津波堆積物の分布と年代」(甲A81、2007(平成19)年9月「活断層・古地震研究報告」2007年No.7(7月)、宍倉正展他)
 - ・石巻平野において869年貞観津波を含む5層の津波堆積物が発見されたこと(38頁)
 - ・再来間隔は500~1000年程度であること(39頁)
 - ・貞観津波は海岸線から2.5~3km内陸まで浸水する巨大なもので連動型地震であった可能性を窺わせること(39頁)
- ③「ハンディジオスライサー(ジオスライサー:地層を定方位で採取する装置および調査手法(地層抜き取り調査法)のこと。)を用いた宮城県仙台平野(仙台市・名取市・岩沼市・亘理町・山元町)における古津波痕跡調査」(甲A82、「活断層・古地震研究報告」2007(平成19)年No.7(7月)、澤井祐紀他)

- ・ジオスライサーにより 869 年貞観津波の砂層が発見されたこと
 - ・1611 年慶長津波によると見られる砂層も発見したこと
 - ・貞観津波より古い津波堆積物も分布し、再来間隔はおよそ 600 ~ 1300 年であること（以上 58 頁）
- ④「ハンドコアラーを用いた宮城県仙台平野（仙台市・名取市・岩沼市・亘理町・山元町）における古地震痕跡調査」（甲 A 8 3「活断層・古地震研究報告」2008（平成 20）年 N o 8（5 月）、澤井祐紀他）
- ・ハンドコアラーにより、ハンディジオスライサーを用いた宮城県仙台平野における古津波痕跡調査（甲 A 8 2）の補完調査をした結果、仙台市においてイベント砂層（静穏な環境下ではなく、大波・洪水・高潮など特殊な自然現象によって運ばれてきた砂が堆積してできた層）の分布を知ることができたこと。但し繰り返し間隔を知るのにさらなる調査が必要なこと
 - ・津波堆積物から復元される浸水域は実際の浸水域より小さいこと（以上 42 頁）
- ⑤「石巻・仙台平野における 869 年貞観津波の数値シミュレーション」（甲 A 8 4、「活断層・古地震研究報告」2008（平成 20 年）年 N o 8（8 月）、佐竹健治他。なお本論文に基づく被告による津波高の試算については後述する。また、政府の事故調報告書等でしばしば引用される（甲 A 2 政府事故調中間報告書 391 頁等）。）
- ・石巻平野と仙台平野における津波堆積物の分布といくつかの断層モデルからシミュレーションを行った結果、プレート間地震で断層の長さ 200 km、幅 100 km、すべり 7 m 以上の場合、津波堆積物の分布をほぼ完全に再現できたこと（73 頁）

⑥「沿岸の地形・地質調査から連動型巨大地震を予測する」(甲A85、2009(平成21)年「地質ニュース」663号(11月)、宍倉正展他)

- ・日本海溝では繰り返し性が良くわかっている地震として、宮城県沖地震があるが(数十年おきにM7～7.5程度)、津波堆積物調査の結果、869年の貞観地震では石巻平野・仙台平野において内陸1～3kmまで浸水したことが解明されたこと
- ・貞観地震の断層の南北の延長に関しては、北端は三陸海岸、南端は常磐海岸での調査、研究が重要なこと
- ・津波堆積物調査により貞観地震の他に巨大津波の痕跡が3～4層発見され、仙台平野では600～1300年間隔、石巻平野では500～1000年間隔と推定されること
- ・したがって、次の地震が非常に切迫した状況である可能性があり早急な対応が必要なこと

⑦「平安の人々が見た巨大津波を再現するー西暦869年貞観津波ー」(甲A86、2010(平成22)年8月「AFERC NEWS No.16」宍倉正展他)

- ・産総研の海溝型地震履歴研究チームが平成17年度から21年度にかけて、被告国(文部科学省)から委託を受けて実施してきた研究成果として、宮城県と福島県で明らかにした過去の巨大津波像を紹介し、巨大津波に対する「備え」に活かすよう期待するとし、仙台平野を中心にくまなく津波の痕跡を調査した結果、869年貞観地震・津波が当時の海岸線から3～4km内陸まで浸水していたことを解明したこと(9頁)
- ・津波波源を数値シミュレーションした結果、宮城県から福島県にかけての沖合の日本海溝プレート境界で長さ200km程度の断

層が動いた可能性があり、M8以上の地震だったことが明らかになったこと（8，9頁）

- ・同規模の津波が450～800年程度の再来間隔で過去に繰り返して起きていたことがわかり、近い将来再び起きる可能性を否定できないこと（9頁）

⑧「宮城県石巻・仙台平野及び福島県請戸川河口低地における869年貞観津波の数値シミュレーション」（甲A87「活断層・古地震研究報告」2010（平成22）年No10、行谷佑一他）

- ・上記の国による委託に基づく調査の結果、貞観地震の断層モデルとして、断層の幅100km、すべり量7m以上の場合、石巻平野と仙台平野において、発見された津波堆積物の位置と合致すること（3頁）
- ・福島県双葉郡浪江町請戸地区で貞観津波の堆積物が発見されたこと（3頁）
- ・津波シミュレーションの結果、断層の長さ200kmのモデルで津波堆積物の分布を良く再現できたこと（3，4頁）
- ・さらに石巻平野より北の三陸海岸や請戸地区より南の福島県、茨城県沿岸での津波堆積物調査が必要なこと（4頁）

⑨「福島県富岡町仏浜周辺の海岸低地における掘削調査」（甲A88「活断層・古地震研究報告」2010（平成22）年No10（7月）澤井祐紀）

- ・福島県富岡町でも砂層を確認したが、年代測定による対比が十分でないためなお調査が必要なこと

⑩以上の一連の調査研究は、

- ・2008（平成20）年 「東北地方太平洋沿岸域における地質調査．宮城県沖地震における重点的調査観測（平成19年度）成

果報告書」(甲A89)

- ・2010(平成22)年 「平成17-21年度 統括成果報告書」(甲90)

等にまとめられ、その都度発表されている。

このうち、2008(平成20)年の「成果報告書」は、「4. 全体成果概要」において、以下のように述べている。

「前年度までの調査により、西暦869年に発生した貞観津波の津波堆積物の仙台平野および石巻平野における分布が明らかになったことをうけ、今年度は数値シミュレーションに基づく貞観津波の波源の推定を行った。貞観津波の波源としていくつかの断層モデルを仮定し、それぞれに基づいて津波シミュレーションを行い、それによる浸水域と地質調査にもとづく津波堆積物の分布域とを比較した。その結果、スラブ内正断層、津波地震、仙台湾内の断層によるモデルでは両平野の津波堆積物の分布を再現することはできないことがわかった。その一方、プレート間地震を仮定した場合、断層幅を100km、すべり量を7m以上とした断層モデルによる津波の浸水域の広がり、津波堆積物の分布をほぼ完全に再現できた。」

「福島県常磐海岸北部では、浪江・請戸地区において、これまで松川浦地区などで報告されている貞観津波と見られる堆積物(箕浦、1995;菅原ほか、2002)を検出し、さらにそれより古い時期のイベント堆積物の採取ができた。年代測定の結果、貞観津波堆積物の下位に、約2300年前(不確定)、約2600年前、約3300年前、約3800年前の4枚のイベント堆積物を確認した。これらの結果を、平成18年度までに三陸海岸や仙台平野で得られた過去のイベント堆積物と比較すると、少なくとも4000年前以

降については、イベントの回数（４回）は合致し、それぞれの年代値についても一致するものがある事がわかった。」

２０１０（平成２２）年の「統括成果報告書」は、その「むすび」（甲Ａ９０）で以下のように述べている。

「連動型地震に該当しうるような大津波を伴った既知の地震は、８６９年貞観津波地震、１６１１年（慶長）および１７９３年（寛政）の地震だけで、こうした地震に関する記録は限られており、その実体はよくわかっていない。本業務では、巨大津波が襲来した際に陸上に残される津波堆積物に注目し、津波が遡上した時期と範囲の特定を図った。岩手県から福島県の太平洋沿岸部で行った地質調査の結果、貞観津波が到達した範囲の概略が明らかとなった。福島県浪江地区では新たに津波堆積物が検出されたが、岩手県陸前高田地区では津波堆積物が認められず、宮城県から福島県の沿岸がおおよその貞観津波の到来範囲であると考えられる。さらに、貞観津波によって浸水した範囲を地質調査から明らかにし、これを説明しうる津波波源モデルを数値シミュレーションにより推定した。その結果、貞観津波は、断層の長さが２００ｋｍ、幅１００ｋｍ、すべり量７ｍのプレート境界型地震が励起した津波として説明可能であることがわかった。また、地質調査の結果、貞観津波のような巨大な津波が、過去４０００年間に繰り返して発生していたことも明らかになった。貞観津波の前には２８０ＡＤ—５６０ＡＤ頃と７００ＢＣ—４６０ＢＣ頃に巨大津波が襲来していたことが推定され、こうした巨大津波の再来間隔は、おおよそ４５０年～８００年程度の幅を持っているようであることがわかった。一方、ここで新たに明らかとなった貞観津波の波源モデルの位置や空間的な広がり、連動型地震であったと評価されている１７９３年（寛政）の地震の推定震

源域とは異なっており、連動して破壊するアスペリティの組み合わせの違いによる多様性があることが示唆される。」

こうして、連動型巨大地震である貞観地震とその津波の到来範囲（宮城県から福島県の沿岸）、さらに貞観津波のような巨大津波が過去4000年間に繰り返して発生していたことが、科学的に明らかにされたのである。

12 2008（平成10）年佐竹論文に基づく被告の試算

被告は、2008（平成20）年10月の時点で、佐竹論文（甲A84）に基づき試算を行い、1号機から4号機で津波水位O.P.+8.7mとなること、6号機では津波水位O.P.+9.2mとなること等の結果を得た（甲A67）。

本件事故発生の日前の2011（平成23）年3月7日に、被告が保安院に報告した文書によれば、2008（平成20）年佐竹論文（甲A84）のモデル10に基づく津波試算の結果は以下のとおりであった。

2008（平成20）年10月	869年貞観、佐竹論文モデル10で試算	①	②	③	④	⑤	⑥	北側	南側
		8.7	8.7	8.7	8.7	9.1	9.2	浸水せず	浸水せず

この数値によれば、波高はタービン建屋等の所在する敷地10mには及ばないものの、ポンプの電動機据付けレベルを超え、ポンプの電動機が水没して原子炉の冷却機能が失われることは不可避である（甲A2、402頁、保安院の指摘）。被告は、遅くとも佐竹論文による試算を行った2008（平成20）年には、このことを明確に認識していた。

さらに、上記文書（甲 A 6 7）の 2 頁欄外の注 3 には、「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」との記載がある。

そこで、上記の試算を前提に 1. 2、さらには 1. 3 を掛けると以下のようなになる。

上記試算を前提に、さらに	①	②	③	④	⑤	⑥	北側	南側
× 1. 2	10.44	10.44	10.44	10.44	10.92	11.04	?	?
× 1. 3	11.31	11.31	11.31	11.31	11.83	11.96	?	?

この数値によれば、波高はタービン建屋等の所在する敷地 10 m を大きく超えており、水密化されていない各建屋に浸水し全交流電源喪失を引き起こすことは確実である。

被告は、佐竹論文による試算を行った 2008（平成 20）の時点において、不確実性を考慮すれば 2～3 割程度津波水位が大きくなる可能性があることを、当然認識していた。すなわち、被告において上記のように建屋等の所在する敷地高さ 10 m を大きく超える津波により全交流電源喪失に至ることを予見していた、あるいは少なくとも予見できたことは明白である。

1 3 小括

(1) 2005（平成 17）年以前の知見の蓄積と進展

2005（平成 17）年に国の委託による研究・調査が始まる以前においても、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被害、波源モデル、規模、浸水域などに関する研

究が着実に進められていた。東北地方太平洋沖地震によって生じた津波の浸水域は、現在では、この貞観津波の浸水域に近いものであったとの知見が得られているが、その知見の基礎は、この時までですでに集積されていたといえる。

すなわち、少なくとも、歴史津波である貞観津波の被害が甚大であったこと、場所によっては海岸から3キロメートルほどまで津波が押し寄せたこと、津波は仙台平野からさらに以南の福島沖相馬付近まで及んでいたこと、津波堆積物の周期性と堆積物年代測定結果から、津波による海水の溯上が800年から1100年に1度発生していること推定されていたこと等は、国の委託研究・調査事業以前の段階で知見として確立していた。

福島第一原発を設置・運転する被告は、本来であれば、貞観津波に関して十分に調査研究し、歴史津波が敷地周辺にいかなる影響をもたらすものであったかについて早期かつ詳細に検証を行う必要があった。しかし、被告は、前述の国会事故調の指摘のとおり、率先して調査を行うどころか「他人任せの消極的な姿勢」を続け、これを怠ってきたのである。

(2) 国の委託による調査研究後の知見の蓄積と進展が意味するもの

また、国の委託による調査研究により、貞観津波の知見は飛躍的に拡大・充実した。特に、前記佐竹論文による試算を行った段階では、原子炉建屋等の所在する敷地高さ10mを超える津波により全交流電源喪失に至ることが予見可能であったといえる。

このことは、被告が上記試算を行った2008（平成20）年の段階で10mの津波による全交流電源喪失が予見可能であったというだけでなく、被告が前記のような調査研究義務を十分に果たしていれば、より早い段階で、貞観津波に関する知見を得ることがで

き、福島第一原発の敷地における具体的な津波被害の可能性を想定し得たことを意味するものである。

第3 貞観地震・津波の知見の進展に対する被告の消極的な対応

1 合同ワーキンググループでの被告の対応

2009（平成21）年6月及び7月、「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、地震・地盤合同ワーキンググループ」（以下「合同WG」という。）において、被告から提出された福島第一原発5号機及び福島第二原発4号機における耐震安全性評価の中間報告書に対する評価が行われた。

2009（平成21）年6月の第32回合同WGで、被告は、福島第一、第二原発の敷地周辺の地質・地質構造及び基準地震動 S_s の策定につき、プレート間地震の地震動評価について、塩屋崎沖地震のみを考慮する立場から説明をした（甲A91の1議事録11頁）。

これに対し、産総研の岡村行信氏が、896年の貞観津波があり、調査結果も出ているのに全く言及しないのは何故かと追及したのに対し、被告は「被害がそれほど見当たらない」と述べた。岡村氏は、津波堆積物については少なくとも常磐海岸にも来ていることが産総研や東北大の調査で既にわかっていること、震源域は南までかなり来ていることを想定する必要がある、そういう情報はあると指摘した（16～17頁）。さらに岡村氏は、2008（平成20）年佐竹論文（甲A84）の波源モデルにも言及しつつ、貞観地震を無視することはできないと繰り返し指摘し、もう一度審議することになった（30頁）。

被告は、既にこの時点で佐竹論文に基づく試算を行っていたが、合同WGでは一切報告しなかった。

のみならず、2009（平成21）年7月の合同WGでも、被告は、貞観地震についてはあまり被害が見当たらないという主張を繰り返した（甲A91の2・議事録4頁）。岡村氏が、貞観地震は連動型地震と考えられること、塩屋崎沖地震やその北の宮城県沖地震をまたぐ形で貞観地震を捉えるべきこと、塩屋崎沖地震より遠い所に貞観地震の震源モデルを考えるのは誤りであると指摘したのに対し（7頁）、被告は、貞観地震については「まだ情報を収集する必要がある」等と述べ、議論を先送りにしようとした（8頁）。

岡村氏が、貞観地震についてこれ以上精度よく推定する方法はほとんどなく、先延ばしにすべきではないと主張したのに対し（13～14頁）、国の安全審査官は、被告が本報告で津波の評価もやってくるはず等と述べた（14頁）。

結局、被告は、この会議でも佐竹論文に基づく試算につき一切報告しなかった。

2 上記合同WG以降の貞観試算を巡る被告の対応

2009（平成21）年8月上旬、保安院審査官は、被告に対し、貞観津波等を踏まえた福島第一、第二原発における津波評価、対策の現況について説明を要請したが、被告の吉田昌郎原子力設備管理部長は、佐竹論文による波高試算結果は保安院から説明を求められるまで説明不要と担当者に指示していた（甲A2、政府事故調中間報告401頁）。

2009（平成21）年8月28日頃、想定津波高は2002（平成14）年の津波評価技術により5ないし6mであると述べた被告に対し、保安院審査官は、貞観津波に関する佐竹論文に基づく波高の試算結果の説明を要求した（401～402頁）。

被告は、2009（平成21）年9月7日頃、保安院において、室長らに対し、準備した資料を使いながら、貞観津波に関する佐竹論文に基づいて試算した波高の数値を説明し、これらの説明に使用した全ての資料を室長らに渡した。この説明を受けた国（保安院）は、波高が8m台なら津波がポンプの電動機据付けレベルを超え、ポンプの電動機が水没して原子炉の冷却機能が失われることを認識した（402頁）。

しかし、保安院は、被告に対し、担当官限りの対応として福島第一原発及び福島第二原発における津波対策の検討やバックチェック最終報告書の提出を促すのみで、対策工事等の具体的な措置を講じるよう要求したり、文書でバックチェック最終報告書の提出を求めたりすることは一切しなかった。また、その後も継続していた合同WGにおいても、被告から受けた説明の内容を報告することは一切なかった（402頁）。

このような保安院の消極的な態度に乗じ、被告は、保安院の了承がとれたと判断し、なんら対策を講じなかった（402頁）。

第4 被告による地震調査研究推進本部の津波評価への干渉

東北沖で起きる大地震について、文部科学省・地震調査研究推進本部は、長期評価の改訂を2009（平成21）年6月から進めており、2011（平成23）年4月に公表予定だった。この中には福島第一原子力発電所の沖で貞観地震に相当するような巨大津波が発生する可能性の指摘が含まれていた。

推進本部事務局である文部科学省地震・防災研究課は、被告、東北電力、日本原子力発電の3社と長期評価についての非公式会合（情報交換会）を、本事故が発生する8日前の3月3日に開いた。

その会議の場で、被告は「貞観地震が繰り返して発生しているかのようにも読めるので、表現を工夫していただきたい」と要望した。国会事故調に文部科学省の開示した文書によると、この会合後に文部科学省地震・防災研究課の担当者は、「繰り返し発生しているかについては、これらを判断するのに適切なデータが十分でないため、さらなる調査研究が必要である」という一文を加える修正案を作成していた（甲A1国会事故調461頁）。

本来、推進本部がまとめた評価結果（知見）を、規制当局である保安院が使用し、規制対象となる電力事業者はそれに従い安全対策に万全を期すというのがあるべき姿であった。ところが、実際には規制対象となる被告が国（文科省）に「要望」して評価結果（知見）を改変しようとしたのである（甲A1・461頁）。

このように、津波対策を迫るような内容を持つ知見については「データが十分でない」「更なる調査研究が必要」等の言い回しを挿入させることでその信用性を低め、抜本的な津波対策は先送りにするという被告の手法は、2002（平成14）年の「長期評価」の際の内閣府・中央防災会議と2011（平成23）年「長期評価」改定の際の被告に共通する手法である。

なお、国会事故調に提出された文科省資料によれば、現時点で把握している電気事業者との公表前の意見交換会は2011（平成23）年3月3日の一度のみとのことであるが（甲A1・461頁）、これをそのまま信用することはできない。「現時点で把握している」との留保条件が付いていることから分かる通り、過去においても同様の「意見交換」の場が持たれていた可能性がある。

第5 まとめ

準備書面（8）でも述べたとおり、被告は、原子力発電所のもつ特殊性ゆえに事業者として高度の注意義務を負っており、最新の科学的知見に基づき即応性をもって安全対策を講じ、かつ、想定を超える自然災害による事故は常に起こり得るという前提に立って過酷事故対策を講じる義務を負っている。

本書面第2，13で述べたとおり、歴史津波である貞観津波に関しては、その被害が甚大であったこと、場所によっては海岸から3キロメートルほど内陸まで津波が押し寄せたこと、津波は福島沿岸にも押し寄せたこと、津波の再来周期が約800年から1000年と推定されたこと等の知見が、学者・研究者等により得られていた。そして、被告はこうした知見が得られていることについて認識していた、あるいは、少なくとも認識することが可能であり、また認識すべきであった。

被告は、貞観津波あるいはそれに類する津波がいつでも起こりうるという前提に立った対策をとるべきであったが、本件事故のような地震・津波による全交流電源喪失を防ぐべき対策はなんらとらなかった。

そもそも被告は、本来であれば、貞観津波に関して十分に調査研究し、歴史津波が敷地周辺にいかなる影響をもたらしうるものであったかについて早期かつ詳細に検証を行う必要があった。しかし、被告は、前述の国会事故調の指摘のとおり、率先して調査を行うどころか「他人任せの消極的な姿勢」を続け、こうした調査研究すら怠ってきたのである。

また、被告は、佐竹論文による試算結果を踏まえれば、その時点で直ちに津波対策に着手すべきであった。しかし、実際には、「合同WG」でこの試算について一切報告することなく隠蔽し、貞観津波はあ

まり被害が見当たらないという主張を繰り返し、対策を先送りにしていた。

このような被告の調査の懈怠、調査事実の隠ぺい等の事実は、原告らが予見可能性の基準時として主張している2002（平成14）年ないし2006（平成18）年より後の事実についても、被告の故意とも同視しうる重大な過失を推認させる重要な事実となる。

貞観タイプの連動型巨大地震および津波についての調査研究が重要な進展を見せていたにもかかわらず、これを知見として扱わず、対策を先送りにしようとしてきた被告の姿勢は、本件事故発生の直前まで続いたのであり、その責任は極めて重いとわざるを得ない。

以 上