報 告

2002 年地震本部の見解に信頼性はあったのか —三陸沖から房総沖の地震活動長期評価の功罪—

福井大学 吉田 至孝

刑事裁判において、三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価が、東京電力福島第一原発を襲った東北地方太平洋沖地震津波を予見できたかが争われ、東京地方裁判所は無罪の判決を言い渡した。裁判官は、地震本部の長期評価は具体的な根拠を示さず、そのため専門家、実務家、内閣府によって疑問が示され、客観的に信頼性、具体性があったと認めるには合理的な疑いが残るとした。本報告では、原子力学会誌 2018 年 1 月号の中で示したわが国の地震・津波研究に関して、当時の会合記録や関係者の回顧録を用いより深く掘り下げ、2002 年の地震本部の見解に信頼性があったのかどうか考察するとともに、得られた知見を紹介する。

KEYWORDS: *Fukushima Dai-ich nuclear accident, Tohoku region Pacific coast earthquake, Tsunami height, flooding, new Knowledge*

I. はじめに

東京電力福島第一原子力発電所(福島第一原発)は、東北地方太平洋沖地震津波によって甚大な被害を受け、原子力災害を引き起こした。このような事態は、従前の津波対策では防ぐことはできなかったのか、何が不足していたのかについて検討し、2018 年 1 月号に検討結果と得られた知見を紹介した。この中で、地震調査研究推進本部(地震本部)より 2002 年に出された三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価¹⁾は、福島第一原発の敷地に津波が遡上し、建屋が浸水する可能性を示唆するものであり、建屋の溢水に係る運転経験ならびにその影響の深刻さから、深層防護の考え方に従い建屋が浸水した場合の対応を準備すべきであったことを示した。

しかし、地震本部が社会に成果を活かす部会を設置して、長期評価のあり方を検討してきたことに鑑みると、2002 年の長期評価がわが国の防災対策に取り入れられなかったことは、地震本部が真に社会に成果を活かそうとしていたのか疑問が残る。

本報告は、主として当時の地震本部および中央防災会議における議事録や資料、ならびに事故後の関係者の陳述や回顧録から、議論の経緯を時系列で整理し、当時わが国で主流であった学説はどのようなものであったか、地震本部の見解でどこでも発生すると考えた学説の意味

は何であったか、地震本部が成果を社会に活かしていくためにどのような活動を進めていたか、中央防災会議では地震本部の見解はどのように取り扱われたか、日本学術会議報告「我が国の原子力発電所の津波対策—東京電力福島第一原子力発電所事故前の津波対応から得られた課題—」で示された金森論文の指摘は何故見落とされたかの観点から考察し、得られた知見を示す。

II. 地震本部と中央防災会議の対応の分析

1. 東北地方太平洋沖地震の状況

東北地方太平洋沖地震は、2011 年 3 月 11 日 14 時 46 分、牡鹿半島の東南東約 130 km の三陸沖海底で発生したマグニチュード 9.0 の超巨大地震である。勿論、日本観測史上最大で、1900 年以降世界で 4 番目に大きな地震であった。東北地方太平洋沖地震は、日本海溝に沈み込む太平洋プレートと陸側のプレートの固着によって、蓄積したひずみが一気に開放されて発生したもので、過去に観測された他の超巨大地震のすべりよりも遥かに大きい。巨大な津波を発生させた原因は海溝軸まで及んだ海底の変位で、変位量は海溝陸側が東南東方向に 50 m の水平移動と、7 m から 10 m 隆起したことにあると推定されている。

2. 当時の主流であった学説

日本で始まった比較沈み込み学では、地震の起こり方の特徴から、M 9.5 のチリ地震が発生したチリ型の沈み込み帯と、巨大地震が発生しないマリアナ型の両極端とする考えがあった。千島海溝はチリ型的で、伊豆・小笠原海溝とマリアナ海溝はマリアナ型、日本海溝では北部

Was the 2002 Opinion of Headquarters for Earthquake Research Promotion reliable? ; Merits and demerits of long-term evaluation of seismic activity off Sanriku to Boso : Yoshitaka Yoshida.

(2019 年 10 月 25 日 受理)

より南部の方がマリアナ型に近いと考えられていた²⁾。

プレートの沈み込みが緩い角度で沈み込んでいくチリ型に対して、プレートが急角度で沈み込むマリアナ型は、陸側プレートとの間でしっかり固着しておらず、摩擦も小さいため、巨大地震は起きにくいと考えられていた³⁾。

また別の考え方として、若い海側プレートは浮力が働いて、陸側プレートとの固着が強くなって大きな地震を生じやすいが、東北地方南部のように1億年以上もの古い太平洋プレートは冷たくて重いので沈み込みやすく、陸側プレートと強く固着できないと考えられていた⁴⁾。

これらは何れも、日本海溝は北部と異なり、南部の陸側プレートは固着しておらず、ひずみはゆっくりと開放されていると考えたものであった。

3. 地震本部の考え方

(1)地震本部の見解(どこでも発生)の根拠

地震本部は、1611年の慶長三陸地震、1677年の延宝房総沖地震、1896年の明治三陸地震を津波地震とし、慶長三陸地震、明治三陸地震は日本海溝北部で、延宝房総沖地震は日本海溝南部で発生しており、これらの間を含め、どこでも発生すると考えた¹⁾としている。しかし、日本海溝沿いでどこでも発生しようとする根拠となる観測データや学術研究成果は示されていなかった。詳細を分析するため会合の議事録や資料を調査したが、地震本部地震調査委員会および下部組織である長期評価部会とその分科会の議事録や資料は一切公開されていないため、審議内容を把握することはできなかった。

そこで、やむを得ず当時の地震本部長期評価部会長が政府事故調の聴取⁵⁾で陳述された内容を分析すると、「津波地震というのは、当時はプレート間の固着が弱いため海溝沿いで起きると考えられていたので、別に福島沖だろうが茨城県沖だろうが構わない。我々は誤解していたが、津波地震というのは“ぬるぬる地震”ⁱと呼ばれ、プレートの固着がパリッと割れる地震ではないという認識を持っており、海溝沿いのどこでも起きると思っていた。(中略)津波地震に対する我々の考え方はまるっきり180度間違っていた。(中略)プレートが50mもずれたということなので、実際にはプレートは固着していた。」と証言されている。

しかし、当時の文献では、この“ぬるぬる地震”が日本海溝沿いの南北を問わずどこでも発生するとした観測データや科学的知見を示した学術論文は見当たらない。

ⁱ 海洋プレートが陸側プレートの下に沈み込む際に海洋底堆積物が陸側に押し付けられ、くさび状に堆積物が厚くなっていく場所(付加体)で、付加体が地質学的時間で徐々に成長することで大陸地殻が形成され、プレートのゆがみがゆっくり開放される際に付加体が大規模崩壊するという考え方ではないかと推察される。

(2)研究成果の社会への活用の努力と信頼度評価⁶⁾

地震本部政策委員会は、1999年8月27日第15回会合において、「成果を社会に生かす部会」を設置することを決定した。

成果を社会に活かす部会は、地震調査研究の成果を国民や防災関係機関等の具体的な対策や行動に結び付く情報として提示するための方策を検討することとされ、地震調査委員会の現状評価および長期評価の現状、地震調査研究推進本部等の広報の現状、防災関係機関の地震防災対策の現状等を踏まえ、提示のあり方について検討結果の報告書がまとめられている。

2000年8月3日にまとめられた検討状況報告では、長期評価の現状と課題、確率評価の導入と課題、今後の進め方が述べられている。これを受け、地震調査委員会は活断層に起因する地震活動の長期評価の提示方法の改善を行い、以後公表された長期評価では、データの精度・信頼度に関する記述ならびに今後の研究課題を述べている(例えば、京都盆地-奈良盆地断層帯南部の評価)。2001年8月22日に「地震調査研究における長期評価を社会に活かしていくために」をとりまとめ、前述の検討状況報告の反映状況を踏まえた今後の改善点についてまとめられている。ここでは、現状評価や海溝型地震についての長期評価についても課題としてとりあげられている。

このような検討経緯を踏まえ、地震本部は2001年9月27日に「南海トラフの地震の長期評価について」を公表した際に、予測精度の向上と観測体制の強化ならびに新たな技術開発や学術的知見の蓄積の必要性を述べ、2003年度の地震本部予算案「平成15年度の地震調査研究関係府予算案の概要=地震調査研究推進本部とりまとめ=」に反映されていた。

しかし、翌年に公表された2002年7月31日の「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」¹⁾は、歴史地震の統計処理の課題等を述べただけで、地震本部の見解である日本海溝沿いにおける“ぬるぬる地震”の仮説に対する調査研究課題は一切示されなかった。そこで急遽、地震本部は「なお、今回の評価は、現在までに得られている最新の知見を用いて最善と思われる手法により行ったものではあるが、データとして用いる過去地震に関する資料が十分でないこと等による限界があることから、評価結果である地震発生確率や予想される次の地震の規模の数値には誤差を含んでおり、防災対策の検討など評価結果の利用にあたってはこの点に十分留意する必要がある。」と本文に追記して発表¹⁾した。

同日内閣府は、地震本部の公表を受け、「今回発表された評価結果については、津波対策関係省庁連絡会議等において、評価結果の内容、信頼度を吟味した上で、必要な防災対策を検討し、関係道県と相談して必要な対策を推進していくこととしています。」と発表⁷⁾した。

成果を社会に活かす部会は、長期評価を公表した約2

か月後の2002年10月9日に第10回会合を開き、当時の地震本部長期評価部会長より長期評価部会における長期評価の確実度(信頼度)に関する検討状況の説明を受け議論が行われた。その後、2003年2月5日に第22回政策委員会において、当時の地震本部地震調査委員長より長期評価の信頼度について報告され、了解された。地震本部は、2003年2月20日に第17回本部会議を開催し、当時の地震本部地震調査委員長より長期評価の信頼度について報告されている。

これを受け、2003年3月24日に発表された「千島海溝沿いの地震活動の長期評価について」ではA～Dのランクに分けた信頼度が記入されることとなった。引き続き異例であるが、地震本部は、2003年7月14日に前年に発表済みの長期評価¹⁾についても、A～Dのランクに分けた信頼度を記入した「プレートの沈み込みに伴う大地震に関する長期評価の信頼度について」を公表した。その結果、三陸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)は発生領域の評価の信頼度C(やや低い)、規模の評価の信頼度A(高い)、発生確率の評価の信頼度C(やや低い)とされた。

2009年から始まった「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価の一部改訂について」においても地震本部の見解である日本海溝沿いにおける“ぬるぬる地震”の科学的なデータや学術的知見を含め新たな調査研究成果や知見は加えられなかった。さらに、「地震本部10年の資料集」および「地震本部20年の資料集」からも、速やかに観測技術の開発や観測体制の構築を行うような動きはなく、地震本部の見解に対して、科学的データや学術的知見の充実のために必要な予算措置が行われた形跡は見当たらない。

4. 中央防災会議における議論⁸⁾

中央防災会議は、地震本部の「プレートの沈み込みに伴う大地震に関する長期評価の信頼度について」を受け、2003年7月28日に開催された第8回中央防災会議において「日本海溝周辺の地震に関する専門調査会」の設置を決定した。

2003年10月27日に開催された専門調査会の第1回の会合において、地震本部地震調査委員会事務局よ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)について発生確率と地震の規模が説明された。2004年2月19日に開催された専門調査会の第2回では、検討対象とする地震の考え方として、「大地震発生の過去事例がなく、近い将来地震発生のおそれがあるとは肯定されないが、大地震発生の可能性を否定できない領域については、今後の調査研究の成果を踏まえて、必要な時点で適宜追加と見直しを行うこととする。」ことが議論され、専門調査会の第3回(2004年5月12日)では、①大きな地震が繰り返し発生している領域、②繰り返し

は確認されていないが、大きな地震が発生した領域、③大きな地震の発生が確認されていない領域(この中に日本海溝南部の地震空白地帯が含まれる)について分類し、取り扱いが議論された。その結果、2004年9月6日に開催された専門調査会の第4回の会合において、検討対象とする地震が①と②に絞り込まれ、③は今後の調査による知見の進展に基づき必要に応じて検討の対象に含めていくこととなった。これら4回の会合には当時の地震本部長期評価部会長も委員として参加されていた。

専門調査会は2006年1月25日に報告書を取りまとめ、繰り返し発生している大きな地震と近い将来発生する可能性が高い地震として8種類を選定(地震本部の見解は取り入れられなかった)して被害の様相と実施すべき対策を2006年2月17日に開催された第16回中央防災会議に付議し、了承された。

中央防災会議専門調査会では、地震本部の見解である日本海溝沿いにおける“ぬるぬる地震”については今後の調査による知見の進展を踏まえることとされたが、地震本部は、2006年の第16回中央防災会議に付議されるまでの間、専門調査会に対して調査研究成果や知見を提供した形跡はない。

5. 2006年金森論文の指摘

2006年金森らは、2004年の西村らのGPSによる観測結果⁹⁾から、プレート運動で蓄積されたひずみのうち3/4は地震で開放されておらず、①非地震性のすべりによって開放されているか、②プレート境界は100%固着していて将来巨大地震や巨大津波地震などで開放される可能性を指摘¹⁰⁾し、プレート境界の状況を科学的に観測するよう警鐘を鳴らした。すなわち、プレート運動のひずみの蓄積は膨大な量であり、地震空白地帯であった部分も含め日本海溝沿いのプレート境界は固着しているという仮説に基づけば巨大地震により津波が発生する可能性はないのかの警鐘である。

地震本部は、「地震本部20年の資料集」の中に寄稿を掲載⁶⁾した。

金森は寄稿1の中で、「仮説は、新しい観測結果が得られるたびに改訂されるべきものである。仮説を立てることは研究者にとって重要な知的活動でありそれがときには当たらないからといって非難されるべきものではない。(中略)しかし、仮説はあくまで仮説であって、それを直接防災に用いることは危険で、仮説を防災に用いる場合、特にその社会的影響が大きい場合には、その意味を不確実性を含めて正確に理解した上でほかの仮説も考えあわせて用いることが重要である。要するに、仮説の修正は、学界では、日常茶飯のことであっても、一般社会に発表する予測は、その社会的影響を考えて、慎重に行うべきと考える。」と述べている。

さらに、宮沢は寄稿7の中で、「GPSによる観測結果

からプレート境界が広域で固着していることが推定されていた。そして長期間大地震が起きていない領域が広い事を踏まえれば、そのような東北沖での広域のひずみの蓄積は、巨大地震、津波地震、スローイベント等で解放されなければ収支が合わないことも推察されていた。これらの研究はその後の2011年に東北沖地震が発生したことに対して矛盾しておらず、つまり東北沖地震が発生する理由が理解可能な状態まで地震調査研究が進んでいたと思われる。しかし学术界でコンセンサスを得ることは一般に難しく、プレート境界の状態に関する概念を共有し得なかったことは、大いに反省すべき点である。」と述べている。

2006年の金森論文の指摘は、規制機関、事業者、学术界、研究機関いずれからも注目されることは無く、見落とされてしまった。

6. 当時の日本海溝沿い地震研究の考察

金森論文の指摘は、地震本部の見解である日本海溝沿いにおける“ぬるぬる地震”とは異なり、東北地方太平洋沖地震を引き起こしたプレートの固着についても指摘していた。しかし、2009年から始まった「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価の一部改訂について」の中に、この論文に関する地震本部の言及はない。さらに、規制機関、事業者、学术界、研究機関も見落としていた。何故、研究者が日本海溝沿いの研究成果に関心を持たなくなったのであろうか。

地震本部の役割として、①総合的かつ基本的な施策の立案、②関係行政機関の予算等の事務の調整、③総合的な調査観測計画の策定、④関係行政機関、大学等の調査結果等の収集、整理、分析および総合的な評価、⑤上記の評価に基づく広報の5つがあげられている。

地震本部成果を社会に活かす部会は、国民や防災関係機関等の具体的な対策や行動に結び付くよう提示のあり方の検討結果をまとめている。

2001年の南海トラフの長期評価では、長期評価にあたっての課題が提起され、地震本部から各省庁に観測・

研究のための予算が配分されている。研究機関や大学は観測・研究の成果をまとめ、地震本部は④の役割に沿って結果の分析を行い、最終的に長期評価へフィードバックされる(図1左参照)。

一方、2002年の三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価では、“ぬるぬる地震”の仮説を伏せ課題を示さなかったため各省庁に予算配分されず、研究機関や大学は、資金が得られないため日本海溝沿いの地震観測・研究から離れていったものと推察される(図1右参照)。その結果、観測・研究の成果は得られず、長期評価へフィードバックがかからないばかりか、研究機関や大学等も金森論文に関心を示さなかったのではないかと推察される。

III. まとめと得られた知見

地震本部が2002年に示した見解は、結果的に見れば間違った仮説に基づくものであったが、東北地方太平洋側の原子力発電所に敷地高さを超える津波の可能性を示唆した点で先見的であった。しかし、東電は福島第一原発の敷地に津波が遡上して建屋が浸水する試算を行っていたにもかかわらず、建屋の溢水に係る運転経験や影響の深刻さを踏まえた深層防護の考え方に基づく対応を準備しなかった。

地震本部は、地震調査委員会および下部組織における会合の議事・資料を公開せず、地震本部の見解である日本海溝沿いにおける“ぬるぬる地震”の仮説を伏せ、中央防災会議が調査研究成果を踏まえて検討するとしたことへも対応しなかった。その結果、地震本部は2002年地震本部の見解に対する信頼性を低下させてしまったものと考えられる。

金森論文は、地震本部の見解の中で課題が提示されていない領域の学術論文であったことから注目度が低く、当時のわが国の規制機関、事業者、学术界、研究機関はこの指摘を見落としたものと考えられる。

これらの結果、日本海溝プレート境界における科学的知見の充実が図られず、東北地方太平洋沖地震に備える

図1 南海トラフの地震の長期評価と三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価のPDCAサイクルの比較

防災対策が強化されなかった一つの要因となったものと考えられる。

以上より得られた知見は、以下の3点である。

- ①地震本部などの自然現象の調査研究推進機関は、評価を行う際の審議の経過を公開し、活用しようとする者に対して技術的背景を提示するべきである。
- ②地震本部などの自然現象の調査研究推進機関は、地震本部の見解である日本海溝沿いにおける“ぬるぬる地震”のような仮説に基づく評価を加えた場合は、観測・実証すべき課題を明示して、科学的知見の充実に努めるべきである。
- ③規制機関、事業者、学術界、研究機関は、2002年地震本部の見解のように課題が提示されない分野において、小さな研究コミュニティから発信される学術論文に対しても、きめ細かく精査して新知見の取得に努めるべきである。

上記③は、原子力関係学協会によって既に取り組みが開始されていることであるが、原子力関係者は、慢心と想像力の欠如から脱却し、不斷の努力によって、安全と深層防護への意識を高めていかなければならないと考える。

－ 参考資料 －

- 1) 地震本部地震調査委員会、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、2002/07/31.
- 2) 島崎邦彦，“超巨大地震，貞観地震と長期評価”，科学 81, 5,

pp.397-402, (2011).

- 3) 古村孝志，“東北地方太平洋沖地震－どこまで分かったかその実態と課題，”日本災害情報学会，第13回災害情報勉強会（詳録），2011/07/22.
- 4) 松澤暢，“2011年東北地方太平洋沖地震が与えた衝撃，”水路新技術講演会，東京都，2012/02/24.
- 5) 政府事故調事務局，聴取結果書 514, 2012/01/31.
- 6) 地震本部ホームページ，<https://www.jishin.go.jp/>
- 7) 内閣府(防災担当)，地震調査研究推進本部による三陸沖から房総沖にかけての地震活動の評価の公表に対する防災機関の対応について，2012/07/31.
- 8) 中央防災会議過去の会議・検討会のホームページ，<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/past.html>
- 9) T. Nishimura, et. al., “Temporal change of inter-plate coupling in northeastern Japan during 1995-2002 estimated from continuous GPS observations,” Geophysical Journal International, 157, 901-916, (2004).
- 10) Hiroo Kanamori et. al, “Investigation of the earthquake sequence off Miyagi prefecture with historical seismograms,” Earth Planets Space, No.58, pp.1533-1541, (2006).

著者紹介

吉田至孝（よしだ・よしとか）
福井大学附属国際原子力工学研究所
（専門分野/関心分野）
原子力防災，シビアアクシデント

書籍販売のご案内

■『放射線遮蔽ハンドブック－応用編－』

一般社団法人日本原子力学会 「遮蔽計算の応用技術」研究専門委員会編

A4判 420ページ(予定)，CD-ROM付 ISBN978-4-89047-173-7，価格 5,500円(税込・送料別)

「遮蔽計算の応用技術」研究専門委員会では、4年の歳月をかけて「放射線遮蔽ハンドブック－基礎編－」の続編出版にこぎつけました。内容は以下の通りです。

1章「概要」，2章「設計手順および計算の選択ならびに注意点」，3章「高度な計算手法」，4章「ベンチマーク実験と解析」，5章「原子力施設の遮蔽設計例」，6章「RI，加速器施設の遮蔽設計例」，7章「施設の放射化」，付録1～5には各種データ，コード利用のための検証問題集などを収録しています。

ご購入は日本原子力学会ホームページ
書籍販売のページよりお申し込みください
<http://aesj.net/hp/>