

## 千葉県のパ洋洋岸における歴史記録にない津波の痕跡の発見について（案）

令和3年10月14日  
地震・津波研究部門  
地震・津波審査部門

### 1. 背景

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（以下「設置許可基準規則」という。）第5条は、設計基準対象施設は、基準津波に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならぬと規定されており、設置許可基準規則解釈別記3において、基準津波の策定に当たっては、敷地に大きな影響を与えると予想される要因を複数選定することとしており、その要因の一つとしてプレート間地震による津波を考慮することを求めている。また、「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド（以下、「基準津波審査ガイド」という。）」では、敷地周辺における津波堆積物等の地質学的証拠や歴史記録等から推定される規模を超えていることを確認する、としている<sup>1</sup>。

令和3年9月に、Nature Geoscience に千葉県九十九里浜における新たな津波堆積物の発見とこれを再現するための推定津波波源に関する論文<sup>2</sup>（以下「本論文」という。）が発表されたことから、その内容と今後の対応について報告する。

### 2. 本論文の内容と得られた新知見

本論文の概要は、以下のとおりである。

- 房総半島沖は、太平洋プレート（PAC）、大陸プレート（CON）、フィリピン海プレート（PHS）が1か所で接する「プレート三重点」が存在（図1参照）し、3つのプレート境界により潜在的な巨大地震の発生源となるため、東京都及びその周辺地域は、地震及び津波のリスクが存在すると述べている。

<sup>1</sup> 「3.6 基準津波の選定結果の検証」の「3.6.1 地質学的証拠及び歴史記録等による確認」

<sup>2</sup> Jessica E. Pilarczyk, Yuki Sawai, Yuichi Namegaya, Toru Tamura, Koichiro Tanigawa, Dan Matsumoto, Tetsuya Shinozaki, Osamu Fujiwara, Masanobu Shishikura, Yumi Shimada, Tina Dura, Benjamin P. Horton, Andrew C. Parnell, and Christopher H. Vane, A further source of Tokyo earthquakes and Pacific Ocean tsunamis, Nature Geoscience, 2021, <https://doi.org/10.1038/s41561-021-00812-2>.

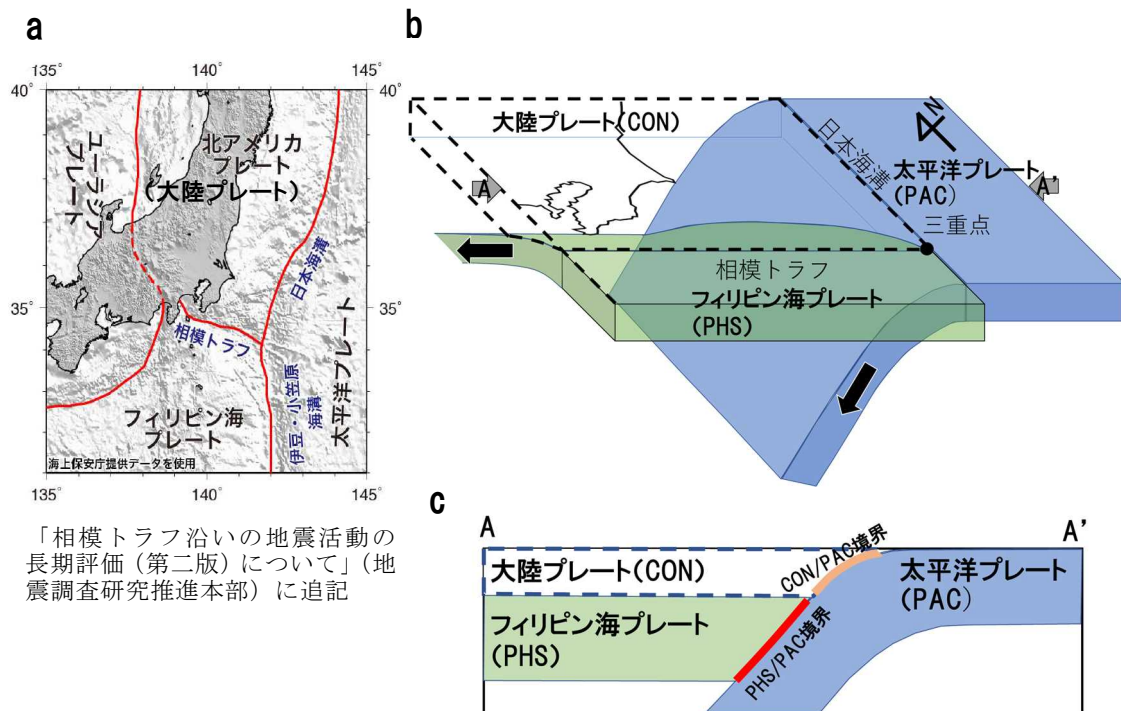


図1 プレート三重点及びプレートの位置関係

- 歴史的に確認されているのは、大陸プレートに対してフィリピン海プレートが沈み込む境界である相模トラフ（以下「CON/PHS 境界」という。）及び大陸プレートに対して太平洋プレートが沈み込む境界である日本海溝（以下「CON/PAC 境界」という。）において発生したとされる地震であり、フィリピン海プレートに対して太平洋プレートが沈み込む境界（以下「PHS/PAC 境界」という。）における被害地震及び被害津波は確認されていないことから、PHS/PAC 境界に近い千葉県九十九里浜地域の北部（匝瑳市）、中央部（山武市）、及び南部（一宮町）（以下「調査地域」という。）で地質学的調査（掘削）を行い、中央部と南部で2層の砂層を発見し、津波堆積物と判断している（図2参照）。
- 年代測定の結果、上部の砂層は西暦900年～1700年、下部の砂層は西暦800年～1300年に堆積したものと推定した。上部の砂層は、1677年延宝地震又は1703年元禄地震若しくはより古い未知の地震による津波堆積物である可能性があり、下部の砂層（上部の砂層より古い）は、未知の地震による津波堆積物であるとしている。

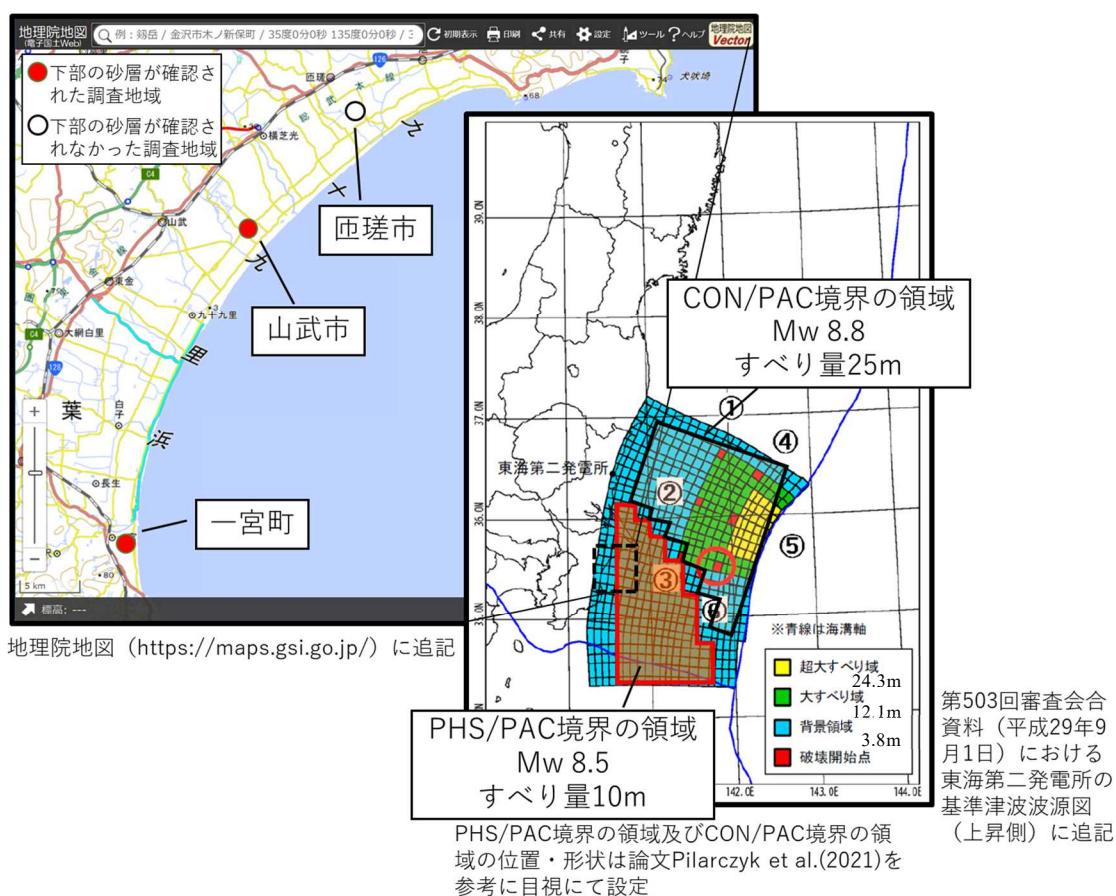


図2 本論文の津波堆積物調査地域、主な推定津波波源の位置及び東海第二発電所の基準津波の波源位置

- このうち、下部の砂層に着目し、津波浸水シミュレーションを用いて CON/PHS 境界、CON/PAC 境界、PHS/PAC 境界及び CON/PAC 境界と PHS/PAC 境界との連動について数ケースずつ解析を行い、津波堆積物の起源を推定している。
- その結果、PHS/PAC 境界で地震が発生した場合、比較的小さなすべり量（10m）でも下部の砂層まで浸水させる津波が発生することが分かったとした。
- PHS/PAC 境界での、この数十年間の地震観測データ等の限られた期間の情報に基づいて、過去に巨大地震が発生した可能性を否定してはならないとしている。
- 巨大地震・津波の危険性があるとして従来考えられてきた相模トラフである CON/PHS 境界や日本海溝である CON/PAC 境界に加えて、PHS/PAC 境界も発生源として検討すべきであるとした。

### 3. 今後の対応

本論文で対象となっている PHS/PAC 境界での地震は、設置許可基準規則第 5 条の解釈別記 3 に規定された「プレート間地震」に該当する。基準津波審査ガイドでは、敷地周辺における津波堆積物等の地質学的証拠や歴史記録等から推定される規模を超えていることを確認する、としており、今回の情報は、新たな津波堆積物とこれを再現するための推定津波波源に関する情報である。

本論文の 2 層の津波堆積物（上部砂層と下部砂層）については、新たな知見であり、いずれも推定された年代に幅があるものの、津波堆積物であることを認定した方法に問題はなく、確度の高い情報であると考ええる。一方、推定津波波源については、わずか 2 か所の調査地域における局所的な津波堆積物（下部砂層）の情報によるものであり、発生当時の津波波源の拡がりやすべり量、マグニチュード等を再現するには、より広域での調査と津波堆積物情報の拡充が必要であると考ええる。本論文の調査研究は、地震調査研究推進本部の「海溝型地震評価の研究」の施策<sup>3</sup>の一環として継続して行われており、今後更に検討が進められる可能性がある。引き続き、研究動向に注視し、情報収集を行うこととする。

本論文に関連がある施設としては、日本原子力発電（株）東海第二発電所、日本原子力研究開発機構 原子力科学研究所（JRR-3）、大洗研究所（HTTR）、常陽及び東海再処理施設が挙げられる。新規制基準適合性審査では、それぞれの施設において、CON/PAC 境界に加え PHS/PAC 境界も含む領域に本論文と同程度の地震規模 Mw8.7 の津波波源を設定するとともに、Mw9 クラスで想定する超大すべり域を設定する等の不確かさを十分に考慮した評価を行い、保守的な基準津波を策定している。基準津波による敷地前面等の津波高さ<sup>4</sup>は、本論文の補足資料に示された推定津波波源による津波高さ（最大 12~13m）と比較して十分に高い値である。なお、東海再処理施設については、東海第二等の近隣施設の基準津波を踏まえて廃止措置計画用設計津波が策定されており、津波漂流物防護柵の設置等の対策により、施設の安全機能に影響を及ぼさないことが確認されている。

また、審査と同様に、上記の超大すべり域を調査地点付近の前面海域まで移動させた津波波源を考えた時、津波堆積物が確認された地点まで浸水させることが予想できる。したがって、本論文に関連がある施設に係る基準津波等への影響はないと判断する。

---

<sup>3</sup>当該施策は、平成 24 年度に見直された平成 21 年度から当面 10 年間に取り組むべき課題として策定されている。また、令和元年度に、当面 10 年間に取り組むべき課題として引き続き策定されている。

<sup>4</sup>東海第二発電所：T.P. 17.9m、JRR-3：T.P. 14.6m、HTTR（常陽）：T.P. 17.8m