

12 - 1 第 194 回地震予知連絡会重点検討課題「プレート境界に関する我々のイメージは正しいか？（その 2）千島海溝」概要

Summary of “Is our image for plate boundary correct? (2) Kurile trench”

北海道大学大学院理学研究院 谷岡勇市郎
Graduate School of Sciences, Hokkaido University

1. はじめに

2011年東北地方太平洋沖地震により、日本海溝沿いの太平洋プレート沈み込みに伴う巨大地震発生に関するこれまでのイメージが一変された。しかし、北海道太平洋沖の千島海溝沿いでは、以前より津波堆積物調査等から、歴史記録に残っているM8クラスの巨大地震による津波をはるかに超える大きな津波が発生していた事が明らかになっていた。さらにそれら超巨大地震が約0.5千年程度の周期で発生してきたと言われてきた。そこで、本重点検討課題では千島海溝沿いプレート境界の固着状況把握に関する最新の観測データやこれまでの構造探査結果を再検討することとした。

2. 議論の概要

今回はまず、千島海溝沿いのプレート境界で発生する巨大地震発生を予測するための枠組みを検討するために、まずプレート境界の状態を知るための観測データ（GPS観測から推定されるすべり欠損、相似地震の発生状況、プレート境界での地震活動等）の解析結果を持ち寄り、現在のプレート境界の状態把握について検討した。さらにこの場で発生する巨大地震の様子を知るために津波堆積物調査結果をレビューした。また、現在までに実施されている海底構造調査結果や海底地震観測結果をレビューし、超巨大地震の発生と構造との関連を検討した。最後に様々なデータを説明することができる千島列島海溝沿いのプレート境界巨大地震発生モデリングの現状を検討した。

2-1. 千島海溝沿いプレート境界のモニタリング状況

2-1-1. 千島海溝沿いすべり欠損分布について

国土地理院の西村氏より、GEONET 観測データにより推定された 2003 年十勝沖地震前の千島海溝沿いプレート境界でのすべり欠損分布と 2007 年以後 2011 年東北地方太平洋沖地震前までのすべり欠損分布を解説していただいた。2003 年十勝沖地震前までは色丹島沖からえりも沖まで広くすべり欠損の大きな領域が分布しており、地震後は色丹島沖から根室沖と釧路沖の比較的海溝よりすべり欠損の大きな部分が分布していることが示された。

2-1-2. 千島海溝沿い相似地震の解析結果について

東北大学の内田氏には、微小地震観測データから相似地震（小繰り返し地震）解析結果を解説していただいた。まずは 2011 年東北地方太平洋沖地震破壊域の相似地震解析から大きなすべりが発生した場所は地震活動が低調で相似地震は発生しない。その周辺のすべり域では相似地震が発生するがレートが低く、カップリング率は高い。さらに深部では相似地震のレートが高くカップリング率は比較的低いことが分かった。同じ様に千島海溝沿いの相似地震の分布を解析すると、2003 年十勝沖地震発生域や根室周辺では相似地震のレートは低くカップリング率は比較的高いが、根室から釧路の沖合では地震活動が低調で相似地震も発生していないことが分かった。

2-1-3. 十勝沖の浅部超低周波地震について

防災科学技術研究所の浅野氏には、えりもの沖合の海溝近傍のプレート境界で発生している超低周波地震の活動について解説していただいた。2003 年十勝沖地震前から発生はしていたが、地震後

に活発化し、その活動の推移から十勝沖地震の海溝側での余効すべりに関連している可能性が強いことが分かった。また、メカニズムはほとんどが低角逆断層であるが、通常の地震とは棲み分けているようだ。

2-1-4. 地震活動から見るプレート境界の状況

北海道大学の勝俣氏には、巨大地震発生前の地震活動静穏化について解説していただいた。M9クラスの超巨大地震発生前には10年程度の静穏化がある場合があることが報告された。北海道では1968年十勝沖地震震源域や1973年根室半島沖地震の震源域で5年程度静穏化が進行していることが報告された。

2-2. 千島海溝沿いの巨大地震

2-2-1. 北海道から千島列島沿いの津波堆積物調査結果レビュー

北海道大学の西村氏には、北海道で実施されてきた津波堆積物調査研究について解説していただいた。津波堆積物研究から巨大地震の震源にせまるためには、堆積物の広域対比など解決すべき研究課題が多いことが報告された。

2-2-2. 北海道太平洋沖海底構造調査結果及び海底地震観測レビュー

北海道大学の東氏には、千島海溝沿いプレート境界で実施された最新の海底構造探査結果と巨大地震のすべり域との関連を解説していただいた。プレート境界面からの反射強度を調べると2003年十勝沖地震や1973年根室沖地震で大きくすべったプレート境界からは強い反射が見えないことが分かった。反射強度は固着の強弱を反映している可能性が示唆される。

2-2-3. 千島海溝沿い巨大地震のモデリング

海洋研究開発機構の堀氏には、超巨大地震を含めた過去の巨大地震の発生を地震発生サイクルモデルからどの程度再現できるかを解説していただいた。破壊エネルギーのスケール依存と階層的摩擦特性分布のモデルにより、ある程度千島海溝沿いの巨大地震の発生様式をモデル化することは可能であることが示された。

3. まとめ

GEONET データ解析により千島海溝沿いプレート境界面でのすべり欠損分布が明らかになり、色丹島沖から釧路沖まで固着している状態が把握できた。相似地震解析により同様の場所での固着の可能性が指摘された。地震活動の静穏化も5年程度継続している。津波堆積物調査結果からも過去に巨大な津波が発生していたことが明らかになっている。海溝沿いの固着状態を把握する必要があり、この地域での海底地殻変動観測の重要性が増している。将来のプレート境界型巨大地震の発生に向けて、今後ともすべり欠損分布の時空間変化をモニタリングし、相似地震（小繰り返し地震）のプレートの変化をモニタリングする事が重要であると伴に、海溝近傍プレート境界で発生する低周波地震の活動や、プレート境界の反射強度をモニタリングする必要がある。さらには、過去の巨大津波の痕跡である津波堆積物の調査による巨大津波イベント毎の震源域の把握が将来の巨大地震の発生を予測する上で重要となる。