

Faults mapping of outer rise earthquakes off the Japan Trench

*Shuichi Kodaira¹, Yasuyuki Nakamura¹, Gou Fujie¹, Koichiro Obana¹, Seiichi Miura¹

1. Research Institute of Marine Geodynamics, JAMSTEC

日本海溝海側アウターライズでは2011年東北沖地震発生直後から地震活動が活発化し、本震発生から8年以上が経過した現在でも、依然として東北沖地震発生前より有意に高い地震活動が続いている。また、1896年明治三陸地震と1933年昭和三陸地震のようにプレート境界での巨大地震に続いて沈み込む前の海洋プレート内で正断層型巨大地震が発生することも指摘されており、これらの観測事実から東北沖地震発生後のアウターライズ域では巨大な正断層地震発生の可能性も危惧されている。

東北地震発生後、日本海溝域ではS-netの運用が開始されるとともに、津波浸水即時予測システムの構築も進められている。しかしながら、アウターライズ地震に対しては津波予測等に必要となる震源断層に関する情報が極めて少ないのが現状である。そこで、海洋研究開発機構では徳島大学、防災科学技術研究所などと共同で日本海溝アウターライズ域での震源断層マッピングとそれらを用いた津波予測の研究を進めている。本講演では震源断層マッピングに向けた地下構造探査の最新結果を報告する。

海洋研究開発機構では千島海溝南部から日本海溝域アウターライズ域において大局的地下構造を把握するための調査を2009年より進めてきた。その結果、アウターライズ域では最上部マントルP波速度が海溝海側約150km付近から8~12%減少していることが確認され、これはプレート折れ曲がりによる断層発達に伴うマントルの蛇紋岩化作用の結果であると解釈された。そこで、2017年度からは大局的調査によって推定された断層発達域において、海底広域調査船「かいめい」による集中的な反射法地震探査を開始した。2017年度は「かいめい」慣熟航海の一環として北緯38~39°付近で6測線の反射法探査データを取得し、2018年度は調査航海として38~36°付近の10本の測線で反射法探査データを取得した。

2018年度航海で得られたデータは船上処理の後、ノイズ抑制処理、多重反射波抑制処理、速度解析、重合前時間マイグレーション等を実施した。その結果、プレート折れ曲がりに伴う海洋地殻上面の正断層構造や海洋地殻上面から往復時間約2秒下に明瞭な海洋モホ面がイメージングされた。海洋地殻上面は折れ曲がり断層の落差は海溝付近では往復時間0.5秒(約500m)に達するものもある。また、海洋モホ面も明瞭にイメージングされているが、ところどころに不連続な特徴を示している。一方で、地殻内、及びマントル内には正断層を示すような明瞭な反射面は見えていない。

アウターライズ域で実施された地震観測の結果からは深さ40km程度まで正断層地震が観測されており、震源分布から断層の傾斜は55~75°と推定されている。この急傾斜のために反射法地震探査データからは地殻内・マントル内の断層イメージが得られなかった可能性がある。一方で、地震観測から示された傾斜角を仮定して基盤で確認された正断層構造をモホ面まで延長すると、モホ面の不連続な領域とよい対応を示している。

現在、反射法地震探査データから推定されるマントルまで伸びる正断層の分布、及び海底地形によるその断層の横方向の連続性、地震活動情報に基づく断層の深さ分布などの観測データを用いてアウターライズ震源断層マッピングをすすめている。今後、これらの情報を基にM7.5相当以上の震源断層を用いてアウターライズ巨大正断層地震による津波計算を実施する予定である。