

## 地震探査から見る日本海東部の震源断層

### Seismogenic source faults in the eastern part of the Japan sea based on seismic survey

野 徹雄<sup>1\*</sup>, 佐藤 壮<sup>1</sup>, 小平 秀一<sup>1</sup>, 佐藤 比呂志<sup>2</sup>, 石山 達也<sup>2</sup>, 高橋 成実<sup>1</sup>, 金田 義行<sup>1</sup>

Tetsuo No<sup>1\*</sup>, Takeshi Sato<sup>1</sup>, Shuichi Kodaira<sup>1</sup>, Hiroshi Sato<sup>2</sup>, Tatsuya Ishiyama<sup>2</sup>, Narumi Takahashi<sup>1</sup>, Yoshiyuki Kaneda<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 海洋研究開発機構, <sup>2</sup> 東大地震研究所

<sup>1</sup>JAMSTEC, <sup>2</sup>ERI, Univ. of Tokyo

これまで日本海における地殻構造研究は、ODP Leg127 や 128 に関連した研究 (e.g. Tamaki et al., 1990) 石油探査に関連した反射法地震探査による調査 (e.g. 石油公団, 1987) 海底地震計を用いた地殻構造研究 (e.g. 西坂・他, 2001, Sato et al., 2006) などをもとに議論が進められてきた。一方、日本海東縁では、「ひずみ集中帯」とよばれる複数の帯状に変動帯 (Okamura et al., 1995) の中で 1964 年新潟地震 ( $M_J7.5$ ) や 1983 年日本海中部地震 ( $M_J7.7$ ) など被害地震・津波が繰り返し発生しているが、これらの地震の全体像を研究する上では地殻構造探査データが十分な状況でなかった。

2007 年～2012 年において、「新潟県中越沖地震に関する緊急調査研究」や「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究」のプロジェクトにより、日本海東縁において地殻構造探査を実施し、地殻構造研究の側面から日本海東縁における地震発生帯の研究を進めてきた。調査は、富山トラフから西津軽沖にかけての沿岸域の大陸棚から大和海盆・日本海盆に至る海域で、独立行政法人海洋研究開発機構の深海調査研究船「かいれい」と海洋調査船「かいよう」を用い、マルチチャンネル反射法地震探査 (47 測線) と海底地震計 (OBS) による地震探査 (4 測線) を実施した。調査で得られた結果から、北側 (秋田沖～西津軽沖) と南側 (能登半島沖～山形沖) で地殻構造が異なり、このことがひずみ集中帯や地震の空間的な分布と関係していることがわかった。

南部 (能登半島沖～山形沖) では、能登半島沖大陸棚、新潟沖・山形沖大陸棚、最上トラフ、佐渡海嶺に至る海域で活構造が多く認められる。これらの領域は、島弧地殻に近い構造を形成している結果が得られ、特に上・中部地殻の速度構造は島弧上部地殻と同様の構造を形成し、活構造に対応した空間方向の変化も認められる。この海域で発生した 1833 年庄内沖地震 ( $M7.5$ )、1964 年新潟地震や 2007 年新潟県中越沖地震 ( $M_J6.8$ ) は、島弧地殻的な構造を形成している領域の中で発生した地震である。一方、大和海盆は、大陸地殻と海洋地殻の中間的な地殻構造 (ここでは遷移地殻とよぶ) となっており、短縮変形した構造は非常に少ない。

北部 (秋田沖～西津軽沖) では、ひずみ集中帯が 3 つの帯に分かれていく。日本海東縁ひずみ集中帯の東側の帯は、秋田沖・西津軽沖大陸棚や西津軽海盆などに沿って分布するが、この海域は島弧地殻的な構造を形成しており、地殻構造の特徴は南部における佐渡海嶺～新潟沖・山形沖大陸棚に至る海域とほぼ同様である。それに対して、東経 139 度付近に沿って分布するひずみ集中帯は、地殻構造が遷移地殻に対応し、島弧地殻との境界に近い領域である。この領域内で、日本海中部地震は発生し、ひずみ集中帯に沿った短縮変形した構造が認められる。特に顕著なのは震源域の西縁に沿った構造で、東傾斜の逆断層を伴った背斜が発達し、一部の測線ではそれに対応した明瞭な反射面を地殻内に同定することができる。この反射面は、地殻の厚さが東側へ向かってさらに厚く変化している部分に位置し、海陸統合処理による日本海中部地震の余震分布 (Nosaka et al., 1987) とも非常によく対応していることから、日本海中部地震の震源断層である可能性が高い。さらに、日本海中部地震震源域から西へ約 100 km に位置する日本海盆南東部 (松前海台と大和堆の間) にもひずみ集中帯が分布している。この領域では、日本海中部地震震源域付近より地殻が薄くなっていき、遷移地殻と海洋地殻との境界付近に位置する。日本海盆内のひずみ集中帯の中では、発達している背斜に対応する断層と見られる反射面が地殻内にイメージされ、その一部はモホ面近傍まで達している。このひずみ集中帯の領域からさらに西側の日本海盆に至ると、ほぼ典型的な海洋地殻の構造になり、短縮変形した構造はなくなる。

キーワード: 日本海, 地震探査, 日本海中部地震, 新潟地震, 反射法地震探査, 海底地震計

Keywords: Japan sea, Seismic survey, 1983 Nihonkai-Chubu earthquake, 1964 Niigata earthquake, Multi-channel seismic reflection survey, Ocean bottom seismograph