

ひずみ集中帯地殻構造探査:2012年六日町-直江津測線

Crustal structure of the fold-and-thrust belt, Chuetsu, central Japan: result of 2012 Muikamachi-Naoetsu seismic survey

佐藤 比呂志^{1*}, 阿部 進², 河合 展夫³, 加藤 直子¹, 石山 達也¹, 岩崎 貴哉¹, 斉藤 秀雄², 白石 和也², 稲葉 充³, 川本友久⁴
SATO, Hiroshi^{1*}, ABE, Susumu², KAWAI, Nobuo³, KATO, Naoko¹, ISHIYAMA, Tatsuya¹, IWASAKI, Takaya¹, SAITO, Hideo², SHIRAIISHI, Kazuya², Inaba Mitsuru³, Kawamoto Tomohisa⁴

¹ 東京大学地震研究所, ² 地球科学総合研究所, ³ 石油資源開発(株), ⁴ 国際石油開発帝石(株)

¹Earthquake Research Institute, Univ. Tokyo, ²JGI, Inc., ³Japan Petroleum Exploration Co., Ltd., ⁴INPEX Corp.

はじめに:文部科学省が実施している「ひずみ集中帯の重点観測・研究」の一環として、新潟地域を中心に地殻構造探査を実施してきた。このプロジェクトでは、2012年まで新潟地域の計5測線について地殻構造探査を実施する予定である。探査の目的は、厚い(7km)堆積層の下に位置する震源断層の位置・形状を明らかにすることと、褶曲断層帯の形成をもたらした短縮変形が集中するメカニズムを明らかにすることである。2011年には、2004年中越地震震源域南方の六日町から十日町を経て直江津にいたる70kmの区間で、海陸統合地殻構造探査を実施した。

2011年六日町-直江津測線:2011年の測線は、六日町から西へ魚沼丘陵・十日町・東頸城丘陵を横断し、高田平野沖に至る延長55kmの区間に50m間隔で受振器を設置した。また、直江津から沖合に25m間隔で受振器が装着されている海底ケーブルを9km区間渡って展開した。海域では3020 cu. inchのエアガン、陸上では大型パイプロサイズ4台を用いて発震を行った。海域での発震作業は海岸から19kmの沖合まで実施し、測線長は70kmとなる。この他、計15点で、ダイナマイト(100kg)、パイプロサイズ・エアガンの集中発震点を配置した。発震は総計1473チャンネルの固定展開で収録された。実験は、2011年8月下旬から9月上旬に実施した。

反射断面と速度構造:長大オフセットによって得られた発震記録をもとに、屈折波トモグラフィー解析によって測線中央部で地下10km程度までの速度構造が明らかになった。先第三系のほぼ上面に相当するP波速度5.4km/sより大きな弾性波速度を示す領域は、東部の越後山地では地表近傍に位置するが、六日町断層の隆起側で大きく低下し、魚沼丘陵西部で約6kmの深度となる。東頸城丘陵下では、5kmから7kmの間に分布し、全体としては東頸城丘陵の西部から高田平野下にかけて凸型の形状を示す。反射法断面の解析においては、石油公団が実施した反射法地震探査の記録も含めて解析し、良好な反射法深度断面が得られた。

地質学的な解釈:ボーリング資料も含めて、地質構造の解釈を行い、構造断面を作製した。基盤岩中には低?中角度の逆断層が形成され、全体の短縮構造を形成している。とくに、下部寺泊層でデタッチメントが存在し、上部中新統?鮮新統を能動層として褶曲が発達している。こうしたデタッチメントの介在により、堆積層下の震源断層と活褶曲・活断層の関係は単純ではなく、デタッチメントを介した乖離を示している。