

北部フォッサマグナ横断地殻構造探査

Deep seismic reflection profiling across the northern Fossa Magna, central Japan

佐藤比呂志^{1*}, 白石和也², 石山達也¹, 加藤直子¹, 蔵下英司¹, 阿部進², 稲葉 充³, 岩崎貴哉¹, 川本友久⁴, 武田哲也⁵

Hiroshi Sato^{1*}, Kazuya Shiraishi², Tatsuya Ishiyama¹, Naoko Kato¹, Eiji Kurashimo¹, Susumu Abe², Mitsuru Inaba³, Takaya Iwasaki¹, Tomihisa Kawamoto⁴, Tetsuya Takeda⁵

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), ⁵ 防災科学技術研究所
¹Earthquake Research Institute, The university of Tokyo, ²JGI, Inc., ³Japan Petroleum Exploration Co., Ltd., ⁴INPEX Corp.,
⁵National Research Institute for Earth and Disaster Prevention

北部フォッサマグナは、日本海拡大期に形成された本州を二つに分ける大規模なグラベンである。糸魚川-静岡構造線がその西縁となり、信濃川断層帯までの間には褶曲した厚い新第三系堆積岩が分布する。この骨格的な地殻構造を明らかにすることは、日本列島の形成プロセスを明らかにする上で、また災害予測の観点からも重要である。この地域の地殻構造を明らかにするために、2012年9月に長野県飯山を通り新潟県小谷に至る延長60kmの区間で、制御震源による地殻構造探査を行った。震源はバイブレータ4台と、薬量100kgのダイナマイト(4点)を使用し、最大1533チャンネルで波形を収録した。通常のCMP重合法による解析の他、屈折トモグラフィーによるP波速度構造断面を求めた。

得られた速度構造断面は、測線中央部の北部フォッサマグナの中軸部では、ほぼ先新第三系上面に相当するP波速度5.4km/s層が約深さ5kmに位置し、厚い堆積物によって充填されていることが分かる。この堆積盆地の基底は、西縁では、糸魚川-静岡構造線や小谷-中山断層の北東延長で、ステップ状に東側に低下する。両断層とも東傾斜で中角度の見かけ上正断層である。垂直変位量は糸魚川-静岡構造線では500m程度であるが、小谷-中山断層の北東延長では4kmとなり、新第三紀に形成された北部フォッサマグナを実質的に規制しているのは、糸魚川-静岡構造線ではない。妙高から斑尾山間で大きな層厚を示す堆積層は、背斜の軸部が急斜した褶曲を形成する。信濃川断層帯の隆起側では、短波長の翼部が急斜する褶曲が形成されているが、地下1.5kmにデタッチメントが形成され、信濃川断層帯の本体は、この褶曲の下でフラットを作る。幾何学的制約から野尻湖とその西側に、ランプを想定する必要がある。

信濃川断層帯では、1847年善光寺地震(M7.3)が発生した。この地震の被害分布は、信濃川沿いに集中し、地殻構造から推定されるランプの位置と明瞭な一致は示さない。構造と被害分布を統一的に満たす断層モデルとしては、信濃川断層帯がウェッジスラストを構成し、地震発生鵜に大きな影響を及ぼす断層は、東傾斜の逆断層で、浅部は西傾斜となると推定した。こうした形状を推定すれば、越後平野東縁断層帯など、新潟堆積盆地の東縁の構造と類似した構造となる。

キーワード: 褶曲衝上断層帯, 震源断層, 北部フォッサマグナ, 地殻構造探査, 活断層, 1847年善光寺地震

Keywords: fold-and-thrust belt, source fault, Northern Fossa magna, deep seismic profiling, active fault, 1847 Zenkoji earthquake