

白石断層の高精度反射法地震探査から明らかになった地下構造 High resolution seismic reflection profiling across the Shiroishi fault, northeast Japan

石山 達也^{1*}, 加藤 直子¹, 佐藤 比呂志¹, 越谷 信², 豊島 剛志³, 照井 匡子², 櫻井翔平², 北村 重浩¹, 中山 貴隆¹, 飯高 隆¹, 蔵下 英司¹, 坂 守¹, 芹澤正人¹, 増田正孝¹, 中島 剛¹, 岩崎 貴哉¹, 東中 基倫⁴, 阿部 進⁴
Tatsuya Ishiyama^{1*}, Naoko Kato¹, Hiroshi Sato¹, Shin Koshiya², Tsuyoshi Toyoshima³, Kyoko Terui², Shohei Sakurai², Shigehiro Kitamura¹, Yoshitaka Nakayama¹, Takashi Iidaka¹, Eiji Kurashimo¹, Mamoru Saka¹, Masato Serizawa¹, Masataka Masuda¹, Gou Nakajima¹, Takaya Iwasaki¹, Motonori Higashinaka⁴, Susumu Abe⁴

¹ 東京大学地震研究所, ² 岩手大学工学部, ³ 新潟大学理学部地質学科, ⁴ 株式会社地球科学総合研究所

¹ERI, University of Tokyo, ²Faculty of engineering, Iwate University, ³Department of Geology, Faculty of Science, Niigata University, ⁴JGI, Inc.

仙台平野西縁から福島盆地南西端にかけての奥羽脊梁山地東麓部には、逆断層が長さ約 80 km にわたり分布する。このうち、青麻山東麓部から白石盆地を経て福島盆地に至る区間には、村田断層・白石断層・越河断層・藤田東断層・桑折断層・台山断層・土湯断層と呼ばれる、北東走向・西傾斜の逆断層がほぼ連続的に連なっている。これらはいずれも第四紀後期の地形面を累積的に変位させる活断層である。これらの活断層は顕著なブーゲー重力異常の水平勾配の顕著な急変帯に沿って分布している。この急変帯は脊梁山地に後期中新世から鮮新世にかけて形成されたカルデラの外縁に相当すると考えられており (Sato et al., 2002) 活断層はこういったカルデラ形成に寄与した正断層の再活動である可能性がある。このような活断層の構造発達史的な背景を十分に理解するためには、浅部の複雑な構造や変動地形と深部構造を結びつけるために地下浅部の高解像度イメージングを行う必要がある。また、地表から地下深部にかけての構造地質的な関係を理解することは、活断層と震源断層の関わりを理解する上で重要な示唆となりうる。そこで、筆者らは文部科学省「東北太平洋沖地震の重点的調査観測・研究」の一環として、宮城県白石市において白石断層を横断する浅部の高解像度反射法地震探査を実施した。本実験では独立型収録システム GSR (OYO Geospace 社製) および中型パイプレーター震源 EnviroVib (IVI 社製) 2 台を用いた。測線は白石市地藏堂から同鎌先の児捨川沿い約 5 km 区間である。主なデータ取得パラメータは以下の通りである: 受振・発振点間隔: 12.5 m, 展開チャンネル数: 377 ch, スイープ長: 20 sec, スイープ周波数: 10-80 Hz, 地震計固有周波数: 10 Hz, 記録長: 3 sec, サンプリング間隔: 2 msec。測線周辺のノイズレベルは非常に低く、その結果ほぼ全てのショット記録において S/N 比の高い良好な記録が得られた。この観測記録を用いて、Super-XC ((株)地球科学総合研究所製) を使用した共通反射点重合法に基づくデータ解析を行った。その結果、白石断層およびその下盤側の地下 1 km までのイメージが取得できた。反射断面では、白石断層の変位地形として最も顕著である、高位・中位低位段丘面を変位させる一連の東向き撓曲崖の基部から地下に延びる西傾斜のスラストが確認できる。スラストは新第三系が参加する背斜東翼の基部を通過し、背斜は向斜に参加する新第三系・第四系に衝上するよう見える。また、emergent thrust の構造や位置は菅生田地点で実施されたトレンチ調査の結果と整合的である。このほか、変動地形で認められるより前縁の撓曲崖地形に対応する分岐伏在断層も認められる。今後は変動地形・表層地質や深部構造探査の結果などを併用して、白石断層の浅部地質構造について詳細な解析を進める予定である。なお、本研究は文部科学省委託調査「東北太平洋沖地震の重点的調査観測・研究」の一環として実施した。

キーワード: 白石断層, 活断層, 浅層反射法地震探査

Keywords: Shiroishi fault, active fault, shallow seismic reflection profiling