

長野盆地西縁・飯山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 Iiyama fault, central Japan

石山 達也^{1*}, 加藤 直子¹, 佐藤 比呂志¹, 蔵下 英司¹, 越谷 信², 豊島 剛志³, 小林 健太³, 戸田 茂⁴, 照井 匡子², 飯塚 弦奨⁴, 森山 瑞絵², 阿部 紫織⁵, 白石 和也⁶, 阿部 進⁶

Tatsuya Ishiyama^{1*}, Naoko Kato¹, Hiroshi Sato¹, Eiji Kurashimo¹, Shin Koshiya², Tsuyoshi Toyoshima³, Kenta Kobayashi³, Shigeru Toda⁴, Kyoko Terui², Genki Iizuka⁴, Mizue Moriyama², Shiori Abe⁵, Kazuya Shiraishi⁶, Susumu Abe⁶

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 愛知教育大学, ⁵ 千葉大学理学部地球科学科, ⁶ 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, ⁴Aichi Educational University, ⁵Department of Geosciences, Chiba University, ⁶JGI, Inc.

北部フォッサマグナ地域に発達する褶曲・衝上断層帯のうち、犀川丘陵北部は、北北西走向の軸跡を有する非常に複雑な複背斜構造を呈している。2013年に行われた深部構造探査・小谷-飯山測線とその地質学的な解釈から、この構造が地下深部に存在する東傾斜の低角な衝上断層とそこから分岐する西傾斜の比較的高角な逆断層群の上盤側に形成された複背斜構造であることなどが明らかになった(佐藤ほか, 2013)。飯山断層は犀川丘陵北部と飯山盆地の地形・地質境界に位置し、第四紀後期の地形面を累積的に変形させ、地形・地質の構造的な落差に寄与した主要な活断層である。小谷-飯山測線の結果によれば、西傾斜の逆断層である飯山断層は地下約数 km でデコルマ面に収斂する。一方でその先端部は非常に複雑な分岐構造を呈しており、浅部の複雑な構造や変動地形と深部構造を結びつけて論じるためには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、飯山断層に沿っては、1847(弘化4)年善光寺地震(M7.4)の際に地表地震断層が出現したことが知られており、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「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究」の一環として、飯山断層を横断する測線において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。測線は飯山市岩井から同静間の約 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: 216 ch, スweep長: 20 sec, スweep周波数: 8-100 Hz, 地震計固有周波数: 10 Hz, 記録長: 3 sec, サンプリング間隔: 4 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、飯山断層およびその下盤側の地下 1.5 km までのイメージが取得できた。それによれば、複背斜構造を呈する飯山断層の上盤側が下盤側のほぼ水平な地層に衝上する様子が確認出来る。また、複背斜構造は複数条のスラストによって切られる様子がわかる。深部構造探査の断面と比較すると、これらのスラストは地殻浅部でデコルマに収れんする可能性が高い。今後は、変動地形・表層地質・ボーリング層序・深部反射断面(佐藤ほか、本大会)などとあわせて、飯山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。