

2003年7月26日宮城県北部地震震源域北部での反射法・屈折法地震探査

Seismic reflection profiling across the source fault of the 2003 Northern Miyagi earthquake, NE Japan

加藤 直子[1]; 佐藤 比呂志[2]; 今泉 俊文[3]; 池田 安隆[4]; 岡田 真介[5]; 楢原 京子[6]; 荻野 スミ子[7]; 川中 卓[8]; 笠原 敬司[9]

Naoko Kato[1]; Hiroshi Sato[2]; Toshifumi Imaizumi[3]; Yasutaka Ikeda[4]; Shinsuke Okada[5]; Kyouko Kagohara[6]; Sumiko Ogino[7]; Taku Kawanaka[8]; Keiji Kasahara[9]

[1] 東大・地震研; [2] 東大・地震研; [3] 東北大・理・地理; [4] 東大・理・地球惑星; [5] 東大・理・地惑; [6] 山梨大・院; [7] 東大・地震研; [8] 地科研; [9] 防災科研

[1] ERI; [2] ERI, Univ. Tokyo; [3] Geography Sci., Tohoku Univ.; [4] Earth & Planet. Sci., Univ. Tokyo; [5] Fac. Sci., Tokyo Univ.; [6] Graduate School of Med & Eng Sci, Yamanashi Univ.; [7] EPRC, ERI, Tokyo Univ.; [8] JGI; [9] N.I.E.D.

1. はじめに 2003年7月26日、宮城県北部を震源とするマグニチュード(Mj)5.6, 6.4, 5.5の内陸地震が発生した。震源域周辺には旭山撓曲として知られる活断層が分布するが、今回の地震に伴う地表地震断層は現れなかった。東北大学による余震観測によれば、震源域北部を東西に横切る断面では深さ12-3kmにかけて、西に約50度傾斜した線上に配列する震源分布が得られている(Umino et al., 2003)。この震源分布によって示される断層は、地質学的には石巻湾で記載されている石巻湾断層(石原ほか, 1990)の北方延長に相当する可能性が高い。しかしながら、震源域ではこの断層の存在そのものについても明瞭な資料が得られていなかった。また、変動地形学的にも地下の震源分布から地殻浅部に投影される領域で活断層は認定されていない。そこで、地震学的に明らかにされている震源断層の浅部延長の地下構造の解明を目的として、反射法地震探査を実施した。

3. 反射法・屈折法地震探査

反射法地震探査測線は、この地域の主要な地質構造である南北走向の断層に直交する方向に沿って設定された。測線は震源域北部の宮城県河南町久米田から、同町広淵を経て鹿又にいたる延長12kmの区間である。震源はパイロサイズ1台、およびミニパイプレーター1台を使用した。ミニパイプレーターは道路状況からパイロサイズが発震困難な地点(河南町広淵)で使用した。発震点間隔は25mで、須江丘陵東縁部から石巻平野にかけての区間では、高分解能を得るために、12.5m間隔で発震した。スイープ周波数は8-75Hz または8-90Hzとした。スタック数は通常5回である。これらの地震波形は、デジタルテレメトリーシステムJGI GDAPS-4Aを用い、240(一部286)チャンネルで収録した。使用した受振器は10Hz(9個組)で、受振点間隔は25mである。屈折法探査としては、240-468チャンネル(展開長約7-11.7km)で30-50回の大型パイロサイズを用いた発振を測線上の6地点で行った。反射法のデータ解析は、通常の間接反射点重合法を用い反射法解析用ソフトSuper Xで解析した。静補正はTime-term法を用いた。得られた断面では、全体としては、1.2秒前後までの記録が得られている。小型パイロサイズで発振した区間においては、信号のエネルギーが小さいために往復走時1秒以上のイメージングが劣化している。

4. 反射断面の地質学的解釈

須江丘陵の東縁では、新第三系に相当する地層の分布が限られること、基盤岩上面高度が急傾斜で西方に低下することから、55度西に傾斜した断層が推定される。この断層は、西側低下の基盤岩の変位を示し、断層の西側のみに厚い中新統が分布することから、中新世に活動した正断層と判断される。現在、須江丘陵には鮮新統が露出し、断層東側の石巻平野には鮮新統をほとんど欠如して第四系が基盤を直接覆って分布することから、新期においては西側隆起の逆断層運動が推定される。この断層は石原ほか(1990)によって記載された石巻湾断層の北方延長に相当し、プーゲ異常の顕著な急変帯となっている(駒沢ほか, 1996)。この急変帯の伸びの方向から判断して、断層の走向は北北西-南南東方向をなすものと推定される。この断層はプーゲ異常の急変などから推定されていたが(駒沢ほか, 1996)、反射層の不連続などから今回初めて断層としての実体が明らかになった。本稿では断層周辺の集落の名前を冠して、須江断層と新称する。

5. 震源断層と地質構造の関係

今回得られた地質構造と、東北大学によって得られている余震分布(Umino et al., 2003)の関係を示すと、須江断層の地下延長部に余震の線上配列が見られる。これらのことから、2003年宮城県北部地震は須江断層の深部延長がずれ動くことによって生じた地震であると見なされる。マグニチュード6クラスの内陸地震については、比較的若い地質時代(ここでは鮮新世後期)以降活動した活断層と認識されていない断層についても、一定の危険度を想定する必要があることを示唆している。