

変動地形・反射法地震探査からみた横手盆地東縁断層帯の前進過程と第四紀後期の活動性

Progressing thrust front migration and fault activity in the Yokote Basin, Northeast Japan

内田 拓馬[1]; 宮内 崇裕[2]; 今泉 俊文[3]; 越後 智雄[4]; 松多 信尚[5]; 石山 達也[6]; 佐藤 比呂志[7]; 加藤 直子[5]; 木村 治夫[7]; 荻野 スミ子[8]; 越谷 信[9]; 野田 賢[9]; 池田 安隆[10]; 岡田 真介[11]; 加藤 一[12]; 野原 壯[13]; 水本 匡起[3]; 楢原 京子[14]

Takuma Uchida[1]; Takahiro Miyuchi[2]; Toshifumi Imaizumi[3]; Tomoo Echigo[4]; Nobuhisa Matsuta[5]; Tatsuya Ishiyama[6]; Hiroshi Sato[7]; Naoko Kato[5]; Haruo Kimura[7]; Sumiko Ogino[8]; Shin Koshiya[9]; Masaru Noda[9]; Yasutaka Ikeda[10]; Shinsuke Okada[11]; Hajime Kato[12]; Tsuyoshi Nohara[13]; Tadaki Mizumoto[3]; Kyouko Kagohara[14]

[1] 千葉大・院・自然科学; [2] 千葉大・理・地球科学; [3] 東北大・理・地理; [4] 東大・理学系研究科; [5] 東大・地震研; [6] 活断層研究センター; [7] 東大・地震研; [8] 東大・地震研; [9] 岩手大・工・建設環境; [10] 東大・理・地球惑星; [11] 東大・理・地球惑星; [12] 山梨大・教育人間; [13] JNC・東濃地科学センター; [14] 山梨大・院

[1] Graduate School of Sci. and Tech., Chiba Univ.; [2] Earth Sci., Chiba Univ.; [3] Geography Sci., Tohoku Univ.; [4] Graduate School of Science, The University of Tokyo; [5] ERI; [6] Active Fault Research Center, GSJ/AIST; [7] ERI, Univ. Tokyo; [8] EPRC, ERI, Tokyo Univ.; [9] Civil and Environmental Eng., Iwate Univ.; [10] Earth & Planet. Sci., Univ. Tokyo; [11] Earth and Planetary Sci., Univ. Tokyo; [12] Education and Human Sci., Univ. of Yamanashi; [13] Tono Geoscience Center, JNC; [14] Graduate School of Med & Eng Sci, Yamanashi Univ.

1. はじめに

横手盆地東縁断層帯は、横手盆地と真昼山地（脊梁山地）を分ける逆断層として、鮮新世末から第四紀初めに新たに発生した活断層である（佐藤・平田，1998）。南北にのびる本断層帯は30kmの長さをもち、最新の断層活動である陸羽地震（1896年）の際には多くの地震断層（撓曲崖）が連続的に形成されたことでも有名である。湾曲する断層崖（撓曲崖）の不連続や走向の変化によって、断層帯は北から白岩断層、太田断層、千屋断層、金沢断層から構成される（松田ほか，1981）。このうち中部の千屋断層は、山地前面に広がる丘陵と平野の地形境界に位置し、山地側の master fault から新期の断層が分岐しながら盆地側へ前進してきた成長過程（thrust front migration）を示すとされた（Ikeda，1983）。反射法地震探査による地下イメージングにより、このような前進過程は泥岩内の層理面に発生したデタッチメントに由来することが明らかにされた（Sato, et al., 1998）。一方、それ以外の構成断層は、山地/盆地境界断層としての性格をもち、千屋断層とは異なる性状・歴史を持っているが、いずれ短縮変形に伴い千屋断層同様の前進過程が期待される。本研究では、空中写真判読により新たに抽出した太田断層の西方の撓曲変形を手がかりに、新期断層の成長過程を明らかにするために反射法地震探査を実施した。また、第四紀後期変位地形面の離水年代をOSL年代測定・¹⁴C年代測定・火山灰編年により求め、変位速度の再検討を行うとともに、横手盆地東縁断層帯の成長過程について再検討した。

2. 反射法探査の概要と結果

探査測線は、太田断層を横断する川口03測線（7.3km）と、千屋断層北端部の撓曲部を横断する運上野04測線（2.6km）の測線Bである。反射法地震探査の観測システムは東京大学地震研究所所有のG-DAPS4（（株）地球科学総合研究所製）、震源は同じく地震研究所所有のMinivib（IVI社製）を使用し、10-100Hzのスィープ信号を20秒間発振した。発振点、受信点の間隔はともに10m、受信点は測線Aは180チャンネル、測線Bでは260チャンネルで展開した。記録データの解析は処理ソフトSuperXを用いて行い、最終的にF-Dマイグレーション処理まで行った。その結果、測線Aでは盆地部で約1secほどまでの反射面が連続的に見える（新期扇状地堆積物）のに対し、山地部（真昼川層）ではほとんど反射面をみることができない。既存の太田断層に相当する断層が東へ傾く不連続線として、また1secほどより盆地側へ派生する断層が0.4secあたりまで推定される。おそらく後者の断層が太田断層西の撓曲形成に関与していると判断される。太田断層においても、千屋断層と同じように断層の前進過程が始まりつつある段階にあるらしい。測線Bでは、運上野撓曲形成に関与してきた東傾斜の逆断層が、約1sec.まで確認される。ボーリング資料による地質情報から判断すると、このような逆断層の前進過程の時間的差異は断層低下側における泥岩の深度とmaster faultの位置関係に規定されているようである。

3. 横手盆地東縁断層帯の第四紀後期活動性に関する再検討

横手盆地東部の地形面は、高位より面～面に細分される。断層崖近傍には、山地や丘陵を流下する河岸段丘が、および盆地側では扇状地性の地形が発達する。OSL年代測定を適用することによって、千屋丘陵に分布する面は15-20万年前に、面は約10万年前に、面は、3-5万年前に、面は約2万年前に、面は完新世に離水したことが判明した。これらの年代と断層変位量の測量に基づくと、断層帯の上下変位速度は0.2-0.3mm/年と算定される。構成断層のなかでは、前進過程のもっとも進行している千屋断層の変位速度がもっとも大きく

0.3mm / 年である。