

馬追丘陵における反射法地震探査；日高衝上断層系前縁の地質構造

High-Resolution Seismic Profile across the Western Flank of the Umaoi Hills the Frontal part of Hidaka Thrust System, Hokkaido.

加藤 直子[1], 佐藤 比呂志[1], 松多 信尚[2], 平川 一臣[3], 越谷 信[4], 宮内 崇裕[5], 戸田 茂[6], 加藤 一[7], 蔵下 英司[8], 越後 智雄[9], 三縄 岳大[10], 永井 悟[1], 荻野 スミ子[11], 鏡 顕正[12], 川中 卓[13], 井川 猛[13]

Naoko Kato[1], Hiroshi Sato[2], Nobuhisa Matsuta[3], Kazuomi Hirakawa[4], Shin Koshiya[5], Takahiro Miyauchi[6], Shigeru Toda[7], Hajime Kato[8], Eiji Kurashimo[9], Tomoo Echigo[10], Takehiro Minawa[11], Satoru Nagai[9], Sumiko Ogino[12], Kensho Abumi[13], Taku Kawanaka[14], Takeshi Ikawa[14]

[1] 東大・地震研, [2] 東大・理・地理, [3] 北大・院・地球環境, [4] 岩手大・工・建設環境, [5] 千葉大・理・地球科学, [6] 愛教大・地学, [7] 山梨大・教育人間, [8] 東大地震研, [9] 千葉大・院・人間・地球環境科学, [10] 千葉大・自然科学, [11] 東大・地震研, [12] 岩大・工・建設環境, [13] 地科研

[1] ERI, [2] ERI, Univ. Tokyo, [3] Department of Geography, University of Tokyo, [4] Environmental Earth Sci., Hokkaido Univ., [5] Civil and Environmental Eng., Iwate Univ., [6] Earth Sci., Chiba Univ., [7] Earth Sci., AUE, [8] Education and Human Sci., Yamanashi Univ., [9] ERI, Univ. of Tokyo, [10] Human and Earth Science Grd., Chiba Univ., [11] Grad. School Sci. & Tech., Chiba Univ., [12] EPRC, ERI, Tokyo Univ., [13] Civil and Environmental Eng., Iwate Univ., [14] JGI

北海道中軸帯の西側には、東北日本弧と千島弧の衝突によって南北方向の褶曲断層帯が形成されている。この褶曲断層帯の第四紀後期後半における短縮速度を明らかにするために、石狩低地東縁の馬追丘陵西縁において浅層反射法地震探査を行なった。地震反射断面から地表に露出した活断層は bedding fault と判断される。また、地震反射断面は馬追丘陵西縁での growth folding を示しており、馬追丘陵の垂直変位は過去 3.5 my におよそ 1 km と見積られる。石油公団(1997)のボーリングと反射断面の結果によると、馬追丘陵は overlapping ramp anticlines であると判断される。

はじめに

北海道中軸帯の西側には、東北日本弧と千島弧の衝突によって南北方向の褶曲断層帯が形成されている。この褶曲断層帯は、広域的には第三紀に形成された千島弧の下部地殻のデラミネーションを伴うウェッジ・スラストによるものと考えられている(伊藤, 2000)。この褶曲断層帯の第四紀後期後半における短縮速度を明らかにすることは、北日本の基本的な地殻変動を明らかにする上で重要である。逆断層は地殻浅部において複雑な形状を示すことが多く、地表で確認できる活断層と深部地殻構造とをあわせて議論するためには浅層の幾何学的形状を高分解能で明らかにすることが必要である。このような背景から石狩低地東縁の馬追丘陵西縁において浅層反射法地震探査を行なった。

本講演では反射法地震探査の結果を報告するとともに、スラスト先端の地質構造について、より深部の構造(石油公団, 1997)とをあわせて考察する。

観測

馬追丘陵西縁ではおよそ 110 Ka の段丘が西側にとり曲している。また、丘陵の頂上付近では西傾斜の活断層が地表に露出している(岡, 1998)。これらの構造を横切って浅層反射法地震探査を行った。測線長は 6.4 km である。震源は米国 IVI 社製の油圧バイブレーター震源(T15000, 4 トントラックに搭載)であり、レコーディングシステムは、デジタルテレメトリー方式のGDAPS-4((株)地球科学総合研究所製)である。主な探査諸元は以下のとおりである。スイープ長: 20 秒、スイープ周波数: 10~100Hz、スタック数: 5 回、発振点間隔: 10m、受振器固有周波数: 10Hz(9 個組)、受振点間隔: 10m、記録長: 3 秒、サンプリングレート: 2ms、チャンネル数: 180ch。

解析と結果

得られたデータに対して振幅調整、バンドパスフィルター、デコンボリューション、屈折初動解析、静補正、速度解析、CMP 重合、時間マイグレーション等を含む通常の間接反射点重合法によって処理し、深度変換断面を得た。

地震反射断面は馬追丘陵西縁での growth folding を示している。丘陵の頂上に向かって薄くなっている層は growth strata と判断され、その基部は 3.5 Ma の荷葉層(秋葉, 1986)に相当する。地表に露出した泉郷断層(N30°W)の延長部で 30°西に傾斜した層理面が見られることから泉郷断層は bedding fault である。石油公団(1997)のボーリングと反射断面の結果によると、馬追丘陵は overlapping ramp anticlines であると判断される。また、馬追丘陵東側では、第三紀の石炭層中で roof thrust が存在している。その thrust の前面では intercutaneous thrust

wedge が発達している。馬追丘陵頂上付近の活断層(泉郷断層)は out-of-syncline thrust の一種と解釈され、馬追丘陵下の地下 3 km に伏在する東傾斜の低角逆断層とは直接つながっていない。

馬追丘陵の growth folding の垂直変位は過去 3.5 my におよそ 1 km と見積もられる。thrust system のジオメトリーを仮定すると、水平変位量は約 1.2 mm/year と見積もられる。