

新潟県長岡平野西縁，鳥越断層群・上富岡断層・片貝断層群は同時に活動しない

The Western Boundary Fault System of the Nagaoka Plain, the whole faults is not moved simultaneously.

酒井 俊朗[1], 高尾 誠[1], 金戸 俊道[1], 横田 裕[2], 宮脇 理一郎[2]

Toshiaki Sakai[1], Makoto Takao[1], Toshimichi Kaneto[1], Hiroshi Yokota[2], Riichiro Miyawaki[2]

[1] 東京電力, [2] 阪神コンサルタンツ

[1] TEPCO, [2] Hanshin Consultants Co.,Ltd.

新潟県の長岡平野西縁には、いずれも平野側低下の逆断層型の活断層が分布するとされ、北から、鳥越断層群・上富岡断層・片貝断層群と呼ばれている (Fig.1 の 5,6,7, 活断層研究会編, 1991)。

【鳥越断層群】

本断層群は第1級の箱型背斜 (鈴木ほか, 1974) の東翼部に位置し、地下深部でもグリーンタフ (中新統) 上面まで累積的に大きな不連続を伴う西上がりの逆断層が示されている (例えば、小林ほか, 1991, 天然ガス鉱業会ほか編, 1992)。渡辺ほか (2001)・渡辺ほか (2000) は、鳥越断層群に関して、最新活動時期が12~13世紀以降であること、その活動に伴う鉛直変位量が約2mであること、最近7000~7500年間の累積鉛直変位量が11mであることなどを明らかにしている。著者らは、三島郡三島町気比ノ宮において、P波 (震源は油圧インパクト)・S波による反射探査及びボーリング調査を実施した (Fig.2, Fig.3)。その結果、鉛直変位量は、約7000年前の層準で約12m、約8000年前の層準及び約10000年前の層準ではいずれも約15mであることが明らかとなり、約8000年前以降、約7000年前以前に活動があり、その活動による鉛直変位量は約3mである可能性が高い。また、阿多鳥浜テフラ (230~250ka; 町田・新井, 1992) が標高-150m付近に確認され、地表の同テフラとの比高は約220mであることから、過去約20数万年間の平均変位速度は約1m/1000年となる。

【上富岡断層】

本断層は、活動度B級の推定活断層とされているもの (例えば、活断層研究会編, 1991)、これまでの研究では断層の存在を示唆する地質学的データは得られていない。また、本断層付近では規模の大きな背斜構造は存在せず、地下深部にも断層構造や撓曲構造は認められていない (例えば、天然ガス鉱業会ほか編, 1982)。著者らは、長岡市上富岡町において、P波 (震源は大型バイブレーター) による反射探査を実施した (Fig.4)。その結果、当該地域の地下では10°~15°東傾斜の同斜構造となっており、上富岡断層は存在しないことが明らかとなった。

【片貝断層群】

本断層群は、活動度A級の活断層とされており (例えば、活断層研究会編, 1991)、中位段丘面の撓曲変形が顕著で、この変形は下位の下部更新統 (魚沼層) の撓曲構造と調和的であり、撓曲に伴う副次的な断層が中位段丘堆積物に変位を与えていることが確認される。この撓曲部では、下部更新統はほぼ鉛直の急傾斜構造を示しているものの、地下1000m付近以深では緩い構造が示され、地下4000m付近のグリーンタフ上面は大局的には平坦とされている (例えば、小林ほか, 1991, 天然ガス鉱業会ほか編, 1992)。著者らは、本断層群近傍及びその周辺に70数点の水準点 (国家水準点を含む) を設置し、1968年以降、2~3年間隔、一部5,10年間隔で改測を行い、1998年までの30年間の水準点変動を検出した (Fig.5, Fig.6)。この30年間の水準点変動パターンは断面的・平面的にも片貝断層群周辺の段丘面の変形パターンと良く一致し、その水準点の変動速度も段丘面の変形量から算出される過去10数万年間の平均変位速度とほぼ同程度であることが明らかとなった。本断層群は上記段丘面の変形から活断層とされているものであるが、その段丘面の変形は、地震を伴わないクリープ的な変動 (活褶曲) によって形成された可能性が高いと判断される。

【まとめ】

鳥越断層群・上富岡断層・片貝断層群は、長岡西断層群 (松田, 1990) と呼ばれ、これら3断層の連続性を指摘する見解もある。しかし、鳥越断層群と片貝断層群とはグリーンタフ上面など、地下数1000m程度の構造が全く異なること、上富岡断層が存在しないこと、片貝断層群の活動性の根拠となった段丘面の変形は地震を伴わないクリープ的な変動で形成されている可能性が高いことから、これら3断層が同時に活動することはないと考えられる。

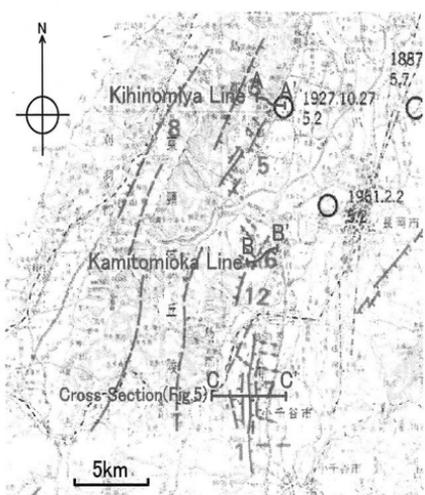


Fig. 1 Localities of three seismic survey lines and a bench mark route

Base map: Active faults in Japan, "Nagaoka" and "Takada"

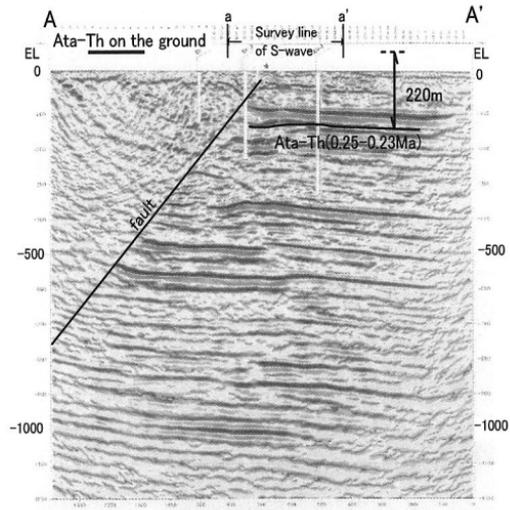


Fig. 2 Results of seismic survey (P-wave) along the Kihinomiya line.

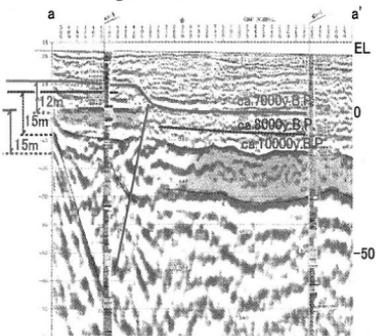


Fig. 3 Results of seismic survey (S-wave) and drilling survey along the Kihinomiya line.

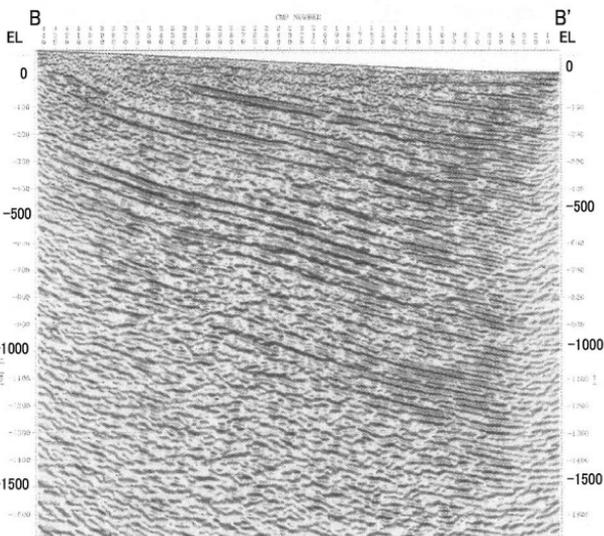


Fig. 4 Results of seismic survey (P-wave) along the Kamitomioka line.

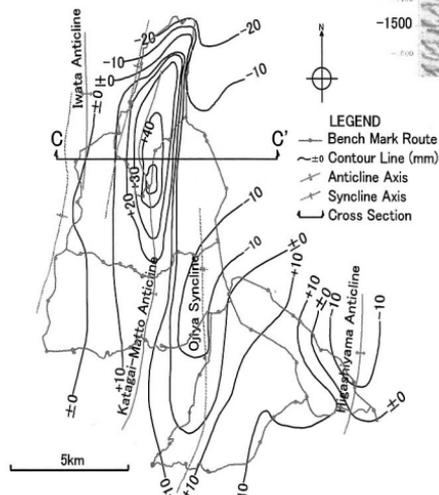


Fig. 5 Contour Line of Crustal Movement Detected by Geodetic Means (1978-1988)

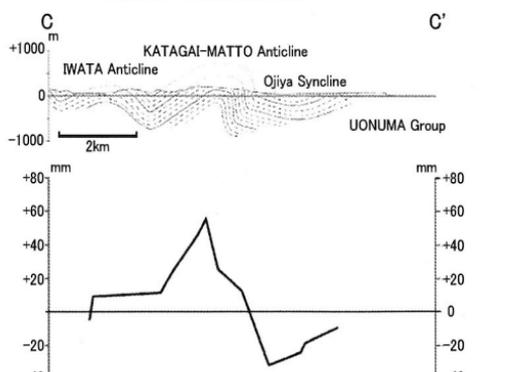


Fig. 6 Geological Section and Crustal Movement along the C-C'