

伏在活断層の断層パラメータの推定 - 首都圏北部，深谷断層系の例 -

Estimating Fault Parameters of the Fukaya Fault System, An 80-km-long Active Blind Fault in Greater Metropolitan Tokyo, Japan

杉山 雄一[1], 関口 春子[1], 石山 達也[1], 水野 清秀[1], 須貝 俊彦[2], Eric C. Cannon[3]

Yuichi Sugiyama[1], Haruko Sekiguchi[1], Tatsuya Ishiyama[1], Kiyohide Mizuno[1], Toshihiko Sugai[2], Eric C. Cannon[3]

[1] 産総研 活断層研究センター, [2] 地調・地震・活断層研, [3] コロラド大・地質科学

[1] Active Fault Research Center, GSJ/AIST, [2] Active Fault Lab., Geological Survey of JPN, [3] Dept. Geol. Sci., Colorado Univ.

堆積盆地に分布する活断層は、地表にその痕跡を留めないか、撓曲あるいは単斜と呼ばれる褶曲状の変形を示す。関東平野では深谷断層系がこの種の活断層の代表である。本講演では、この断層系の断層パラメータについて、これまでに明らかになった点を総括し、今後更にデータの取得や解析を進める必要がある点について論じる。

埼玉県深谷付近の櫛引台地には、北西-南東に約 12km に亘って追跡される東下りの撓曲崖が存在し、深谷断層と呼ばれている。反射法地震探査（山口他，1996；埼玉県，1999）により、この撓曲は東傾斜の西翼とほぼ水平な東翼からなる非対称向斜のヒンジに位置することが判明している。

断層長：深谷撓曲崖の北西に位置する高崎市南部と更にその北西の榛名町には、北西-南東に延びる直線的な山地-平野境界が認められる。これらは従来、活断層の疑いがあるリニアメントとは認定されていない。これらの直線的な地形境界を横断して反射法探査を実施した結果、深谷断層と類似する非対称向斜が伏在し、ヒンジの位置は地形境界に一致することが分かった（杉山他，2000）。また、櫛引台地の南東に広がる荒川沿いの平野を横切る反射法探査も行われ（井川他，1998；山口他，1998 等）、非対称向斜が吹上町まで連続することが確認された（山口他，1999）。これらの反射法探査の結果によると、深谷断層は榛名山麓から吹上まで、65km に亘る。その南東に数 km の間隔で分布する綾瀬川断層を含めると、断層系の全長は約 80km に達する。

断層線（ヒンジトレース）の分布パターン：非対称向斜のヒンジに対応する直線的な地形境界の分布を考慮すると、深谷断層系は左雁行する 4 つのヒンジトレースからなると推定される。それらは北西側から、榛名（約 8km）、高崎（約 18km）、深谷（約 38km）、綾瀬川（約 16km）の各トレースである。これら 4 つのトレースが各々、“活動セグメント”に対応するのかどうかは、今後の古地震学的な検証が必要である。

随伴構造：榛名-深谷トレースの南西側には櫛引断層等の東側隆起を示す層面断層状の撓曲が分布し、両者でポップアップ構造をなすと考えられる（山口他，2000）。綾瀬川断層の南西側の大宮台地には、緩やかな背斜構造が発達する（笠原，1995）。

横ずれ成分：測地測量による地殻歪や深谷断層系付近で発生した 1931 年西埼玉地震の発震機構（Abe, 1974）からは、本断層系が横ずれ成分を伴うことが期待される。しかし、横ずれを示唆する地形・地質学的な証拠は得られていない。

撓曲の上下ずれ速度：深谷南方の御稜威ヶ原面（20ka）の撓曲による上下ずれ量は、幅 5km の段丘面の分布範囲を通じて約 6m と一定している（Yamazaki, 1984 等）。ここでの平均上下ずれ速度は約 0.3m/ky と推定される。その北西側の櫛引面（60-80ka）の上下ずれ量は、低下側（向斜東翼）が新しい堆積物で埋積されているため不確実性が残るが、見かけの上下ずれは多くの所で 9-19m である。このデータから、平均ずれ速度は 0.2-0.3m/ky と推定され、低位面から得られた値と概ね一致する。最近、ボーリングによる火山灰層の同定と反射断面や露頭データを組み合わせることにより、撓曲構造の平均ずれ速度が見積もられている（埼玉県，2000；須貝ほか，2000；水野ほか，2001 等）。それによると、深谷駅付近における過去 30 万年間の平均上下ずれ速度は 0.3m/ky、岡部付近の過去 6-8 万年間の同速度は 0.3-0.4m/ky である。北部の高崎トレースについては、過去 40 万年間と 5 万年間の平均ずれ速度として、0.2m/ky、0.25m/ky が得られている。これらに基づくと、深谷トレースと高崎トレースの撓曲構造はほぼ同じずれ速度を持つか、前者がやや大きなずれ速度を持つと推定される。南部の綾瀬川断層については、過去 10 万年間の平均上下ずれ速度が <0.1m/ky と推定され、深谷・高崎トレースに比べて有意に小さい。1 回の活動に伴うずれ量に関するデータは得られておらず、今後の課題である。

伏在断層の傾斜角：山口他（1999，2000）は、深谷南方と吹上町の深谷トレースを横切る反射断面で、深さ 1.5km 前後に約 20 度の傾斜角で西へ傾く反射面を認め、断層面である可能性を指摘している。一方、深谷トレースの最南部と綾瀬川トレースを横断する断面（笠原，1995，1996）では、45 度以上の西傾斜が推定される。伏在断層の傾斜角と変位速度については、Trishear モデル（Erselev, 1990；Hardy and Ford, 1997；Allmendinger, 1998）等に基づく定量的な解析を行う必要がある。講演では、予察的な解析結果について提示する予定である。