

2m DEMによる逆断層型変動地形の定量的評価：長町?利府活動セグメントの位置・形状と変位量分布パターン

Quantitative analysis of tectonic landforms along the Nagamachi-Rifu fault segment by using LiDAR?based 2-m-grided DEM

粟田 泰夫^{1*}, 向山 栄², 佐々木 寿²

Yasuo Awata^{1*}, Sakae Mukoyama², Hisashi Sasaki²

¹産総研 活断層・地震研究センター, ²国際航業

¹Geological Survey of Japan, AIST, ²Kokusai Kogyo Co., Ltd.

仙台市街地付近に分布する活断層：長町?利府活動セグメントについて，航空機搭載 LiDAR で取得された DEM に基づいて，断層の位置・形状と変位量分布を詳細に解析した．本研究では，既知の活断層周辺の約 130 平方 km について，2 m グリッド DEM から作成した 0.5-2m 間隔の等高線図と約 150 測線の地形断面と，1947-56 年に米軍が撮影した縮尺約 1.6-2 万分の 1 空中写真および 1971-77 年撮影の縮尺約 2 万分の 1 空中写真による地形判読を併用して，13 面の河岸段丘を区分し，複数の撓曲・断層からなる最大幅約 5 km の変形帯を認定して，上下変位量（もしくは相対的な隆起量）を計測した．この手法においては，市街地においても，比高 0.5m 程度以上の段丘崖，比高 1m 程度以上の低断層崖，増傾斜 2/1,000 程度以上の幅広い撓曲の抽出が可能であった．

狭義の長町?利府線断層の長さは，段丘面の変位・変形構造からは少なくとも 22km，それ以外の変動地形の分布を含めると最大 34km 程度になると推定できる．本断層の主要な構造は，北西側隆起を示す宮城野撓曲と苦竹撓曲からなり，両撓曲は断層中央部において長さ約 5km・最大幅 2km のオーバーラップをなして右雁行配列する．また，同断層北部の七北田川，中部の広瀬川および南部の名取川沿いでは，完新世段丘あるいは沖積面にも断層・撓曲による変形が生じていることが発見できた．既存のボーリング調査結果を含めると，約 10 万年前あるいはそれ以前に形成されたとされる台原面の宮城野・苦竹撓曲による上下変位量は最大約 70m であり，そのうち約 70 % が相対的な隆起成分，30 % が沈降成分となっている．また，逆向き副断層である大年寺山断層による上下変位量は，宮城野・苦竹撓曲による隆起成分の約 30-50 % である．

また，長町?利府線断層の上盤にあたる北西側に並走して，北東側隆起で幅 1km 程度の八木山撓曲帯が，少なくとも名取川南岸から仙台市旧市街地の北端まで 10km 連続して延ており，従来知られていた鹿落坂断層は撓曲南西部に生じた副断層に相当する．また，撓曲の北部では，旧市街地付近の河岸段丘面群が幅 1-1.5km 程度の非対称背斜状に変形していることが，新たに発見された．この撓曲の北側では，丘陵地域内における約 3km の未確認区間を挟んで，さらに長さ 2km の活断層である七北田断層が分布する．また南西延長は，長町?利府線断層帯の南部を構成している坪沼?円田断層に向かって延びる．本撓曲の活動性は 0.1-0.2m/千年程度と推定される．

これらの断層・撓曲が固有の単位変位量をもつとの仮定に立って，1) 2km 以内に近接して発達する各段丘面間の累積変位量の比から段丘面毎に被った断層活動イベントの回数比を無次元の整数として推定して，2) 段丘毎の累積変位量を同回数比で除すことにより，平均変位速度もしくは単位変位量の上下成分の分布パターンを定量的に推定した．この結果，長町?利府線断層に沿う変位量は，断層中部の約 15km 区間で大きく，その両端で減少する傾向があること，中央部でステップ・オーバーする宮城野・苦竹撓曲の変位量は相補的であること占めること，が明らかになった．また，八木山撓曲に沿う変位量分布のパターンは，その南西端で大きくなることから，さらに南西方の坪沼?円田断層に連続する可能性がある．

長町?利府線断層北東部における最新活動の上下変位量が 1.9-2.3m (全体変位量) であることから，変形した最も新しい地形面である仙台下町 面は 4.5m の上下変位 (隆起成分) が 2 回の断層活動によるものと仮定した場合，台原面は 18 回の活動を被っていることになる．この場合，断層の活動間隔は 5-6 千年程度あるいはそれ以上と推定され，断層北東部での古地震調査から最新活動時期が約 2 千年前で約 8 千年以降に 2 回の活動が生じた可能性があることと矛盾しない．

キーワード: 長町?利府線断層, 航空機搭載 LiDAR, DEM, 変動地形, 活断層, 変位量分布

Keywords: Nagamachi-Rifu Line fault, airborne LiDAR, DEM, tectonic landform, active fault, slip distribution