

94. 2 時期の DEM を用いた数値地形画像解析により推定した、2008 年岩手・宮城内陸地震の震源域における広域的地表変動

Estimation of ground deformation around the earthquake source area of the Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake 2008,
from the Geomorphic Image Analysis of 2 period DEMs

○向山 栄, 本間信一, 江川真史 (国際航業株式会社)
Sakae Mukoyama, Shinichi Homma, Masafumi Ekawa

1. はじめに

筆者らは先行研究において、2 時期の高解像度 DEM を用いて、画像マッチングの手法を応用し、大変形を伴わない地表面の 1m オーダーの変動を面的、定量的に、かつ容易に把握する新しい手法を開発し (特許第 4545219 号登録)、地震時に生じたマスムーブメントの移動量を精度良く計測できることを示した¹⁾。

本研究では、同じ手法を平成 20 年岩手・宮城内陸地震 (M7.2) で地表地震断層が出現した 20km² 程度の領域に適用し、地表面の広域的な変位の抽出を試みた。

2. 研究の背景

研究対象地域では、地震時にほぼ北北東-南南西方向に断続的に地表変位が出現した²⁾³⁾。各文献によればそれらはおおむね約 40 cm 以下の西側上昇の低崖または撓曲崖で、同程度の水平短縮を伴う (榎木立付近では東側上昇のバックスラスト)。これらは地下に推定される低角逆断層に伴う変位と解釈されるが、既存の断層 (餅転-細倉構造線) や新第三系の堆積岩類と花崗岩類との地質境界に沿って出現したことから、地殻の東西圧縮歪みを解消するために、既存の断層が地表付近で局所的にすべった可能性が指摘されている⁴⁾。

3. 調査手法

使用した地形データは、2006 年 9 月および 2008 年 6 月の災害直後の航空レーザ測量による 2mDEM である。画像解析に用いる数値地形画像には、格子点における傾斜角度を白黒濃淡で表した傾斜度図を用い、画像マッチングには、MATLAB で記述された MPIV を 3 次元解析に使用できるように改良したソフトウェアを用いた。2mDEM を用いた場合、数値地形画像マッチングで抽出できる変位量は約 20 cm 以上と考えられる。

4. 解析結果

調査地域全体としては、0~0.8m の西側上昇の隆起傾向が認められたが、これについては機会を改めて詳述する。全体に東西方向から北西-南東方向に地表が水平方向に短縮する傾向が認められ、その変位量は 0.2~約 1m であったが、それぞれ移動方向の異なる複数の小領域が認められる (図-1)。また既存調査で地表変

位が認められた地点は、変位方向や変位量が急変する部分にあたる。特に西上がりの変動崖が認められた岡山付近は東西方向の変位の収斂帯に位置する。さらに産女川の両岸では変位方向が大きく異なっている。

5. 考察

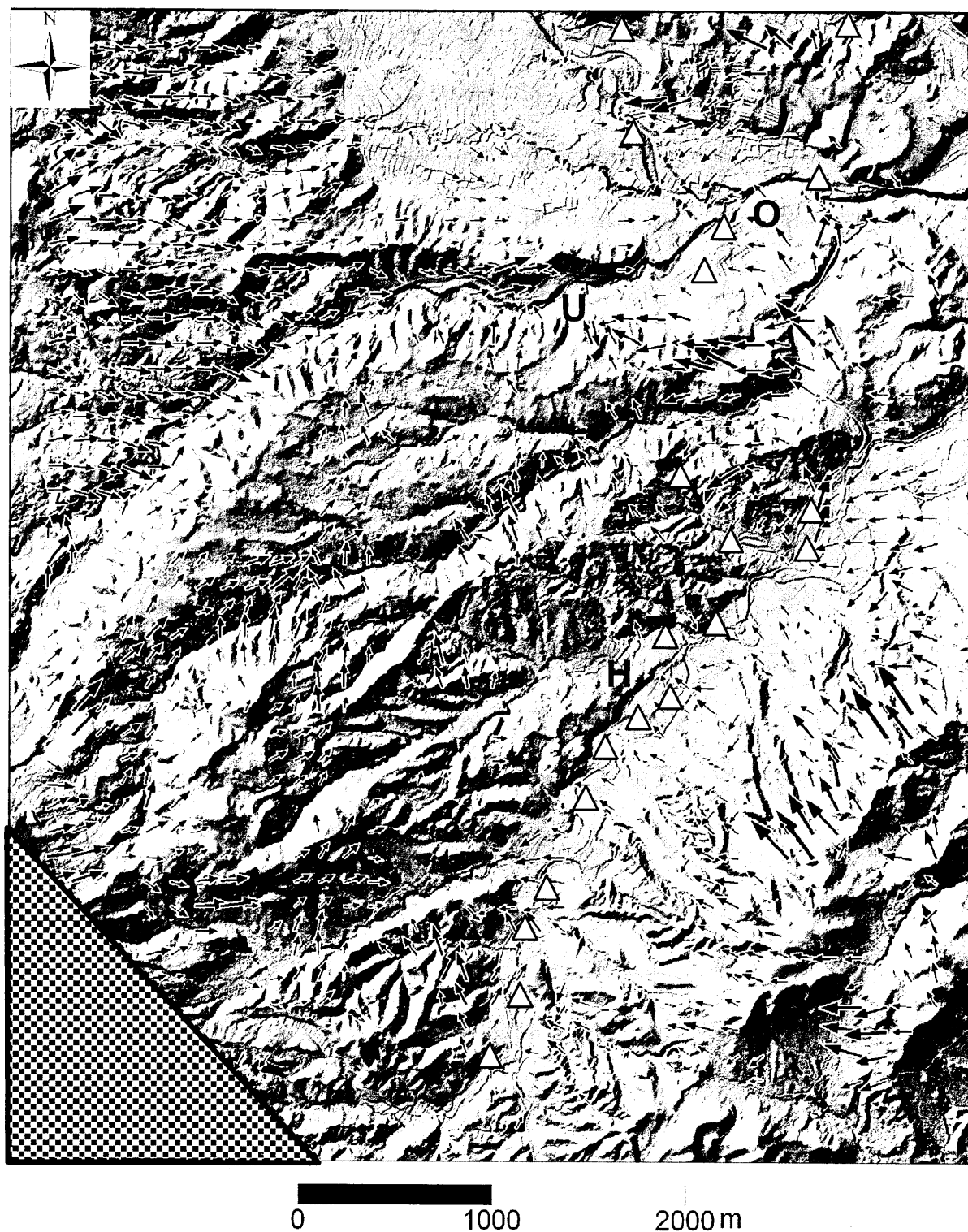
地震時に、地表はブロック状の領域に分かれてそれぞれ微小に変位したと推定される。ブロック状の領域は、地下浅所の地質構造などを反映していると考えられる。顕著な地表変位は、表層の変位方向や変位量の急変する、相対的に変形量の大きいゾーンに出現したと考えられる。その他の大きな歪みが期待される領域においても、今後、未知の地表変位が発見されるかもしれない。

6. 結論

2 時期の高解像度 DEM から、地表面の移動ベクトルを抽出することにより、震源域付近の地表面の動きを面的に詳細に把握できる。これらの情報を、地震観測情報、地質学的情報、変動地形学的情報と組み合わせることにより、地震時の地表変形と震源断層との関係を詳細に把握し、活断層の地表トレースの全体像について理解を深めることができると考えられる。

文献

- 1) 向山 栄・江川真史 (2009)、2 時期の細密 DEM から作成した地形画像解析により推定した平成 20 年 (2008 年) 岩手・宮城内陸地震における荒砥沢ダム周辺の地表変動、日本応用地質学会平成 21 年度研究発表会講演論文集, pp3-4.
- 2) 鈴木康弘・渡部満久ほか (2008) : 2008 年岩手・宮城内陸地震に関わる活断層とその意義——関市厳美町付近の調査速報——, 活断層研究, Vol.29, pp25-34.
- 3) 堤浩之・杉戸信彦ほか (2008) : 2008 年岩手・宮城内陸地震の地表地震断層および既存の断層変位地形との関係, 日本活断層学会 2008 年度秋季学術大会講演予稿集, pp58-59.
- 4) 遠田晋次・丸山正ほか (2009) : 2008 年岩手・宮城内陸地震の地震断層と地質境界断層との関係——岩手県関市厳美町産女川沿いの断層露頭——, 活断層研究, Vol.30, pp47-53.



△ 地表変位の位置 鈴木ほか(2008), 石山ほか(2008), 関口ほか(2008)による
 ← ベクトル(水平変位 0.2m~0.9m) H : 榎木立 O : 岡山 U : 産女川

図-1 2008年岩手宮城内陸地震前後の航空レーザ計測DEMを用いた数値地形画像解析により算出した地表面移動ベクトル。128m×128mの領域ごとに平均した水平成分を各領域の中心に描画した。描画したベクトルの一部にはエラーが含まれている可能性がある。ベクトルの表示が無い領域には、変位が認められない範囲と地形画像マッチングが成功しなかった範囲とが含まれる。地表面の移動には、広域的な変位、局所的な変形および局所的な斜面変動による変位が含まれる。地形データは国際航業株式会社提供の2mDEM(2006年9月および2008年6月撮影)に解析時基準点の補正を加えたものを使用した。対象範囲南西端の部分は未解析の範囲。