

7 - 22 2007年新潟県中越沖地震前の傾斜記録

Hi-net tiltmeter records prior to the Chuetsu-oki earthquake on July 16, 2007

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

防災科学技術研究所 Hi-net 併設の高感度加速度計（傾斜計）による、2007年7月16日の新潟県中越沖地震（M 6.8）の発生前の傾斜記録について報告する。

第1図に、震源近傍の6観測点における地震の前日から地震時までの記録を示した。この記録は BAYTAP-G 1) により潮汐成分補正後のものである。地震前に通常の揺らぎの範囲を越えるような傾斜変動は認められない。第2図には、第1図と同じ観測点における、約1月半の記録を示した。降雨等によると思われる擾乱の他には特段の変化は見られない。

以上のように、今回の地震に先立つ地殻変動は防災科研 Hi-net 傾斜観測では捉えられていない。しかし地震の動的破壊開始に先行して震源付近で準静的すべり（プレスリップ）が発生すると考えられている。そこで今回の地震前に震源でプレスリップが発生していたと仮定し、どの程度の規模ならば観測網の検知限界以下の変化なのかを検討した。すなわちプレスリップの規模の上限値を求めた。

プレスリップのメカニズムは防災科研 F-net 2) のルーチン解析で求められた本震の CMT 解に固定し、地震モーメントだけを変化させ、第3図に示した6観測点での期待される傾斜変化を計算した。この計算値が各観測点のノイズレベルを越えない最大の地震モーメント（もしくはモーメントマグニチュード）を算出した。ここでノイズレベル σ は、 $\sigma^2 = \sigma_w^2 + \sigma_{rw}^2 T$ (σ_w : 標準偏差; σ_{rw} : ランダムウォーク誤差; T : 期間長) で評価した。プレスリップの時定数は不明なため、ここでは (1) 1日間; (2) 1か月間; の2通りを想定し、それぞれの期間長での σ を求めた。

地震直前の1日間のノイズレベルでの結果を第3図に、同1か月間での結果を第4図に示した。期待されるプレスリップの最大値は、それぞれ、 $M_w = 5.7$ および 6.2 となった。これは、本震の $M_w = 6.6$ と比べると、それぞれ、約1桁小さい ($T = 1$ 日の場合); および、約1/3 ($T = 1$ か月の場合); の地震モーメントのプレスリップがあったとしても、この観測点配置では検出することが難しい、ということを意味している。逆にそれ以上の大きなプレスリップがあったならば、その地殻変動を検出することができていたことになる。

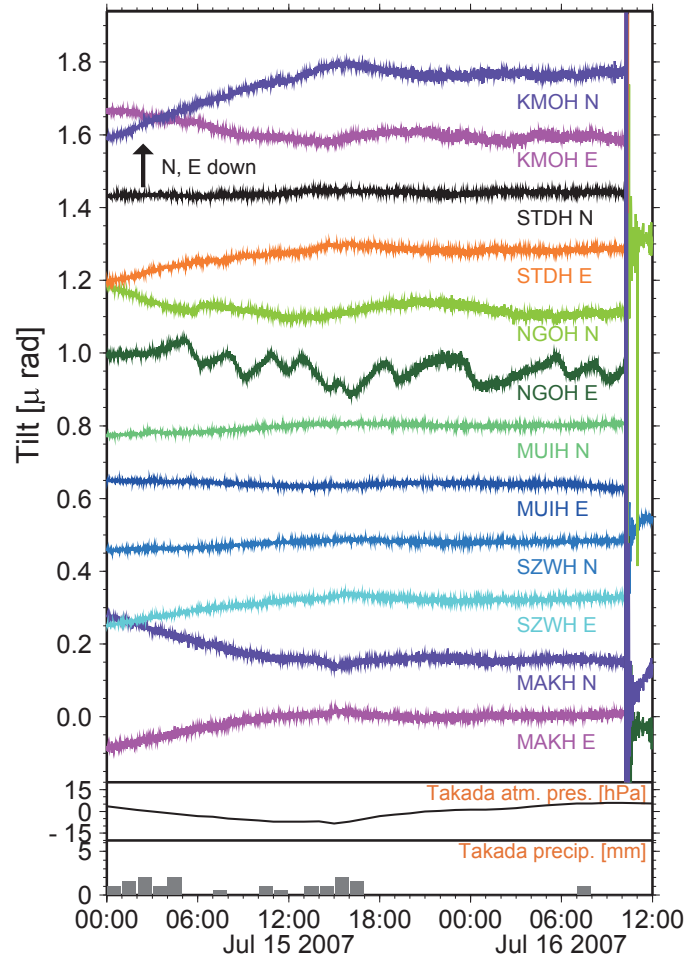
謝 辞

気象庁のホームページで公開されている高田測候所の気象データを使用させていただきました。記して感謝いたします。

(廣瀬仁)

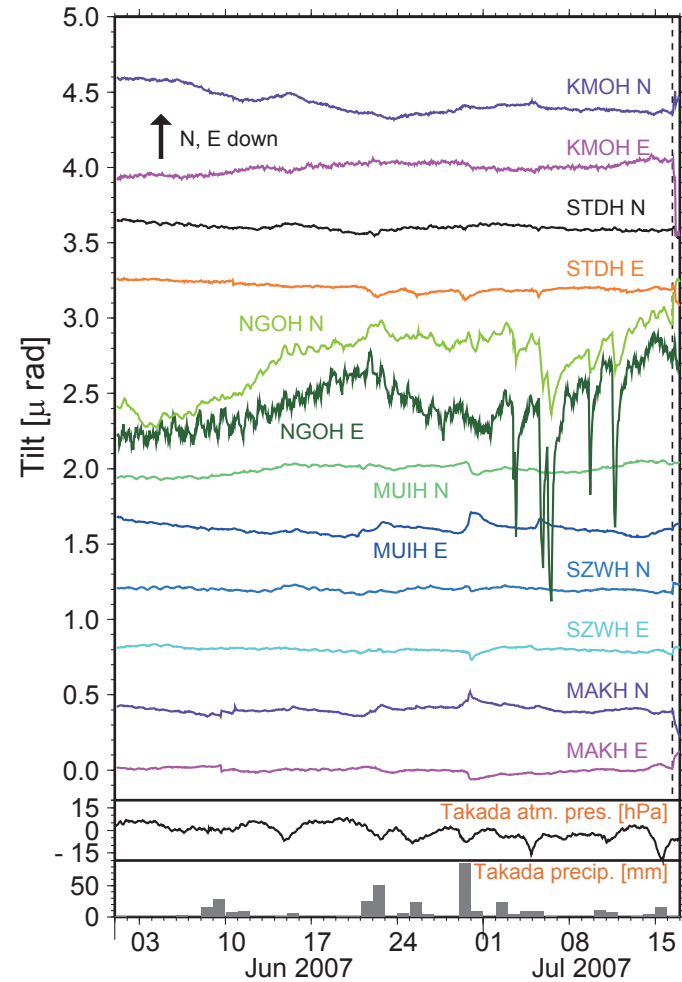
参 考 文 献

- 1) Tamura, Y., T. Sato, M. Ooe, M. Ishiguro, A procedure for tidal analysis with a Bayesian information criterion, *Geophys. J. Int.*, 104, 507--516, 1991.
- 2) <http://www.fnet.bosai.go.jp/freesia/index-j.html>



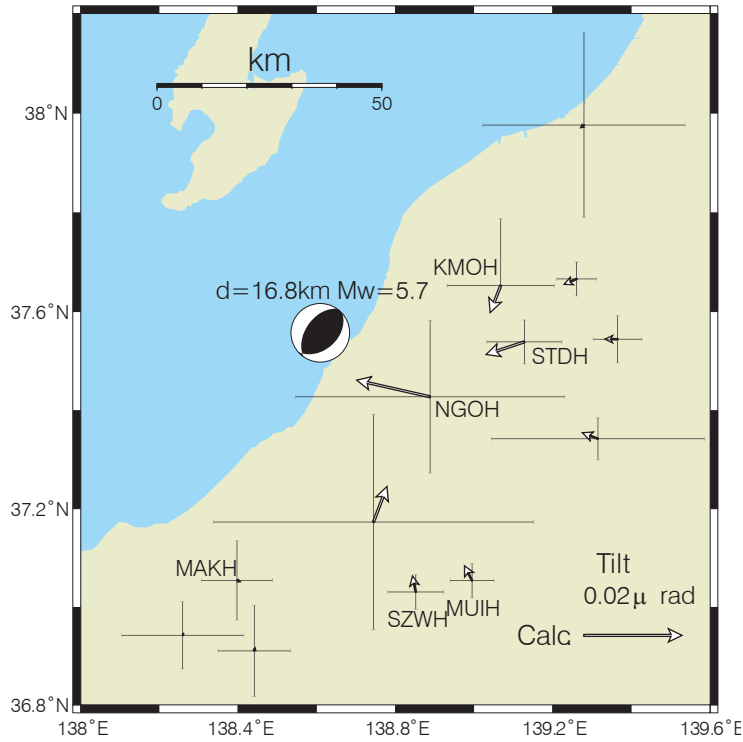
第1図 7月15日0時-7月16日12時の傾斜変動と高田測候所における気圧・雨量。観測点位置は図3中に示した。4文字の観測点コードの後の「N」「E」はそれぞれ北下がり傾斜・東下がり傾斜を表す。潮汐成分はBAYTAP-G1により補正した。

Fig. 1 Time series of tiltmeter records, atmospheric pressure and daily precipitation from 00:00 on July 15 to 12:00 on July 16, 2007. 'N' and 'E' followed by a station code with four characters denote the northward and eastward ground down components, respectively. The atmospheric pressure and the precipitation were observed at the Takada meteorological observatory. The records after removing tidal components estimated with BAYTAP-G 1) are plotted.



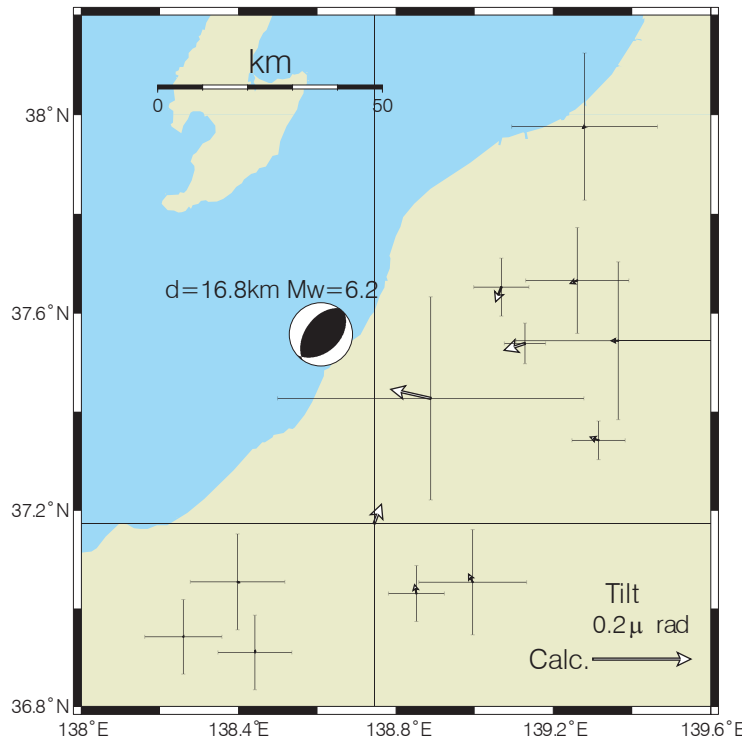
第2図 2007年6月1日から地震時までの長期的な傾斜変動。潮汐・気圧成分をBAYTAP-G1により補正した。本震時刻を点線で示した。その他の図示方法は第1図と同様。

Fig. 2 Same as Fig. 1 but for a longer time period. Tidal and atmospheric pressure components are removed with BAYTAP-G 1).



第3図 地震直前1日間の傾斜データのノイズレベル（エラーバー）と傾斜計算値（矢印）の比較。震源は気象庁一元化処理震源の位置，メカニズムは防災科研 F-net による CMT 解。Mw の値は検知限界以下となるプレスリップの最大値。

Fig. 3 Comparisons between a noise level of a tiltmeter for one day time window prior to the main shock (error bars) and a calculated tilt change (open arrows) at these stations. The hypocenter location in the JMA catalogue and the source mechanism of the main shock estimated by NIED F-net 2) are assumed to be a possible location of preslip. The calculated maximum moment magnitude of the possible preslip is displayed.



第4図 地震前1か月間でのノイズレベルと傾斜計算値との比較。図の見方は第3図と同様。
Fig. 4 Same as Fig. 3 but for one month time window prior to the main shock.