９－７　2009 年 7 月四国沖の地震： 地震前の傾斜記録
Hi-net tiltmeter records prior to the earthquake in July 2009 off Shikoku Island

防災科学技術研究所
National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

2009 年 7 月 22 日，四国沖で Mw4.5 の地震が発生した．防災科学技術研究所(防災科研) Hi-net 併設の傾斜計によるこの地震発生前の傾斜記録について報告する．

第 1 図に四国太平洋岸周辺の傾斜観測点による記録を示す．この記録は BAYTAP-G[1] により気圧・潮汐成分補正後のものである．7 月 22 日の地震直前には通常の揺らぎを越えるような変動は見られない．地震前にスロースリップイベント(SSE) 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．

SSE のメカニズム解は防災科研 F-net のモーメントテンソル解に固定し，地震モーメントだけを変化させ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を算出した．ここで震央位置は気象庁一元化震源を，深さは防災科研 F-net によるセントロイド深さ(20 km) を用いた．ノイズレベル σ は，$\sigma^2 = \sigma_w^2 + \sigma_{rw}^2 T$（$\sigma_w$: 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．SSE の時定数は不明なため，(1) 1 日間; (2) 30 日間; の 2 通りを想定した．

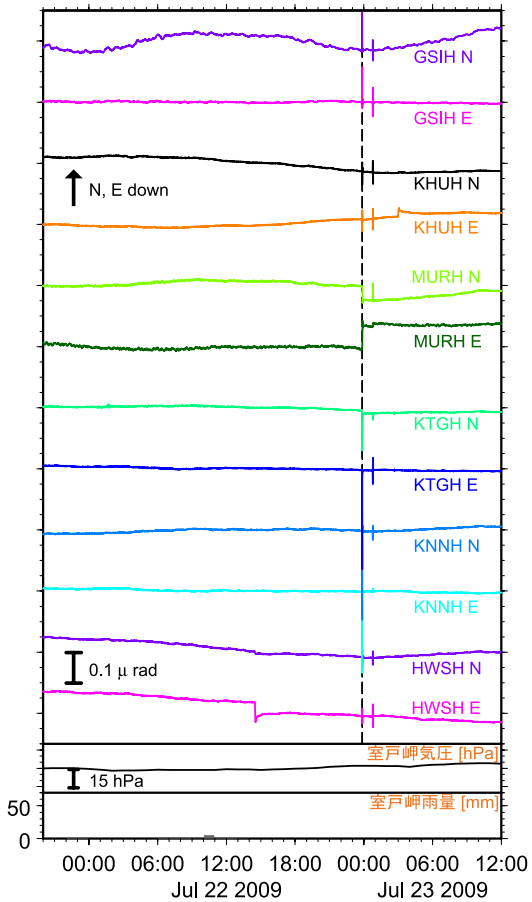
地震前 1 日間，30 日間のノイズレベルと，期待される SSE の最大値を第 2 図に示す．地震前 1 日間，30 日間の期待される SSE の最大値はそれぞれ Mw5.3, 5.9 となった．これは，7 月 22 日の地震前にこの規模以下の SSE が発生していてもその検出は難しい，ということを意味している．

謝辞
気象庁のホームページで公開されている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．

（木村尚紀・廣瀬仁）
Hisanori Kimura and Hitoshi Hirose

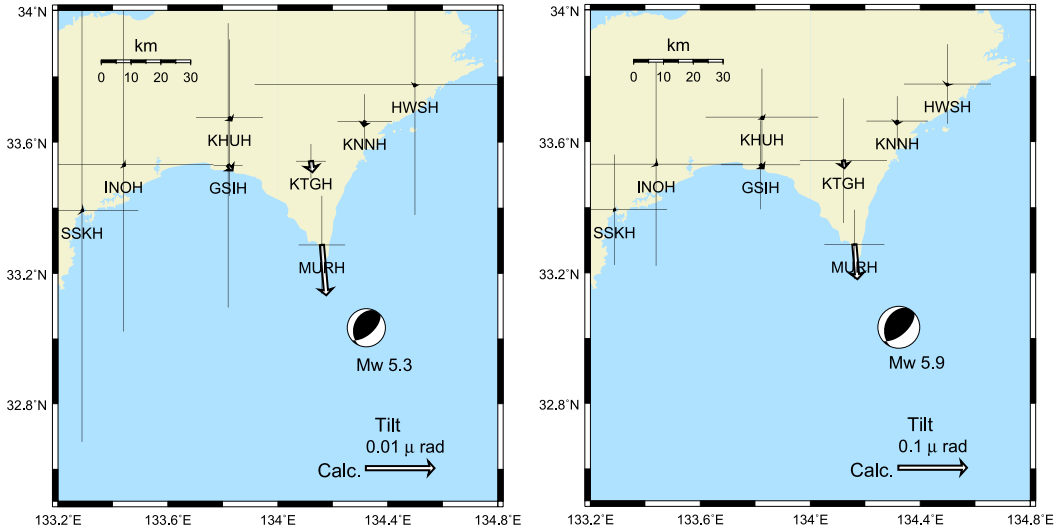
参考文献

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.



第 1 図 7 月 21 日 20 時から 23 日 12 時の傾斜変動（1 分値）と気圧・雨量．観測点位置は第 2 図に示した． 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．気圧・雨量は室戸岬で観測された値を示した．潮汐成分は BAYTAP-G [1] により補正した．

Fig.1 Time series of tiltmeter records, atmospheric pressure change, and daily precipitation from 20:00 on July 21 to 12:00 on July 23, 2009. Distribution of tiltmeter station is plotted in Fig. 2. `N' and `E' that follow a four-character station code denote the northward and eastward ground down tilt components, respectively. The atmospheric pressure and precipitation were observed at Cape Muroto. The tilt records after removing tidal components estimated with BAYTAP-G [1] are plotted.



第 2 図 地震前 1 日間(左), 30 日間(右)の傾斜データのノイズレベル(エラーバー)と理論傾斜変動(矢印）の比較．Mw の値は検知限界以下となる SSE の最大値を示す．

Fig. 2 Comparison between noise levels of tiltmeters (error bars) and synthetic tilt changes (arrows) at stations close to the epicenter, for one day (left) and 30 days (right) time windows prior to the earthquake, respectively. The calculated maximum moment magnitude of the possible Slow slip event is displayed.