

紀伊半島の地下水・歪観測結果(2009年11月～2010年1月)

産業技術総合研究所

産業技術総合研究所の紀伊半島の5観測点(ITA, MYM, ICU, HGMおよびKST)における2009年11月1日から2010年1月19日までの観測結果を図1～5に示す。ITAにはGTSM社製歪計が、その他4点には石井式歪計が600m孔(標準)に埋設されている。

広島大学の低周波微動自動モニタリングシステム(ATMOS)等によると、2010年1月10日～12日頃にかけて和歌山県中部でやや活発な低周波微動が観測された(図6)。同期間の5観測点(HGM, KST, ICU, MYMおよびITA)における観測結果を図7に示す。KSTおよびICUで、微動の活発化に対応した僅かな変化が認められた。

ATMOSによる低周波微動の震央域のプレート形状モデル(弘瀬ほか, 2007)を参考にスロースリップイベント(SSE)の断層モデルを仮定し、Okada(1992)と内藤・吉川(1999)によって各観測点で期待される主歪変化を計算した他、水平歪の観測結果から主歪を計算した(図8)。断層面の水平位置は、微動の震央域付近とし、深さおよびすべり方向等はプレート形状から決定した。すべり量のみ、観測結果に合うよう設定した。なお、歪計のキャリブレーションは行っていないため、すべり量は実際より最大で2倍程度大きく見積もられている可能性がある。水平歪は4成分観測しているため、主歪観測結果は3組ずつの組み合わせで4通り計算して平均値を使用している。ノイズレベル程度の変化なのであるが、KSTでは断層モデルから計算される歪変化と観測値は概ね調和的である。Mwの総和は5.6と推定される。

(板場智史・小泉尚嗣)

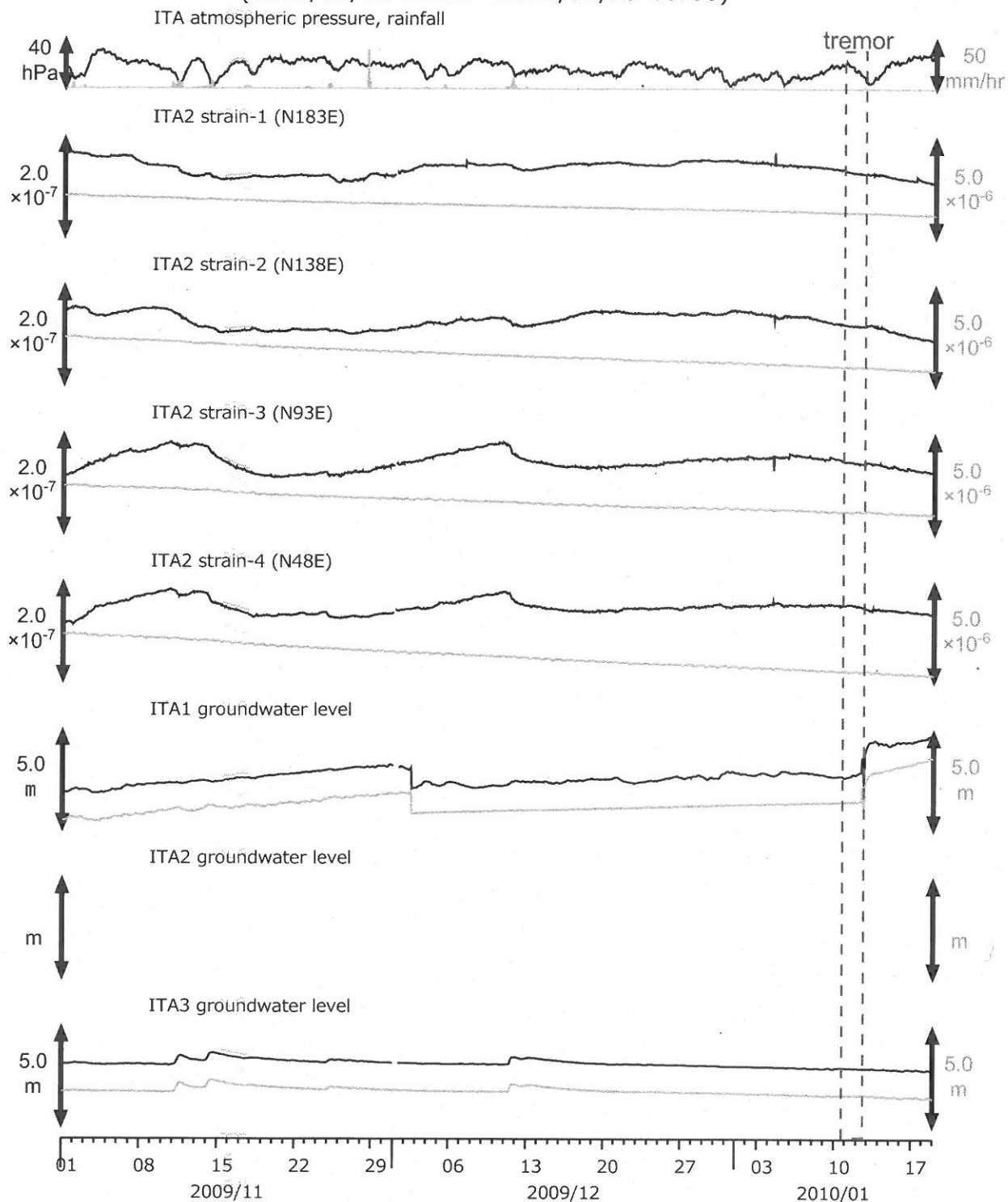
謝辞

広島大学の低周波微動自動モニタリングシステム(ATMOS)によるモニタリング結果を使用させて頂きました。低周波地震の分布および個数は、気象庁一元化震源リストを基にしました。産総研による低周波微動の解析には、産総研、防災科研Hi-net、気象庁、東京大学の観測点の地震計データを使用しました。ここに記して感謝致します。

参考文献

- Okada, Y., Internal deformation due to shear and tensile faults in a half-space, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **82**, 1018-1040, 1992.
- Tamura, Y., T. Sato, M. Ooe and M. Ishiguro, A procedure for tidal analysis with a Bayesian information criterion, *Geophys. J. Int.*, **104**, 507-516, 1991.
- 内藤宏人, 吉川澄夫, 地殻変動解析支援プログラム MICAP-G の開発, *地震*, **52**, 101-103, 1999.
- 広島大学, 低周波微動自動モニタリングシステム(ATMOS), <http://tremor.geol.sci.hiroshima-u.ac.jp/>.
- 弘瀬冬樹, 中島淳一, 長谷川昭, Double-Difference Tomography法による西南日本の3次元地震波速度構造およびフィリピン海プレートの形状の推定, *地震*, **60**, 1-20, 2007.

図1: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: ITA (時間値)
(2009/11/01 00:00 - 2010/01/19 00:00)



灰色線は生データ(毎正時値)、黒色線は潮汐・大気圧応答成分、2次曲線トレンド(歪のみ)を取り除いている。



instrument	installed depth (GL-m)
ITA2 strainmeter	181.3 - 183.6
well	screen depth (GL-m)
ITA1	547.6 - 558.5
ITA2	145.5 - 156.4
ITA3	10.8 - 16.3

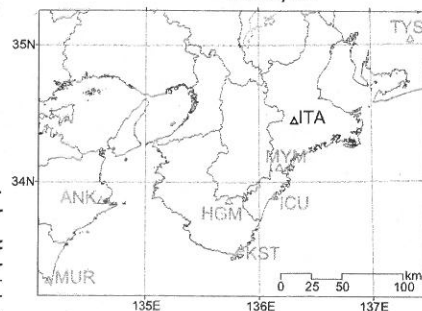
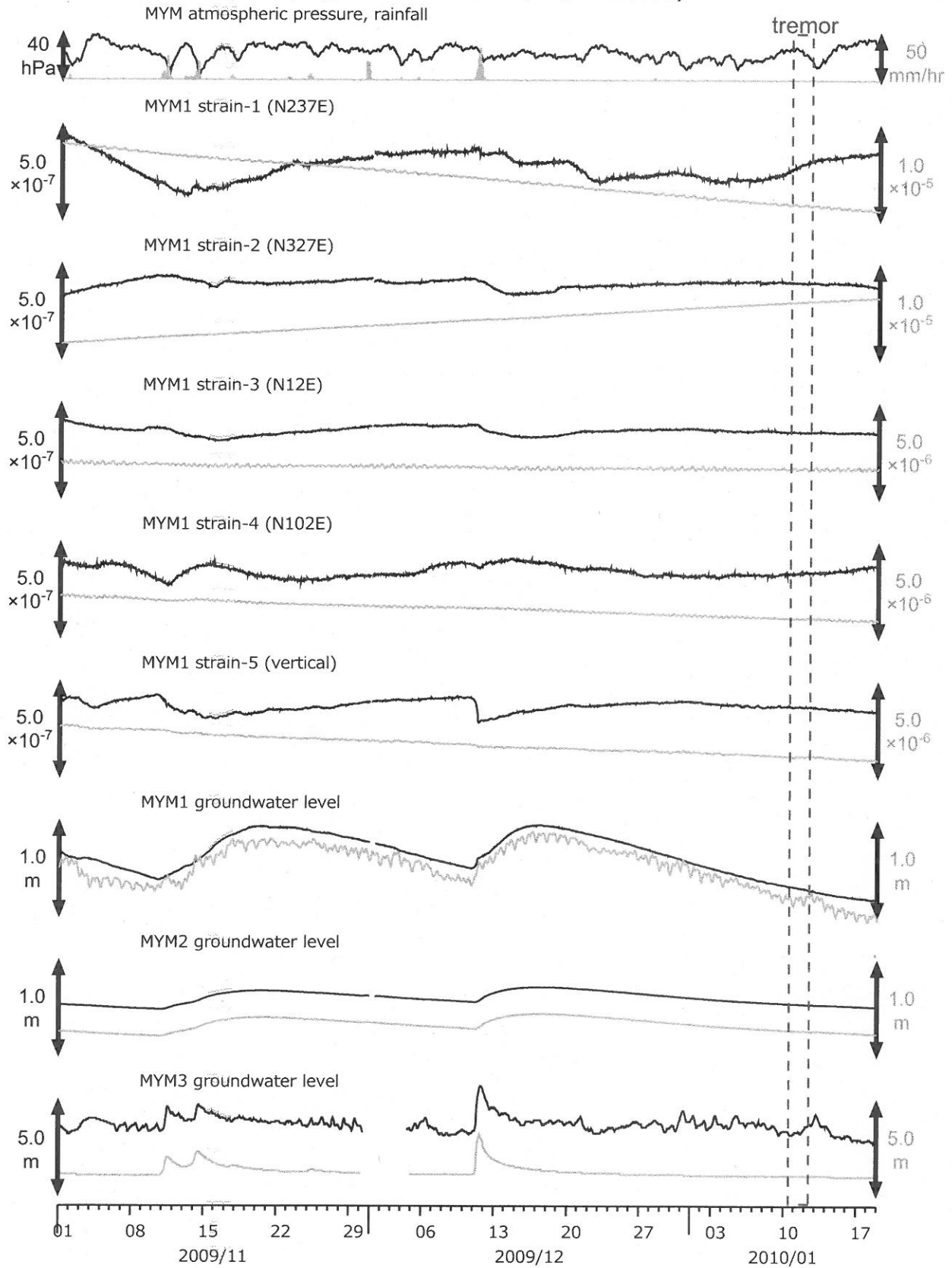


図2: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: MYM (時間値)
(2009/11/01 00:00 - 2010/01/19 00:00)



灰色線は生データ(毎正時値)、黒色線は潮汐・大気圧応答成分、2次直線トレンド(歪のみ)を取り除いている。

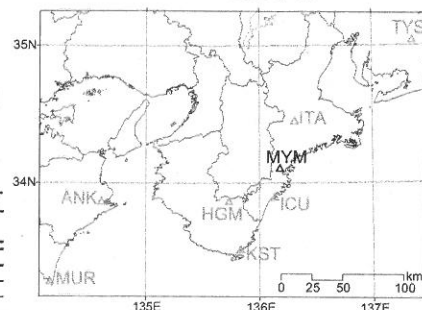
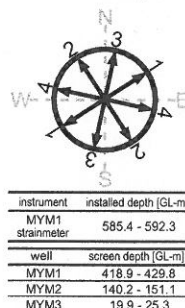
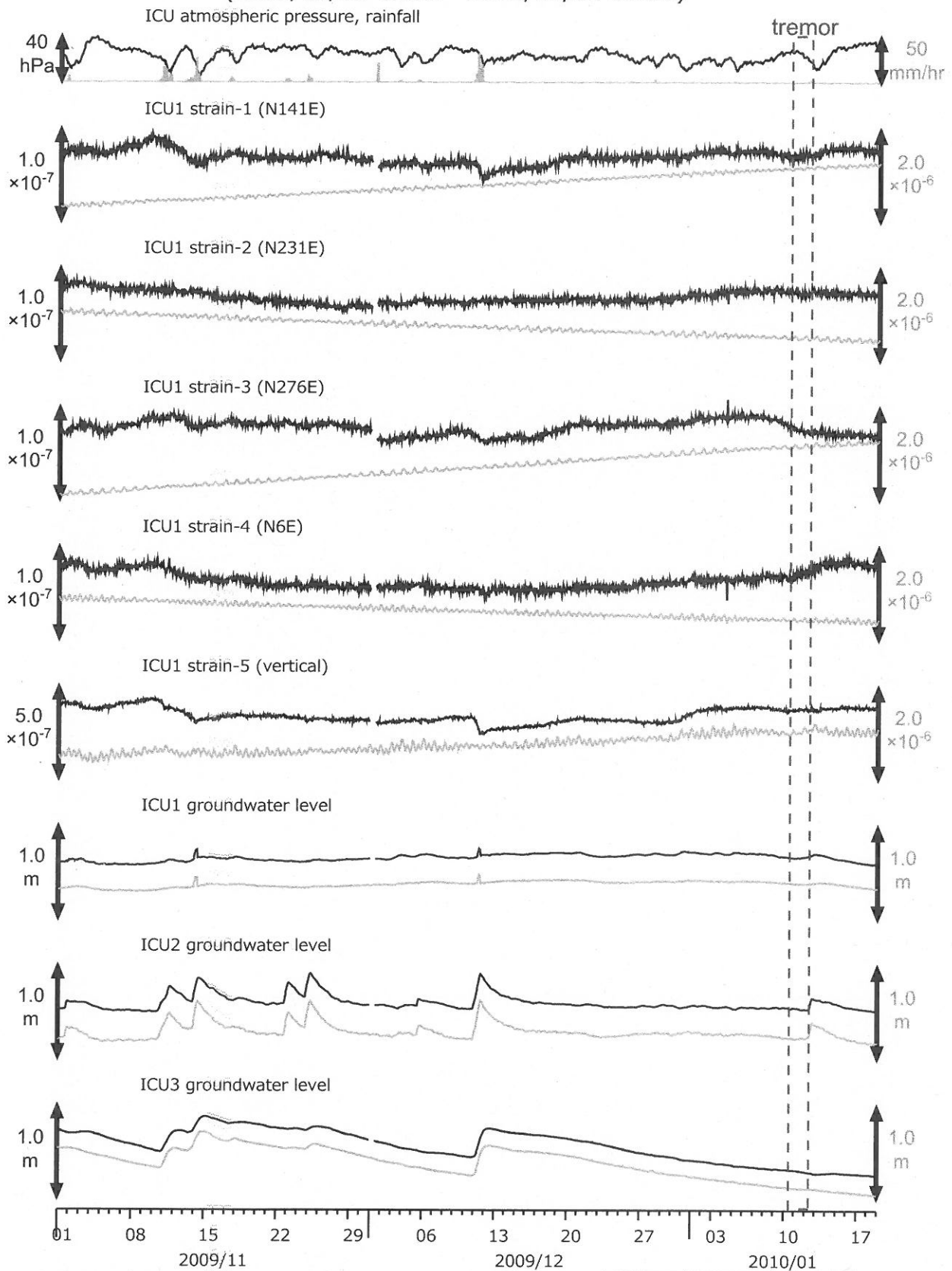
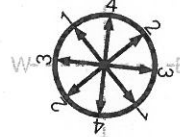


図3: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: ICU (時間値)
(2009/11/01 00:00 - 2010/01/19 00:00)



灰色線は生データ(毎正時値)、黒色線は潮汐・大気圧応答成分、直線トレンド(歪のみ)を取り除いている。



instrument	installed depth [GL-m]
ICU1 strainmeter	583.9-590.8
well	screen depth [GL-m]
ICU1	522.4-533.4
ICU2	95.7-106.6
ICU3	13.4-18.8

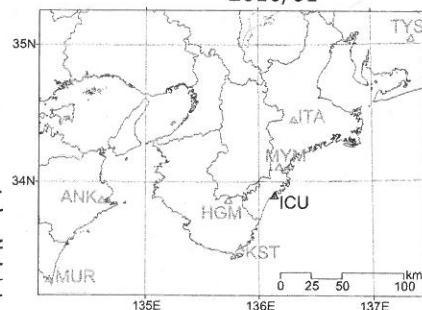
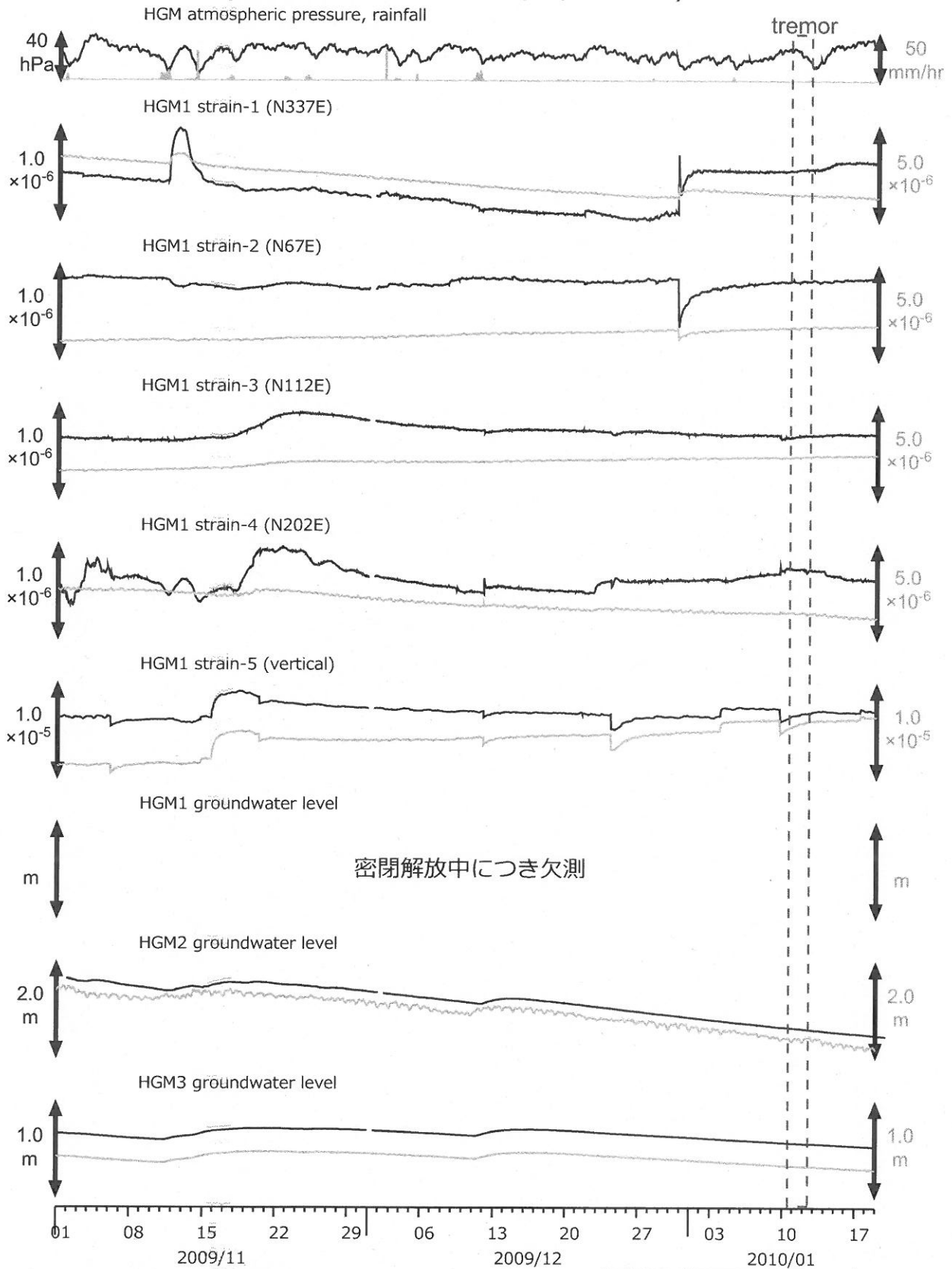


図4: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: HGM (時間値)
(2009/11/01 00:00 - 2010/01/19 00:00)



2009/1/30にHGM1の密閉開放を行ったため歪全成分とHGM2の水圧に影響が出ている。歪各成分で頻発するステップはセンサーの近傍の間隙水圧の変化が原因と考えられる。灰色線は生データ(毎正時値)、黒色線は潮汐・大気圧応答成分、直線トレンド(歪のみ)を取り除いている。

instrument	installed depth (GL-m)
HGM1 strainmeter	368.2 - 375.0
well	screen depth (GL-m)
HGM1	320.4 - 331.3
HGM2	180.9 - 191.8
HGM3	24.3 - 29.8

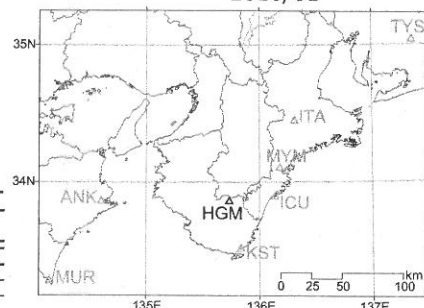
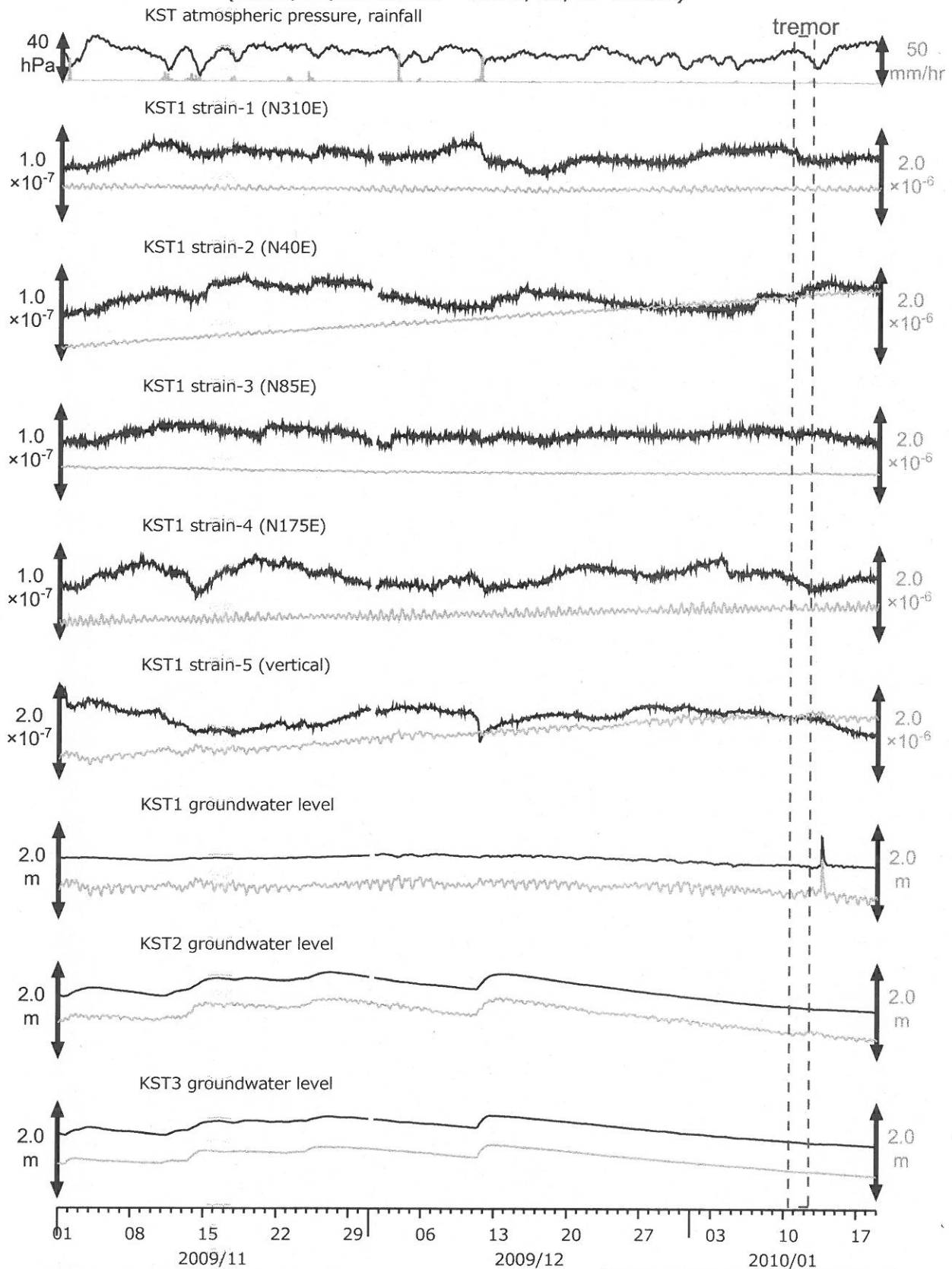
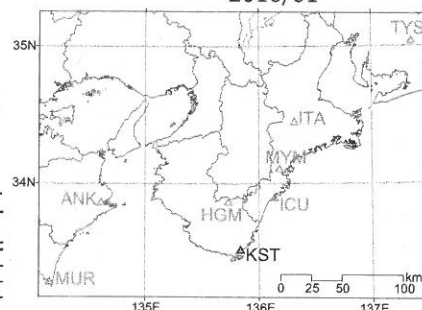
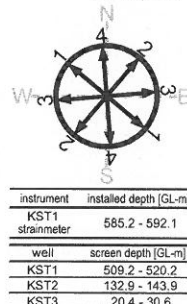


図5: 紀伊半島南部の地下水・歪観測結果: KST (時間値)
(2009/11/01 00:00 - 2010/01/19 00:00)



灰色線は生データ(毎正時値)、黒色線は潮汐・大気圧応答成分、2次曲線トレンド(歪のみ)を取り除いている。



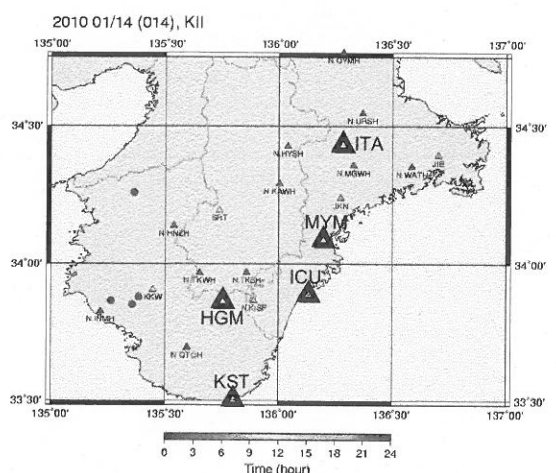
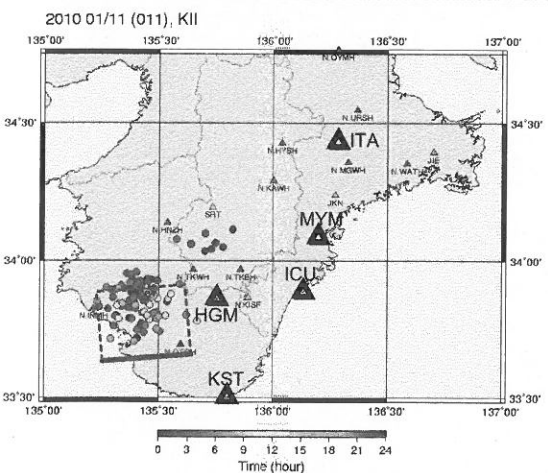
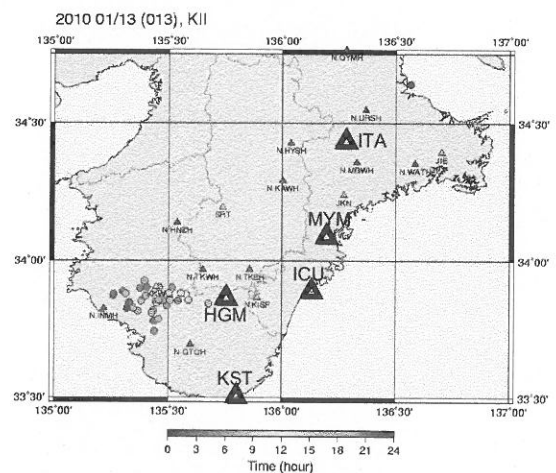
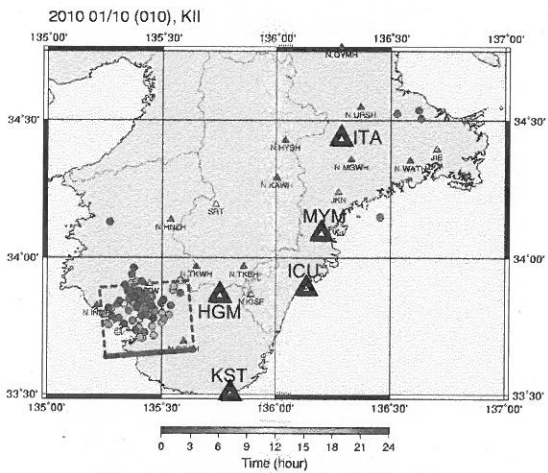
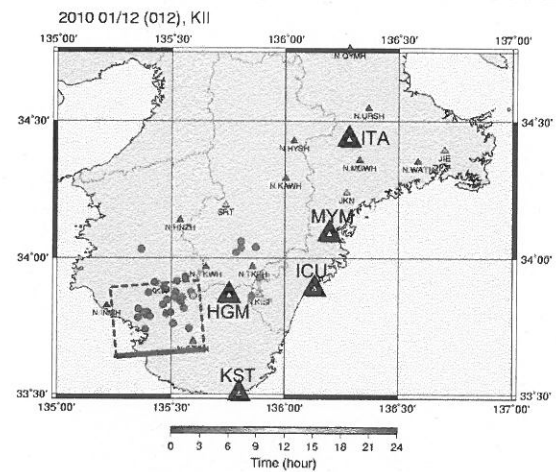
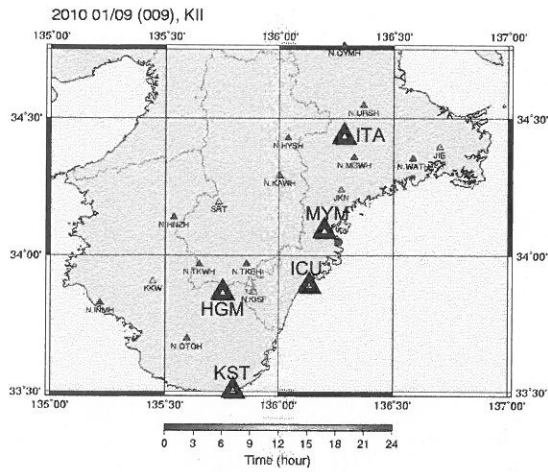


図 6: 広島大学の低周波微動自動モニタリングシステム (ATMOS) による 2010/1/9-14 の紀伊半島におけるモニタリング結果 <http://tremor.geol.sci.hiroshima-u.ac.jp/index.html>

図7: 紀伊半島における歪観測結果 (時間値)
(2010/01/01 00:00 - 2010/01/19 00:00)

