

8 - 6 紀伊半島～四国の歪・傾斜・地下水観測結果（2010年11月～2011年5月）

The variation of the strain, tilt and groundwater level in the Shikoku District and Kii Peninsula, Japan (from November 2010 to May 2011)

産業技術総合研究所
Geological Survey of Japan, AIST.

産業技術総合研究所では、2007年度から東海・紀伊半島・四国の14点で地下水等総合観測施設を順次整備し、地下水・歪等の観測を開始している。観測を開始して間もない2観測点を除く12観測点に、既存の3観測点と合わせた15観測点の配置図を第1図に示す。

第2～30図には、2010年11月～2011年5月における歪・傾斜・地下水位の1時間値の生データ（上線）と補正值（下線）を示す。歪・傾斜の図において「N120E」などと示してあるのは、歪・傾斜の測定方向が北から120度東方向に回転していることを示す。補正值は、潮汐解析プログラムBAYTAP-G1)によって、気圧・潮汐・不規則ノイズの影響を除去した結果である。歪・傾斜のグラフについては、直線トレンド（1次トレンド）を除去している。第31～33図には、産総研でのエンベロープ相関法による深部低周波微動の震源および個数の解析結果を示す。

2011年3月11日に発生した東北大西洋沖地震（M9.0）に伴う地下水・歪変化については、別の資料にて報告を行ったため、本資料では省略する。

東海全体（RT0～3）で微動の発生回数が50個／日を超えた日を含む期間（その期間については、回数が20個／日以上で活動開始、20個／日未満で活動終了と判断する）については、第2～6図および第31図に灰色網掛けにてその期間を主な活動地域（RT0～3）と共に表示した。紀伊半島全体（RK0～4）で微動の発生回数が50個／日を超えた日を含む期間（その期間については、回数が20個／日以上で活動開始、20個／日未満で活動終了と判断する）については、第6～17図および第32図に灰色網掛けにてその期間を主な活動地域（RK0～4）と共に表示した。四国東部（RS4-RS6）の合計で微動の発生回数が25個／日を超えた日を含む期間（その期間については、回数が10個／日以上で活動開始、10個／日未満で活動終了と判断する）については、第18～24図および第33図に灰色網掛けにてその期間を主な活動地域（RS4～6）と共に表示した。四国西部（RS0～RS3）の合計で微動の発生回数が100個／日を超えた日を含む期間（その期間については、回数が20個／日以上で活動開始、20個／日未満で活動終了と判断する）については、第25～30図および第33図に灰色網掛けにてその期間を主な活動地域（RS0-3）と共に表示した。加えて、紀伊半島において、微動の発生回数が上記の基準を超えたものの、歪変化が発生した現象が二回あった。一回目は2011年2月20日～23日、二回目は2011年3月12日～13日であった（Fig.32の点線囲み）。

2010年11月12日午後～14日夜にかけて、ICUおよびKSTで歪変化が観測された（第34図）。これらの歪変化を説明する断層モデルを以下のように推定した。第一段階では、フィリピン海プレート境界面上2)にパッチ（断層面）を仮定し、グリッドサーチを行って残差分布を求めた。パッチサイズは幅・長さ共に20km、グリッドの間隔は経緯度共に0.1°、すべり量は5～500mmの範囲にて5mm間隔で可変とした。第二段階では、パッチサイズを幅・長さ共に10～50kmまで5km間隔で可変としてグリッドサーチにより断層面を推定した。これらの計算にはOkada3)を用いた。なお、主歪場・断層モデルの推定には、孔井内歪計の原位置キャリブレーションの結果4)を用いた。

第一段階での結果を第 35 図に、第二段階での結果を第 36 図に示す。第 36 図では微動域に対して推定された断層面は狭い。第 35 図で示すように残差が小さい領域が広範囲にわたっており、断層面の決定精度は低いと考えられる。

2010 年 11 月 13 日午後～16 日夜にかけて、TYS および TYE で歪変化が観測された（第 37 図）。上記の方法でグリッドサーチにより残差分布や断層面を推定した結果を第 38～39 図に示す。

2010 年 11 月 26～27 日には、紀伊半島のいくつかの点で歪変化が観測された（第 40 図）。上記の方法でグリッドサーチにより残差分布や断層面を推定した結果を第 41～42 図に示す。第 42 図では微動域に対して推定された断層面は狭い。第 41 図で示す通り残差分布のコントラストが低く、断層面の決定精度・一意性は低いと考えられる。

2011 年 2 月 20 日～23 日にかけて、和歌山県での地震後に活動が見られた。前半（A）は和歌山県中部、後半（B）は奈良県南部で微動が発生し、その間、ICU および KST で歪変化が観測された（第 43 図）。上記の方法でグリッドサーチにより残差分布や断層面を推定した結果を、前半（A）については第 44～45 図に、後半（B）については第 46～47 図に示す。

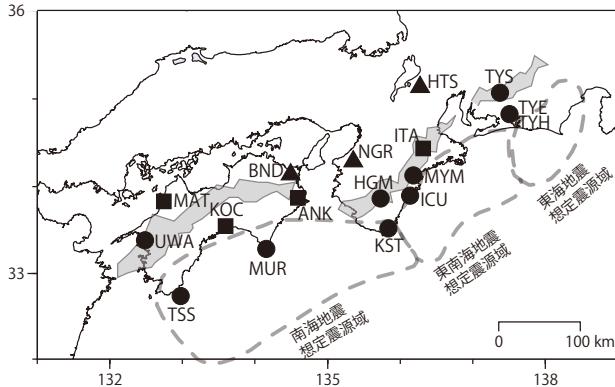
2011 年 3 月 12 日～13 日にかけて、ICU および MYM で歪変化が観測された（第 48 図）。上記の方法でグリッドサーチにより残差分布や断層面を推定した結果を第 49～50 図に示す。

産総研での微動震源解析においては、防災科研 Hi-net、気象庁、東京大学、京都大学、名古屋大学、高知大学、九州大学の地震波形記録を使用しました。ここに記して感謝します。

（北川有一・板場智史・小泉尚嗣・高橋誠・松本則夫・武田直人）

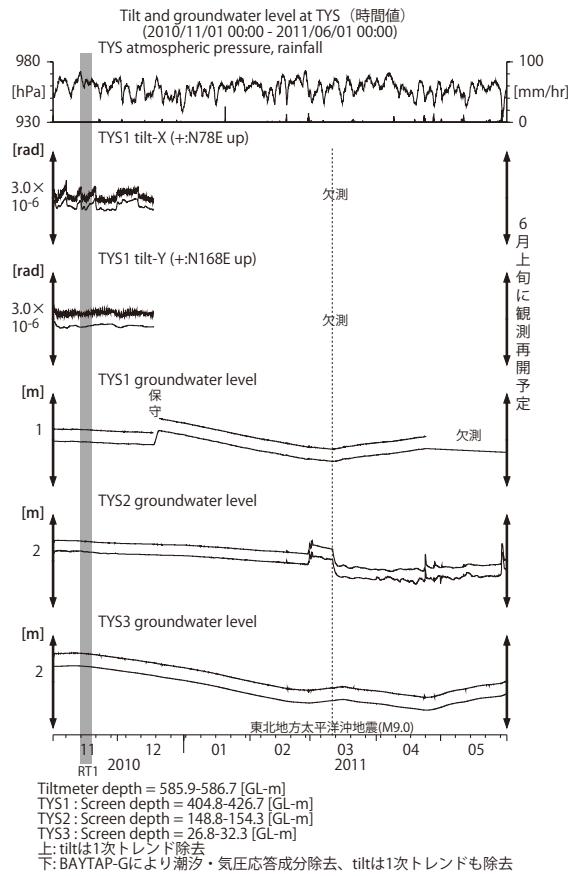
参考文献

- 1) Okada, Y., Internal deformation due to shear and tensile faults in a half-space, Bull. Seismol. Soc. Am., 82, 1018-1040, 1992.
- 2) 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 2, 60, 1-20, 2007.
- 3) 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.
- 4) 松本則夫、上垣内修、北川有一、板場智史、小泉尚嗣、設置深度を考慮した孔井内多成分歪計の原位置キャリブレーション、日本地震学会 2010 年度秋期大会、広島、2010.10.



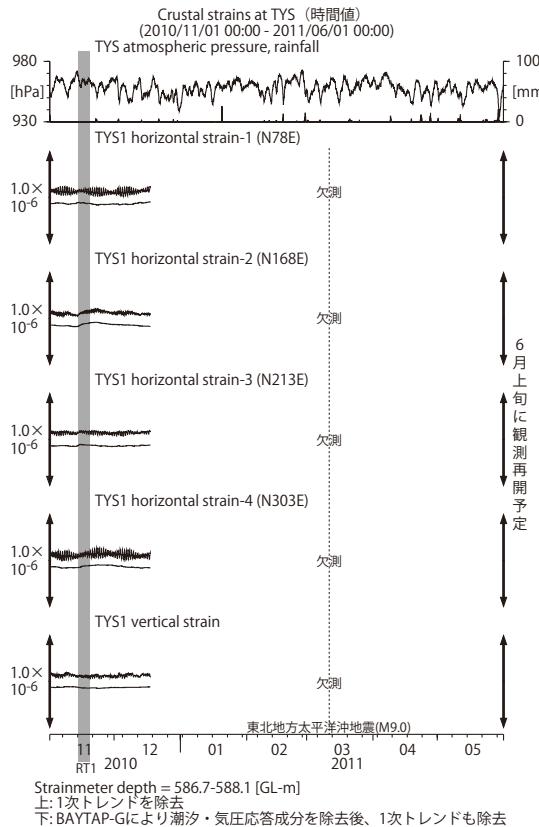
第1図 地下水棟総合観測点の分布図 (●・■・▲)。●はデジタル方式の石井式歪計・傾斜計を併設している新規観測点、■はGladwin式歪計・ミツトヨ式傾斜計を併設している新規観測点、▲はアナログ方式の石井式歪計を併設している既存の観測点。灰色の領域は短期的 SSE 及び深部低周波微動が定常的に発生していると考えられる地域。

Fig.1 Location of the observation wells (●・■・▲). Circles (●) show the new observation site which the Ishii type multi-component strainmeter and the tiltmeter (digital type) are installed. Squares (■) shows the new observation site which the Gladwin type multi-component strainmeter and the Mitsutoyo type tiltmeter are installed. Triangles (▲) shows the old observation site which the Ishii type multi-component strainmeter (analog type) are installed. The gray mesh shows the area which is thought that short-term slow slip event and deep low frequency tremor occur stationarily.

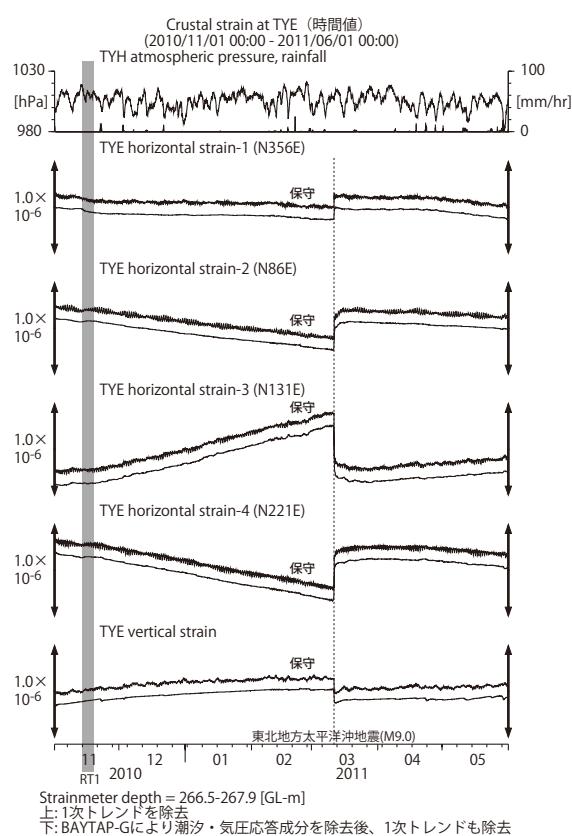


第3図 TYSにおける傾斜・地下水位観測結果(2010年11月～2011年5月)

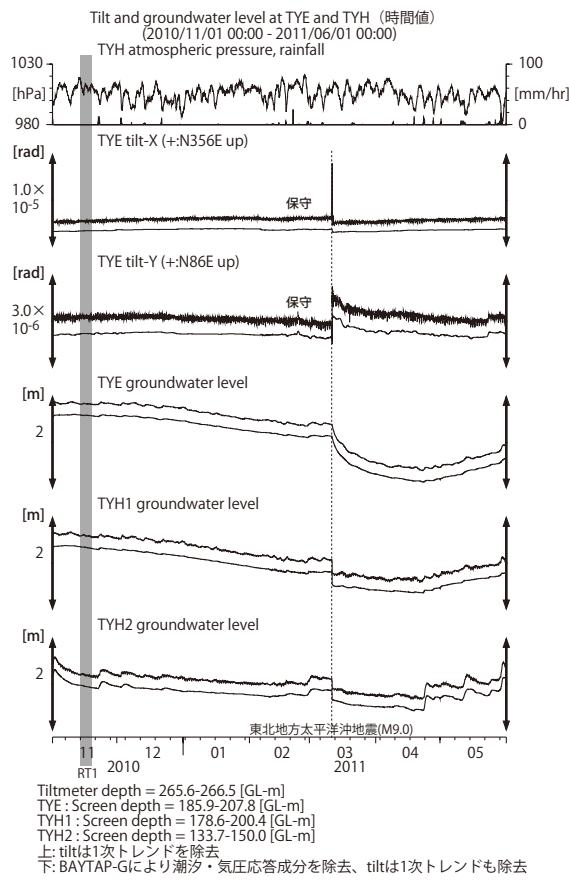
Fig.3 Observed tilt and groundwater levels at the TYS observation site from November 2010 to May 2011.



第2図 TYSにおける歪観測結果(2010年11月～2011年5月)
Fig.2 Observed strain at the TYS observation site from November 2010 to May 2011.



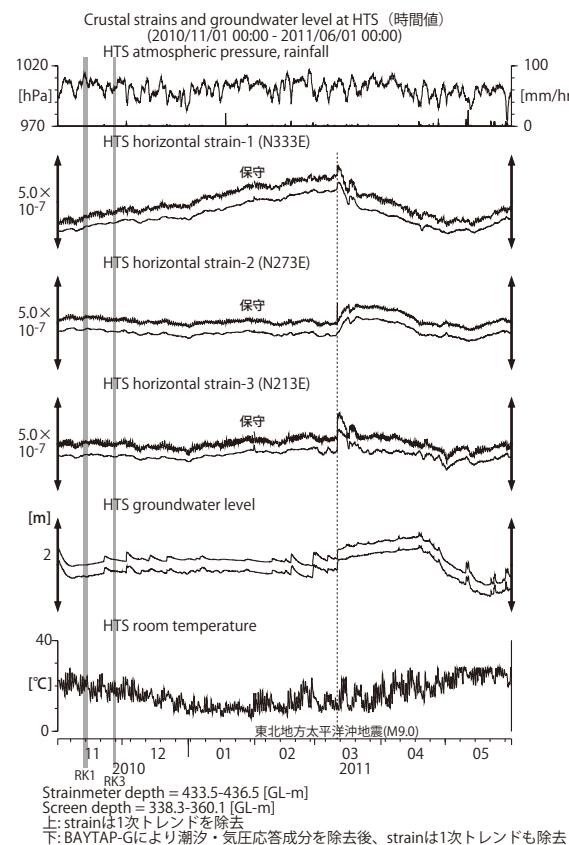
第4図 TYEにおける歪観測結果(2010年11月～2011年5月)
Fig.4 Observed strain at the TYE observation site from November 2010 to May 2011.



Tiltmeter depth = 265.6-266.5 [GL-m]
TYE : Screen depth = 185.9-207.8 [GL-m]
TYH1 : Screen depth = 178.6-200.4 [GL-m]
TYH2 : Screen depth = 133.7-150.0 [GL-m]
上: tiltは1次トレンドを除去
下: BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分を除去後、tiltは1次トレンドも除去

第5図 TYE および TYH における傾斜・地下水位観測結果(2010年11月～2011年5月)

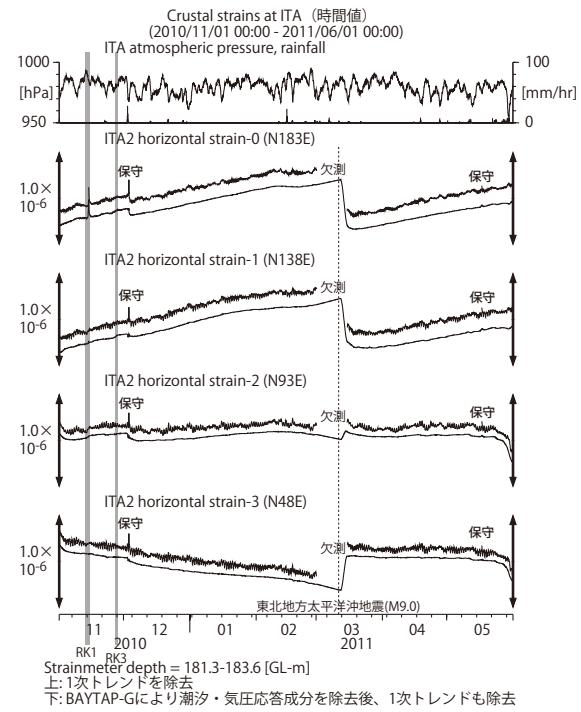
Fig.5 Observed tilt and groundwater levels at the TYE and the TYH observation site from November 2010 to May 2011.



Strainmeter depth = 433.5-436.5 [GL-m]
Screen depth = 338.3-360.1 [GL-m]
上: strainは1次トレンドを除去
下: BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分を除去後、strainは1次トレンドも除去

第6図 HTS における歪・地下水位観測結果(2010年11月～2011年5月)

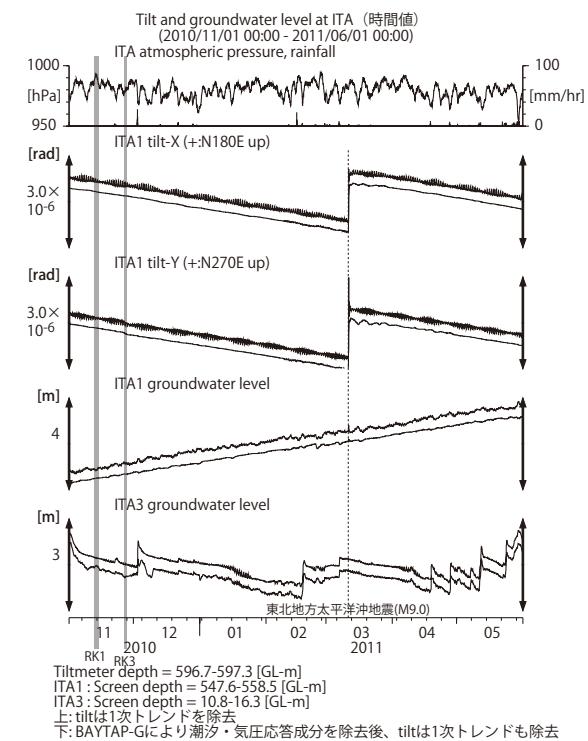
Fig.6 Observed strain and groundwater levels at the HTS observation site from November 2010 to May 2011.



Strainmeter depth = 181.3-183.6 [GL-m]
上: 1次トレンドを除去
下: BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分を除去後、1次トレンドも除去

第7図 ITA における歪観測結果(2010年11月～2011年5月)

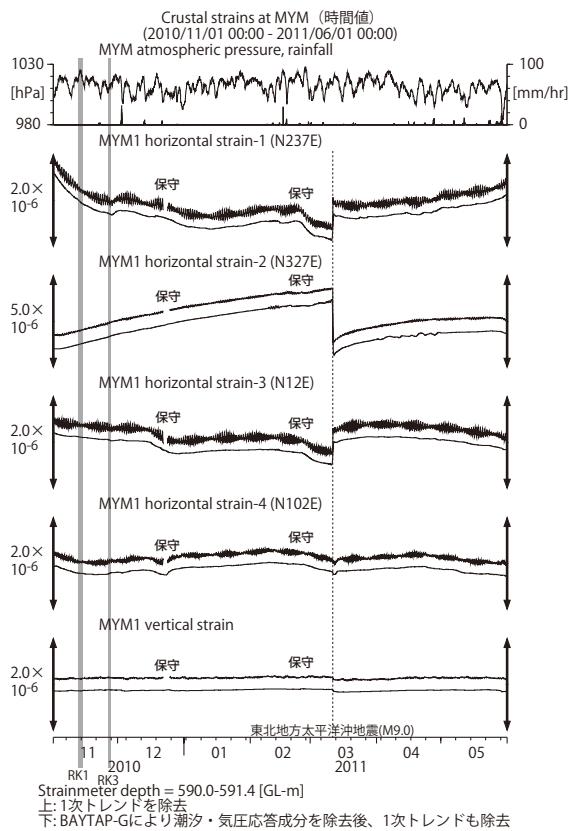
Fig.7 Observed strain at the ITA observation site from November 2010 to May 2011.



Tiltmeter depth = 596.7-597.3 [GL-m]
ITA1 : Screen depth = 547.6-558.5 [GL-m]
ITA3 : Screen depth = 10.8-16.3 [GL-m]
上: tiltは1次トレンドを除去
下: BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分を除去後、tiltは1次トレンドも除去

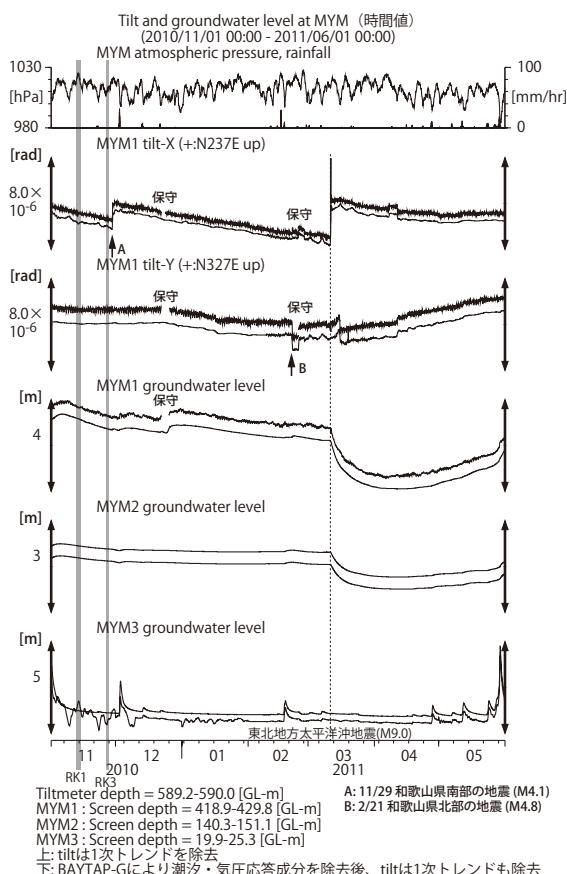
第8図 ITA における傾斜・地下水位観測結果(2010年11月～2011年5月)

Fig.8 Observed tilt and groundwater levels at the ITA observation site from November 2010 to May 2011.



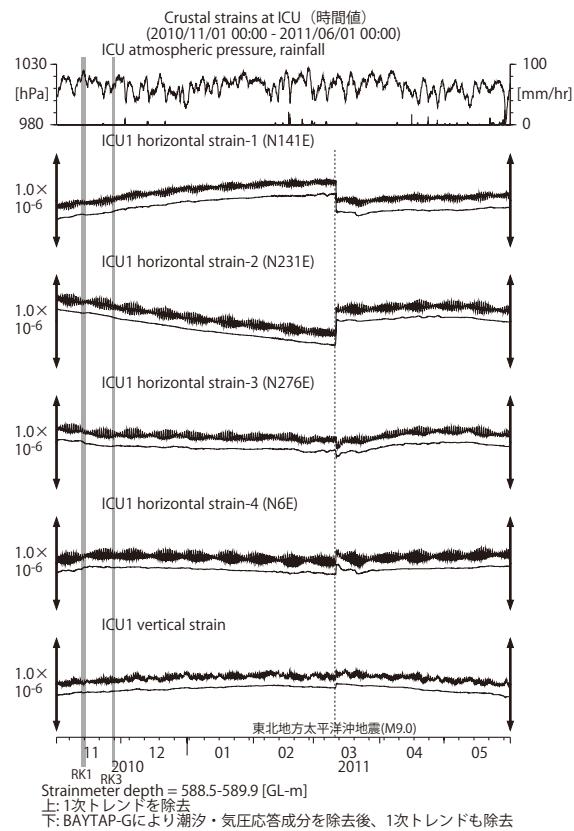
第9図 MYMにおける歪観測結果(2010年11月～2011年5月)

Fig.9 Observed strain at the MYM observation site from November 2010 to May 2011.



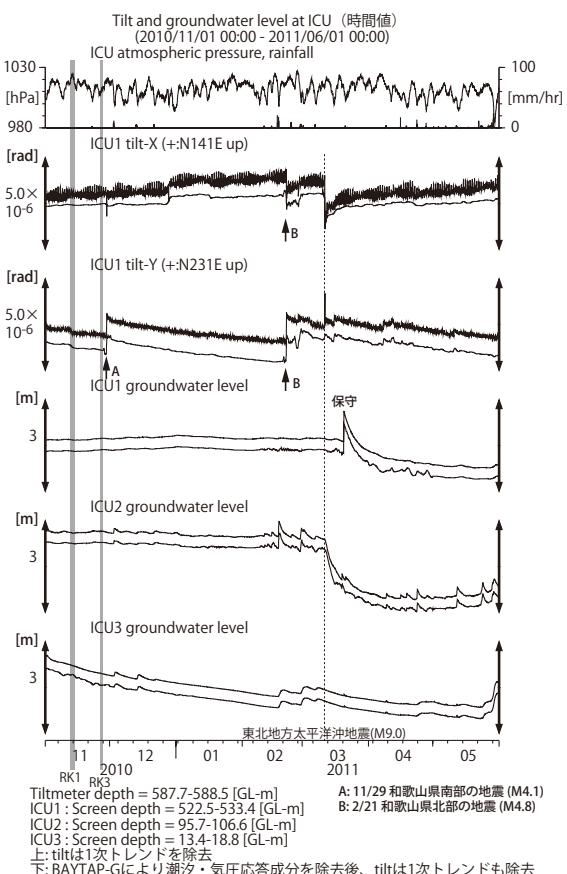
第10図 MYMにおける傾斜・地下水位観測結果(2010年11月～2011年5月)

Fig.10 Observed tilt and groundwater levels at the MYM observation site from November 2010 to May 2011.



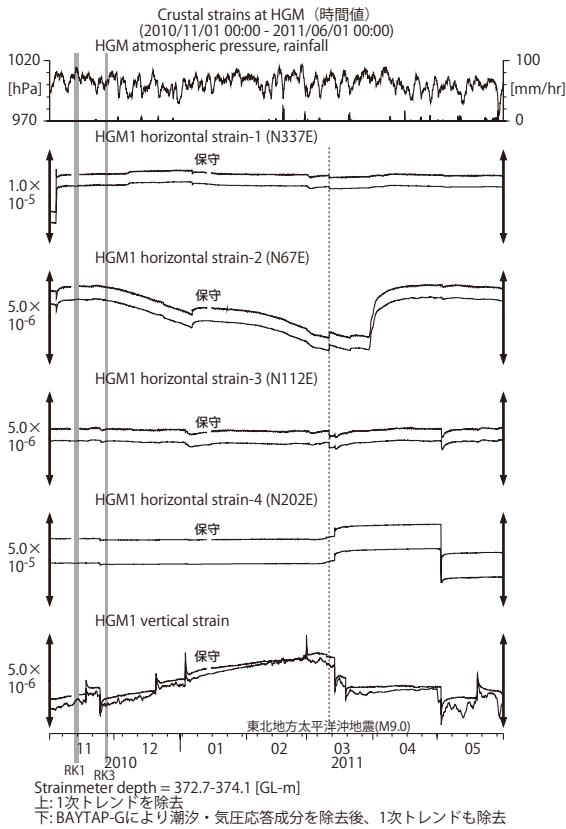
第11図 ICUにおける歪観測結果(2010年11月～2011年5月)

Fig.11 Observed strain at the ICU observation site from November 2010 to May 2011.



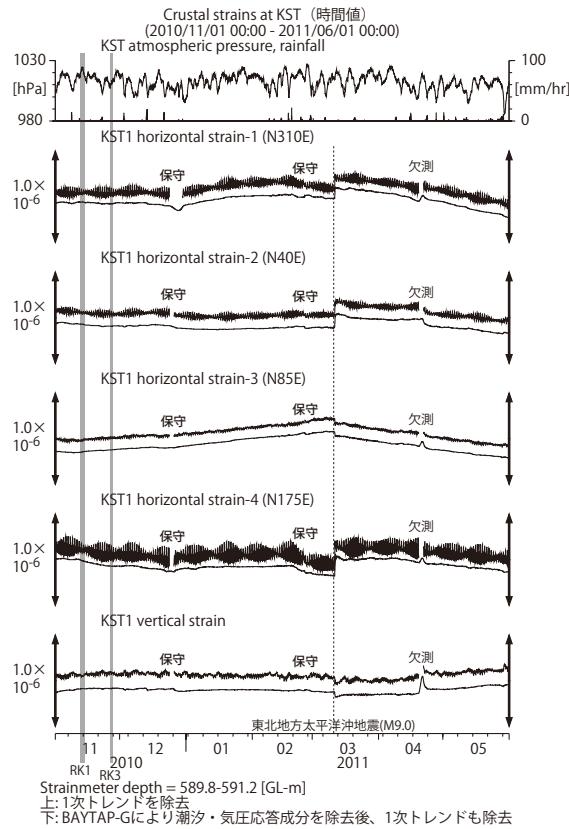
第12図 ICUにおける傾斜・地下水位観測結果(2010年11月～2011年5月)

Fig.12 Observed tilt and groundwater levels at the ICU observation site from November 2010 to May 2011.



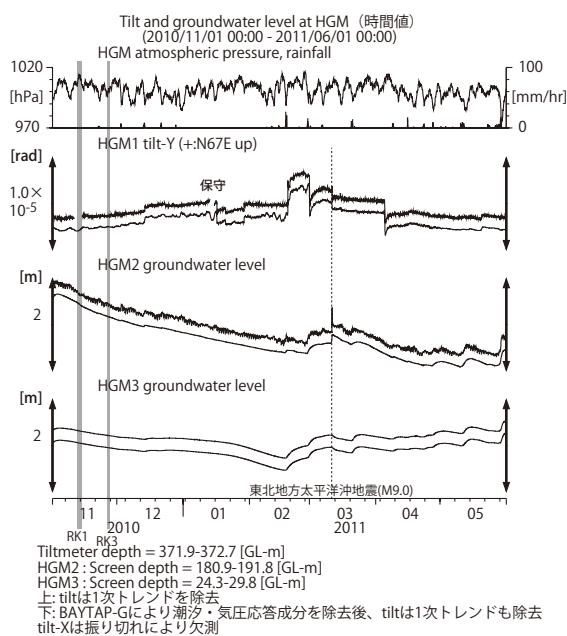
第13図 HGMにおける歪観測結果(2010年11月～2011年5月)

Fig.13 Observed strain at the HGM observation site from November 2010 to May 2011.



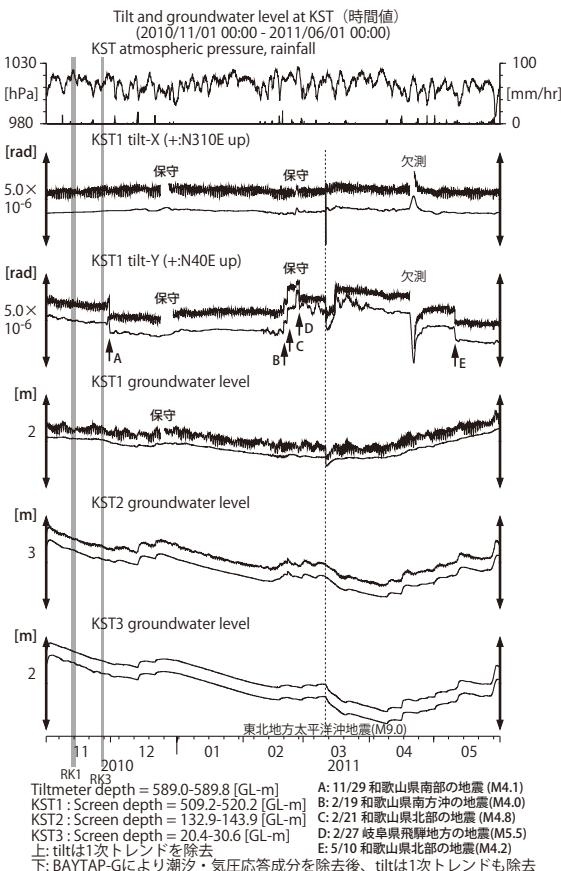
第15図 KSTにおける歪観測結果(2010年11月～2011年5月)

Fig.15 Observed strain at the KST observation site from November 2010 to May 2011.



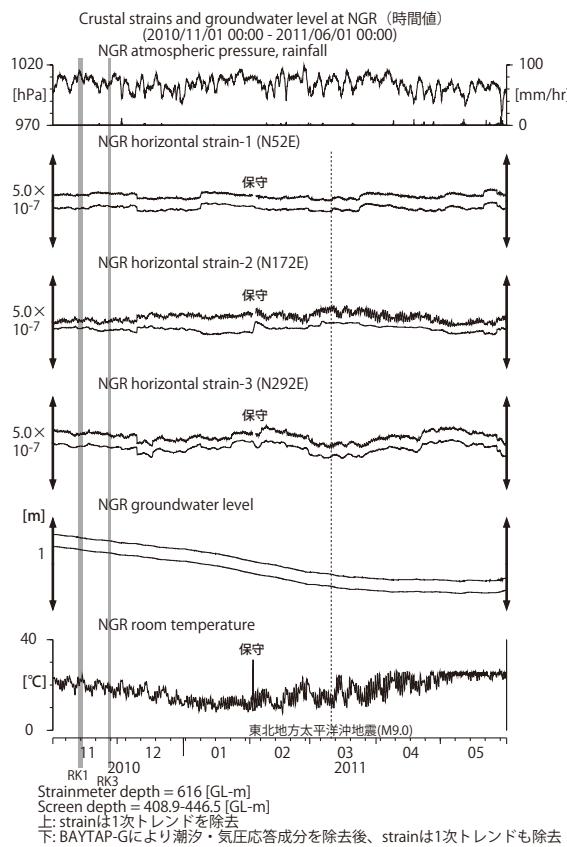
第14図 HGMにおける傾斜・地下水位観測結果(2010年11月～2011年5月)

Fig.14 Observed tilt and groundwater levels at the HGM observation site from November 2010 to May 2011.



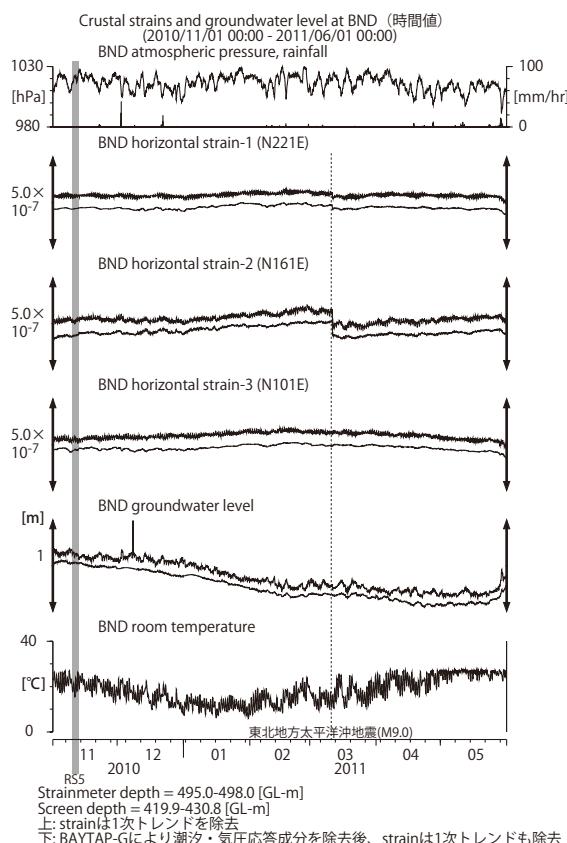
第16図 KSTにおける傾斜・地下水位観測結果(2010年11月～2011年5月)

Fig.16 Observed tilt and groundwater levels at the KST observation site from November 2010 to May 2011.



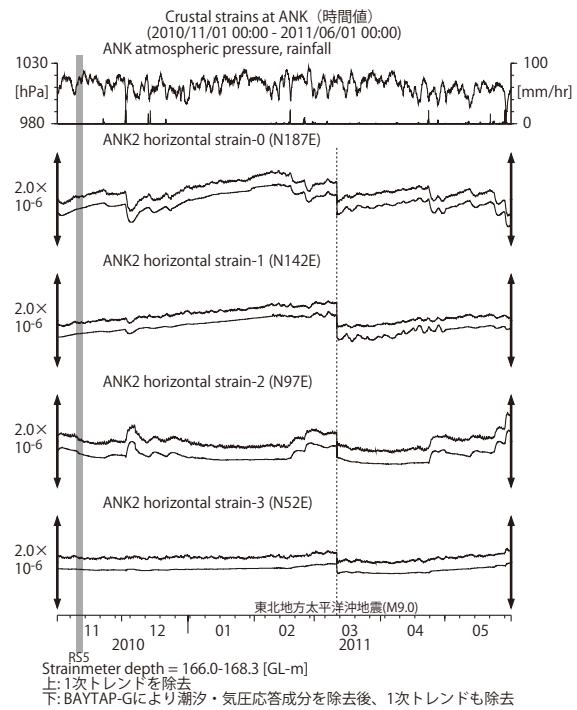
第17図 NGRにおける歪・地下水位観測結果(2010年11月～2011年5月)

Fig.17 Observed strain and groundwater levels at the NGR observation site from November 2010 to May 2011.



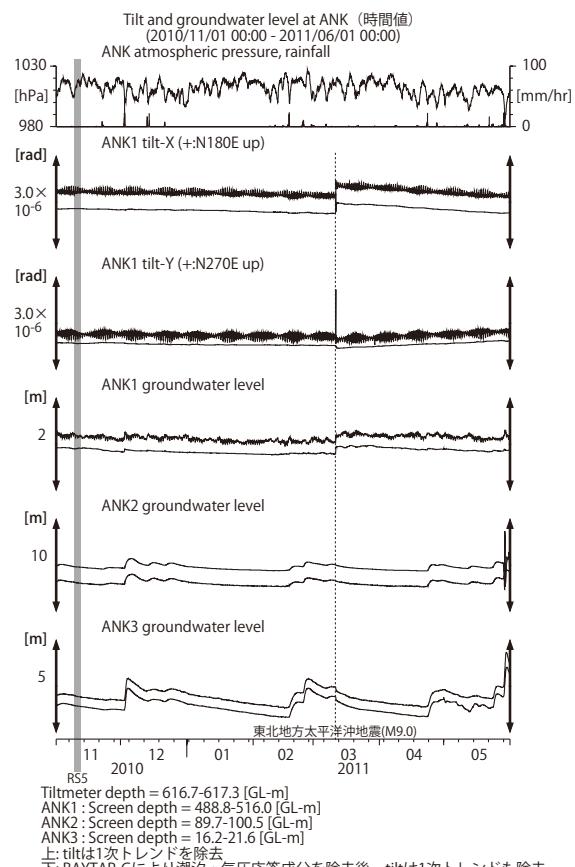
第18図 BNDにおける歪・地下水位観測結果(2010年11月～2011年5月)

Fig.18 Observed strain and groundwater levels at the BND observation site from November 2010 to May 2011.



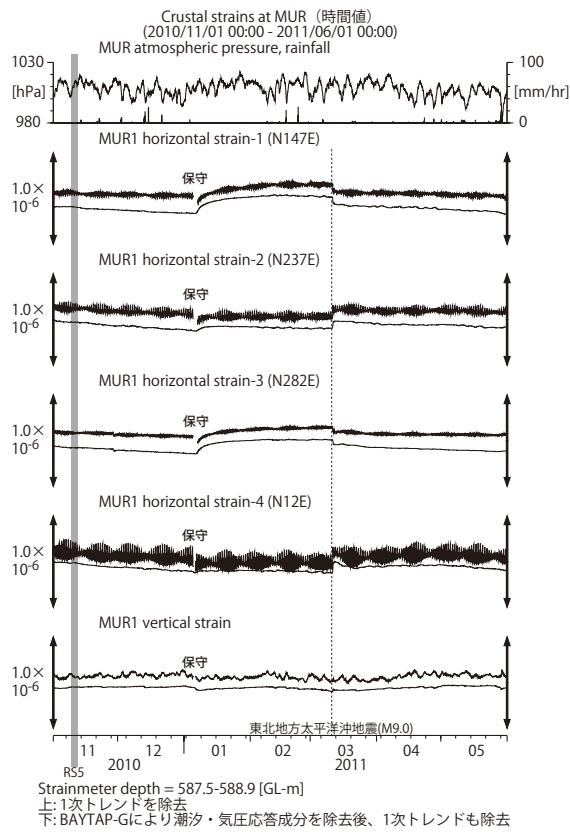
第19図 ANKにおける歪観測結果(2010年11月～2011年5月)

Fig.19 Observed strain at the ANK observation site from November 2010 to May 2011.



第20図 ANKにおける傾斜・地下水位観測結果(2010年11月～2011年5月)

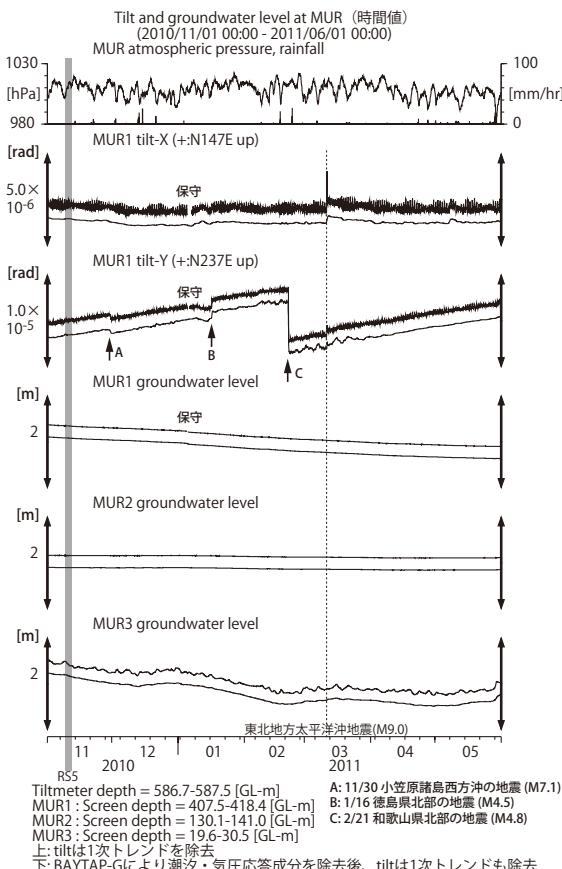
Fig.20 Observed tilt and groundwater levels at the ANK observation site from November 2010 to May 2011.



上: 1次トレンドを除去
下: BAYTAP-Giにより潮汐・気圧応答成分を除去後、1次トレンドも除去

第21図 MURにおける歪観測結果(2010年11月～2011年5月)

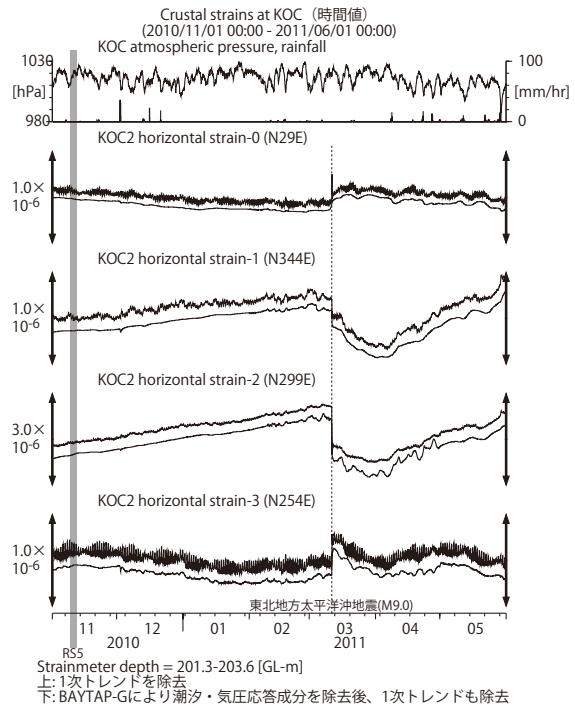
Fig.21 Observed strain at the MUR observation site from November 2010 to May 2011.



上: tiltは1次トレンドを除去
下: BAYTAP-Giにより潮汐・気圧応答成分を除去後、tiltは1次トレンドも除去

第22図 MURにおける傾斜・地下水位観測結果(2010年11月～2011年5月)

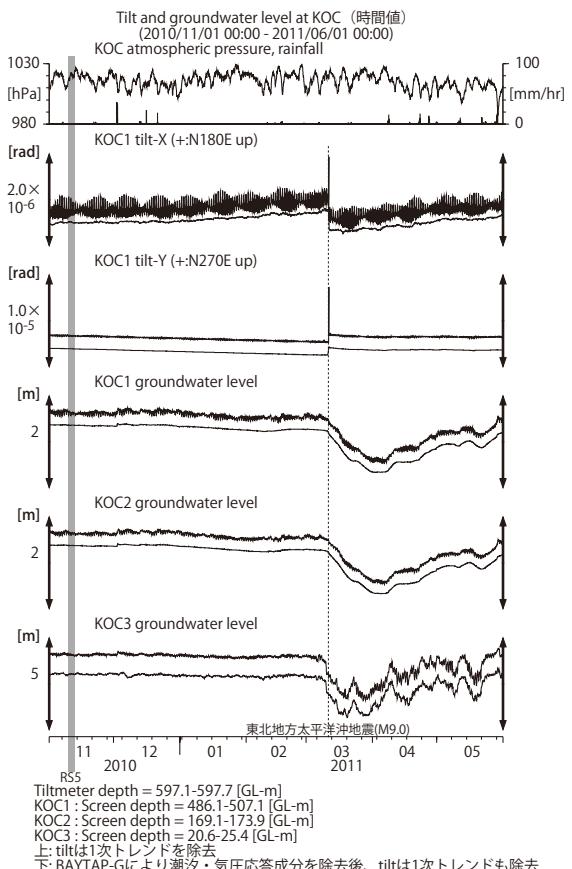
Fig.22 Observed tilt and groundwater levels at the MUR observation site from November 2010 to May 2011.



上: 1次トレンドを除去
下: BAYTAP-Giにより潮汐・気圧応答成分を除去後、1次トレンドも除去

第23図 KOCにおける歪観測結果(2010年11月～2011年5月)

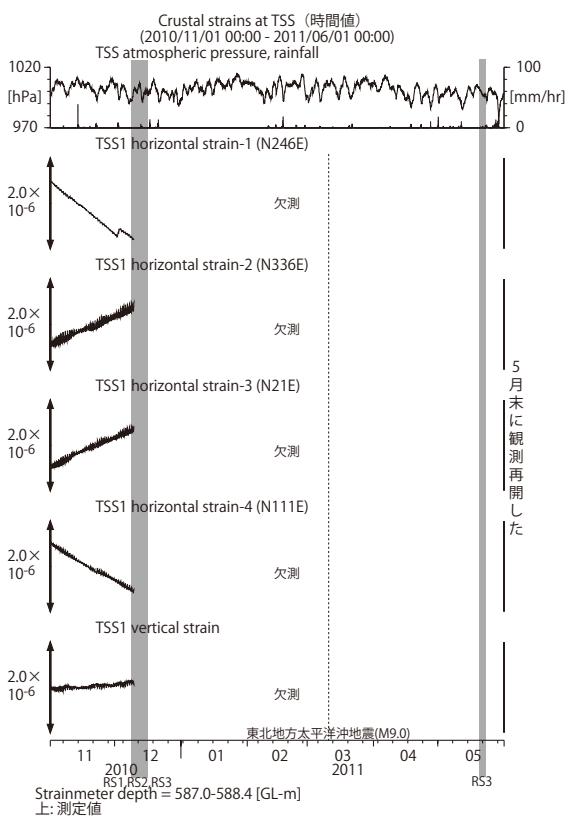
Fig.23 Observed strain at the KOC observation site from November 2010 to May 2011.



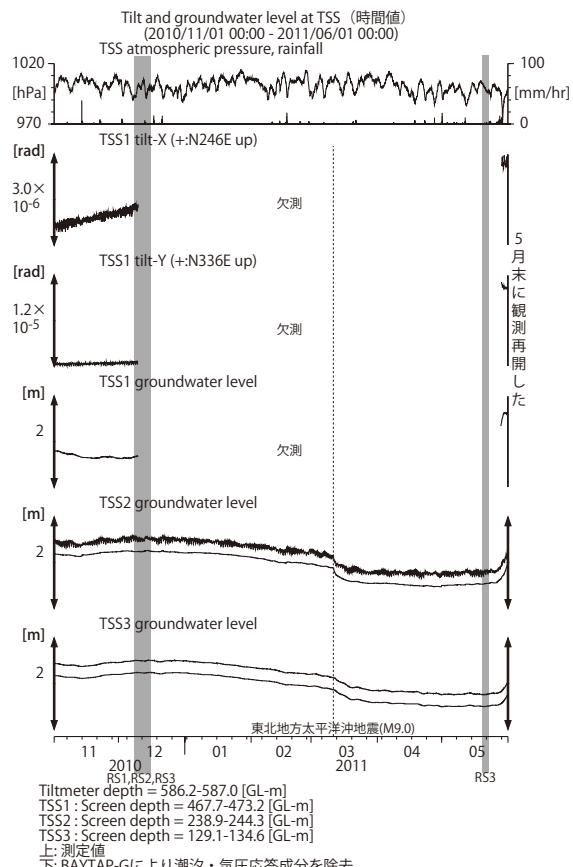
上: tiltは1次トレンドを除去
下: BAYTAP-Giにより潮汐・気圧応答成分を除去後、tiltは1次トレンドも除去

第24図 KOCにおける傾斜・地下水位観測結果(2010年11月～2011年5月)

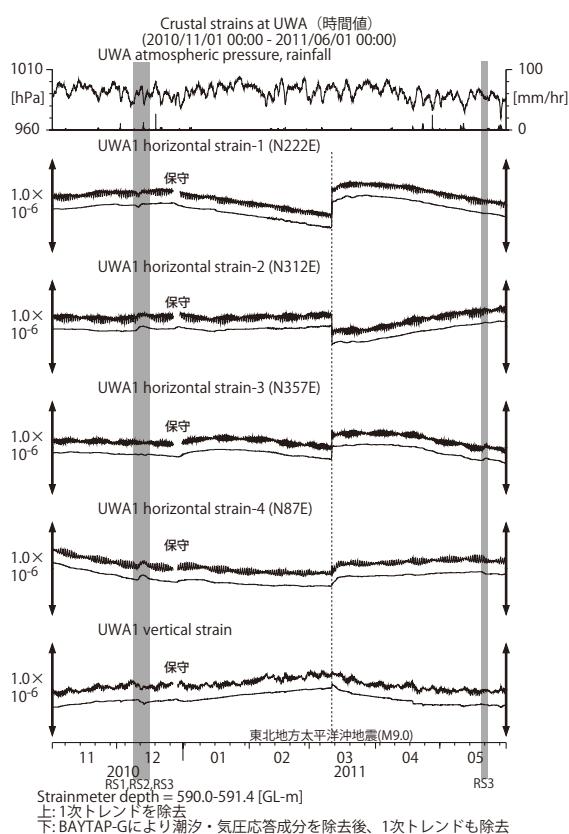
Fig.24 Observed tilt and groundwater levels at the KOC observation site from November 2010 to May 2011.



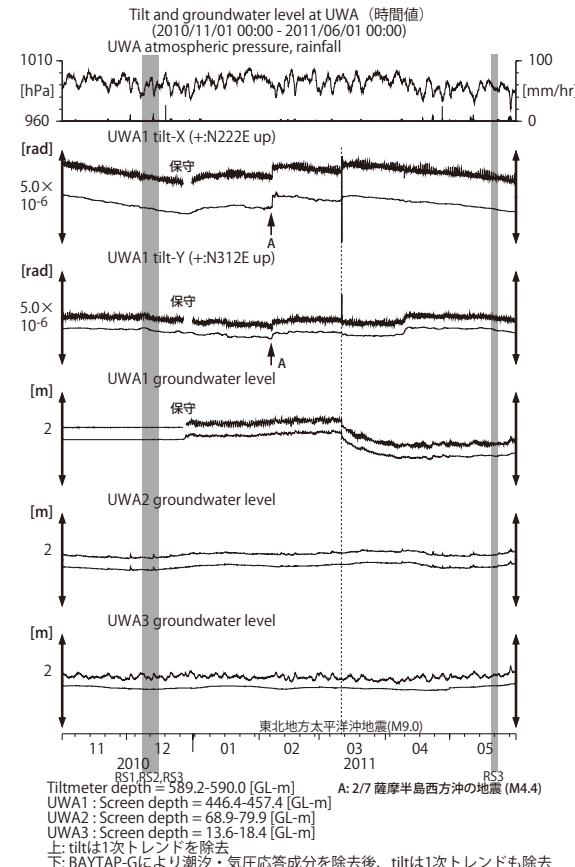
第25図 TSSにおける歪観測結果(2010年11月～2011年5月)
Fig.25 Observed strain at the TSS observation site from November 2010 to May 2011.



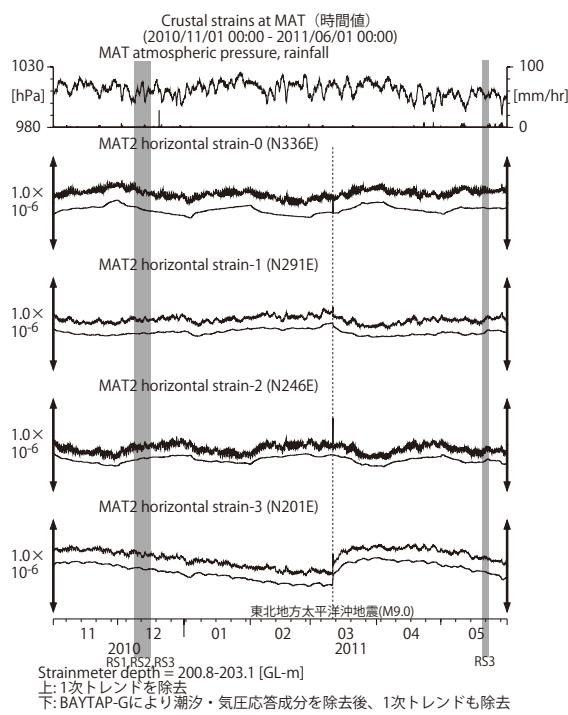
第26図 TSSにおける傾斜・地下水位観測結果(2010年11月～2011年5月)
Fig.26 Observed tilt and groundwater levels at the TSS observation site from November 2010 to May 2011.



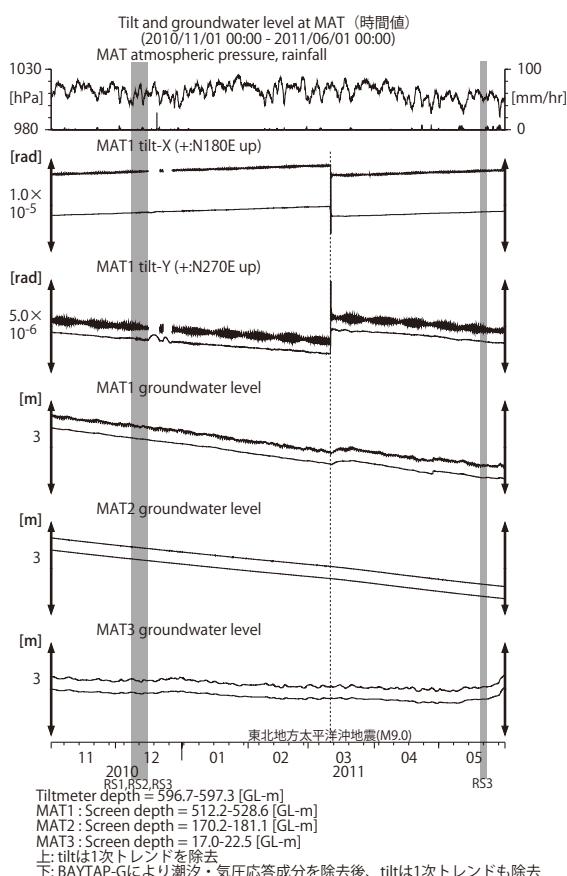
第27図 UWAにおける歪観測結果(2010年11月～2011年5月)
Fig.27 Observed strain at the UWA observation site from November 2010 to May 2011.



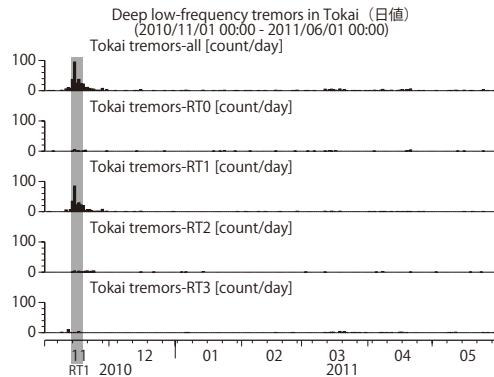
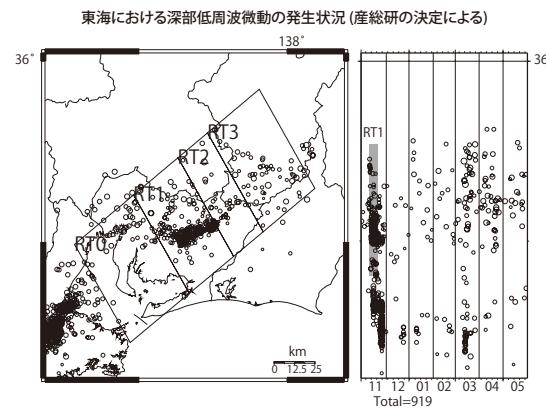
第28図 UWAにおける傾斜・地下水位観測結果(2010年11月～2011年5月)
Fig.28 Observed tilt and groundwater levels at the UWA observation site from November 2010 to May 2011.



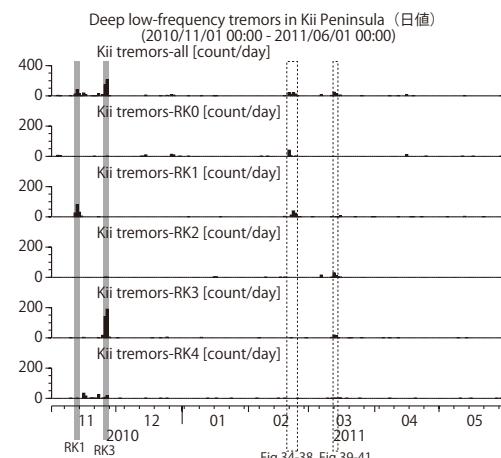
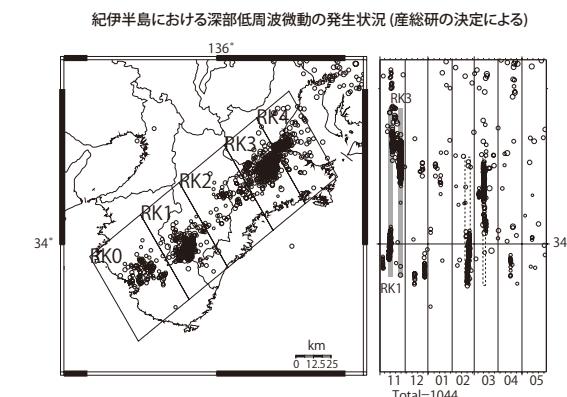
第29図 MATにおける歪観測結果(2010年11月～2011年5月)
Fig.29 Observed strain at the MAT observation site from November 2010 to May 2011.



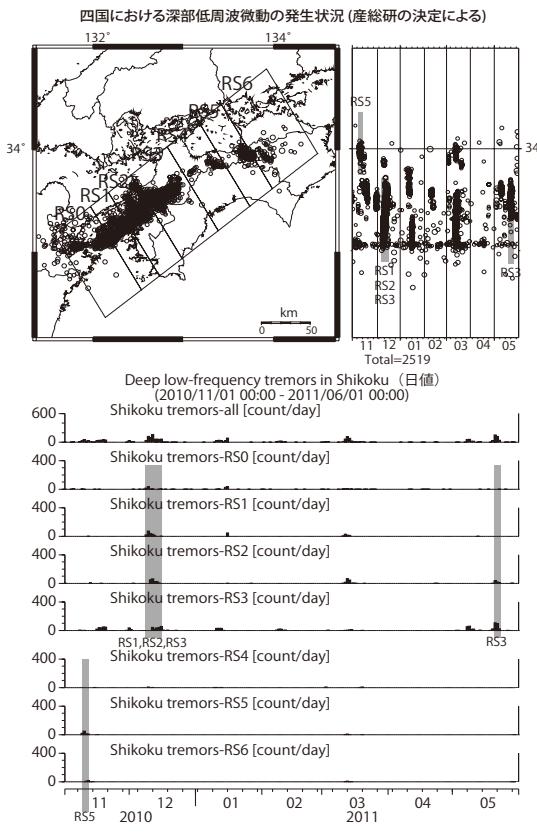
第30図 MATにおける傾斜・地下水位観測結果(2010年11月～2011年5月)
Fig.30 Observed tilt and groundwater levels at the MAT observation site from November 2010 to May 2011.



第31図 東海地方における低周波微動の時空間分布および発生個数(2010年11月～2011年5月)
Fig.31 Spatio-temporal distribution and number of deep low frequency tremor in the Tokai district from November 2010 to May 2011.

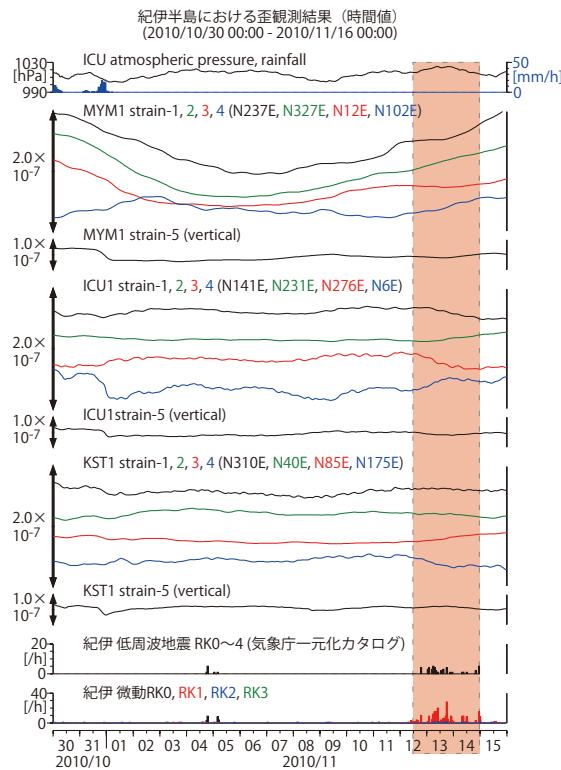


第32図 紀伊半島における低周波微動の時空間分布および発生個数(2010年11月～2011年5月)
Fig.32 Spatio-temporal distribution and number of deep low frequency tremor in the Kii Peninsula from November 2010 to May 2011.



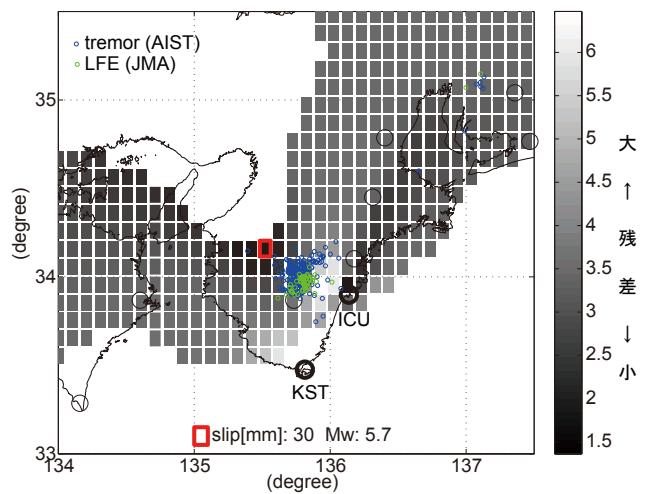
第33図 東海地方における低周波微動の時空間分布および発生個数(2010年11月～2011年5月)

Fig.33 Spatio-temporal distribution and number of deep low frequency tremor in the Shikoku district from November 2010 to May 2011.



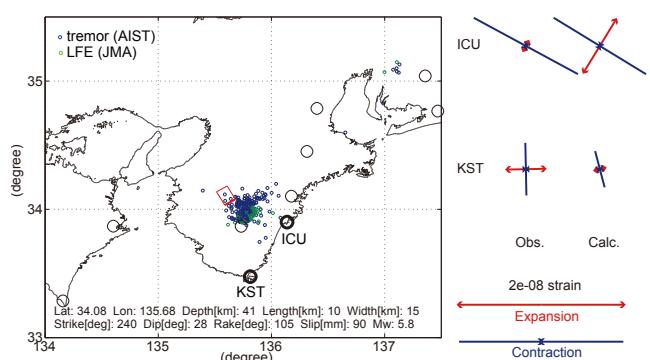
第34図 紀伊半島における歪観測結果および深部低周波微動・低周波地震(気象庁一元化カタログ)発生個数(2010年10月30日～11月15日)

Fig.34 Observed strain in the observation sites and number of deep low frequency tremor and low frequency earthquake (Japan Meteorological Agency (JMA) catalog) in the Kii Peninsula from October 30 to November 15, 2010.



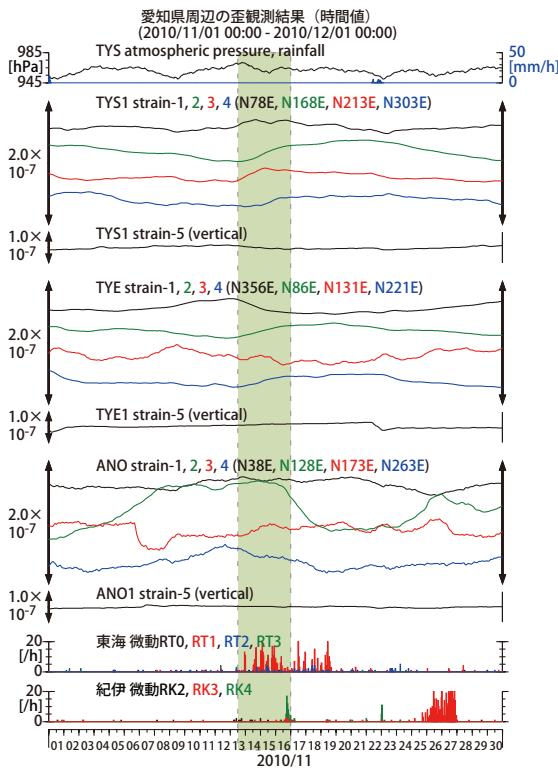
第35図 プレート境界面上のパッチ(断層面)をすべらせた際の、企3成分の観測値と計算値の残差分布図。青丸は産総研による深部低周波微動震央、緑丸は気象庁による低周波地震。パッチサイズは $20 \times 20\text{km}$ 、すべり量は $5\text{--}500\text{mm}$ で可変(5mm間隔)。赤線は最小残差のパッチ。このパッチのすべり量、Mwを下部に示す。太黒丸は計算に使用した観測点を示す。

Fig.35 The residual distribution of observed and calculation strain changes when the patch (fault plane) on the Philippine Sea (PHS) plate boundary is slipped. Blue circle shows hypocenter of deep low frequency tremor estimated by the GSJ, AIST, and green circle shows hypocenter of low frequency earthquake by the JMA catalog. The patch size is $20 \times 20\text{km}$, the amount of slip is changeable from 5 to 500 mm every 5 mm. The red square shows the path with minimum residual. The amount of slip and Mw of this patch are shown downward. The black bold circle shows the observation site used to calculate.



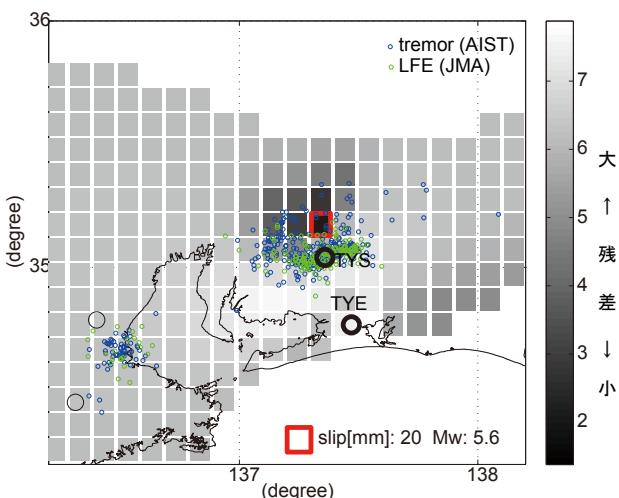
第36図 プレート境界面上のグリッドサーチによる断層面推定結果。青丸は産総研による深部低周波微動震央、緑丸は気象庁による低周波地震。断層位置は経緯度方向に0.1度間隔、断層面の幅と長さはそれぞれ10～50kmまで5km間隔、すべり量は5～500mmまで5mm間隔で計算した。右側に、主歪の観測値と、推定された断層面による計算値との比較を示す。

Fig.36 The fault model estimated by grid search method on the PHS plate boundary. Blue circle shows hypocenter of deep low frequency tremor estimated by the GSJ, AIST, and green circle shows hypocenter of low frequency earthquake by the JMA catalog. The interval of the fault position is 0.1 degree, width and length of the fault is changeable from 10 to 50 km every 5 km, respectively, the amount of slip is changeable from 5 to 500 mm every 5 mm. The principal strain changes at each observation sites are shown right.



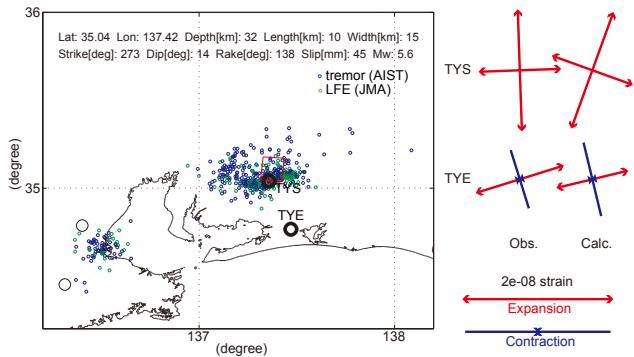
第37図 TYE・TYS・ANOにおける歪観測結果および愛知県・三重県での深部低周波微動発生個数(2010年11月1～30日)

Fig.37 Observed strain at the TYE, the TYS and the ANO observation sites and number of deep low frequency tremor in Aichi and Mie Prefecture from November 1 to 30, 2010.



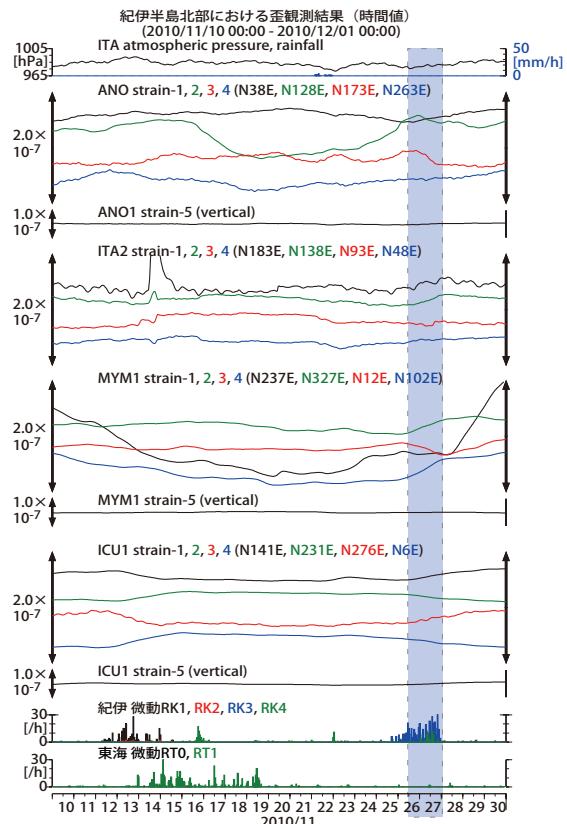
第38図 プレート境界面上のパッチ(断層面)をすべらせた際の、歪3成分の観測値と計算値の残差分布図。青丸は産総研による深部低周波微動震央、緑丸は気象庁による低周波地震。パッチサイズは $20 \times 20\text{km}$ 、すべり量は5-500mmで可変(5mm間隔)。赤線は最小残差のパッチ。このパッチのすべり量、Mwを下部に示す。太黒丸は計算に使用した観測点を示す。

Fig.38 The residual distribution of observed and calculation strain changes when the patch (fault plane) on the Philippine Sea (PHS) plate boundary is slipped. Blue circle shows hypocenter of deep low frequency tremor estimated by the GSJ, AIST, and green circle shows hypocenter of low frequency earthquake by the JMA catalog. The patch size is $20 \times 20\text{km}$, the amount of slip is changeable from 5 to 500 mm every 5 mm. The red square shows the path with minimum residual. The amount of slip and Mw of this patch are shown downward. The black bold circle shows the observation site used to calculate.



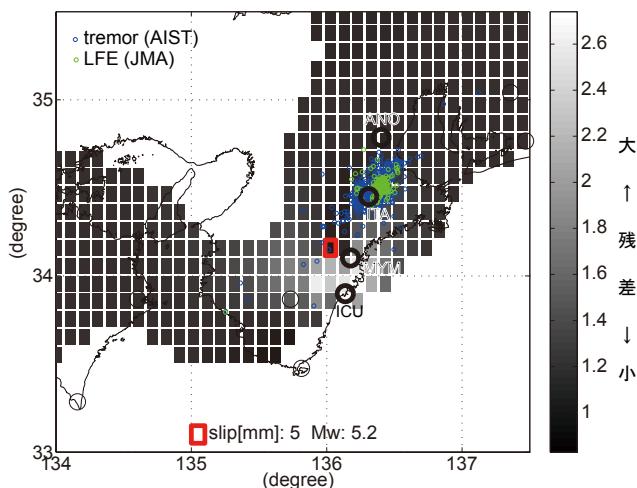
第39図 プレート境界面上のグリッドサーチによる断層面推定結果。青丸は産総研による深部低周波微動震央、緑丸は気象庁による低周波地震。断層位置は経緯度方向に0.1度間隔、断層面の幅と長さはそれぞれ10～50kmまで5km間隔、すべり量は5～500mmまで5mm間隔で計算した。右側に、主歪の観測値と、推定された断層面による計算値との比較を示す。

Fig.39 The fault model estimated by grid search method on the PHS plate boundary. Blue circle shows hypocenter of deep low frequency tremor estimated by the GSJ, AIST, and green circle shows hypocenter of low frequency earthquake by the JMA catalog. The interval of the fault position is 0.1 degree, width and length of the fault is changeable from 10 to 50 km every 5 km, respectively, the amount of slip is changeable from 5 to 500 mm every 5 mm. The principal strain changes at each observation sites are shown right.



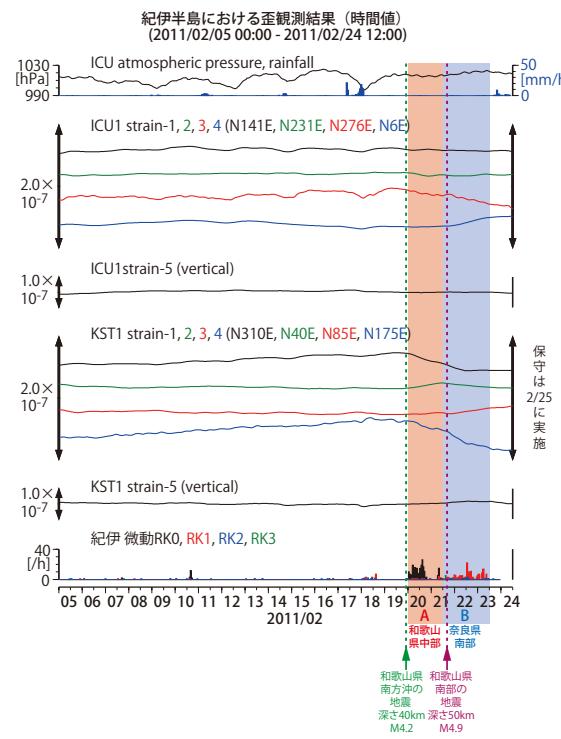
第40図 紀伊半島における歪観測結果および深部低周波微動・低周波地震(気象庁一元化カタログ)発生個数(2010年11月10～30日)

Fig.40 Observed strain in the observation sites and number of deep low frequency tremor and low frequency earthquake (Japan Meteorological Agency (JMA) catalog) in the Kii Peninsula from November 10 to 30, 2010.



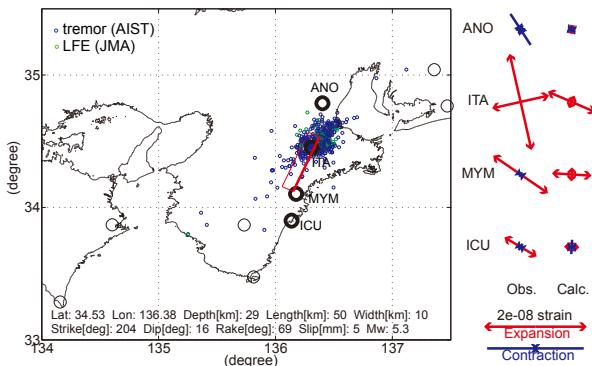
第41図 プレート境界面上のパッチ(断層面)をすべらせた際の、歪3成分の観測値と計算値の残差分布図。青丸は産総研による深部低周波微動震央、緑丸は気象庁による低周波地震。パッチサイズは $20 \times 20\text{km}$ 、すべり量は5-500mmで可変(5mm間隔)。赤線は最小残差のパッチ。このパッチのすべり量、Mwを下部に示す。太黒丸は計算に使用した観測点を示す。

Fig.41 The residual distribution of observed and calculation strain changes when the patch (fault plane) on the Philippine Sea (PHS) plate boundary is slipped. Blue circle shows hypocenter of deep low frequency tremor estimated by the GSJ, AIST, and green circle shows hypocenter of low frequency earthquake by the JMA catalog. The patch size is $20 \times 20\text{km}$, the amount of slip is changeable from 5 to 500 mm every 5 mm. The red square shows the path with minimum residual. The amount of slip and Mw of this patch are shown downward. The black bold circle shows the observation site used to calculate.



第43図 紀伊半島における歪観測結果および深部低周波微動・低周波地震(気象庁一元化カタログ)発生個数(2011年2月5～24日)

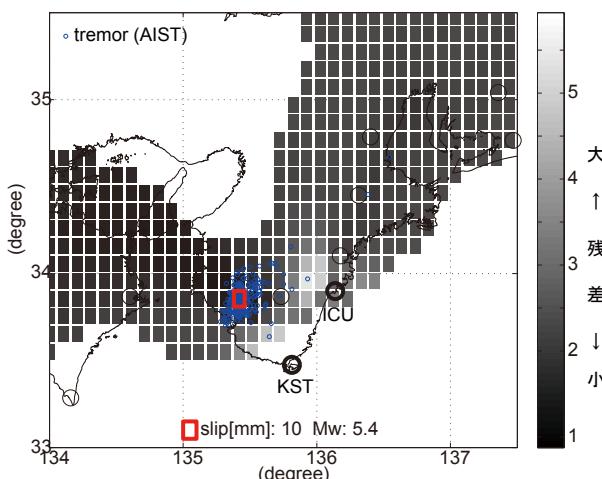
Fig.43 Observed strain in the observation sites and number of deep low frequency tremor and low frequency earthquake (Japan Meteorological Agency (JMA) catalog) in the Kii Peninsula from February 5 to 24, 2011.



第42図 プレート境界面上のグリッドサーチによる断層面推定結果。青丸は産総研による深部低周波微動震央、緑丸は気象庁による低周波地震。断層位置は経緯度方向に0.1度間隔、断層面の幅と長さはそれぞれ10～50kmまで5km間隔、すべり量は5～500mmまで5mm間隔で計算した。計算領域は微動域に近い北緯34.3°以北とした。右側に、主歪の観測値と、推定された断層面による計算値との比較を示す。

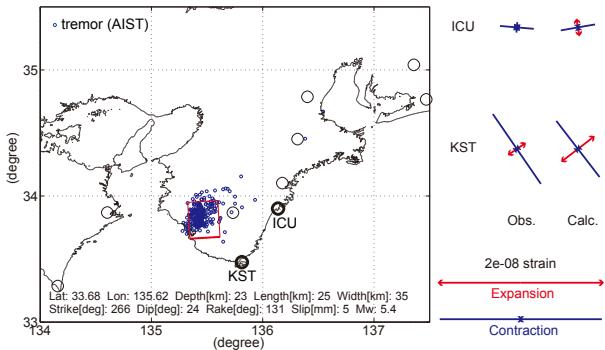
Fig.42 The fault model estimated by grid search method on the PHS plate boundary. Blue circle shows hypocenter of deep low frequency tremor estimated by the GSJ, AIST, and green circle shows hypocenter of low frequency earthquake by the JMA catalog. The interval of the fault position is 0.1 degree, width and length of the fault is changeable from 10 to 50 km every 5 km, respectively, the amount of slip is changeable from 5 to 500 mm every 5 mm. The calculation area is limited to the area which is north from northern latitude of 34.3 degrees. The principal strain changes at each observation sites are shown right.

A: 2011/2/20-21(12時) 和歌山県中部

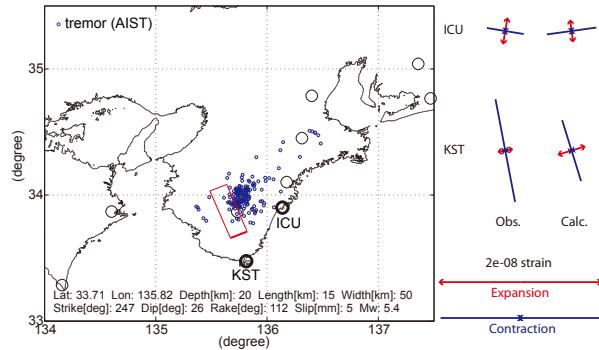


第44図 プレート境界面上のパッチ(断層面)をすべらせた際の、歪3成分の観測値と計算値の残差分布図。青丸は産総研による深部低周波微動震央。パッチサイズは $20 \times 20\text{km}$ 、すべり量は5-500mmで可変(5mm間隔)。赤線は最小残差のパッチ。このパッチのすべり量、Mwを下部に示す。太黒丸は計算に使用した観測点を示す。

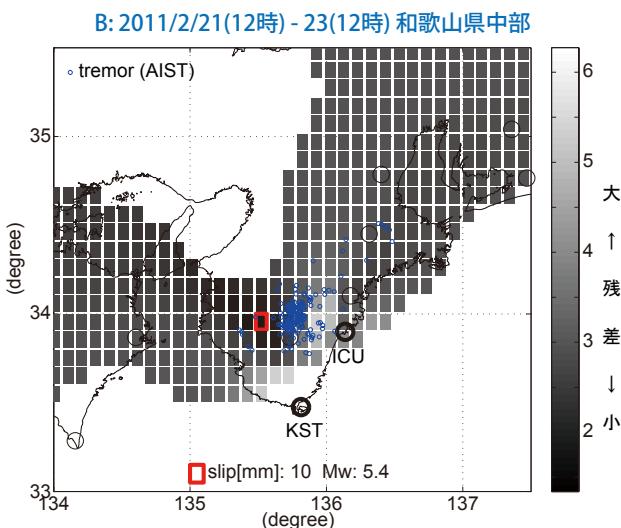
Fig.44 The residual distribution of observed and calculation strain changes when the patch (fault plane) on the Philippine Sea (PHS) plate boundary is slipped. Blue circle shows hypocenter of deep low frequency tremor estimated by the GSJ, AIST. The patch size is $20 \times 20\text{km}$, the amount of slip is changeable from 5 to 500 mm every 5 mm. The red square shows the path with minimum residual. The amount of slip and Mw of this patch are shown downward. The black bold circle shows the observation site used to calculate.



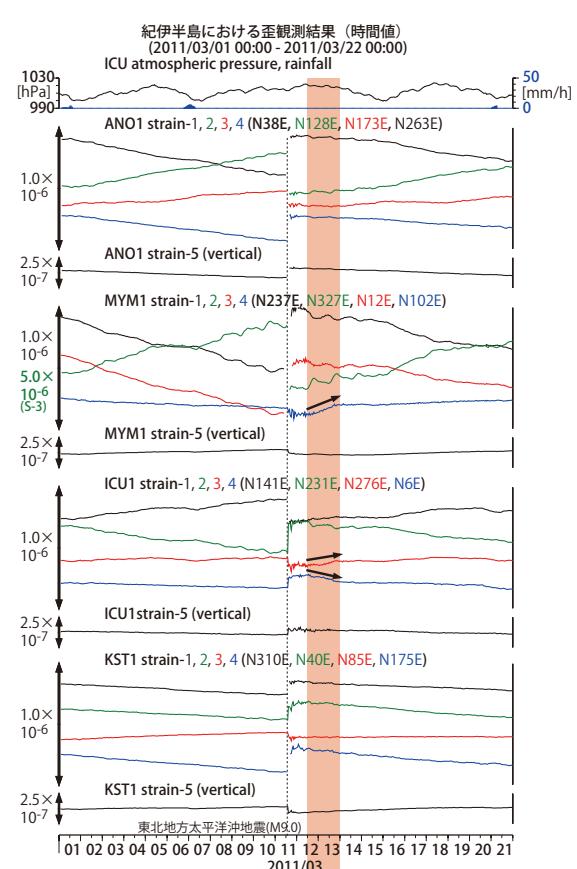
第45図 プレート境界面上のグリッドサーチによる断層面推定結果。青丸は産総研による深部低周波微動震央。断層位置は経緯度方向に0.1度間隔、断層面の幅と長さはそれぞれ10～50kmまで5km間隔、すべり量は5～500mmまで5mm間隔で計算した。右側に、主歪の観測値と、推定された断層面による計算値との比較を示す。
Fig.45 The fault model estimated by grid search method on the PHS plate boundary. Blue circle shows hypocenter of deep low frequency tremor estimated by the GSJ, AIST. The interval of the fault position is 0.1 degree, width and length of the fault is changeable from 10 to 50 km every 5 km, respectively, the amount of slip is changeable from 5 to 500 mm every 5 mm. The principal strain changes at each observation sites are shown right.



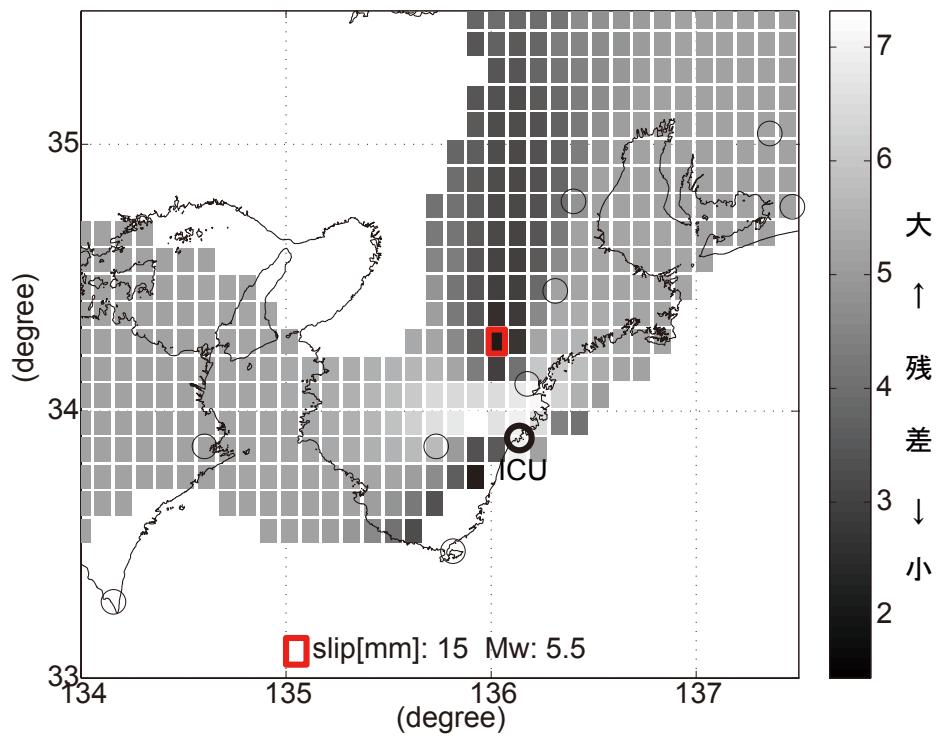
第47図 プレート境界面上のグリッドサーチによる断層面推定結果。青丸は産総研による深部低周波微動震央。断層位置は経緯度方向に0.1度間隔、断層面の幅と長さはそれぞれ10～50kmまで5km間隔、すべり量は5～500mmまで5mm間隔で計算した。右側に、主歪の観測値と、推定された断層面による計算値との比較を示す。
Fig.47 The fault model estimated by grid search method on the PHS plate boundary. Blue circle shows hypocenter of deep low frequency tremor estimated by the GSJ, AIST. The interval of the fault position is 0.1 degree, width and length of the fault is changeable from 10 to 50 km every 5 km, respectively, the amount of slip is changeable from 5 to 500 mm every 5 mm. The principal strain changes at each observation sites are shown right.



第46図 プレート境界面上のパッチ(断層面)をすべらせた際の、歪3成分の観測値と計算値の残差分布図。青丸は産総研による深部低周波微動震央。パッチサイズは20×20km、すべり量は5-500mmで可変(5mm間隔)。赤線は最小残差のパッチ。このパッチのすべり量、Mwを下部に示す。太黒丸は計算に使用した観測点を示す。
Fig.46 The residual distribution of observed and calculation strain changes when the patch (fault plane) on the Philippine Sea (PHS) plate boundary is slipped. Blue circle shows hypocenter of deep low frequency tremor estimated by the GSJ, AIST. The patch size is 20 x 20km, the amount of slip is changeable from 5 to 500 mm every 5 mm. The red square shows the path with minimum residual. The amount of slip and Mw of this patch are shown downward. The black bold circle shows the observation site used to calculate.

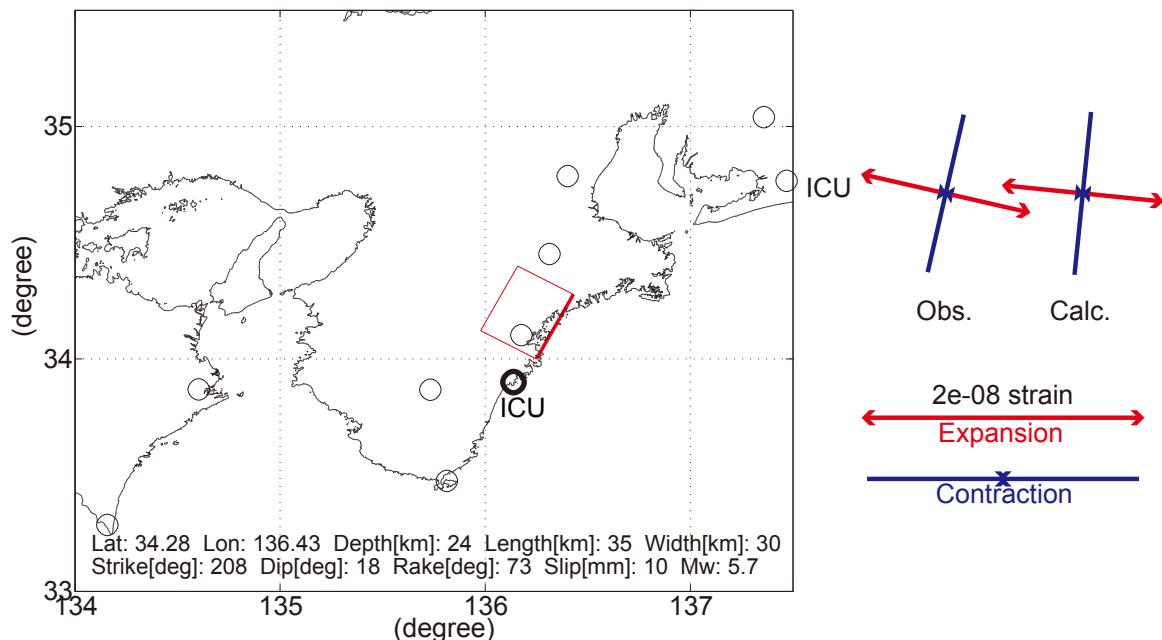


第48図 紀伊半島における歪観測結果(2011年3月1～21日)
Fig.48 Observed strain in the observation sites from March 1 to 21, 2011.



第49図 プレート境界面上のパッチ(断層面)をすべらせた際の、歪3成分の観測値と計算値の残差分布図。パッチサイズは $20 \times 20\text{km}$ 、すべり量は5~500mmで可変(5mm間隔)。赤線は最小残差のパッチ。このパッチのすべり量、Mwを下部に示す。太黒丸は計算に使用した観測点を示す。

Fig.49 The residual distribution of observed and calculation strain changes when the patch (falt plane) on the Philippine Sea (PHS) plate boundary is slipped. The patch size is $20 \times 20\text{km}$, the amount of slip is changeable from 5 to 500 mm every 5 mm. The red square shows the path with minimum residual. The amount of slip and Mw of this patch are shown downward. The black bold circle shows the observation site used to calculate.



第50図 プレート境界面上のグリッドサーチによる断層面推定結果。断層位置は経緯度方向に0.1度間隔、断層面の幅と長さはそれぞれ10~50kmまで5km間隔、すべり量は5~500mmまで5mm間隔で計算した。右側に、主歪の観測値と、推定された断層面による計算値との比較を示す。

Fig.50 The fault model estimated by grid search method on the PHS plate boundary. The interval of the fault position is 0.1 degree, width and length of the fault is changeable from 10 to 50 km every 5 km, respectively, the amount of slip is changeable from 5 to 500 mm every 5 mm. The principal strain changes at each observation sites are shown right.