

9-2 中国・四国地方の地殻変動

Crustal Movements in the Chugoku and Shikoku Districts

国土地理院

Geospatial Information Authority of Japan

[四国地方の深部低周波微動と同期したスロースリップ]

第1～2図は、四国地方で発生した深部低周波地震（微動）に同期して発生した短期的SSEに関する資料である。第1図は2018年10月下旬～11月上旬頃の四国中部での活動、第2図は2019年2月下旬～3月上旬頃の四国西部・中部での活動を対象としている。

第1図左上の図は、2018年9月26日～10月10日のGNSSデータから時間依存インバージョンでプレート境界面上のすべり分布を推定した結果である。2006年1月1日～2009年1月1日の期間を定常変動と仮定し、推定された一次トレンド・年周・半年周成分を除去して得られた非定常的な地殻変動を用いた。低周波地震の発生領域ですべりが推定されている。すべり量の最大は約8mmと推定され、モーメントマグニチュードは5.9と求まった。右上の図は、推定されたすべり量が標準偏差の3倍を超えており、推定すべりが有意と判断されるグリッドの位置を示した図である。推定すべりが4mm以上の領域では、概ね有意と判断できる。第1図下の2枚の図は、左が非定常的な地殻変動、右が推定すべりからの計算値を比較したものである。地殻変動量が小さいため、ばらつきが相対的に大きい、四国中部で南～南西向きの変動が僅かに見られる。

第2図上段の図は、2019年2月1日～3月30日のGNSSデータから時間依存インバージョンでプレート境界面上のすべり分布を推定した結果である。2006年1月1日～2009年1月1日の期間を定常変動と仮定し、推定された一次トレンド・年周・半年周成分を除去して得られた非定常的な地殻変動を用いた。左上の図は低周波地震発生前の2月8日～2月26日の期間、右上の図は低周波微動が発生した2月26日～3月16日を切り出して示している。推定されたすべり量が標準偏差の3倍を超えており、推定すべりが有意と判断されるグリッドを黒色、標準偏差の3倍未満のグリッドを灰色で示している。左上の低周波地震発生前の期間では豊後水道のみですべりが推定されているが（豊後水道の長期的SSE）、右上の低周波地震の発生期間では、豊後水道付近に加え、低周波地震の発生領域付近ですべりが推定されている。なお、推定されたすべりは低周波地震の分布とは一致せず、2か所の分布域の間に推定されている。四国中部のすべり量の最大は約3cmと推定され、モーメントマグニチュードは6.2と求まった。第2図下の2枚の図は、左が非定常的な地殻変動、右が推定すべりからの計算値を比較したものである。四国中部～西部で南～南西向きの変動が見られる。

[室戸岬周辺 電子基準点の上下変動]

第3～4図は、室戸岬周辺の電子基準点間の比高変化について、水準測量の結果とGNSS連続観測結果とを比較したものである。両者はほぼ同様の傾向を示しており、最新のデータは室戸岬周辺が沈降する長期的な傾向に沿っている。各図の左下に長期間の変動グラフを示す。室戸岬先端側の沈降が長期的に継続しており、灰色でプロットしたGNSS連続観測の最近の結果も整合している。なお、第4図では、前回までは東洋観測点の観測結果も示していたが、東洋観測点が局所的に沈降している可能性があり、今回から削除している。

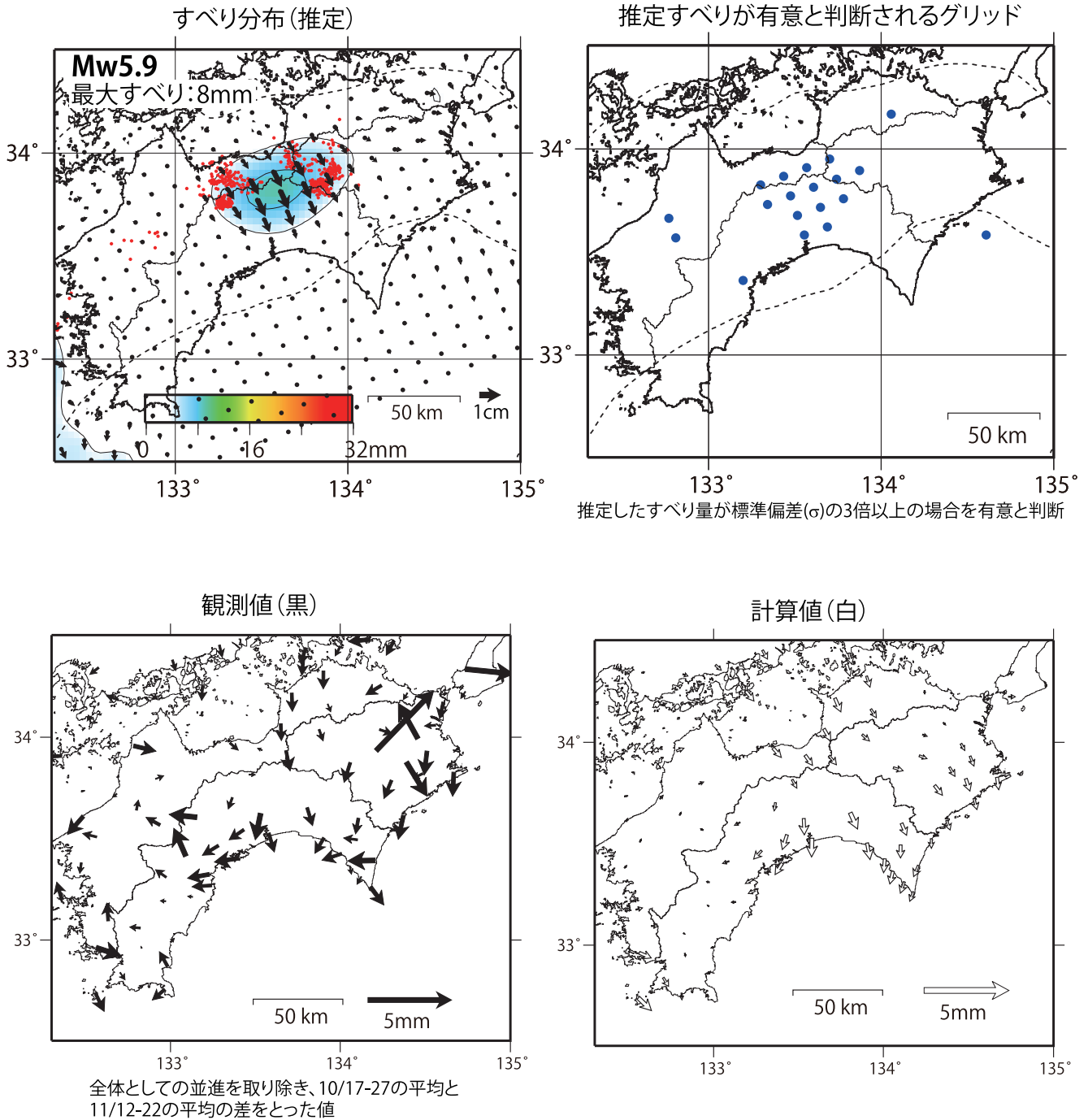
[水準測量]

第5図は、愛媛県宇和島市から高知県土佐清水市に至る水準測量による上下変動である。基本的には、土佐清水の足摺岬側が平均5mm/y前後の沈降であるが、豊後水道の長期的SSE時には高知県宿毛（すくも）市を中心として約3cmの隆起が生じることから、最下段のように長期的SSEの期間を含む場合には、宿毛市の隆起が目立つプロファイルとなると考えられる。[参考] 豊後水道の長期的SSE：1997年8～12月．2003年8～12月．2009年秋～2010年夏頃。

第6図は、高知県土佐清水市から黒潮町に至る路線の水準測量結果である。黒潮町に対して、土佐清水市の足摺岬側で沈降が見られる。

四国中部の深部低周波微動と同期したスロースリップ(暫定)

2018/10/27-11/12

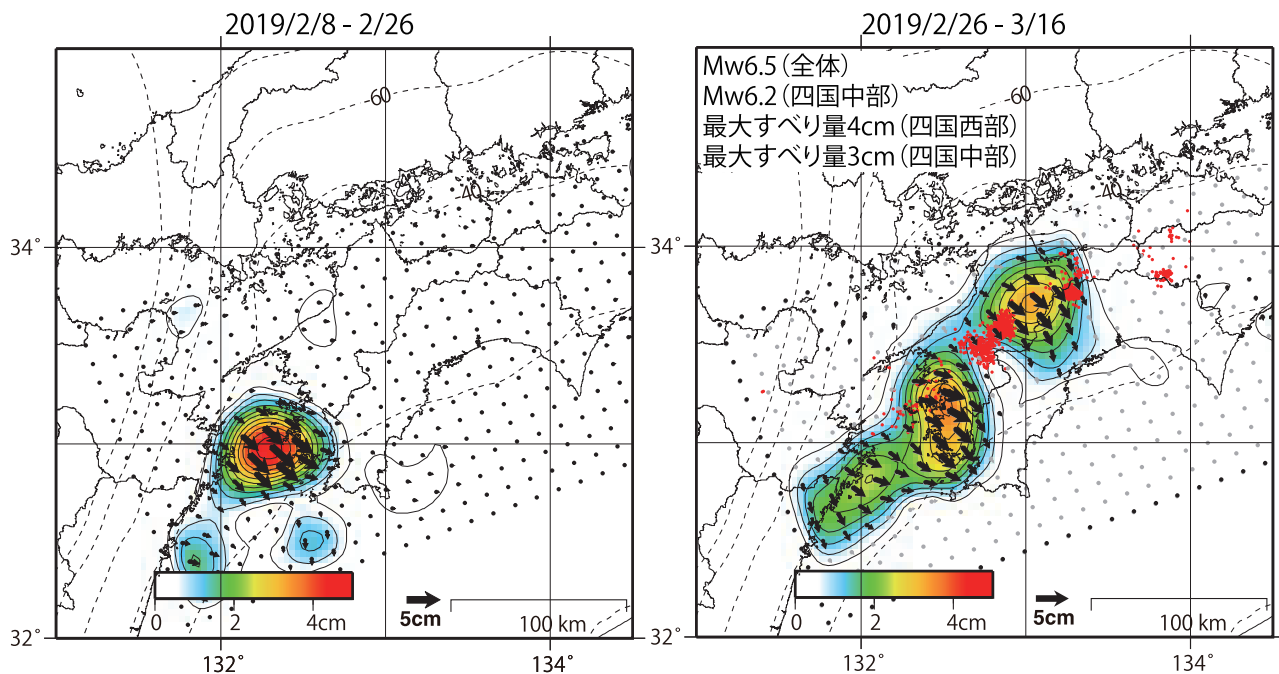


データ:F3解
トレンド期間:2006/1/1-2009/1/1
黒破線:フィリピン海プレート上面の等深線(弘瀬・他、2007)
赤丸:低周波地震(気象庁一元化震源)
固定局:三隅

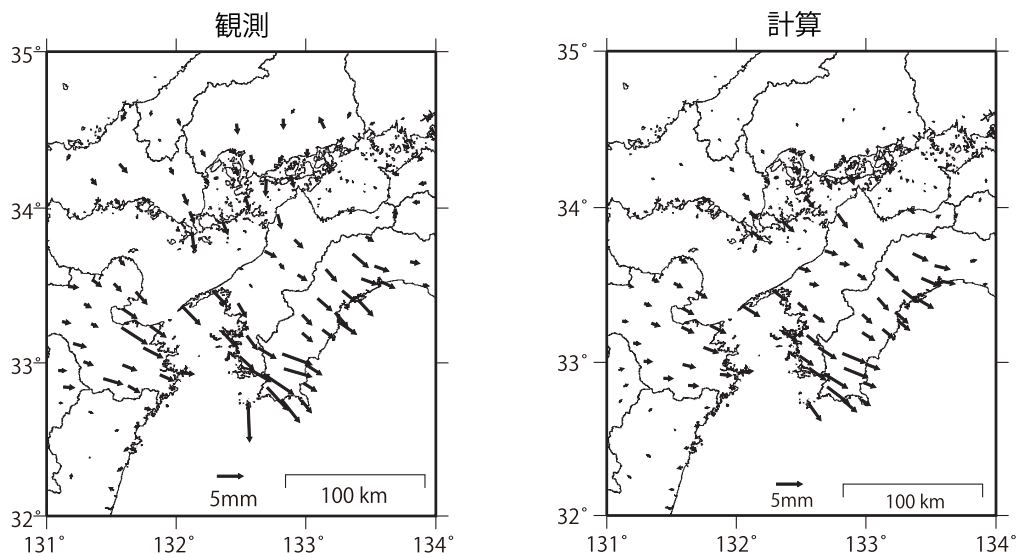
第1図 四国中部の深部低周波微動と同期したスロースリップ
Fig. 1 Estimated slip distribution on the plate interface of central Shikoku district.

GNSSデータから推定された
四国地方の深部低周波微動と同期したスロースリップ(暫定)

推定すべり分布



推定したすべり量が標準偏差(σ)の3倍未満のグリッドを灰色で表示



解析に使用した全観測点の座標時系列から共通に含まれる時間変化成分を取り除き、2/16-2/26の平均と3/16-26の平均の差をとった値

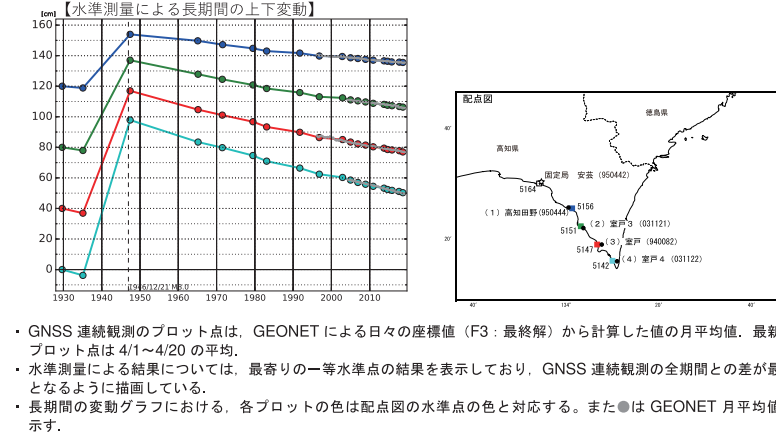
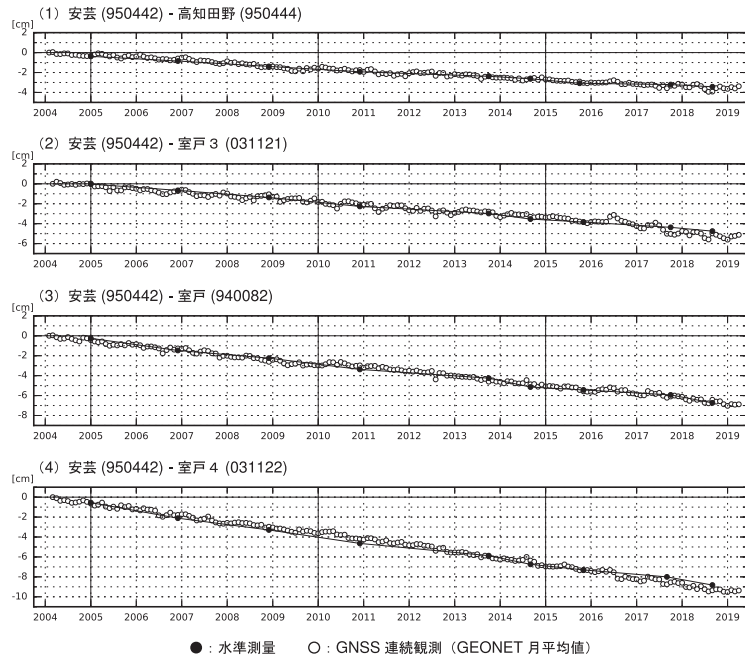
解析に使用した観測点の範囲:概ね北緯32~34.6°、東経131~134.8°
 データ:F3解(2019/2/10-3/16)+R3解(2019/3/17-3/30)
 トレンド期間:2006/1/1-2009/1/1
 黒破線:フィリピン海プレート上面の等深線(弘瀬・他、2007)
 赤丸:低周波地震(気象庁一元化震源)
 コンター間隔:4mm
 固定局:三隅

第2図 四国西部・中部の深部低周波微動と同期したスロースリップ

Fig. 2 Estimated slip distribution on the plate interface of western and central Shikoku district.

室戸岬周辺 電子基準点の上下変動 (1)

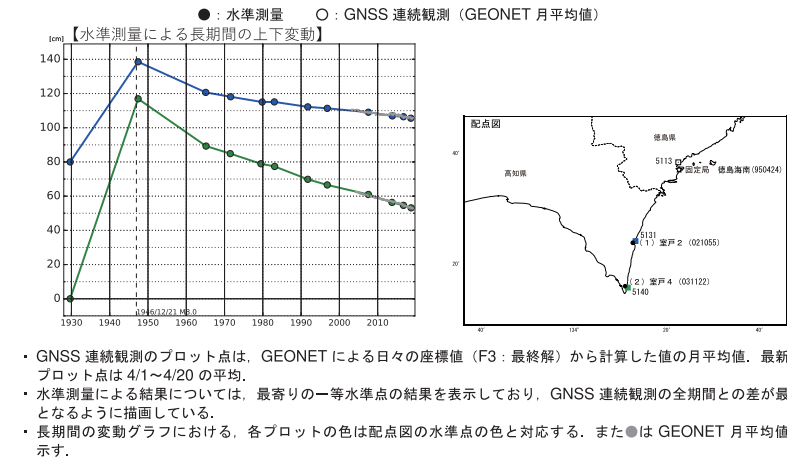
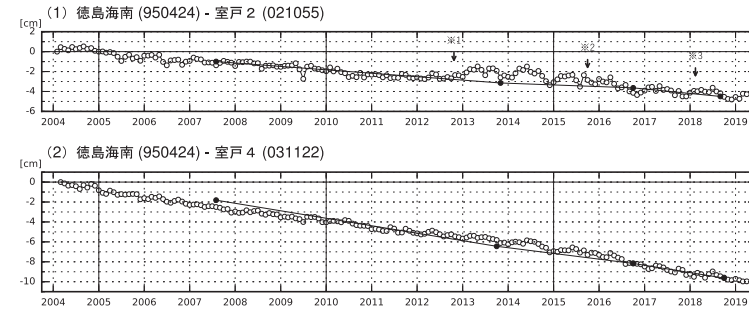
室戸岬周辺の長期的な沈降傾向に変化は見られない。



第3図 室戸岬周辺 電子基準点の上下変動 (水準測量とGNSS) (1)
Fig. 3 Vertical displacements of GEONET stations around Muroto Cape (leveling and GNSS measurements). (1)

室戸岬周辺 電子基準点の上下変動 (2)

室戸岬周辺の長期的な沈降傾向に変化は見られない。

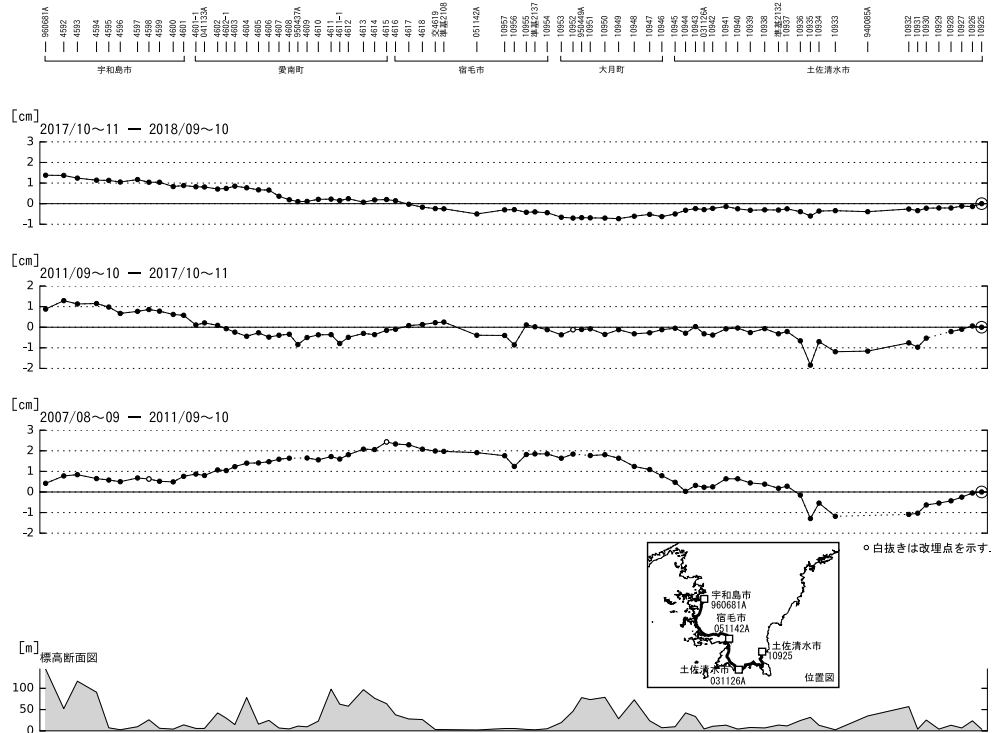


- : 水準測量 ○ : GNSS 連続観測 (GEONET 月平均値)
- ※ 1 2012/10/23 にアンテナ及び受信機交換。
- ※ 2 2015/10/1 に受信機交換。
- ※ 3 2018/2/13 にアンテナ及び受信機交換。

第4図 室戸岬周辺 電子基準点の上下変動 (水準測量とGNSS) (2)
Fig. 4 Vertical displacements of GEONET stations around Muroto Cape (leveling and GNSS measurements). (2)

宇和島市～土佐清水市間の上下変動

宇和島市に対して、土佐清水市付近で沈降が見られる。

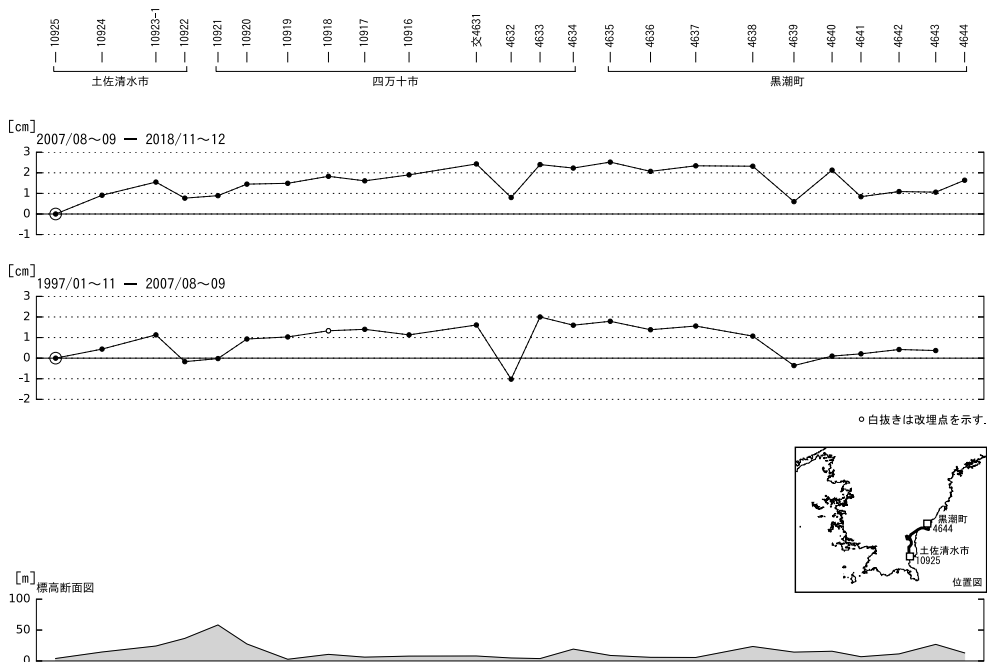


第5図 宇和島市～土佐清水市間の上下変動

Fig. 5 Results of leveling survey along the leveling route from Uwajima city to Tosashimizu city.

土佐清水市～黒潮町間の上下変動

黒潮町に対して、土佐清水市付近で沈降が見られる。



第6図 土佐清水市～黒潮町間の上下変動

Fig. 6 Results of leveling survey along the leveling route from Tosashimizu city to Kuroshio town.