

9-4 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

[GPS 高度地域基準点測量（繰り返し観測） 四国]

第1～2図は、四国地方の三角点のGPS繰り返し観測の結果である。北西－南東圧縮が卓越している。明治との比較には、1946年の南海地震時の地殻変動の影響も含まれている。

[GPS 豊後水道のゆっくりすべり]

第3～10図は、2009年秋から始まった豊後水道のスロースリップイベントに関する資料である。

第3図下段の三隅固定の非定常地殻変動水平ベクトル図に示したように、豊後水道周辺において南東向きの非定常地殻変動が、2010年10月上旬頃までは進行していたが、上段の10月以降は四国側の変動が収まり、九州側に東南東方向の変動が現れている。

第4～7図は、豊後水道の周りの電子基準点を四国南西部から半時計回りの順番で、基線ベクトル3成分の時系列グラフを並べたもので、左の列が長期、右列が短期の成分変化を示す。四国南西部の観測点では2009年秋頃から南東向きの非定常地殻変動が始まり2010年2月頃から加速した。伊方（いかた）、臼杵（うすき）、米水津（よのうづ）等、プレート境界面の深さが深い場所の観測点では、2010年2月頃から非定常地殻変動が検出された。つまり、当初足摺岬付近で見られた非定常地殻変動の範囲が、その後北西側に広がった。非定常地殻変動は一部の観測点で2010年6月頃から変動速度の鈍化傾向が見られる。10月頃からは、四国の観測点ではほぼ収まったよう見えるが、九州側の観測点では変動が継続し、特に(7)大分三重、(8)宇目（うめ）では、10月以降南方向の変動が加速したように見える。なお、3月11日以降については東北地方太平洋沖地震に伴う変動の影響を受けているため、非定常変動の継続の有無については不明である。

第8図は、地殻変動からプレート間の滑り分布を推定した結果で、2009年10月～2010年1月頃までは四国南西部に局在していた滑りが、2010年2月以降西側の豊後水道海域、つまりプレート境界の深い側に拡大した。2010年10月頃から滑り量は小さくなりながら、2011年1月以降滑りの中心が九州側に移動した。

第9図の上段の図が今回の累積滑り分布、下段が推定された積算モーメントを示しており、おおまかには、過去の豊後水道SSEと似ている。詳しく見ると、今回の滑り分布は九州側にも見られ、積算モーメントはわずかに大きい。なお、積算モーメントには南東方向以外の滑りも含まれる。

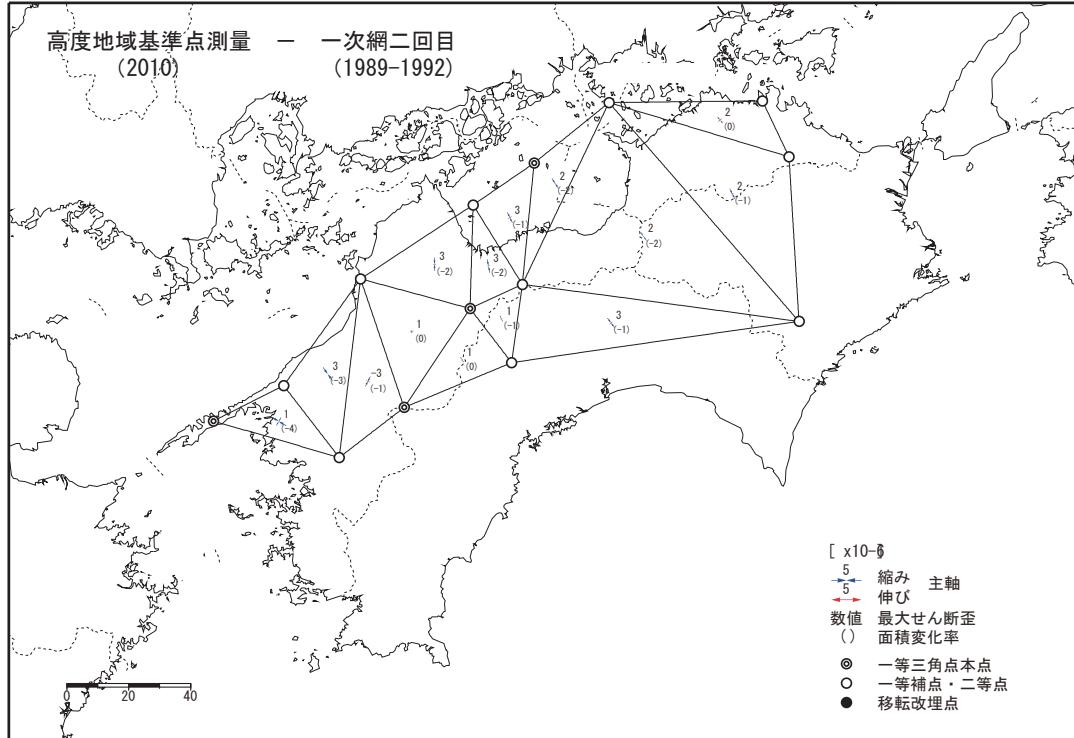
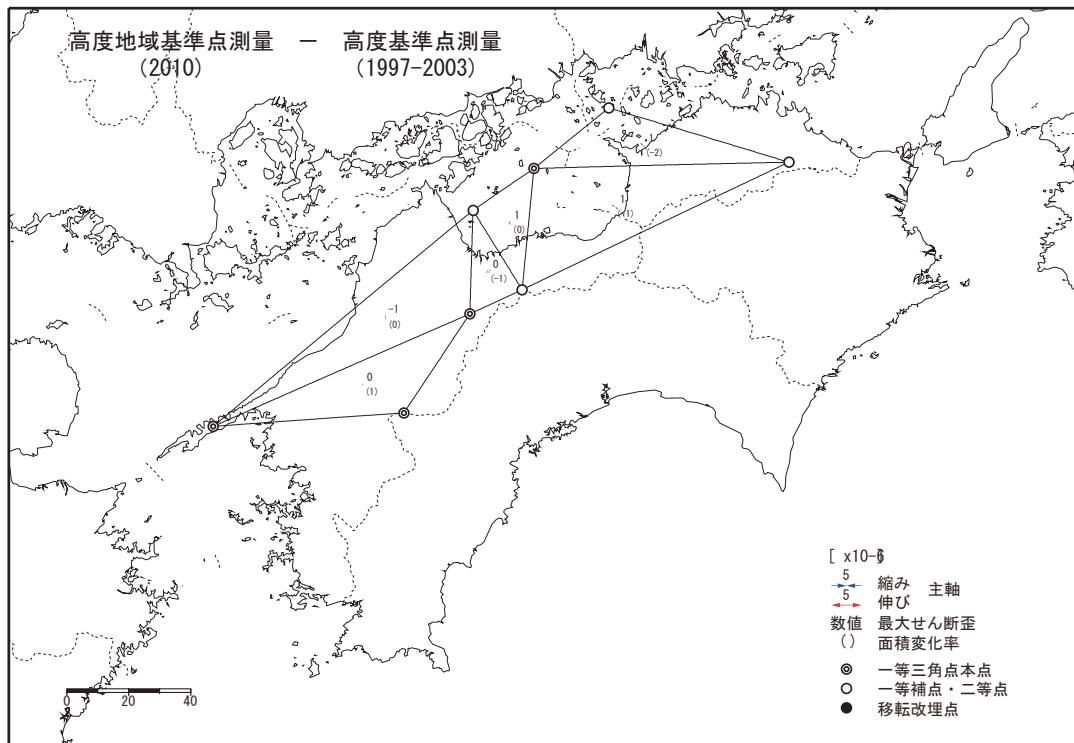
第10図は、座標成分時系列の観測値と計算値を比較したグラフであり、比較的よく観測値が説明されている。

参考文献

- 1) 国土地理院, 2004, 中国・四国・九州地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 71, 680-694.
- 2) 国土地理院, 2004, 中国・四国・九州地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 72, 552-574.
- 3) 国土地理院, 2005, 中国・四国・九州地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 73, 569-574.
- 4) 国土地理院, 2005, 中国・四国・九州地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 74, 409-439.

- 5) 国土地理院, 2006, 四国・九州地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 75, 509-516.
- 6) 国土地理院, 2006, 近畿・四国地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 76, 496-509.
- 7) 国土地理院, 2007, 中国・九州地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 77, 413-421.
- 8) 国土地理院, 2007, 中国・九州地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 78, 527-532.
- 9) 国土地理院, 2008, 中国・九州地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 79, 567-573.
- 10) 国土地理院, 2008, 中国・九州地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 80, 467-471.
- 11) 国土地理院, 2009, 中国・九州地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 82, 423-428.
- 12) 国土地理院, 2010, 中国・九州地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 83, 460-461.
- 13) 国土地理院, 2010, 中国・九州地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 84, 384-397.
- 14) 国土地理院, 2011, 中国・九州地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 85, 318-332.
- 15) 国土地理院, 2011, 中国・九州地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 86, 542-558.

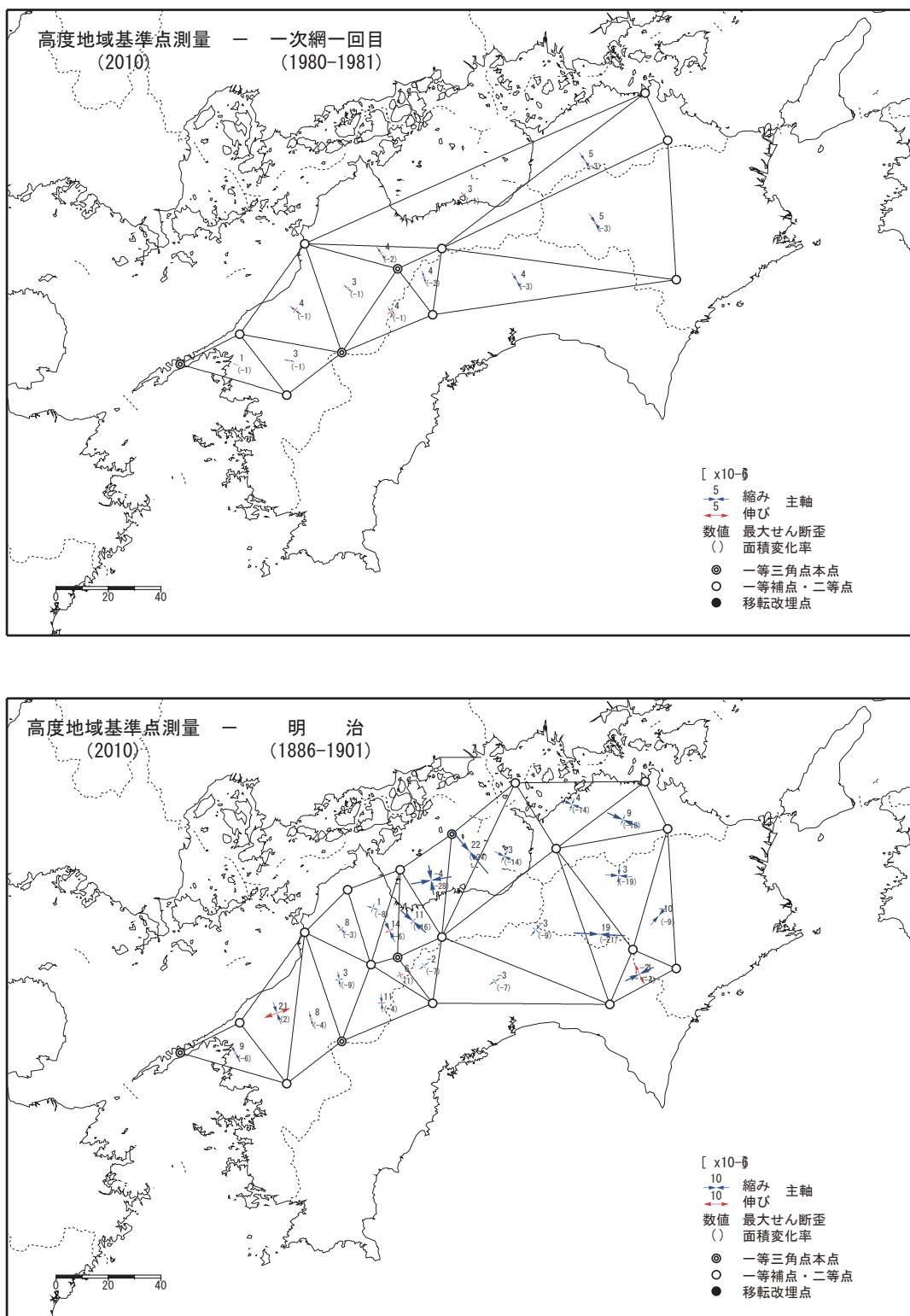
高度地域基準点測量による四国地区の水平歪(1)



第1図 測地測量結果による四国地区の水平歪み

Fig. 1 Crustal horizontal strain of Shikoku districts calculated from geodetic survey results (1/2).

高度地域基準点測量による四国地区の水平歪(2)

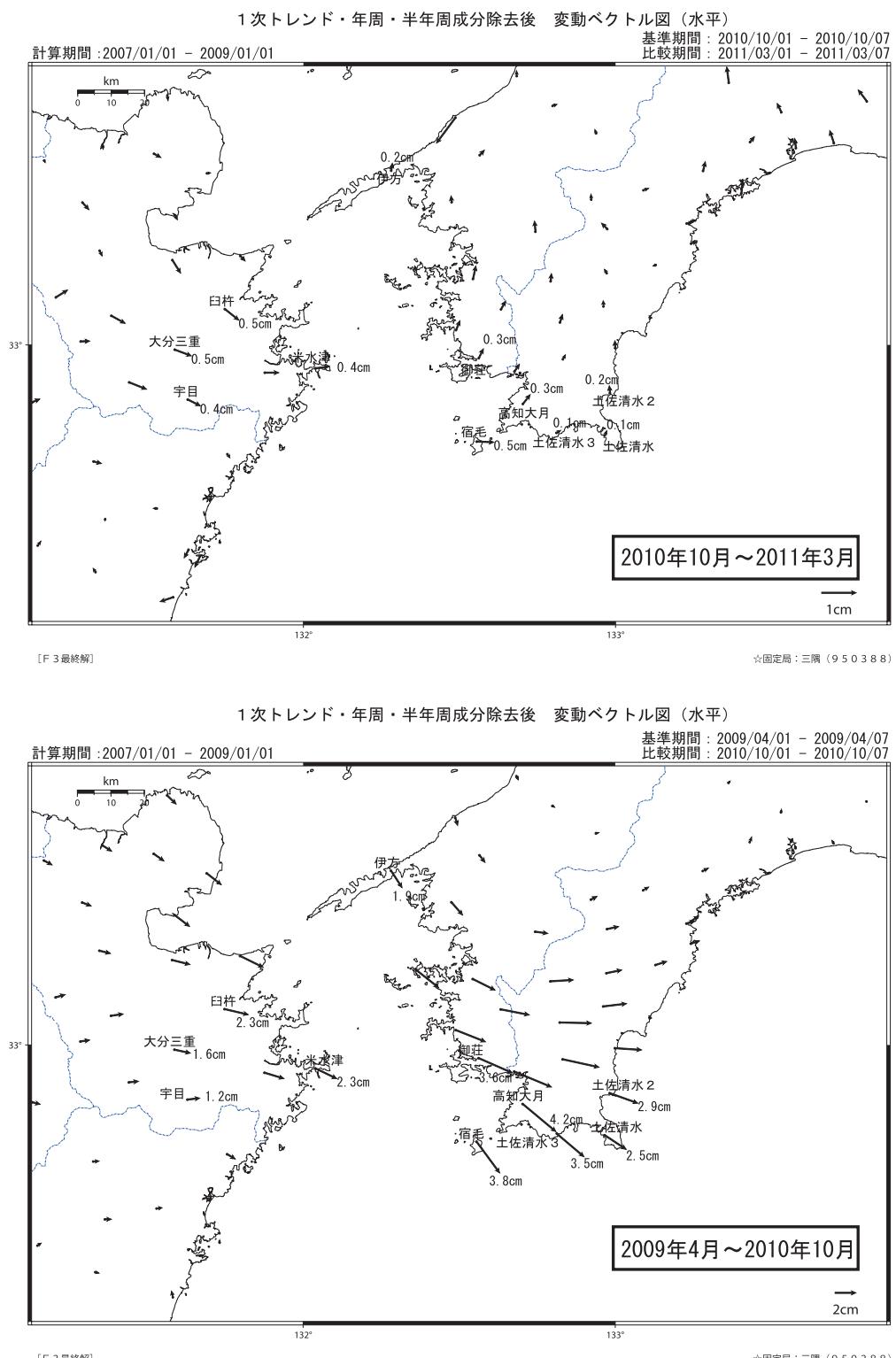


第2図 測地測量結果による四国地区の水平歪み

Fig. 2 Crustal horizontal strain of Shikoku districts calculated from geodetic survey results (2/2).

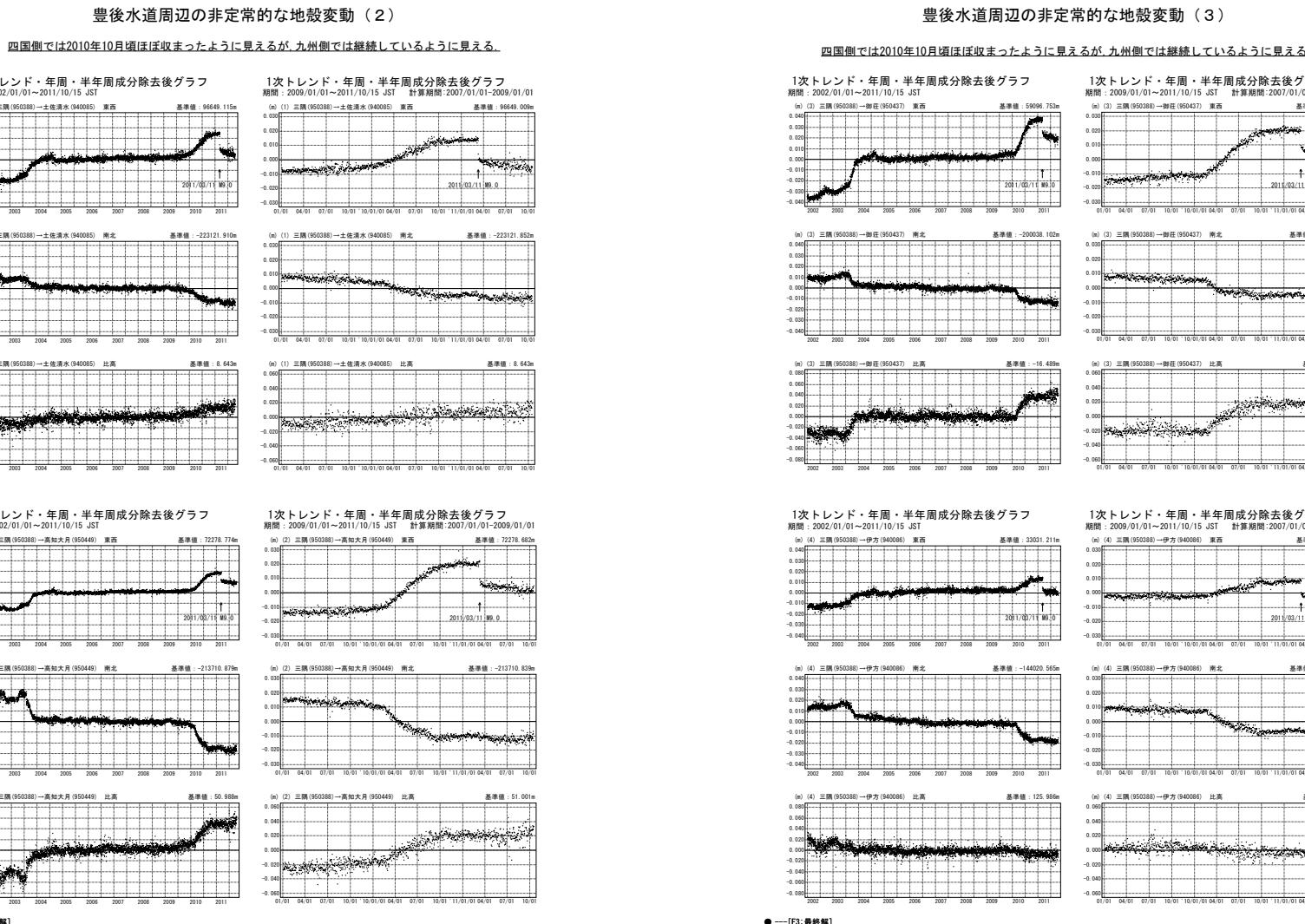
豊後水道周辺の非定常的な地殻変動（1）

四国側では2010年10月頃ほぼ収まったように見えるが、九州側では継続しているように見える。



第3図 豊後水道周辺の非定常的な地殻変動

Fig. 3 Transient horizontal and vertical deformation in the Bungo channel area (1/5).



第4図 豊後水道周辺の非定常的な地殻変動
Fig. 4 Transient horizontal and vertical deformation in the Bungo channel area (2/5).

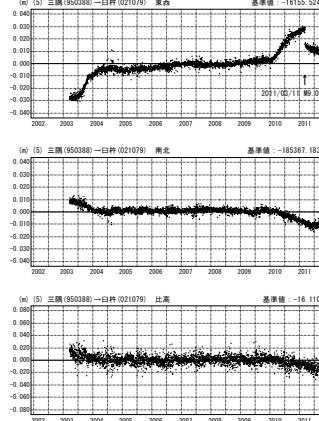
第5図 豊後水道周辺の非定常的な地殻変動
Fig. 5 Transient horizontal and vertical deformation in the Bungo channel area (3/5).

豊後水道周辺の非定常的な地殻変動（4）

四国側では2010年10月頃ほぼ収まったように見えるが、九州側では継続しているように見える。

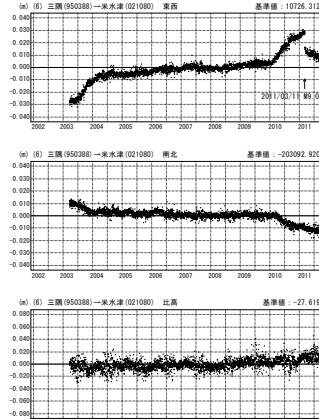
1次トレンド・年周・半年周成分除去後グラフ

期間：2002/01/01～2011/10/15 JST 計算期間：2007/01/01～2009/01/01



1次トレンド・年周・半年周成分除去後グラフ

期間：2002/01/01～2011/10/15 JST 計算期間：2007/01/01～2009/01/01



●---[F3:最終解]

第6図 豊後水道周辺の非定常的な地殻変動

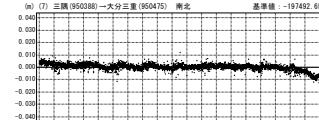
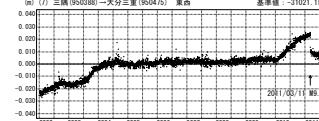
Fig. 6 Transient horizontal and vertical deformation in the Bungo channel area (4/5).

豊後水道周辺の非定常的な地殻変動（5）

四国側では2010年10月頃ほぼ収まったように見えるが、九州側では継続しているように見える。

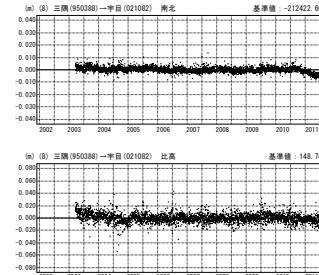
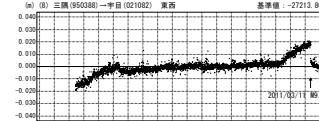
1次トレンド・年周・半年周成分除去後グラフ

期間：2002/01/01～2011/10/15 JST 計算期間：2007/01/01～2009/01/01



1次トレンド・年周・半年周成分除去後グラフ

期間：2002/01/01～2011/10/15 JST 計算期間：2007/01/01～2009/01/01



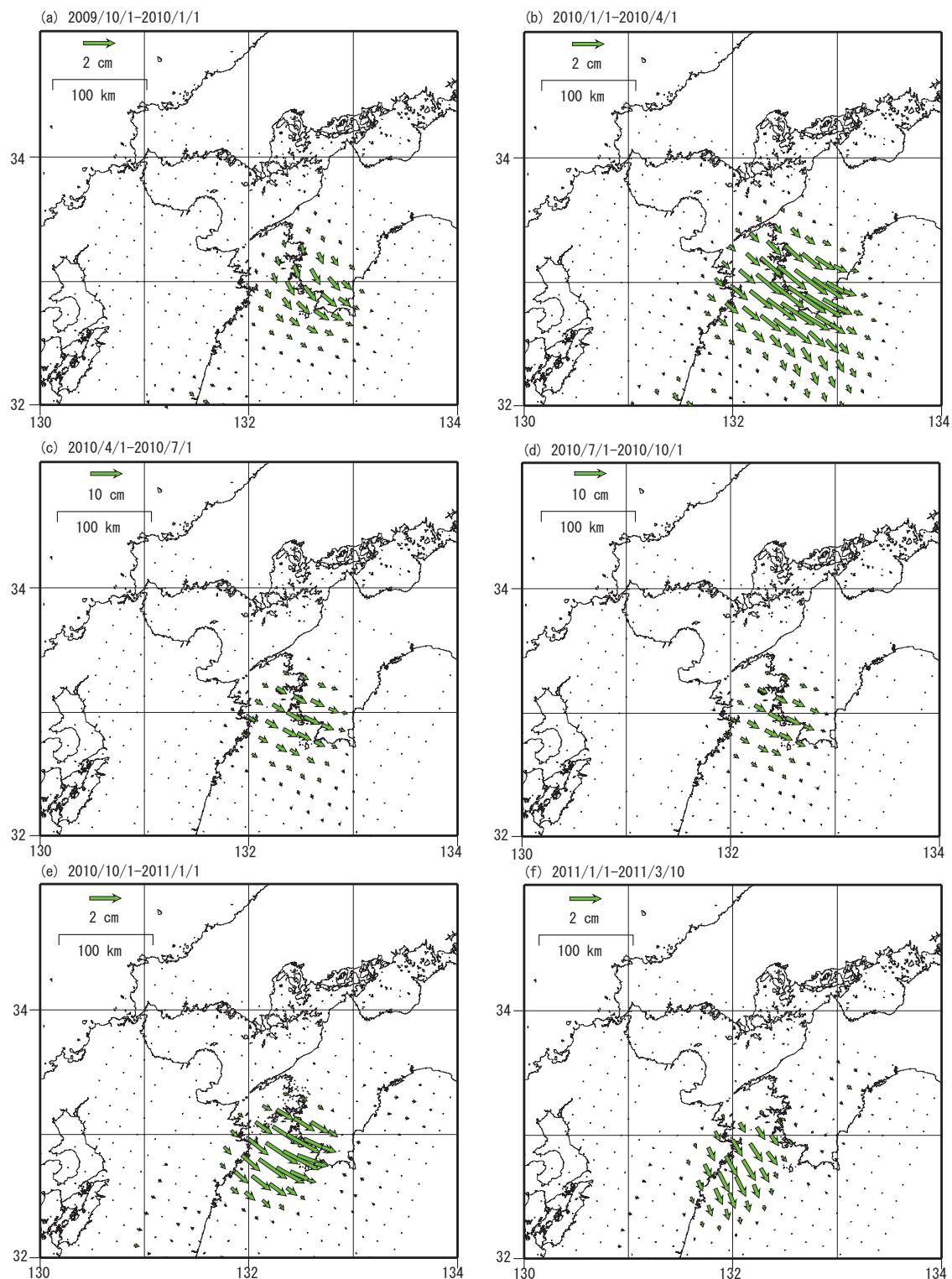
●---[F3:最終解]

第7図 豊後水道周辺の非定常的な地殻変動

Fig. 7 Transient horizontal and vertical deformation in the Bungo channel area (5/5).

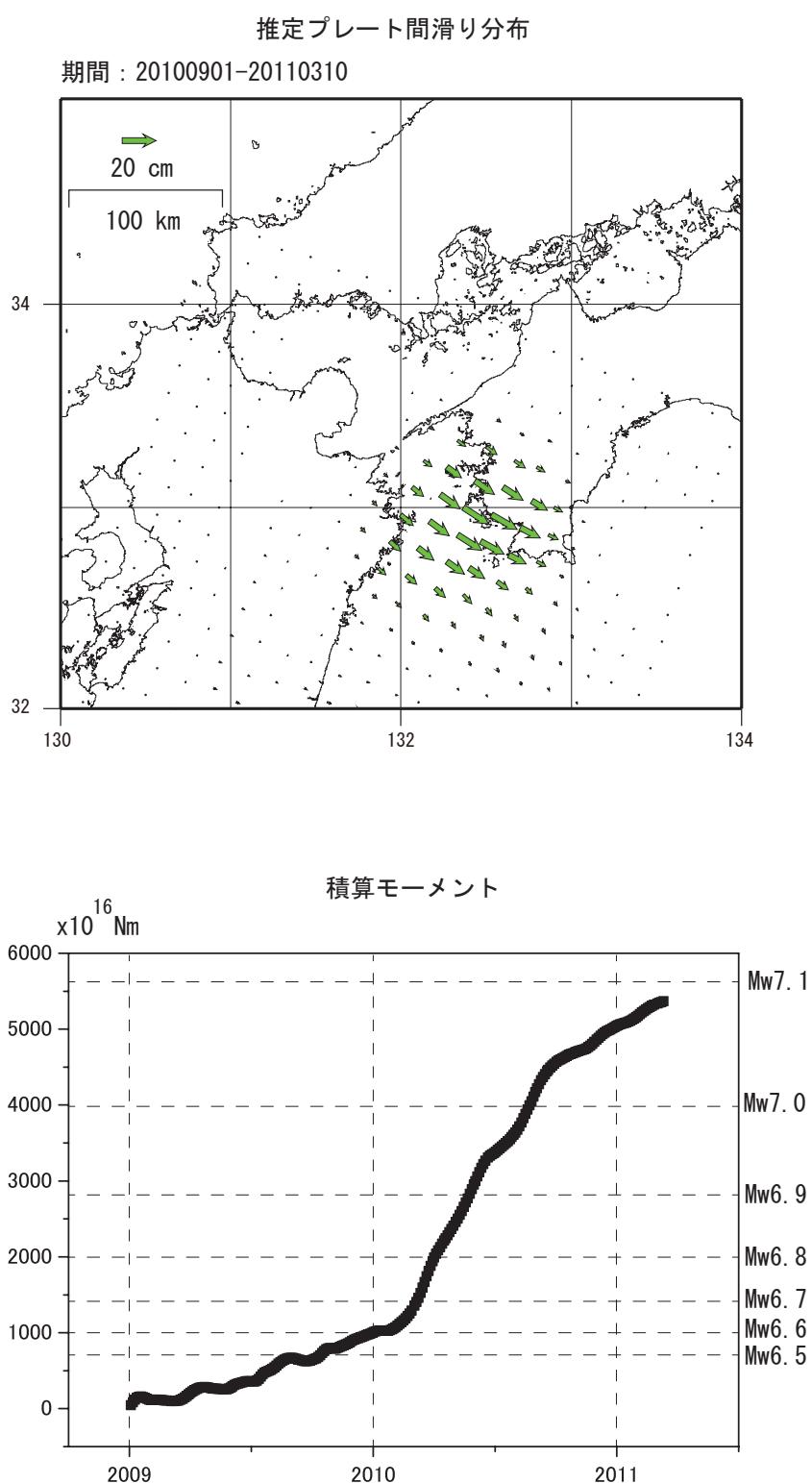
豊後水道周辺の推定プレート間すべり分布

2010年10月以降は南西にすべりの中心が移動した。



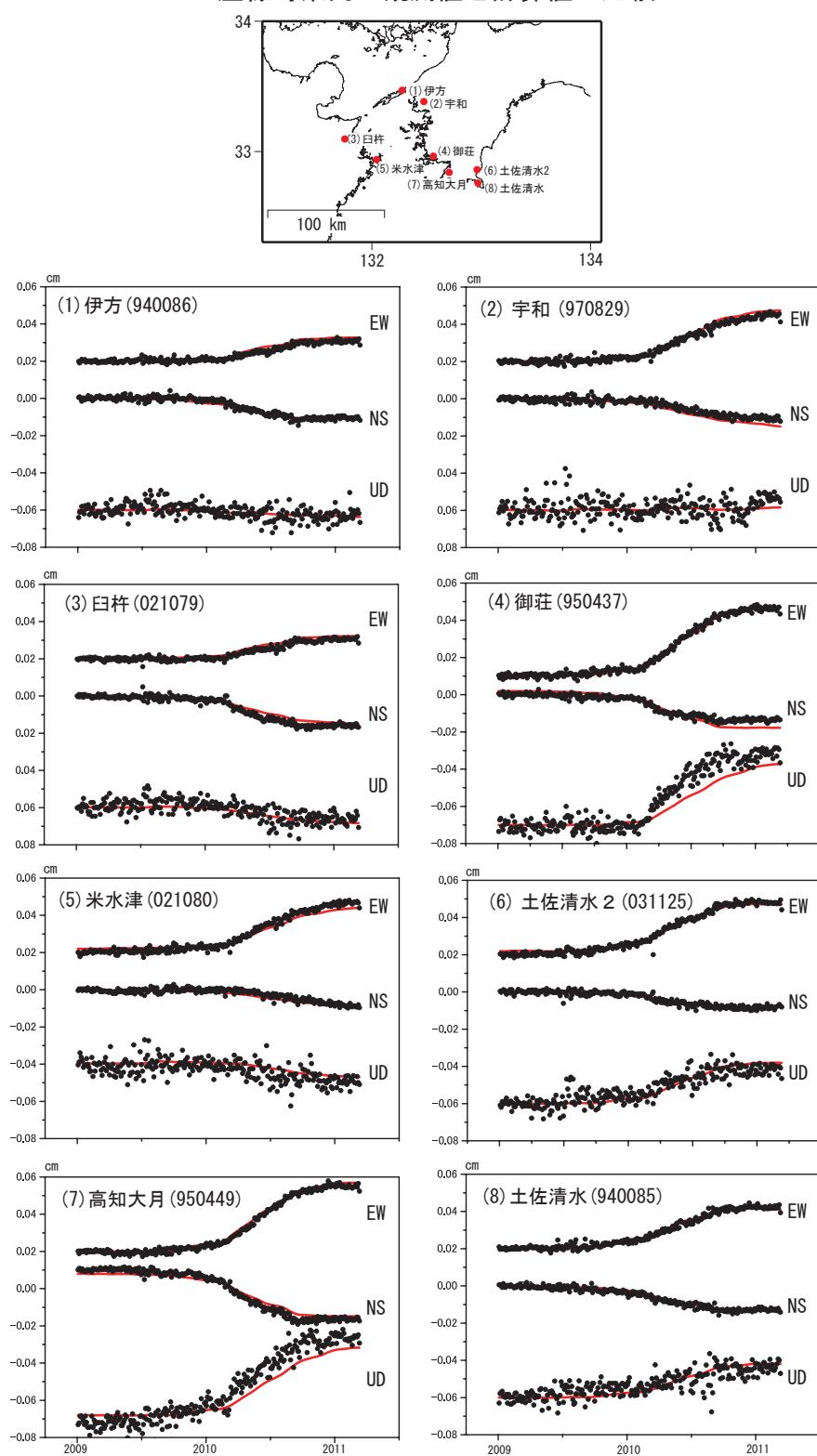
第8図 豊後水道周辺の推定プレート間すべり分布
Fig. 8 Estimated slip distribution around Bungo channel.

豊後水道スロースリップ（2009年－2011年）の積算モーメント



第9図 豊後水道スロースリップの滑り分布（上段）と推定モーメントの時間変化（下段）
Fig. 9 Slip distribution on the plate boundary for the slow slip event in Bungo channel.

座標時系列の観測値と計算値の比較



・黒丸が観測値、赤線が計算値、EW, NS, UDは東西、南北、上下変動を示す。

第10図 座標時系列 観測値と計算値の比較

Fig. 10 Comparisons of time series plots between GPS observation and model calculation.