

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

[水準測量]

第1図は、高知県香南市から室戸市に至る区間の水準測量結果である。室戸岬側の沈降の傾向に変化は見られない。

第2図は、高知県宿毛市から土佐清水市に至る水準測量結果である。宿毛市に対して土佐清水側の沈降が見られる。

第3図は、水準測量による室戸地方の上下変動の経年変化である。今回の測量結果は、長期的な室戸岬先端の沈降傾向の延長上にあるように見える。

[GNSS 豊後水道のゆっくり滑り]

第4～8図は、豊後水道の長期的 SSE に関する資料である。

第4図上段の三隅観測点を固定局とした求めた非定常地殻変動水平ベクトル図に示されるように、豊後水道周辺において南東向きの非定常地殻変動が検出された。足摺岬付近の土佐清水、土佐清水3観測点などで最大5mm程度の非定常的な変動が見られる。

第4図下段及び第5図は、四国南西部の豊後水道周辺の電子基準点について、基線ベクトル3成分の時系列グラフを並べたものである。2015年12月頃から南東向きの非定常地殻変動が始まっている。なお、2016年4月16日以降に各基線で見られるとびは、平成28年(2016年)熊本地震に伴う地殻変動の影響である。

第6～7図は、豊後水道の SSE について時間依存のインバージョンにより推定を行った結果である。プレート形状モデルは、弘瀬・他(2007)によりコンパイルされたものを用いている。

第6図上段は、2015年10月以降2016年4月上旬までのプレート境界面上で推定された滑り分布を示している。四国西部と、豊後水道付近のプレート境界面上で滑りが推定されている。豊後水道で推定された滑りは最大約7cmである。右下はモーメントの時間変化グラフである。2015年11月頃のモーメント増加は四国西部での滑りによるもので、豊後水道での滑りは12月下旬から開始して現在も続いている。豊後水道での滑りのモーメントは、2016年4月まででMw6.5程度となっている。

第7図は、時間依存インバージョンにより推定されたプレート境界面上での滑り分布(左列)と観測値と計算値の比較(右列)を、(A)2015年10月1日から12月1日までと、(B)2015年12月1日から2016年2月10日まで、及び(C)2月10日以降の3期間に分けて示している。豊後水道での滑りは(B)から始まり、(C)の期間でも継続していることがわかる。

第8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る。

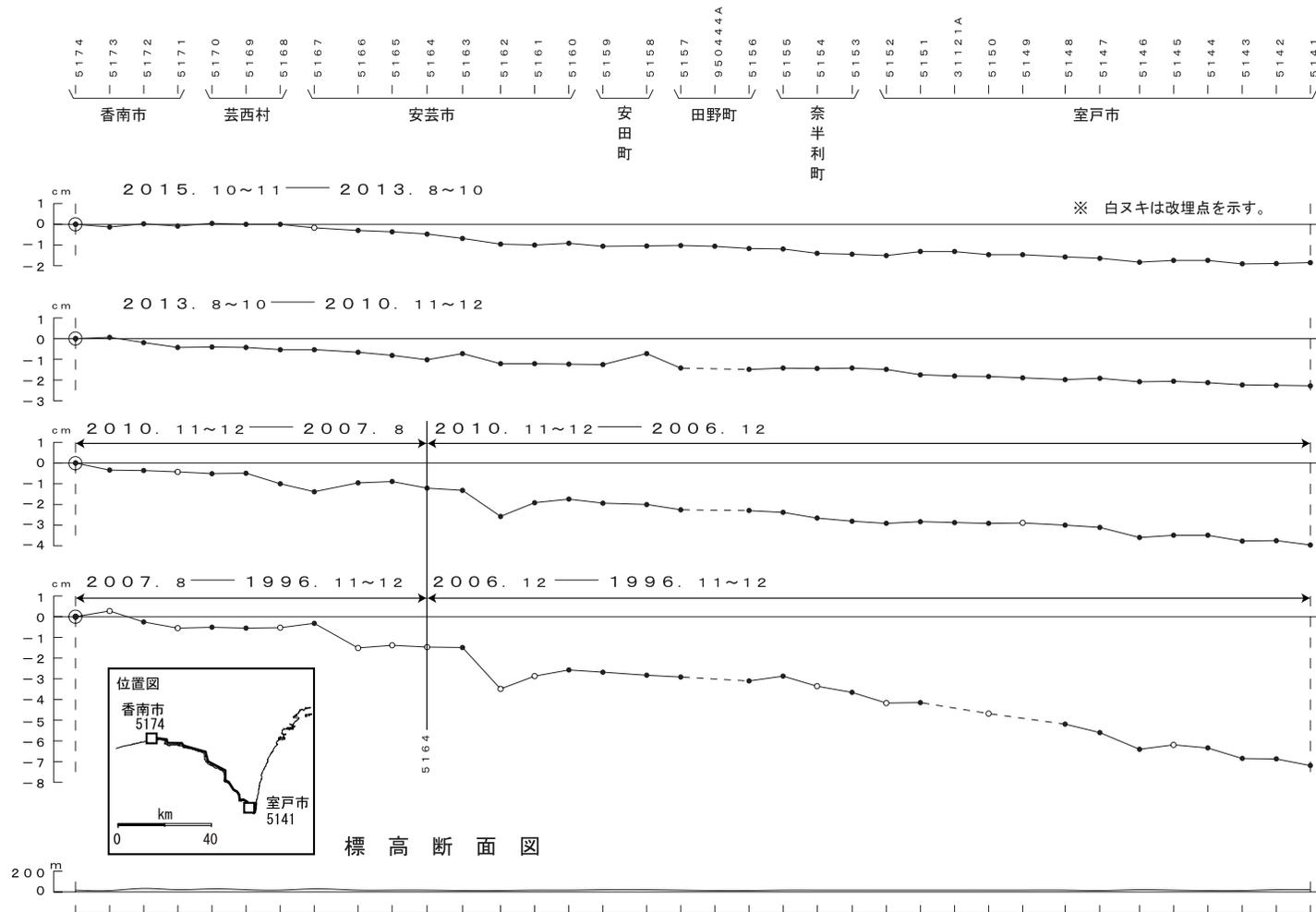
参考文献

- 1) T. Yabuki and M. Matsu'ura, 1992, Geodetic data inversion using a Bayesian information criterion for spatial distribution of fault slip, *Geophysical Journal International*, 109, 363-375.

- 2) S. Ozawa, H. Yurai, T. Imakiire, and M. Tobita, 2013, Spatial and temporal evolution of the long-term slow slip in the Bungo Channel, Japan, *Earth Planets Space*, 65, 67-73.
- 3) 弘瀬冬樹・中島淳一・長谷川昭, 2007, 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.

香南市～室戸市間の上下変動

室戸岬側沈降の傾向に変化は見られない。

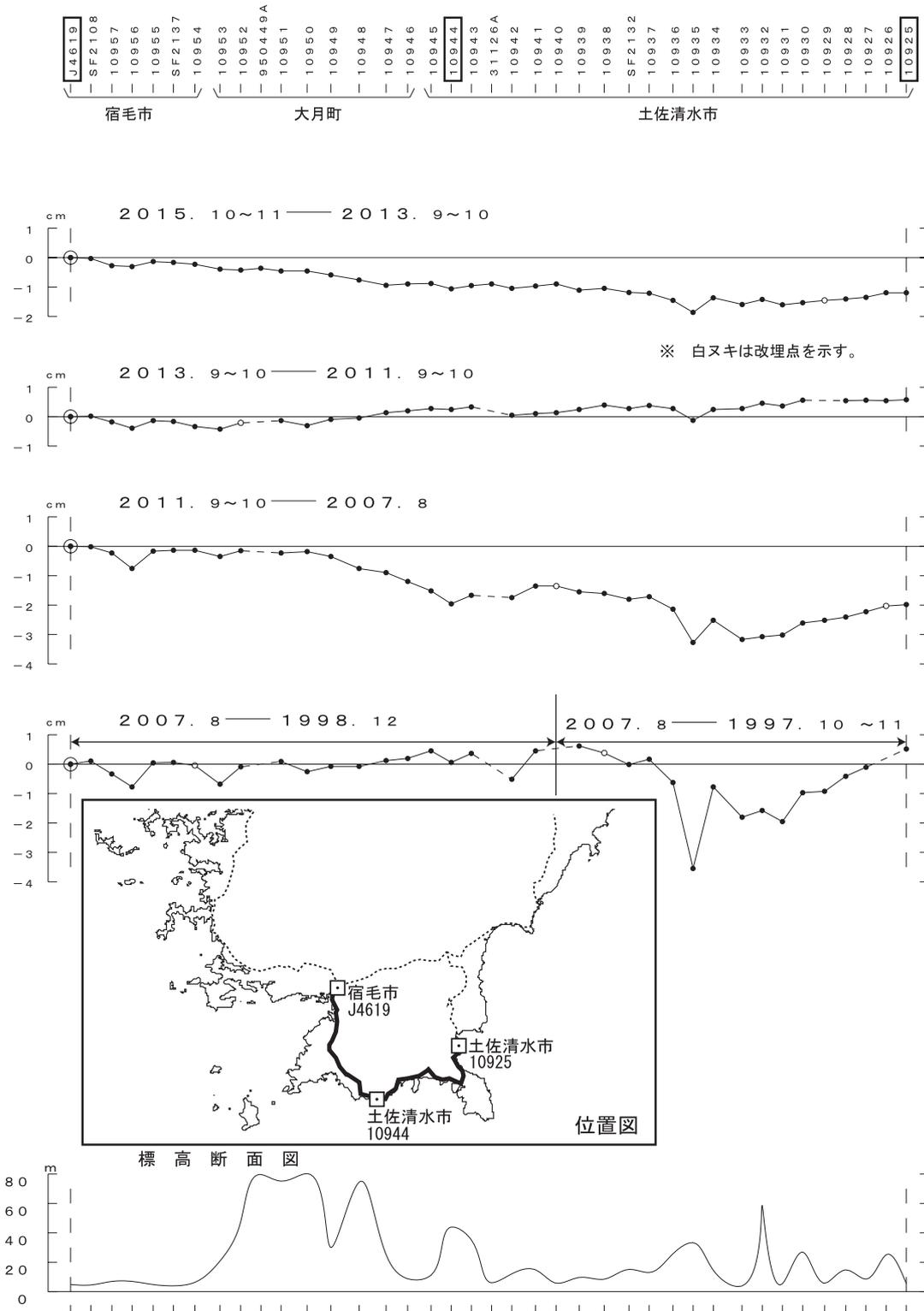


第1図 香南市～室戸市間の上下変動

Fig.1 Results of leveling survey along the leveling route from Konan city to Muroto city.

宿毛市～土佐清水市間の上下変動

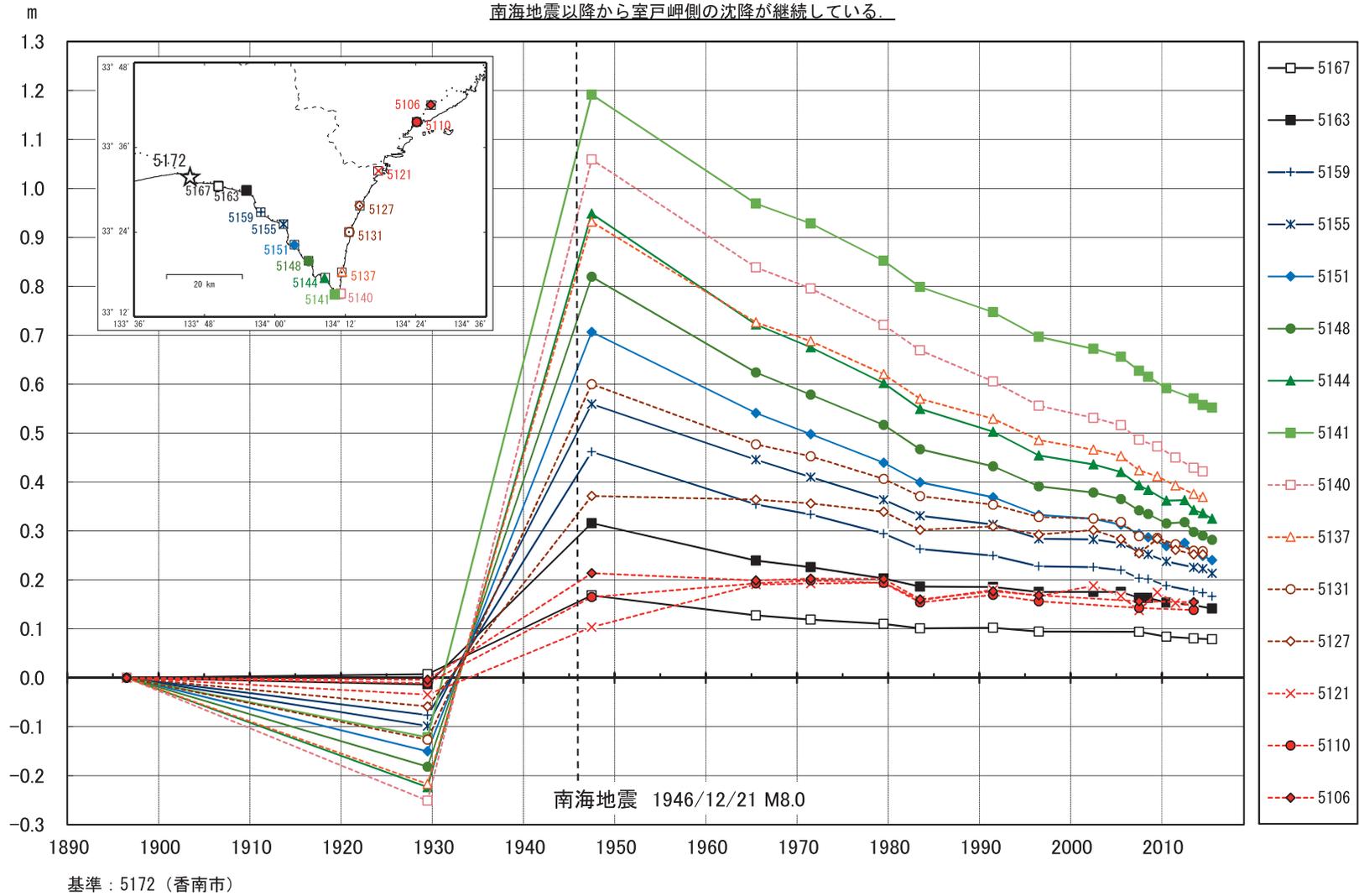
宿毛市に対する土佐清水市側の沈降が見られる。



第2図 宿毛市～土佐清水市間の上下変動

Fig.2 Results of leveling survey along the leveling route from Sukumo city to Tosashimizu city.

1896年を基準とした室戸地方の各水準点の経年変化

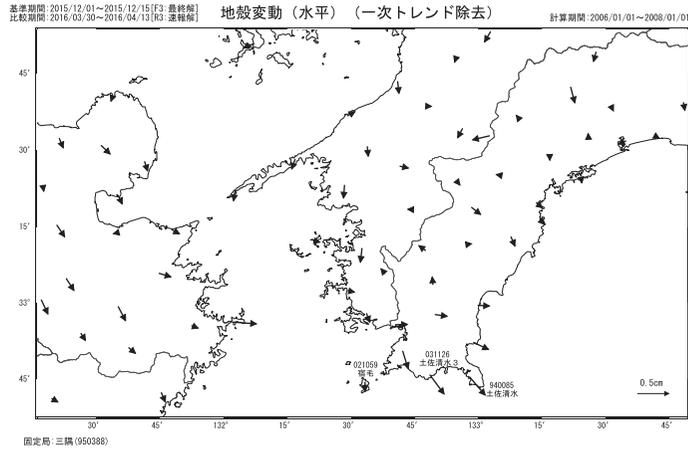


第3図 水準点5172(香南市)を基準とした室戸岬周辺の各水準点の高さの上下変動時系列

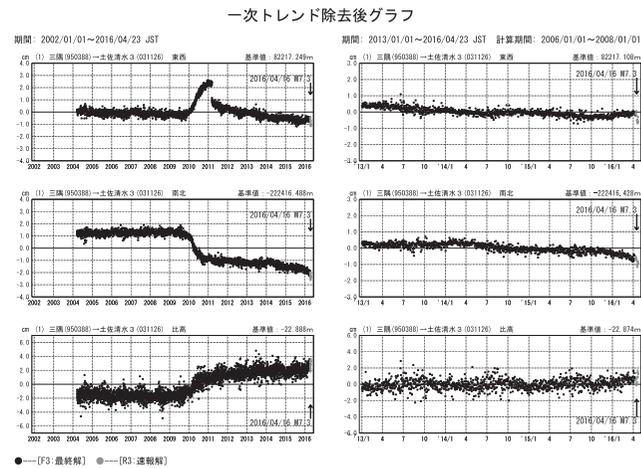
Fig.3 Time series of height changes of benchmarks along the leveling route on the coast of Muroto Peninsula from BM5172 (Konan) to BM5141 (Muroto) referred to BM5172 (Konan).

豊後水道周辺の非定常的な地殻変動 (1)

豊後水道周辺で2015年12月頃から非定常な地殻変動が観測されている。



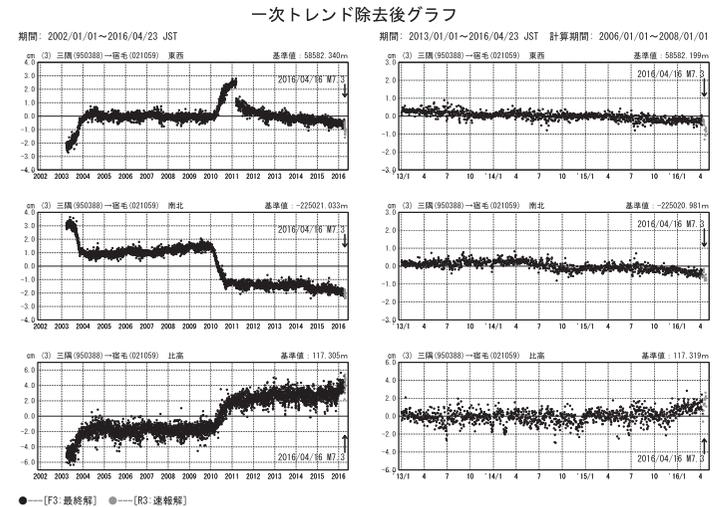
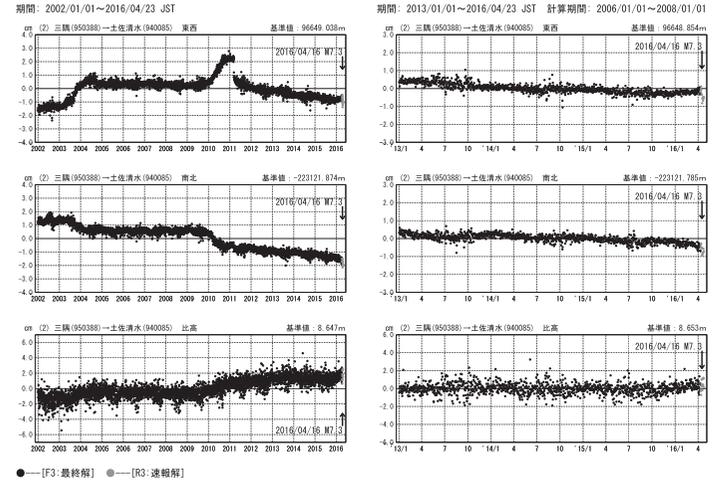
第4図(a) 豊後水道周辺の非定常的な地殻変動(1)(水平)(一次トレンド除去)
Fig.4(a) Transient horizontal deformation in the Bungo channel area (1) (horizontal) (removing liner trend).



第4図(b) 一次トレンド除去後グラフ
Fig.4(b) Time series of horizontal and vertical components of transient deformation in the Bungo channel area (removing liner trend) (1/2).

豊後水道周辺の非定常的な地殻変動 (2)

一次トレンド除去後グラフ

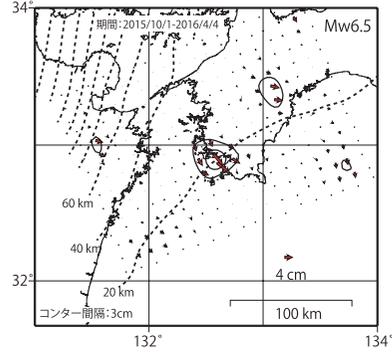


第5図 豊後水道周辺の非定常的な地殻変動(2)(一次トレンド除去後グラフ)
Fig. 5 Time series of horizontal and vertical components of transient deformation in the Bungo channel area (removing liner trend) (2/2).

豊後水道周辺の非定常的な地殻変動 (3)

フィリピン海プレートと陸側プレートの境界で最大約7cmの滑りが推定された。

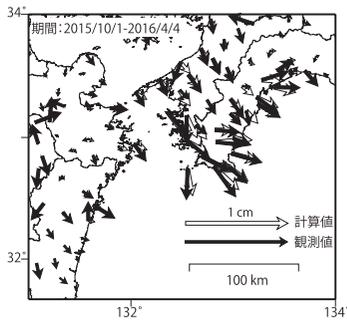
非定常地殻変動から推定されるプレート境界面上の滑り分布



- ・時間依存のインバージョンによる。
- ・赤矢印は陸側プレートのフィリピン海プレートに対する動きを示す。
- ・推定される滑り量を等値線（黒実線）で示している（等値線間隔：3cm）。
- ・黒破線は、沈み込むフィリピン海プレート上面の等深線（弘瀬・他、2007、地震2）
- ・非定常地殻変動とは2013/2/1-2014/2/1の地殻変動速度からのずれを意味する

第 6 図 (a) 豊後水道周辺の非定常的な地殻変動 (3) (時間依存インバージョンによるプレート境界上の滑り分布の推定)
Fig.6 (a) Estimated slip distribution on the plate interface of Bungo channel by the time dependent inversion method.

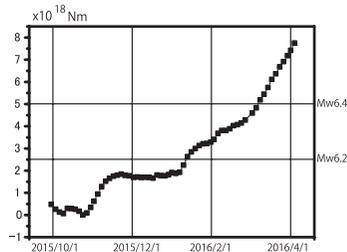
地殻変動ベクトルの観測値と計算値の比較 (水平)



固定局：三隅 (950388)

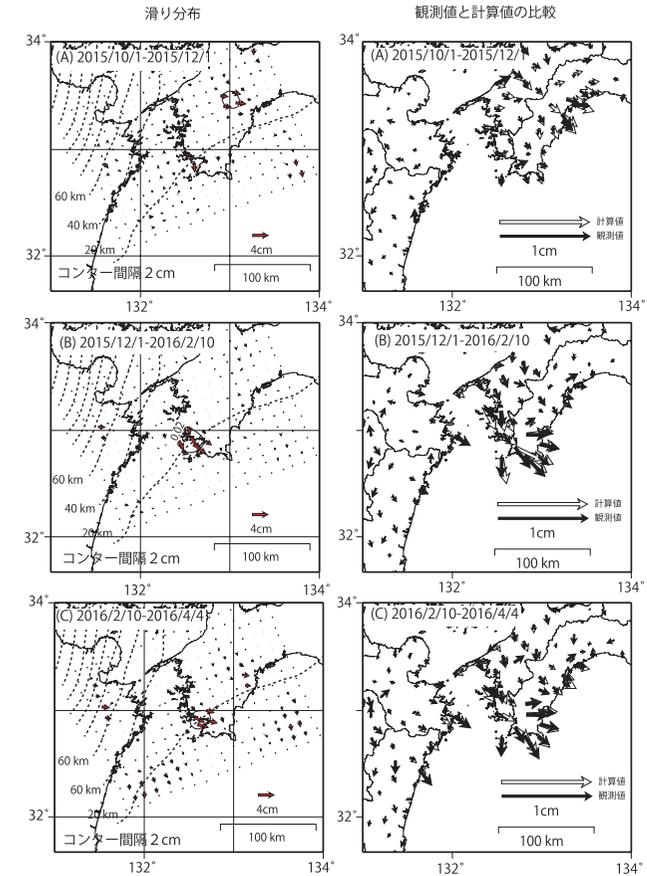
第 6 図 (b) 時間依存インバージョンによる地殻変動ベクトルの観測値と計算値の比較 (水平) 積算モーメントの時間変化
Fig.6 (b) Comparison of displacements between GNSS observation and model calculation by the time dependent inversion method (horizontal) (left), time series of estimated moment released by Bungo channel SSE (right).

推定モーメント



豊後水道周辺の非定常的な地殻変動 (4)

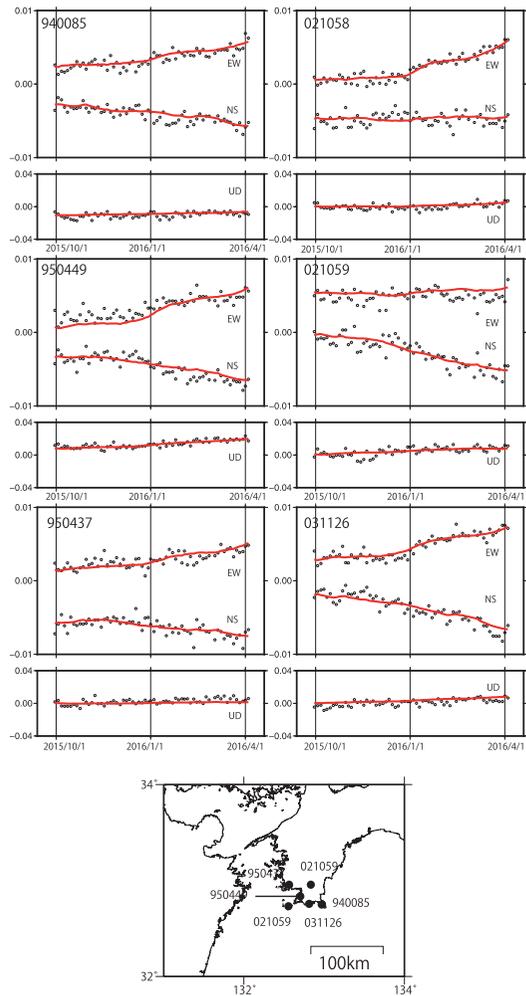
非定常地殻変動から推定されるプレート境界面上の滑り分布と観測値と計算値の比較



・非定常地殻変動とは2013/2/1-2014/2/1の地殻変動速度からのずれを意味する

第 7 図 豊後水道周辺の非定常的な地殻変動 (4) (非定常地殻変動から推定されるプレート境界面上の滑り分布と観測値と計算値の比較)
Fig.7 Estimated slip distribution on the plate interface of Bungo channel from transient deformation (left), comparison of displacements between GNSS observation and model calculation (right).

豊後水道周辺の非定常的な地殻変動 (5)



第 8 図 豊後水道周辺の非定常的な地殻変動 (5)

Fig.8 Time series of observed displacement of transient horizontal and vertical deformation in the Bungo channel area (5).