９－１　中国・四国・九州地方の地殻変動

Crustal Movements in the Chugoku, Shikoku and Kyushu Districts

国土地理院
Geographical Survey Institute

第１図は室戸岬周辺における水準測量結果である。今回観測が新たに行われたのは室戸岬の東側、宍喰町にいたる路線である。前年観測が行われた西側、安芸市からの路線と同様、宍喰から見ても室戸側が沈降している。第２図には、この地域の水準点の経年的変動を示した。実線で描かれた水準点は室戸以西、破線で描かれた水準点は室戸以東の点である。水準点5163（安芸市）を基準として、南海地震前は全点沈降していたが、ほとんどの点が南海地震の際に隆起し、その後は沈降を続けている。例外は東洋町の5121で、この点は地震時に沈降し、その後はゆっくり隆起している。また、その南の5127では、地震時隆起した後、しばらく隆起が続いて、その後沈下に移行したように見える。これは、余効変動の継続と、その後のプレート間カップリングの復活を意味するものと考えられる。

第３図は阿波池田地区における辺長の繰り返し観測結果である。中央構造線断層帯にあるこの地区の観測では、右横ずれ断層の動きを示す変動が見られる。

第４～６図は四国から紀伊半島にかけての南海地区における高度基準点測量結果から得られた水平歪みである。最近約１５年、２５年でも北西－南東圧縮が卓越している。明治との比較でも南部沿岸では北西－南東圧縮が見られるが、徳島県南部から高知県中部付近では一部圧縮軸が東西から北東－南西になっている地域がある。これは、南海地震時の地殻変動と、地震前および地震後の地殻変動の和を見ているためと考えられる。

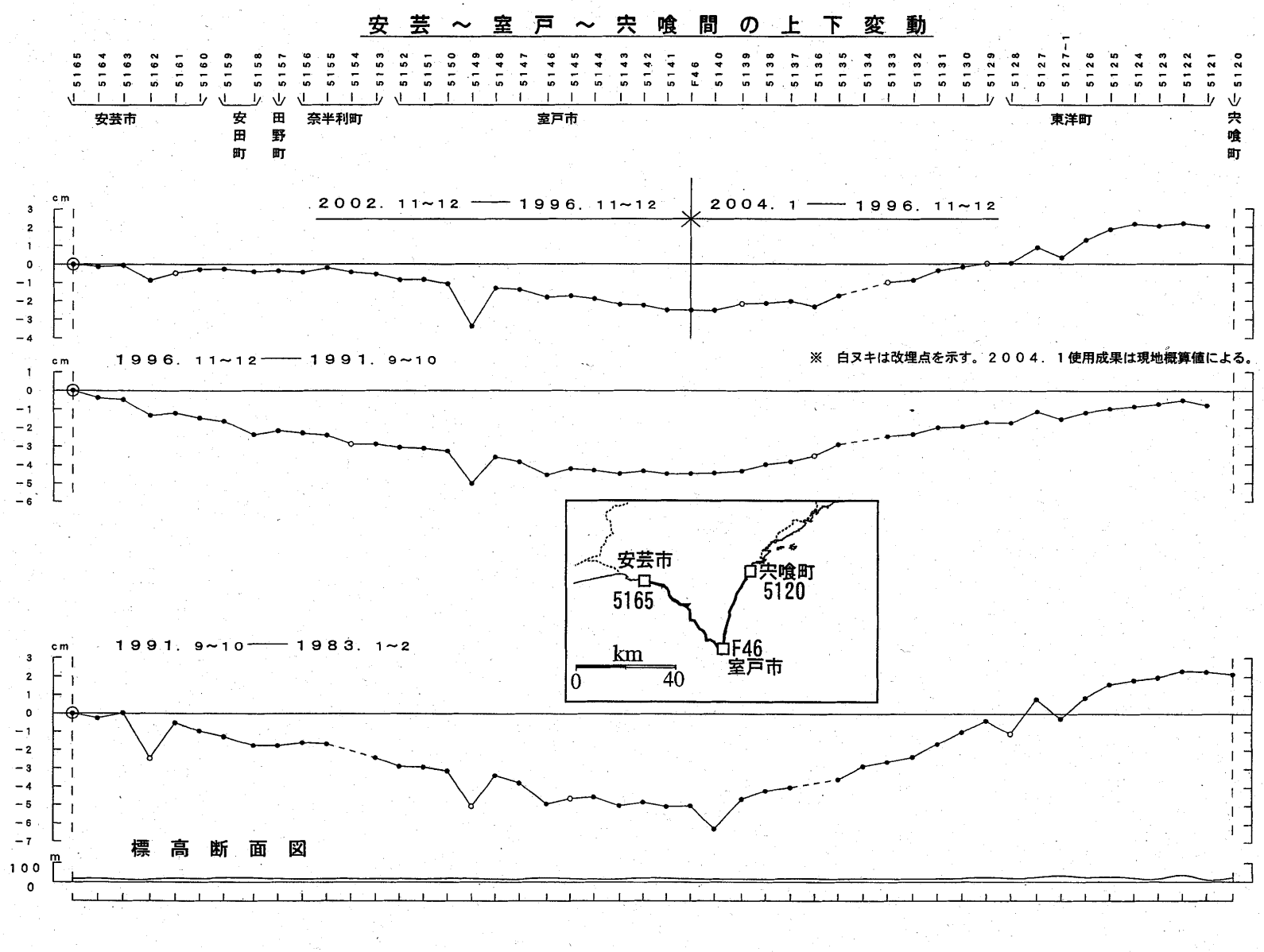
第７～10図は、豊後水道で発生したスロースリップに関連する地殻変動を示す図である。第７～８図はイベントが始まる以前の定常的な状態を表すと考えられる水平および上下変動である。これが、イベントが始まったと思われる2003年８月以降の約５ヶ月の変動（第９図～10図）で見ると、佐多岬を初めとする豊後水道の周辺の観測点で、西～南西向きの前図とは異なったベクトルが見える。

第11図～16図は、日向灘・豊後水道周辺のGPS連続観測結果である。上段は生の観測値、下段にはトレンドと年周を除いた時系列を示して対比している。芸予地震以降も特段の変動はなかったが、2003年８月頃からトレンドから外れる観測点がいくつか見られる。時系列で見ると2003年12月中にはイベントはほぼ終息したように見えるが、モーメントの計算では、わずかに歪の解放がつづいている。なお、第11図にアンテナ交換を行った日付が示されている。

この非定常成分を豊後水道におけるプレート間のスロースリップと考えてインバージョンにより断層モデルを作成したのが第17図である。宇和島周辺を中心として南東向きの滑りの領域がある。この滑りをモーメントマグニチュードに換算すると、Mw=7.0に相当するモーメントが解放されたと見られる。

第18～19図は、四国・中国地方の水平歪みの時間変化である。この地域では1996年から1997年にかけてもスロースリップイベントが発生している。そのときの地殻水平歪みのパターンと、今回のスロースリップイベント時のパターンは類似している。平常時は足摺岬からその西方まで北西－南

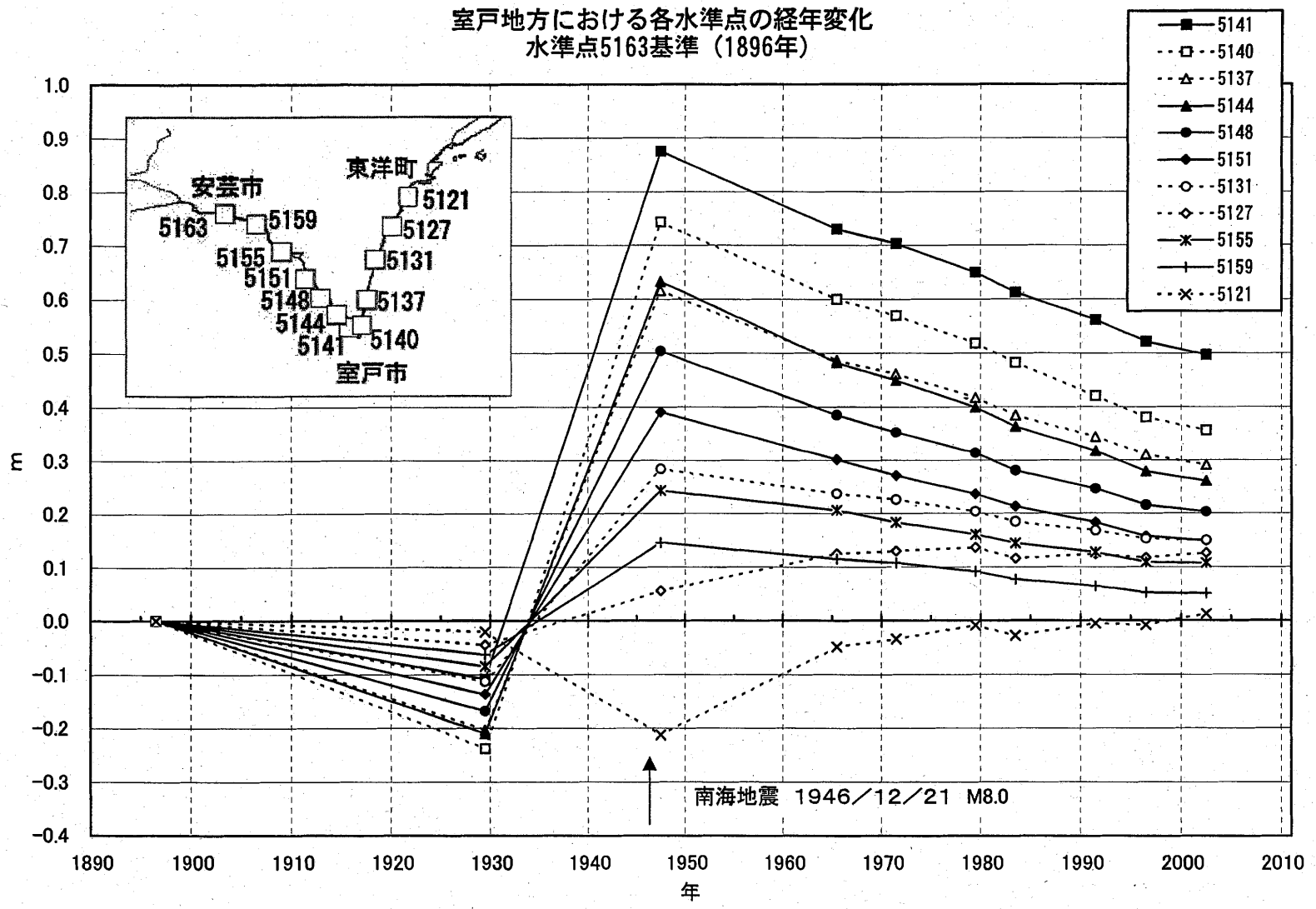
東の圧縮が卓越しているが、スロースリップ時は南北伸びの成分が明瞭になる。また、第20図は九州地方の水平歪みの時間変化である。豊後水道スロースリップイベントに関連して、最近１年間では豊後水道から日向灘周辺の南北伸びの傾向が見えるが、阿蘇、霧島等の火山活動の活発化に関連するような顕著な変化は見られない。第21図は、熊本から阿蘇を経て大分に至る水準測量結果である。最近阿蘇山の活動が活発化しているが、熊本から見れば多少隆起傾向ではあるものの、外輪山の内側でもそれほど顕著な変動は見られない。



第１図　室戸周辺の水準測量結果

Fig.1　Results of Precise Leveling around Muroto region

数値



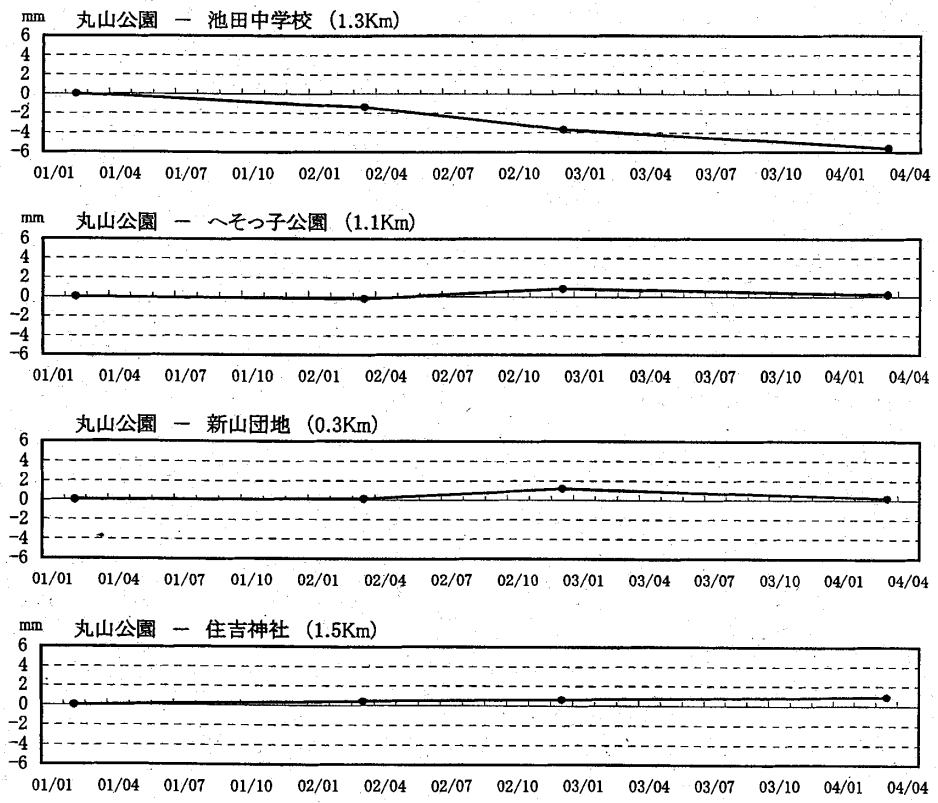
第２図　水準点 5163（安芸）を基準とした水準点 5141（室戸）の標高の経年変化

Fig.2　Time series of height change of BM5141 (Muroto) as referred to BM5163 (Aki).

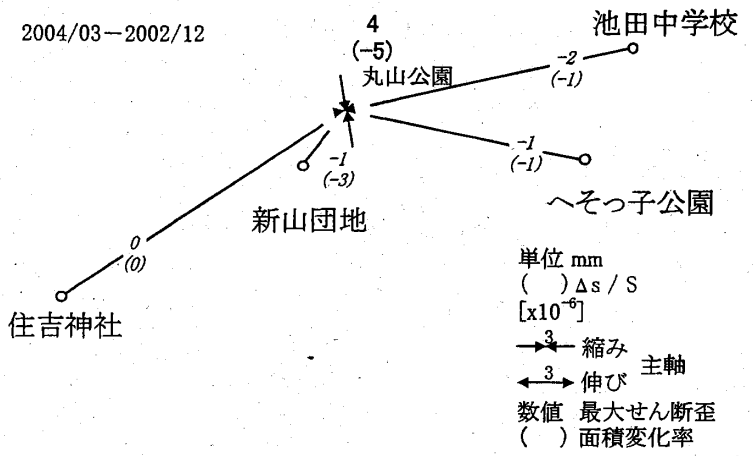
阿　波　池　田　地　区　精　密　辺　長　測　量　結　果

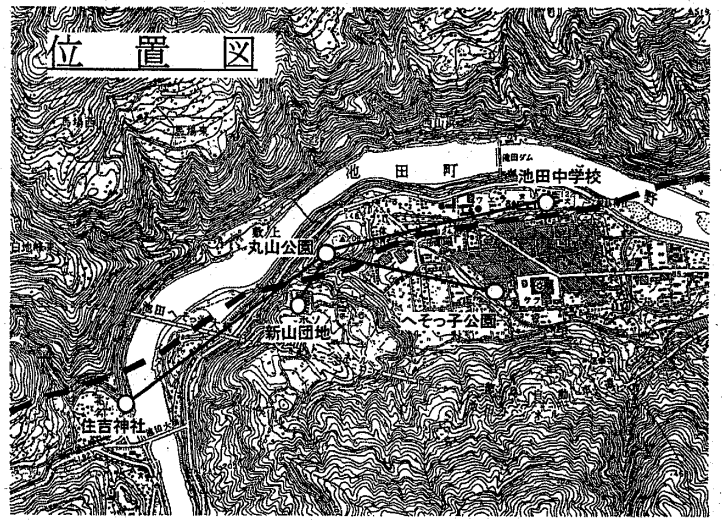
区間 ＼ 測定年月	2001/02 (ME5000)	2002/03 (ME5000)	2002/12 (ME5001)	2004/03 (ME5002)			
	m	m	m				
丸山公園～池田中学校	1281.752	.7504	.7481	.7462			
丸山公園～へそっ子公園	1120.566	.5662	.5672	.5666			
丸山公園～新山団地	327.7809	.7810	.7821	.7811			
丸山公園～住吉神社	1518.305	.3056	.3058	.3061			

辺　長　の　経　年　変　化



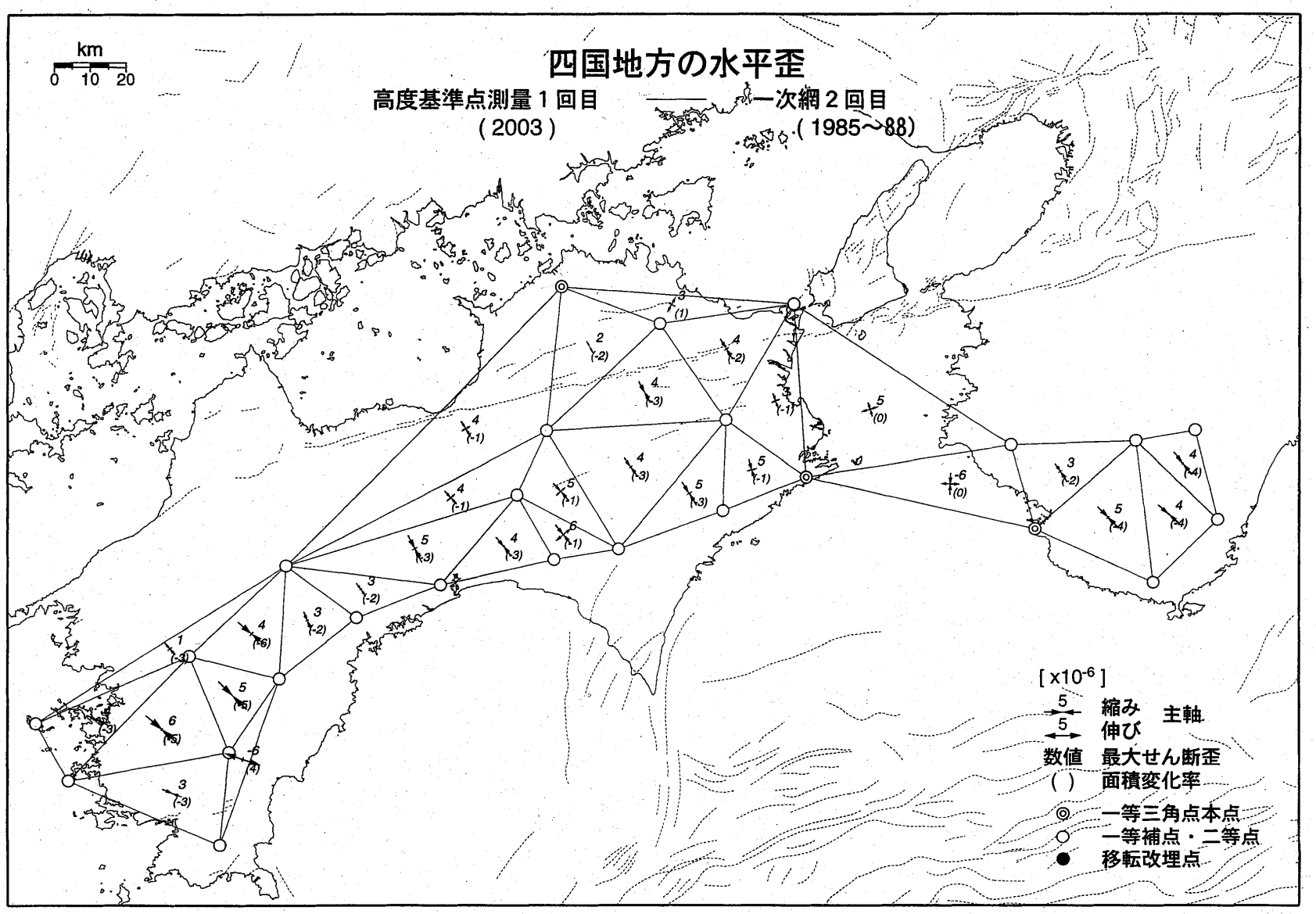
水　平　歪　・　辺　長　変　化





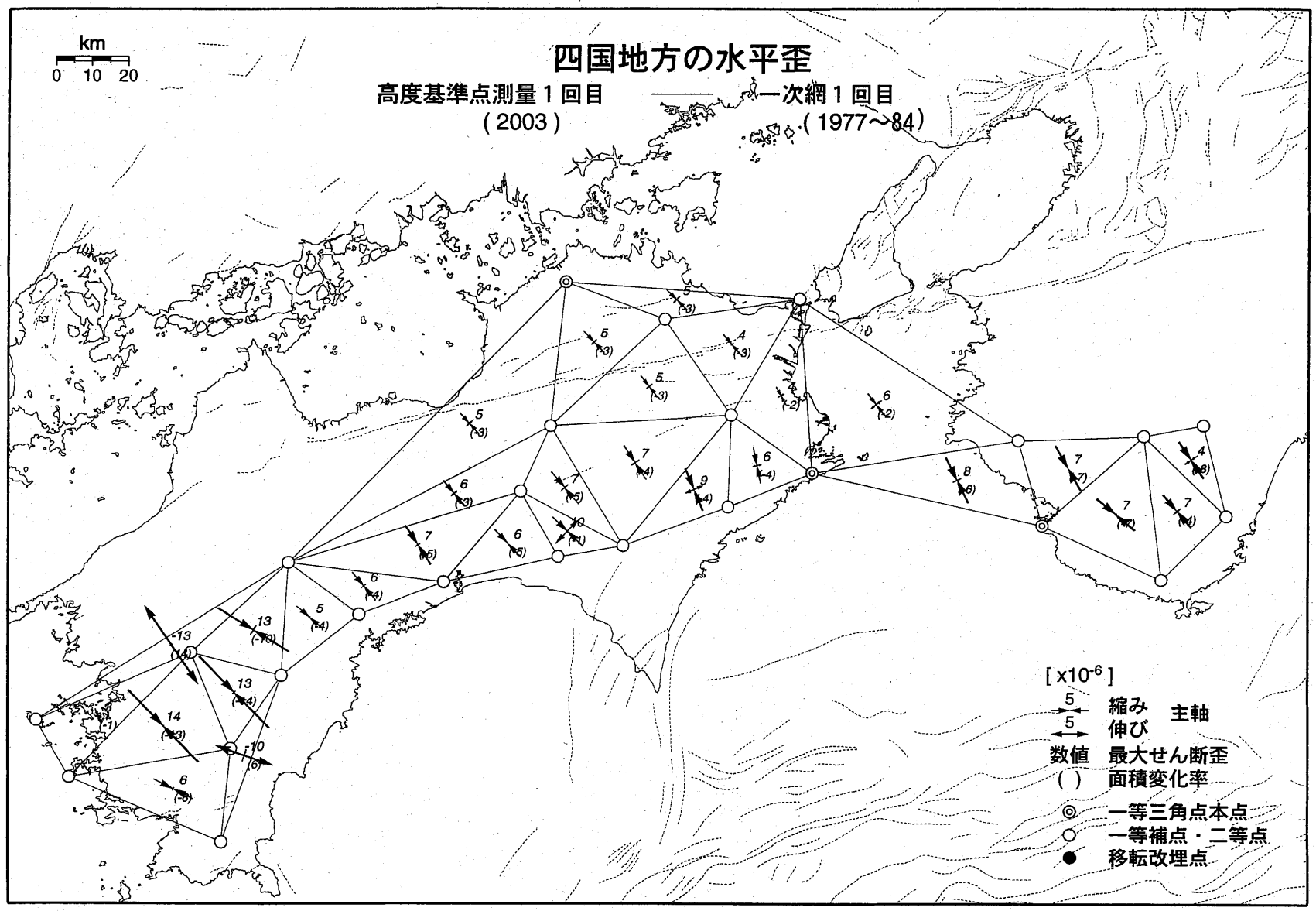
第３図　阿波池田地区の精密辺長測量結果

Fig.3　Results of repeated precise measurements of distance of baseline cluster in Awa-Ikeda district.



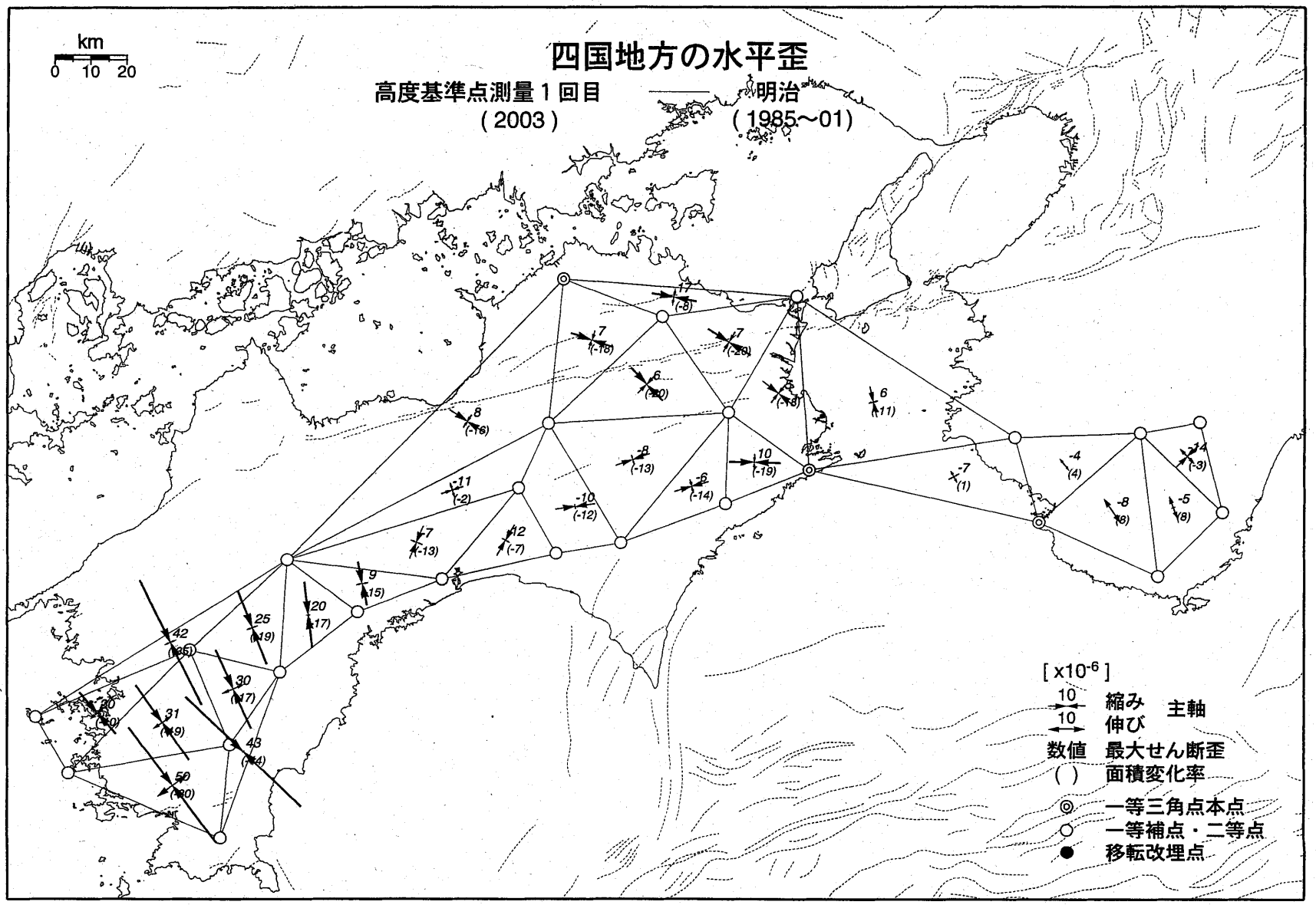
第４図　紀伊半島から四国南部地方の地殻水平歪

Fig.4　Horizontal Crustal Strain Field of Southern Kii Peninsula and Shikoku District Derived from Geodetic Surveys.



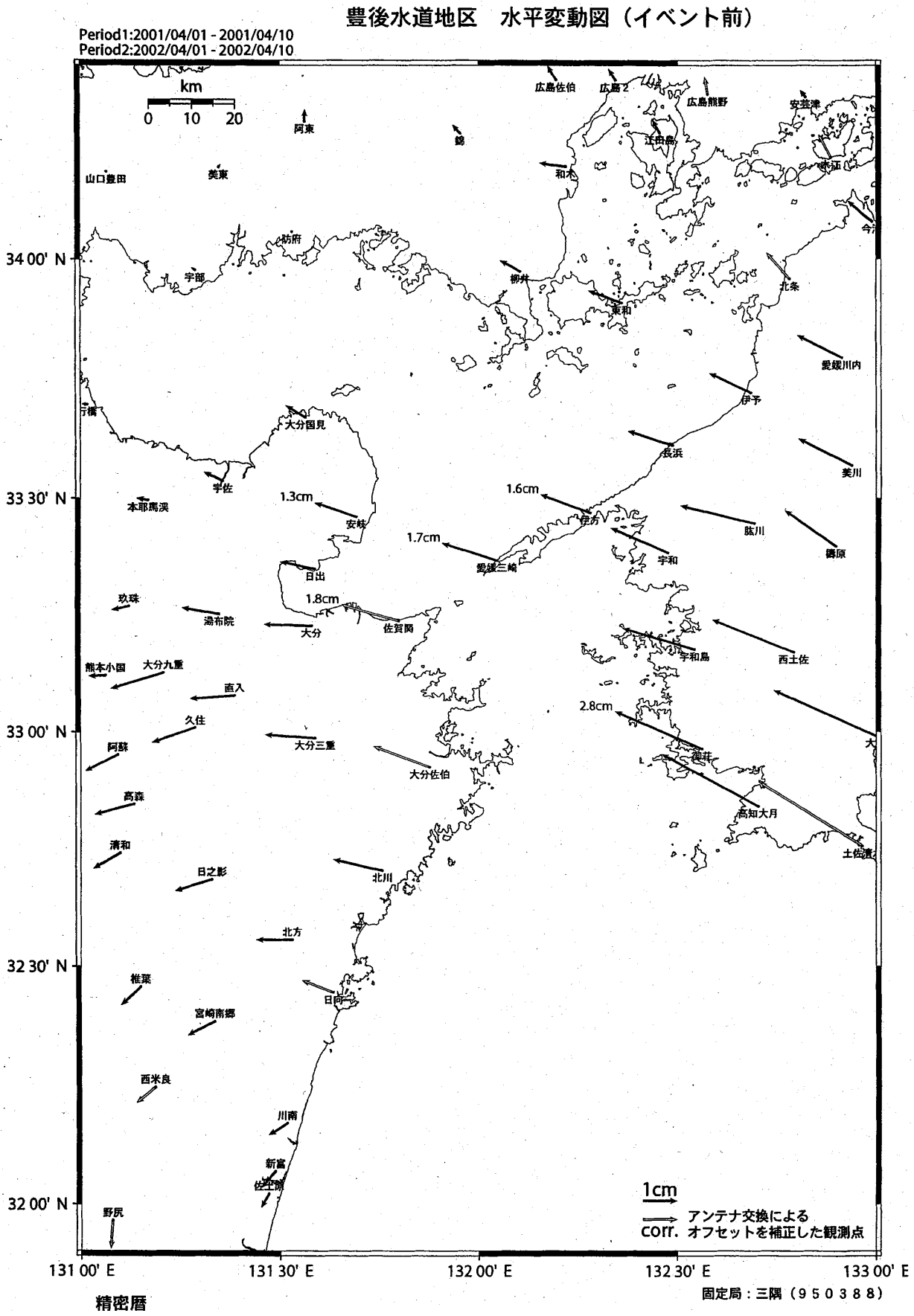
第５図　紀伊半島から四国南部地方の地殻水平歪

Fig.5　Horizontal Crustal Strain Field of Southern Kii Peninsula and Shikoku District Derived from Geodetic Surveys.



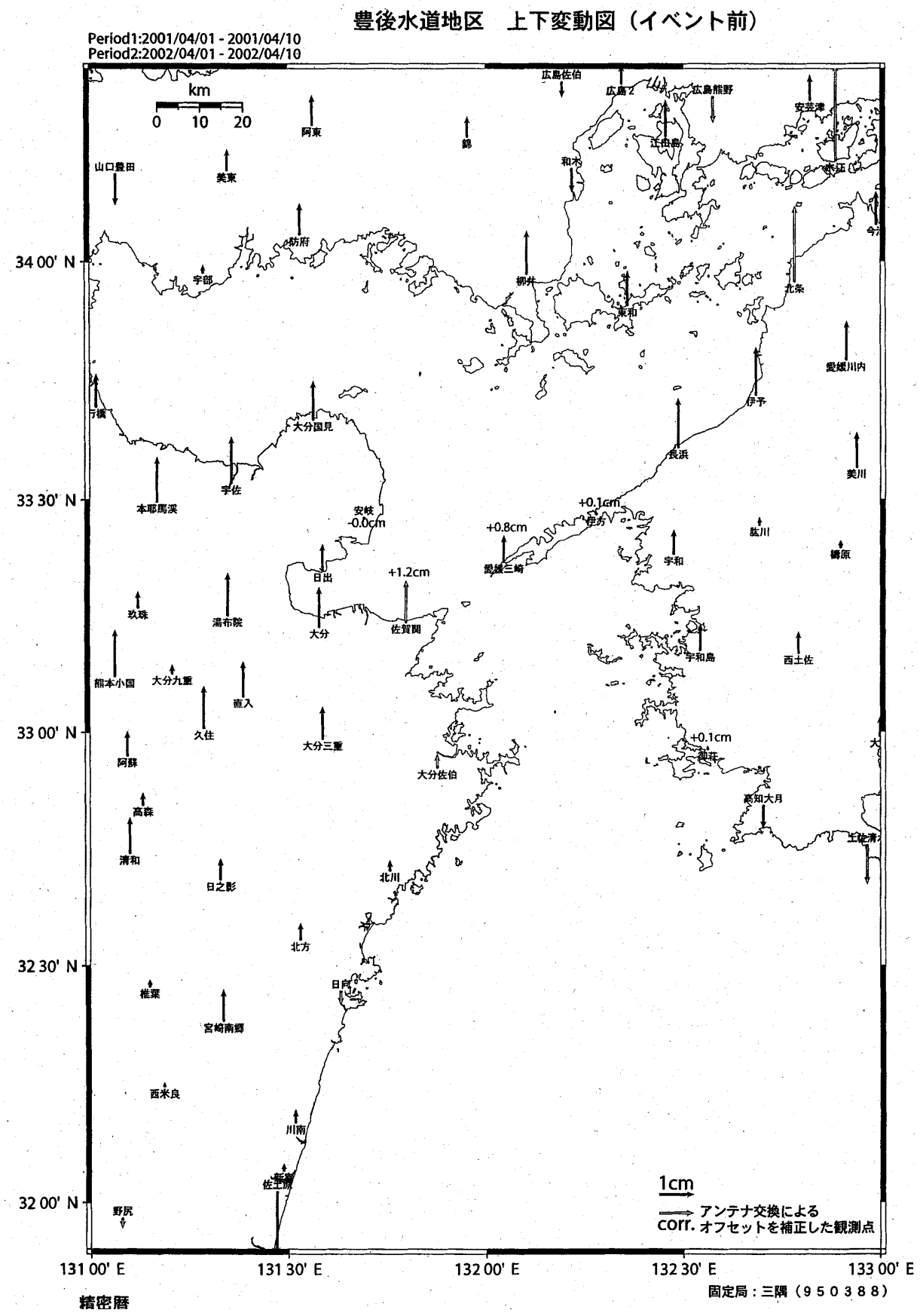
第６図　紀伊半島から四国南部地方の地殻水平歪

Fig.6　Horizontal Crustal Strain Field of Southern Kii Peninsula and Shikoku District Derived from Geodetic Surveys



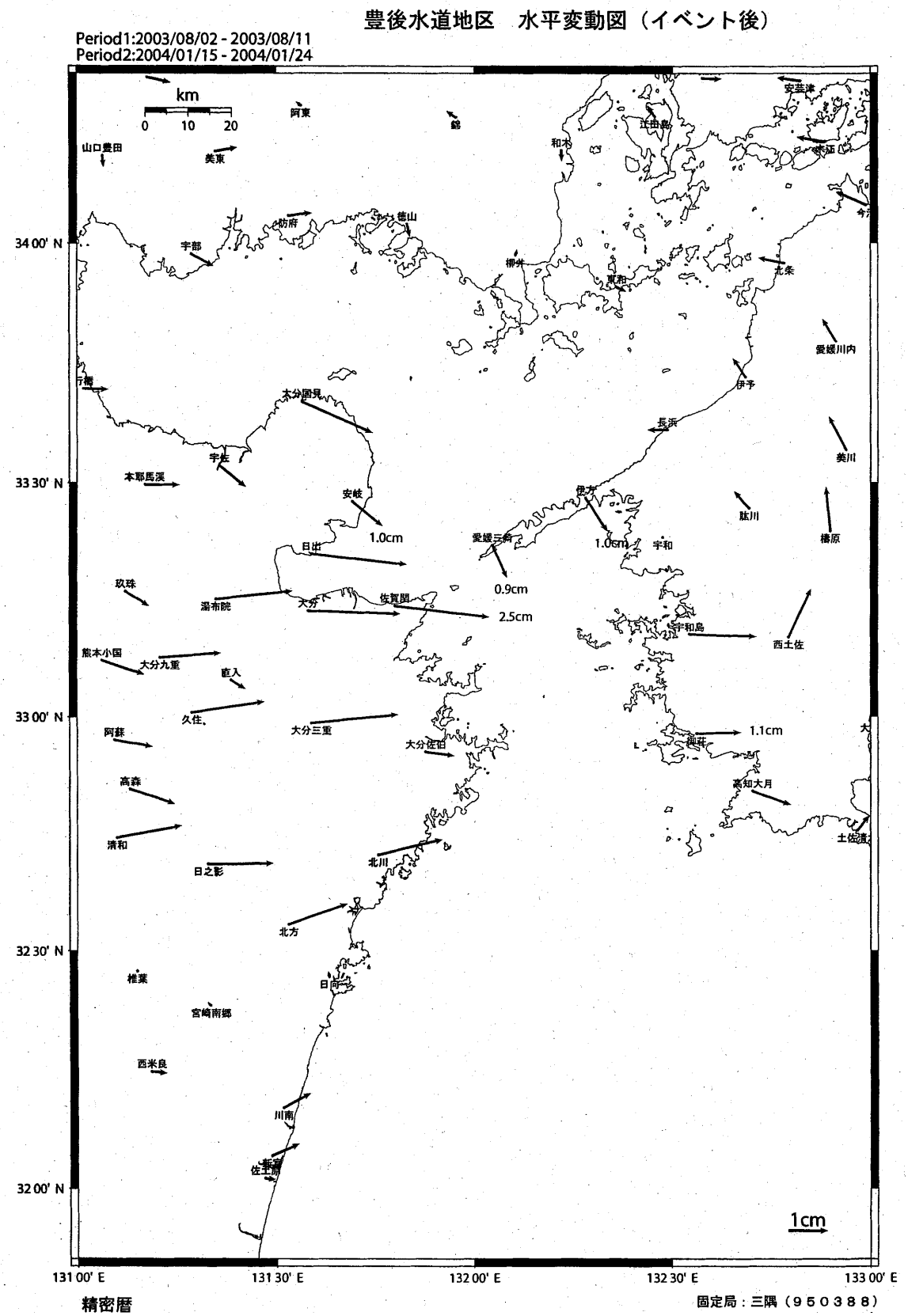
第７図　2003 年スロースリップイベント前後の豊後水道周辺における地殻変動

Fig.7　Crustal Deformation around Bungo Strait before and after the Slow Slip Event in 2003.



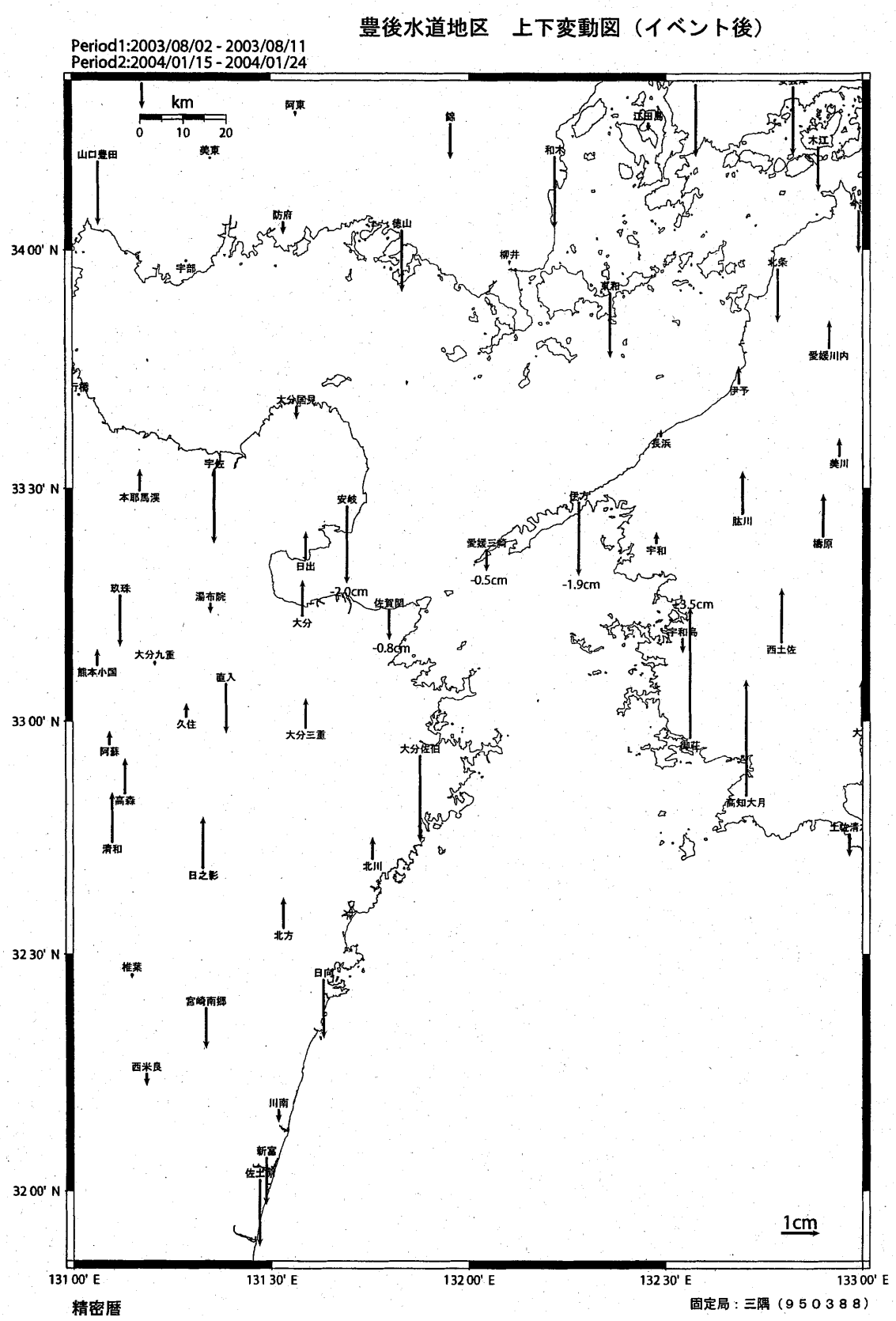
第８図　2003 年スロースリップイベント前後の豊後水道周辺における地殻変動

Fig.8　Crustal Deformation around Bungo Strait before and after the Slow Slip Event in 2003.



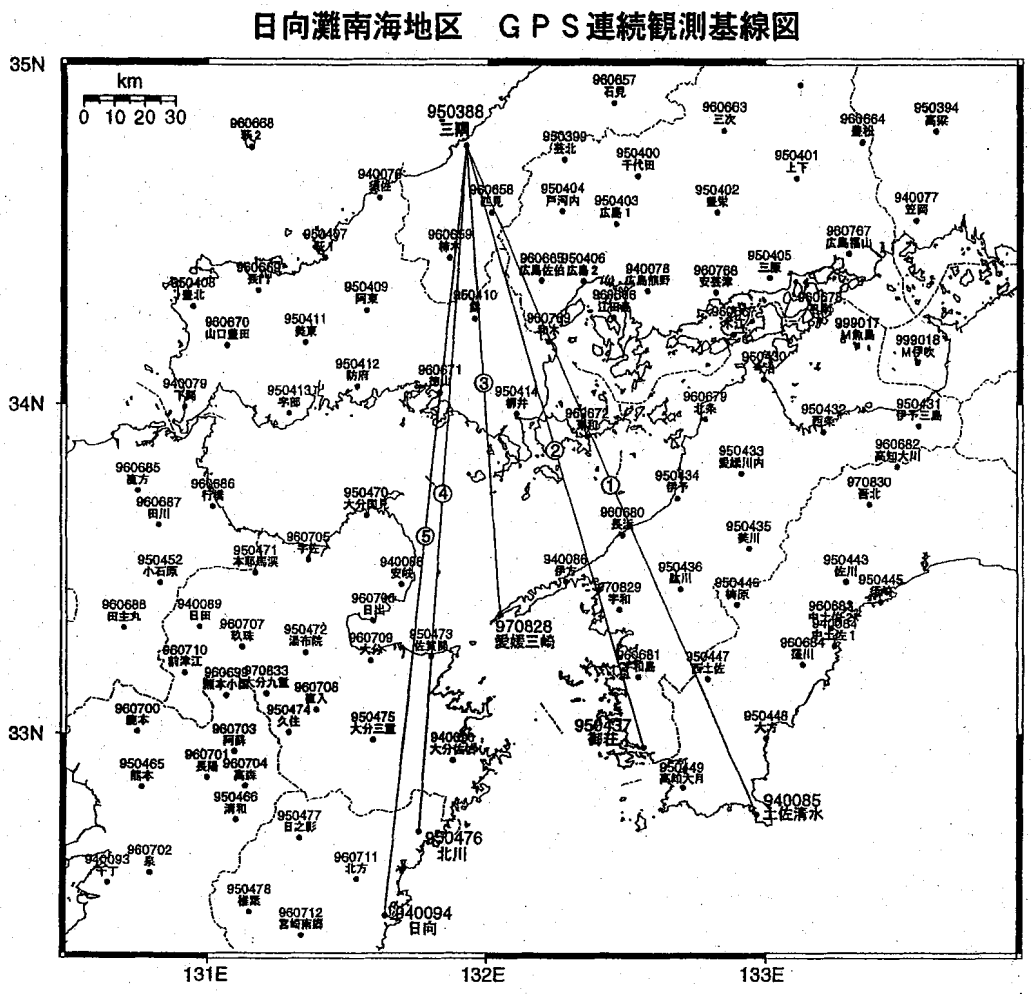
第９図　2003 年スロースリップイベント前後の豊後水道周辺における地殻変動

Fig.9　Crustal Deformation around Bungo Strait before and after the Slow Slip Event in 2003.



第 10 図　2003 年スロースリップイベント前後の豊後水道周辺における地殻変動

Fig.10　Crustal Deformation around Bungo Strait before and after the Slow Slip Event in 2003.



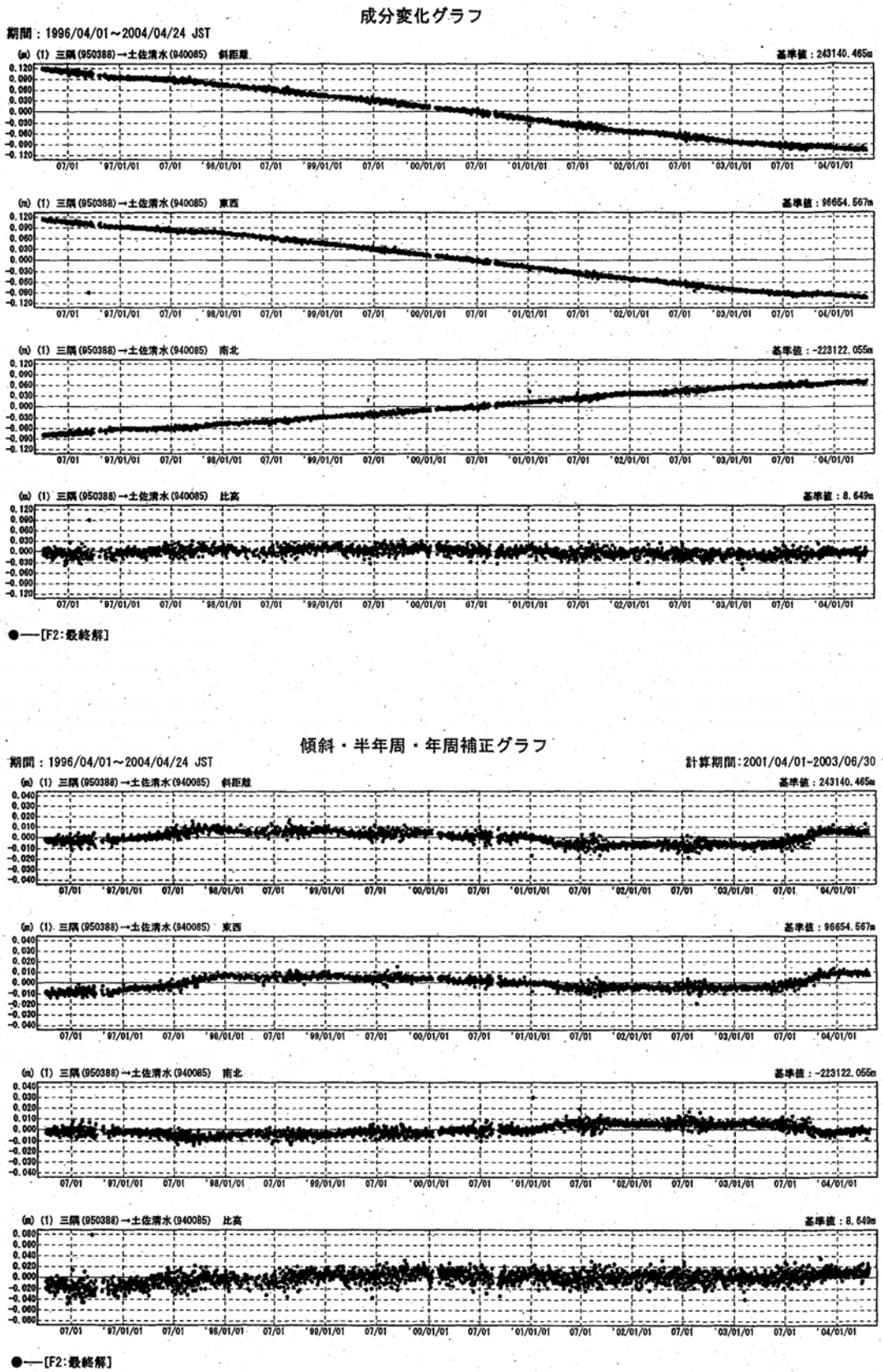
日向灘・南海地区の各観測局情報

点番号	点　　名	アンテナ交換		備　　考
940085	土佐清水	2002/2/1	2003/2/14	
940094	日向	2002/2/18	2003/2/21	
950388	三隅		2003/3/8	
950437	御荘		2003/2/12	
950476	北川		2003/5/7	
970828	愛媛三崎		2003/6/23	

※２００３／３／５に基準局９２１１０（つくば１）のアンテナ
およびレドームの交換を実施し、解析値に補正をしています。

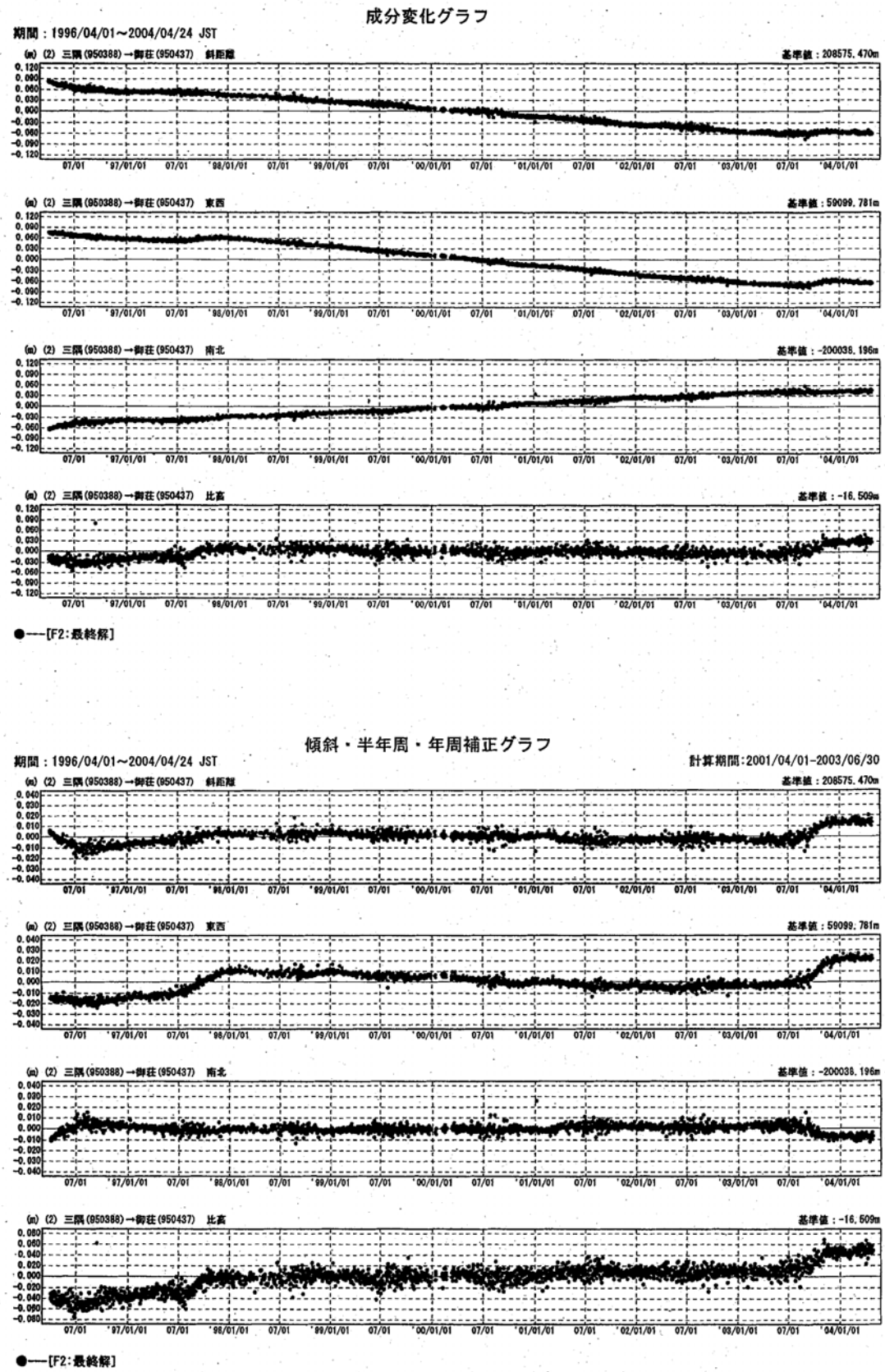
第 11 図　日向灘・豊後水道周辺の GPS 観測結果

Fig.11　Results of continuous measurements of GPS around Hyuga-nada and Bungo Strait.



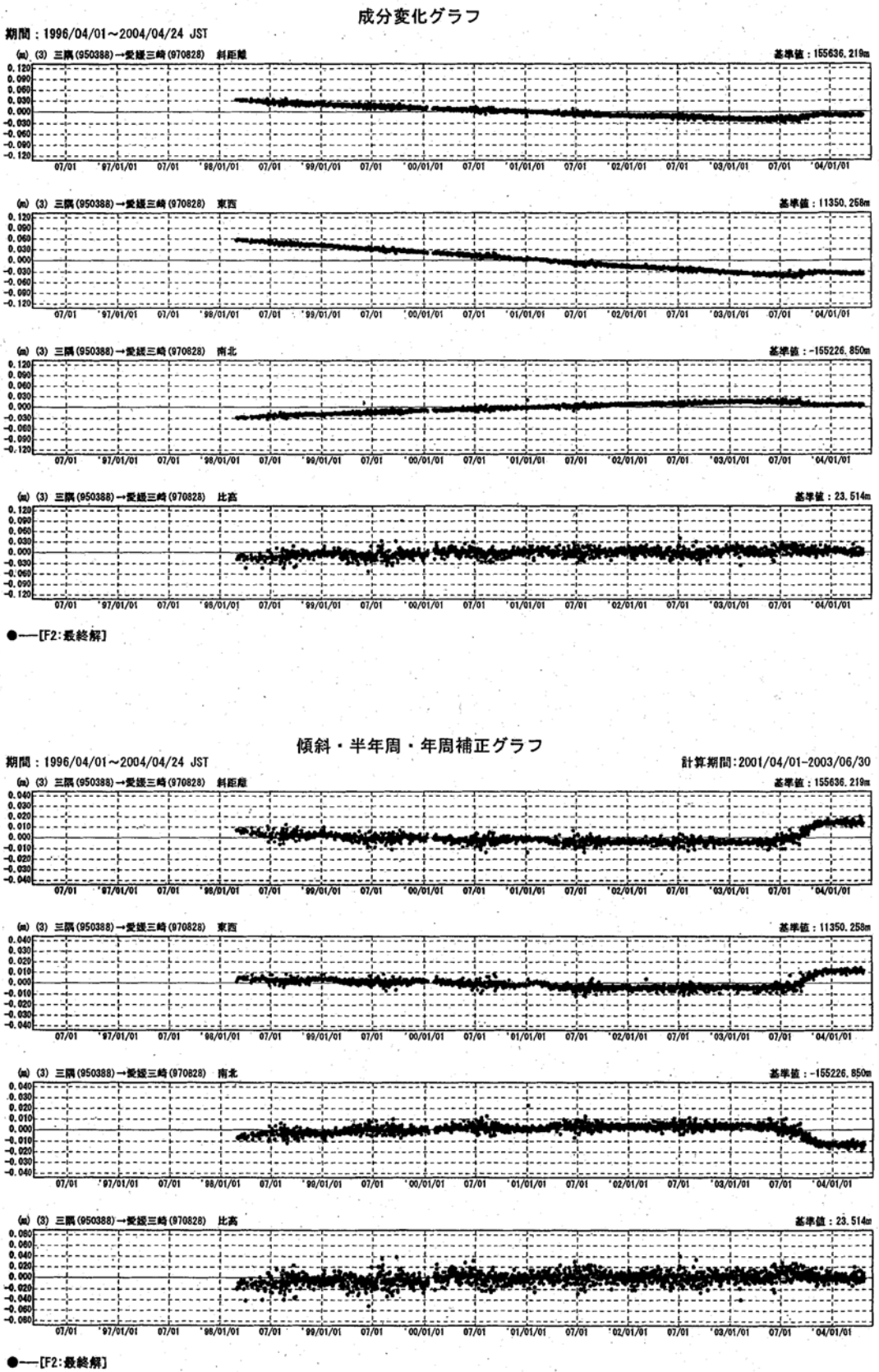
第 12 図　日向灘・豊後水道周辺の GPS 観測結果

Fig.12　Results of continuous measurements of GPS around Hyuga-nada and Bungo Strait.



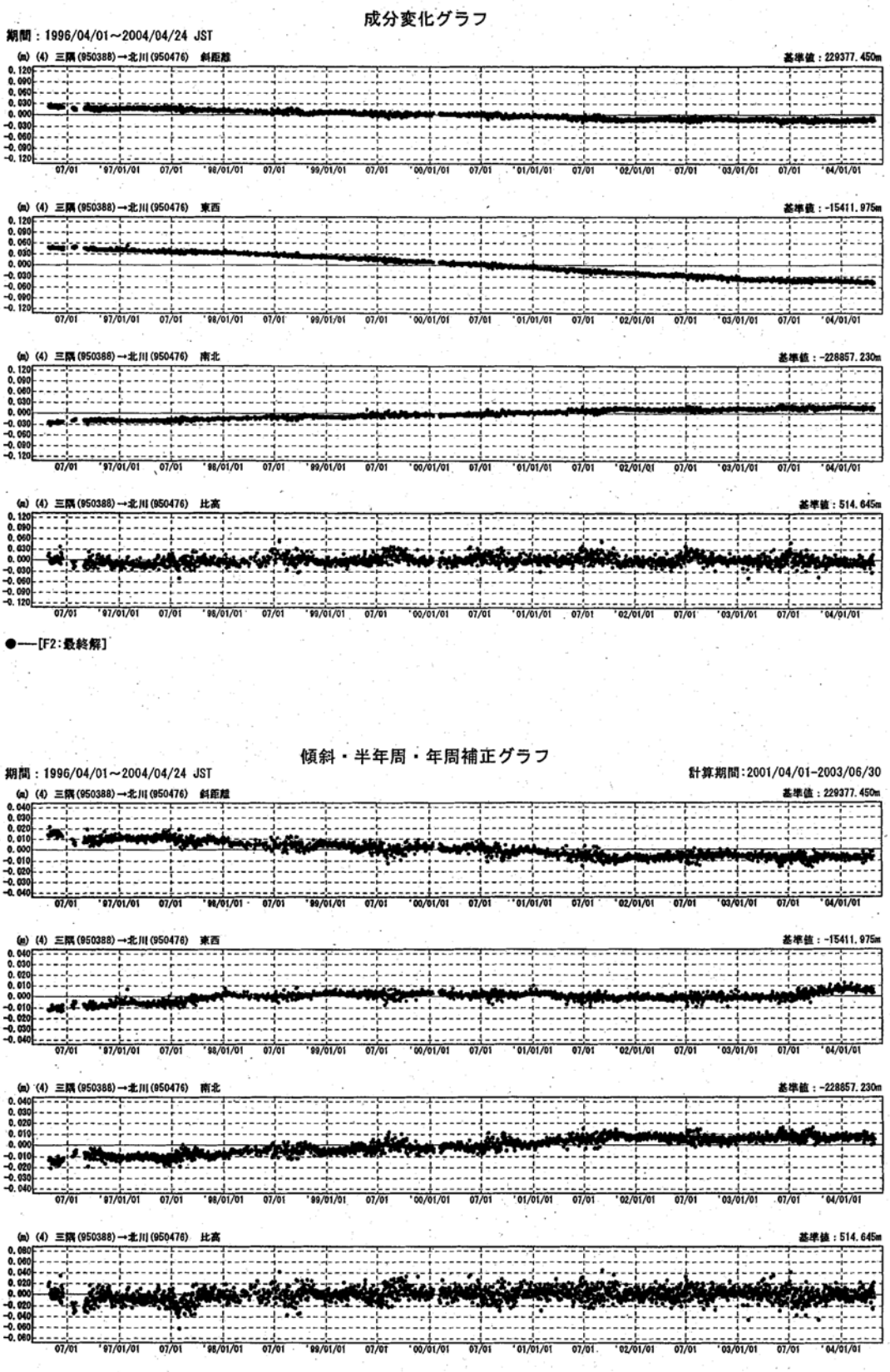
第 13 図　日向灘・豊後水道周辺の GPS 観測結果

Fig.13　Results of continuous measurements of GPS around Hyuga-nada and Bungo Strait.



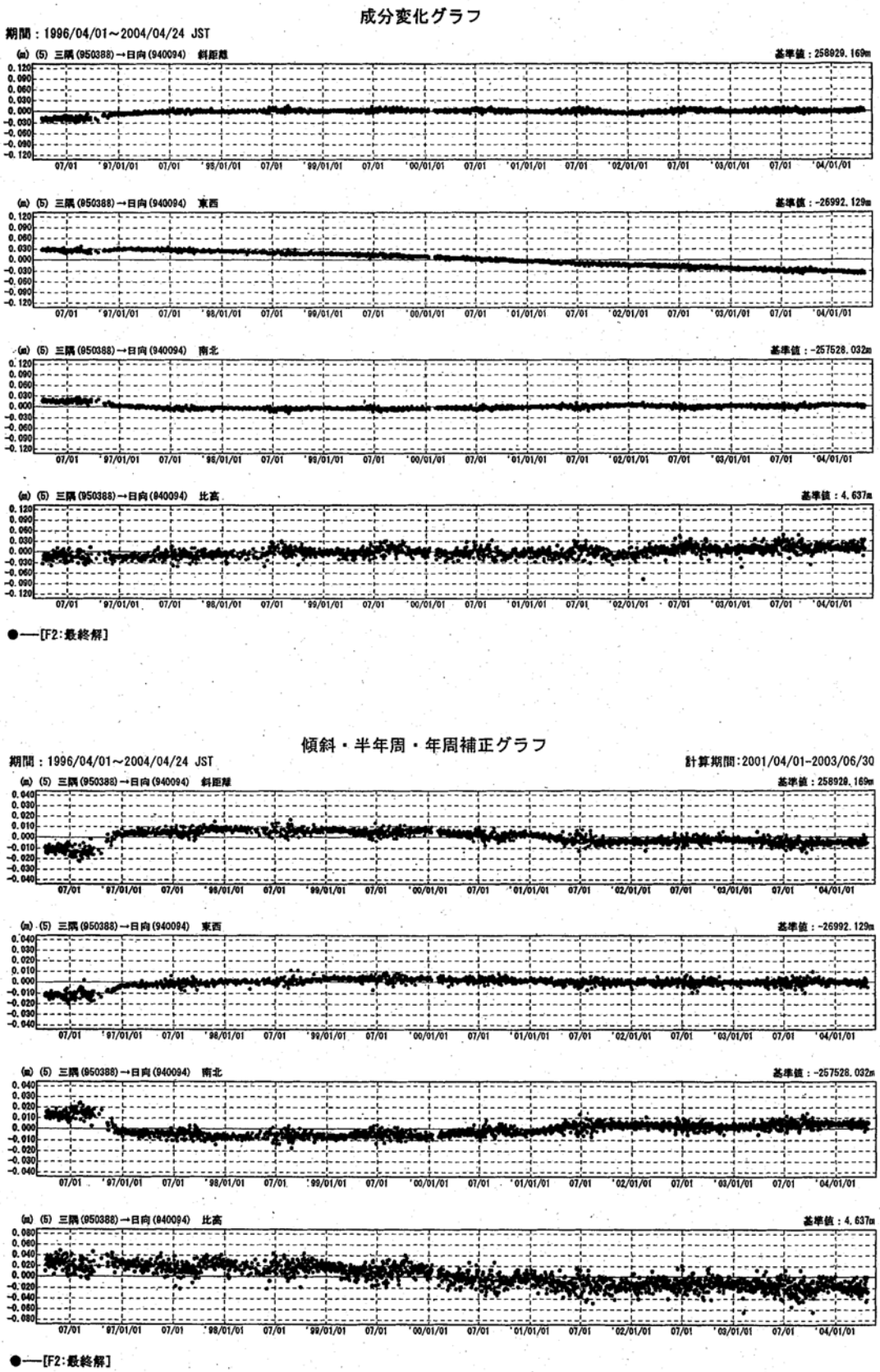
第 14 図　日向灘・豊後水道周辺の GPS 観測結果

Fig.14　Results of continuous measurements of GPS around Hyuga-nada and Bungo Strait.



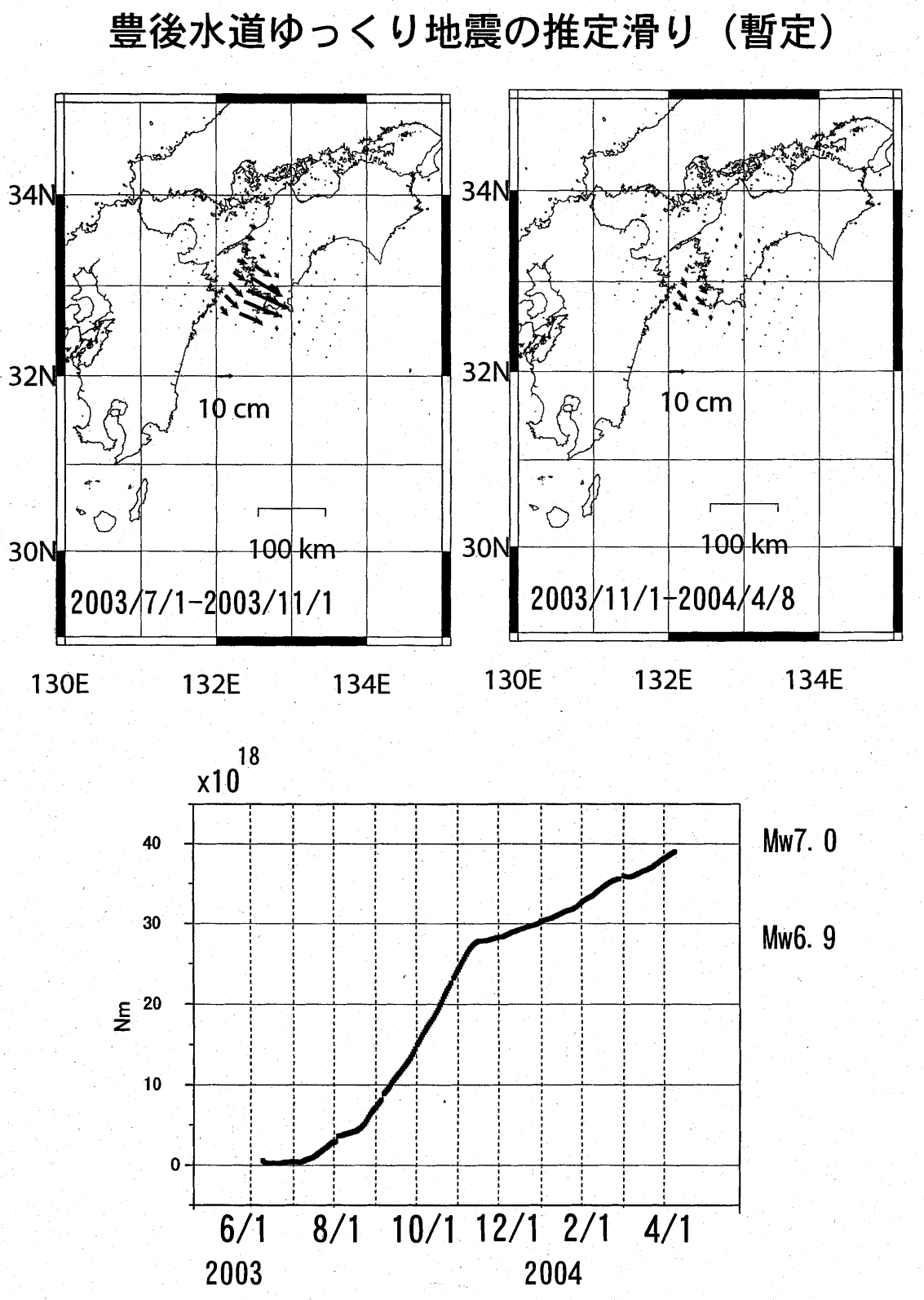
第 15 図　日向灘・豊後水道周辺の GPS 観測結果

Fig.15　Results of continuous measurements of GPS around Hyuga-nada and Bungo Strait.



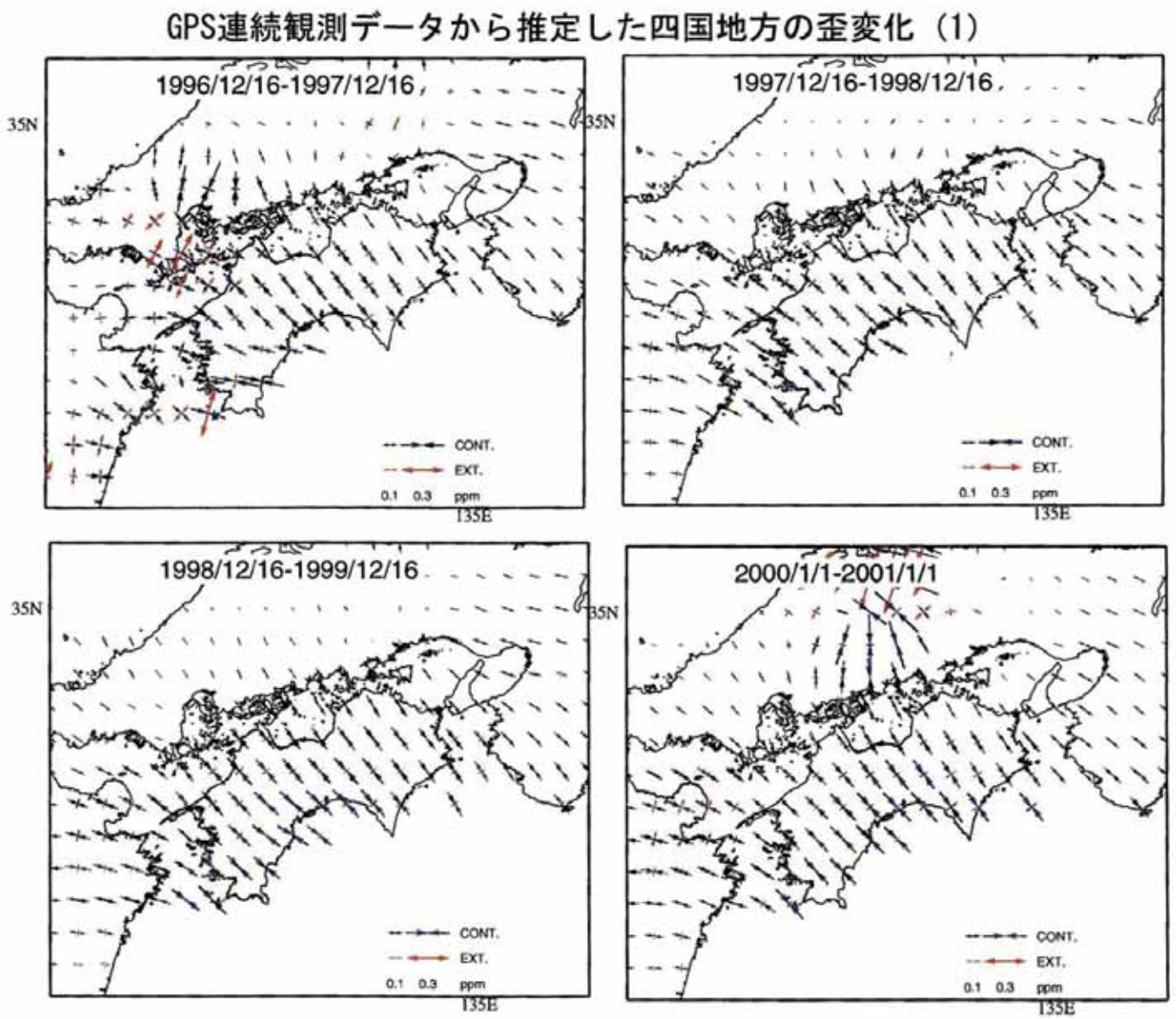
第 16 図　日向灘・豊後水道周辺の GPS 観測結果

Fig.16　Results of continuous measurements of GPS around Hyuga-nada and Bungo Strait.



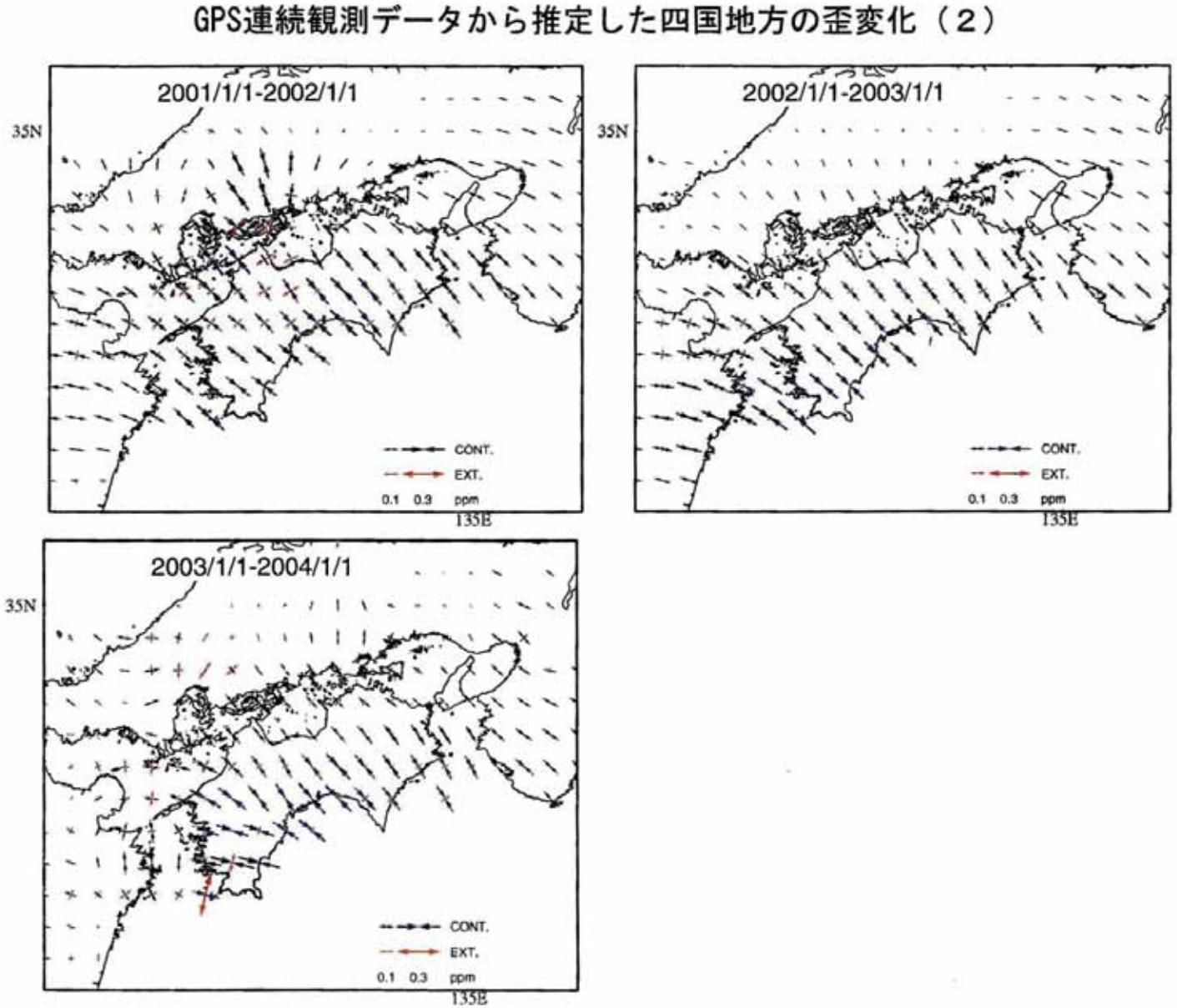
第 17 図　時間発展インバージョン解析による豊後水道スロースリップの滑り分布およびモーメント

Fig.17　Interplate Slip and its Moment Estimated by Time Dependent Inversion for the Slow SlipEvent in Bungo Strait.



第 18 図　GEONET 観測データによる四国地方周辺の地殻水平歪

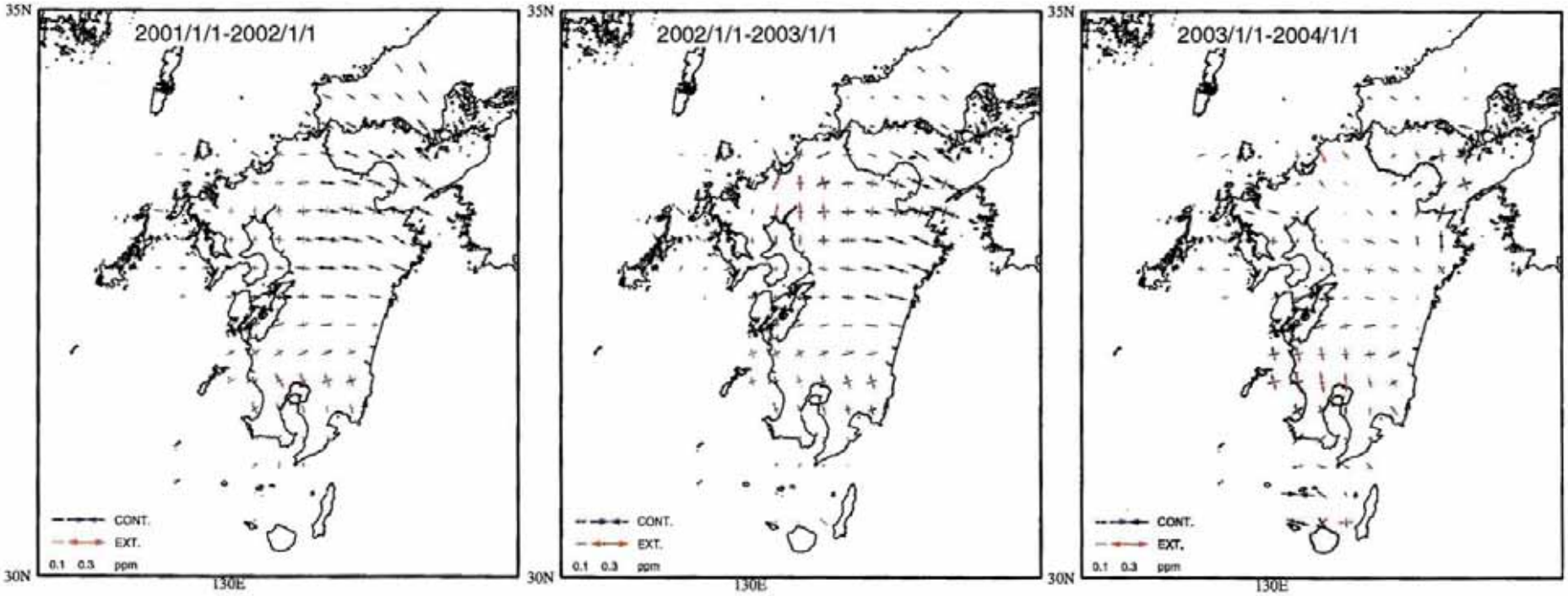
Fig.18　Horizontal Crustal Strain Field around Shikoku District Calculated from GEONET Observation.



第 19 図　GEONET 観測データによる四国地方周辺の地殻水平歪

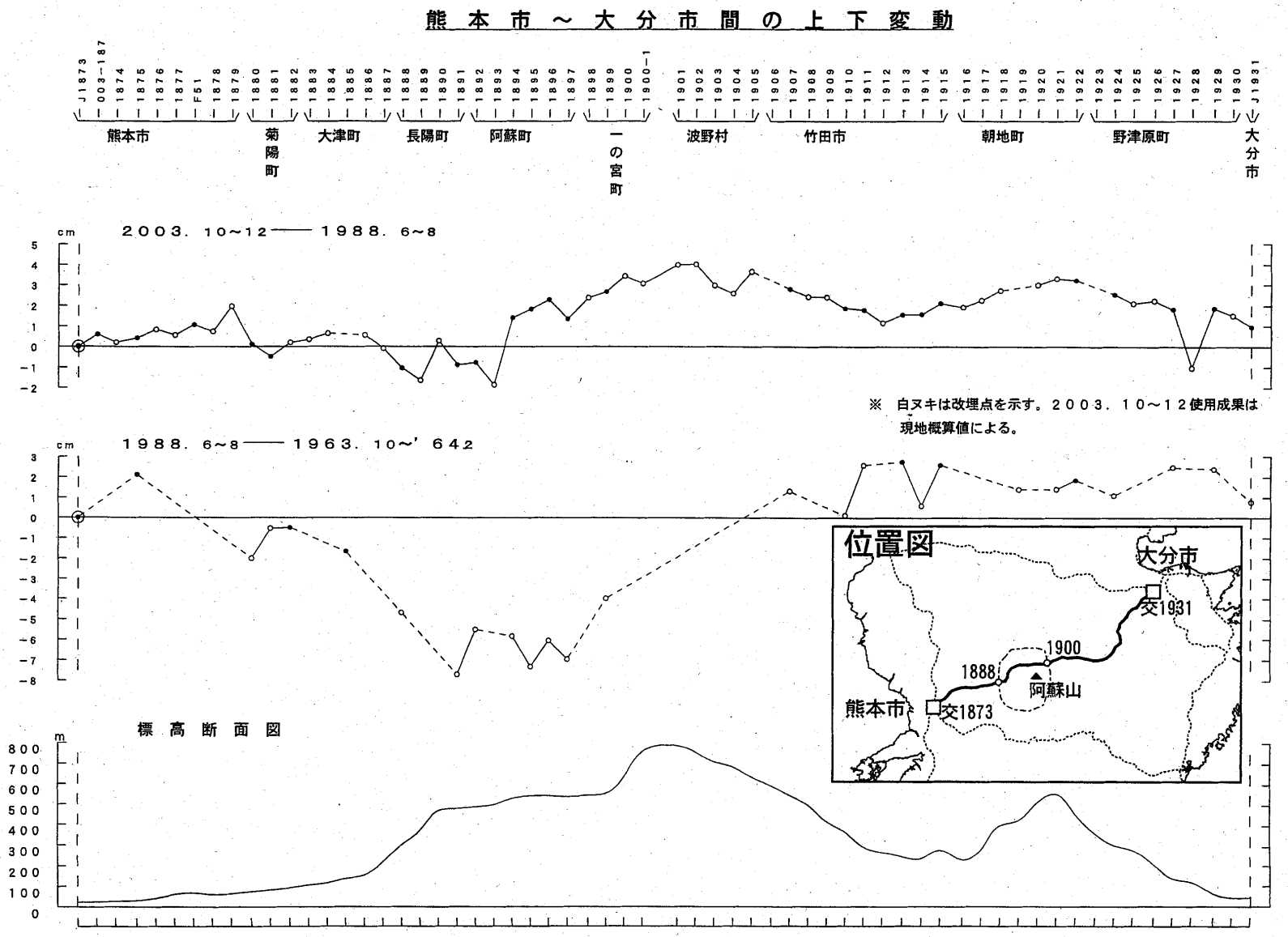
Fig.19　Horizontal Crustal Strain Field around Shikoku District Calculated from GEONET

ＧＰＳ連続観測により推定した九州地方の歪変化



第 20 図　GEONET 観測データによる九州地方の地殻水平歪

Fig.20　Horizontal Crustal Strain Field in Kyushu District Calculated from GEONET Observation.



第 21 図　熊本－阿蘇－大分地区水準測量結果

Fig.21　Result of precise leveling from Kumamoto to Ohita via Aso

数 値