

11-7 2000年7月から10月にかけて西日本において広域イベントが発生していた可能性

Wide Area Crustal Deformation in Western Japan during the Summer of 2000 Inferred by the GPS Continuous Measurements

国土地理院
Geographical Survey Institute

第1図～第2図に、対馬および隠岐に設置されている GEONET 点の観測結果を示す。これらの図では、1996-2000年間で水平になるように、デトレンドしている。2000年7月から10月にかけて、東西成分にステップ状の変化が現れている。固定点は日本海の飛島である。同様のステップ状の変化は、西日本において広域に現れており、それだけを抽出してベクトルにして表示したものが第3図～第4図である。2000年7-10月間の地殻変動について、神津島近海に大規模なダイクが貫入し、相当広域に影響を及ぼしたと考えられている。従来は、伊豆、東海、房総、関東地方に影響が現れていることが確認されていた。しかし、それらの地域を越えて、地殻変動は、より広域に及んでいるようである。固定点は飛島であるが、糸魚川-静岡構造線をはさんで、東西に大きく日本列島を分断する地殻変動のパターンがあることが見て取れる。東側には地殻変動は現れていない。

仮に、東北日本を不動とすると、西日本が広い範囲でこの間に東進したことが示唆される。変動量は大きいところでも1cm弱であり、測定限界ぎりぎりの量であるが、変動のパターンには規則性があり、本物の地殻変動である可能性がある。系統的に非定常変動のみられる地域は、中国地方から北陸地方の日本海側に及んでいる。

この変動が発生した地域に含まれる島根半島周辺の各点も鳥取県西部地震が発生する3ヶ月前から徐々に東進したことが示唆され、この東進は東西圧縮性のメカニズムであった鳥取県西部地震を加速する動きであったことが興味深い。ただし、この東進は中国地方北部全体で発生していたようにみえ(第5図および第6図参照)、同地震のコサイスマミックな変動とは明らかにパターンが異なる。また、広域にほぼ同じ大きさの変動が見られるので、震源断層付近やその近傍延長上における前駆的なすべりとは考えにくい。

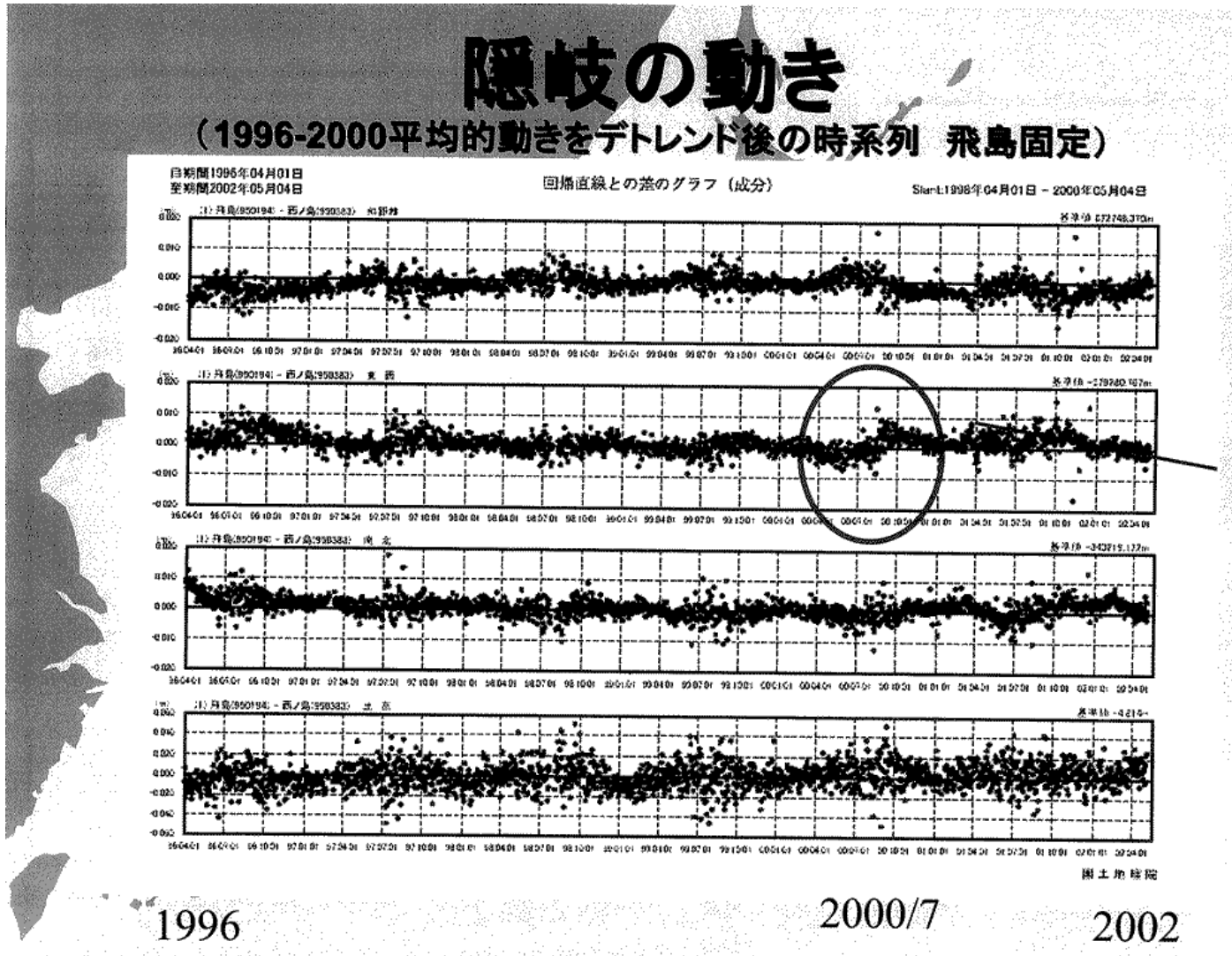
なお、以前の報告では、九州南部、南西諸島でも変動がみられるとしたが、対流圏遅延の傾斜成分を考慮した畑中の最新の解析によれば、通常の解析において、九州や南西諸島に見られる南北の年周成分のかなりの部分は、気象的な要因から生じている可能性が明らかになっており、九州以南のデータについては注意深い検討が必要であることがわかった。しかし、中国地方北部や、北陸地方では気象の傾斜成分を考慮し別のソフトウェアを私用した独立の解析でも、2000年中ごろにステップが現れており、真の変動である可能性が高まったと思われる(第7図参照)。

これらの変動が真のものであるとすると、このような広域的な非定常変動はこれまでに例がなく、真の変動だとしても、発生させる機構について明らかではないが、スペキュレーションをたくまし

くすれば、

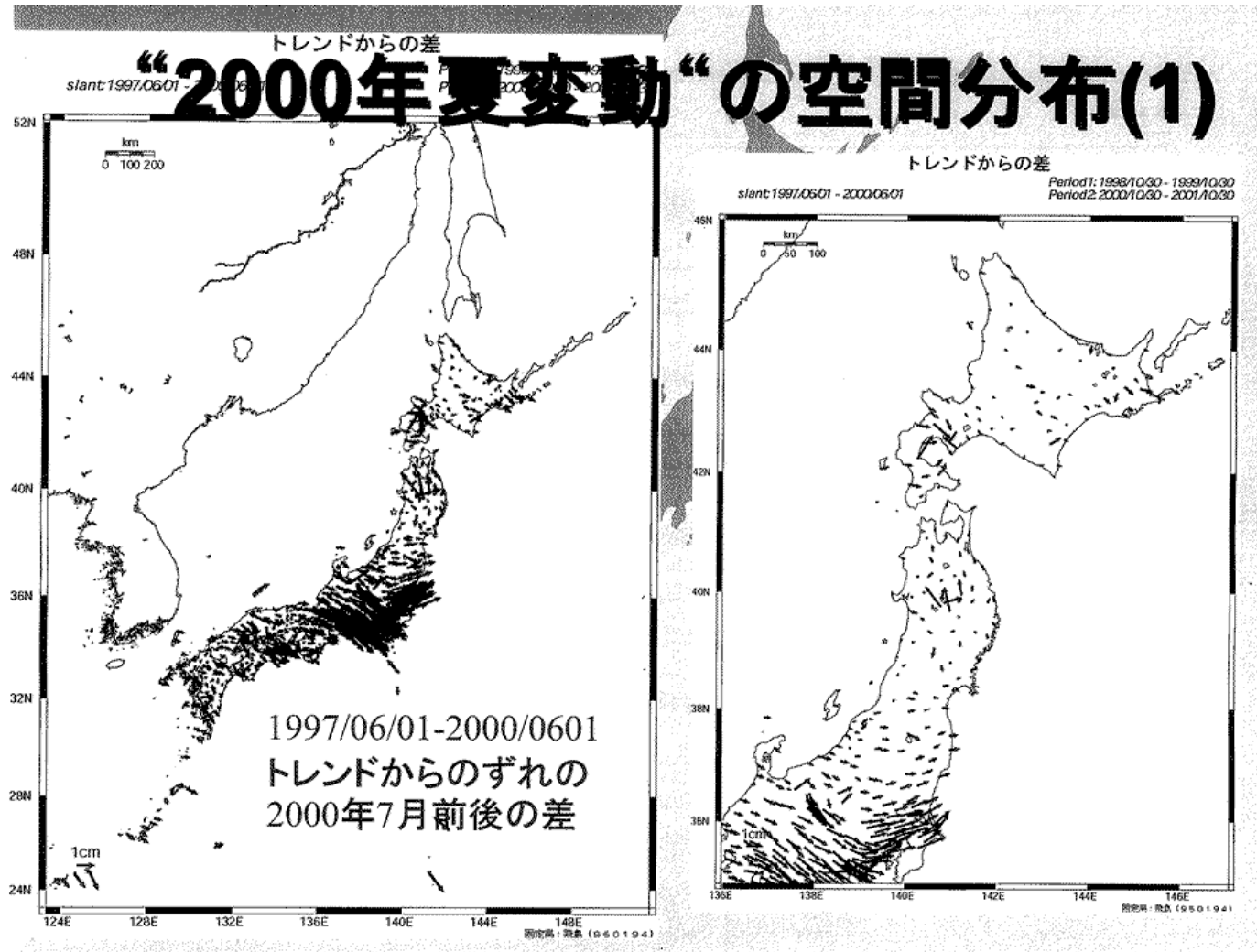
- ① 伊豆諸島の変動とほぼ時期を同じくして発生していることから、伊豆諸島の地殻活動の影響により東海地方が南東に移動したため、元来西から東へ押していた北陸～中国地方北部のブロックがドミノ倒しのように、東海に引きずり込まれる形で東に移動した、
- ② 従来の定常的な地殻変動で中国地方を東進または南東進させていた大陸側からの変動源がこの間ステップ状に加速した、

という定性的な説明が可能かもしれない。いずれにしても、鳥取県西部地震の発生直前の3ヶ月間、地震を発生させるセンスの地殻変動がやや広域に発生していたらしいことがより確実になってきたことが注目される。



第2図 2000年夏頃現れた隠岐の変動

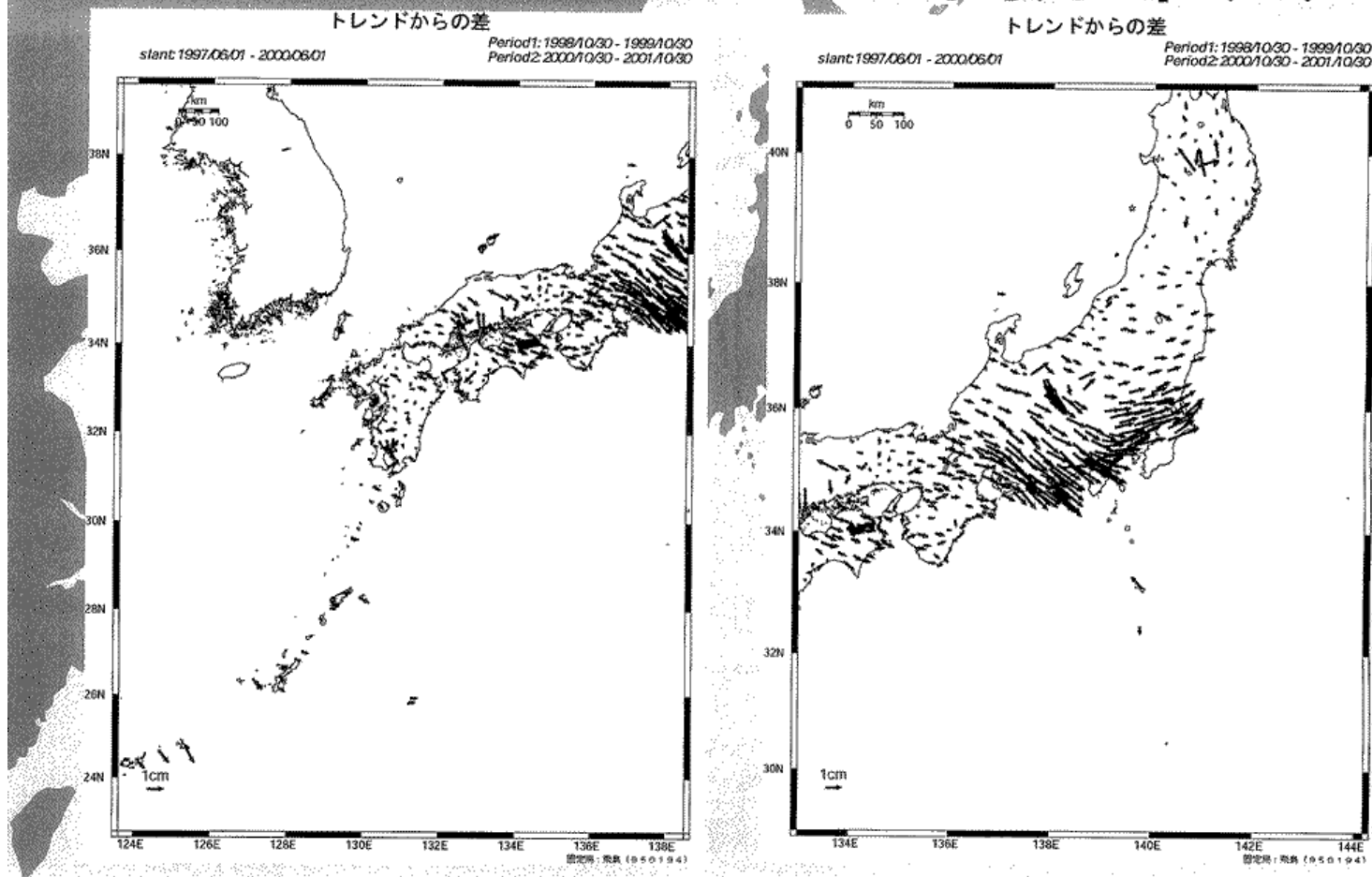
Fig.2 Displacement of GPS site in Oki (Southwest Japan) as referenced to Tobisima (Northeast Japan). The time series plot is detrended so that the linear slope component during 1996-2000 diminishes. The red-circled is a step-like change of EW component of the site coordinates. Similar step is found in many sites located in Southwestern Japan coherently.



第3図 2000年夏のステップ状の変動の空間分布(1)

Fig.3 Spatial distribution of step-like displacement occurred during July to October 2000 (1 of 2). The reference is Tobishima as indicated with a star mark. Large vectors which are distributed along Pacific coastline of central Japan are caused by a dike intrusion near Kozushima Island during 2000 Miyakejima and Kozushima event. It should be noted eastward vectors are also distributed in Sea of Japan front of central and western Japan.

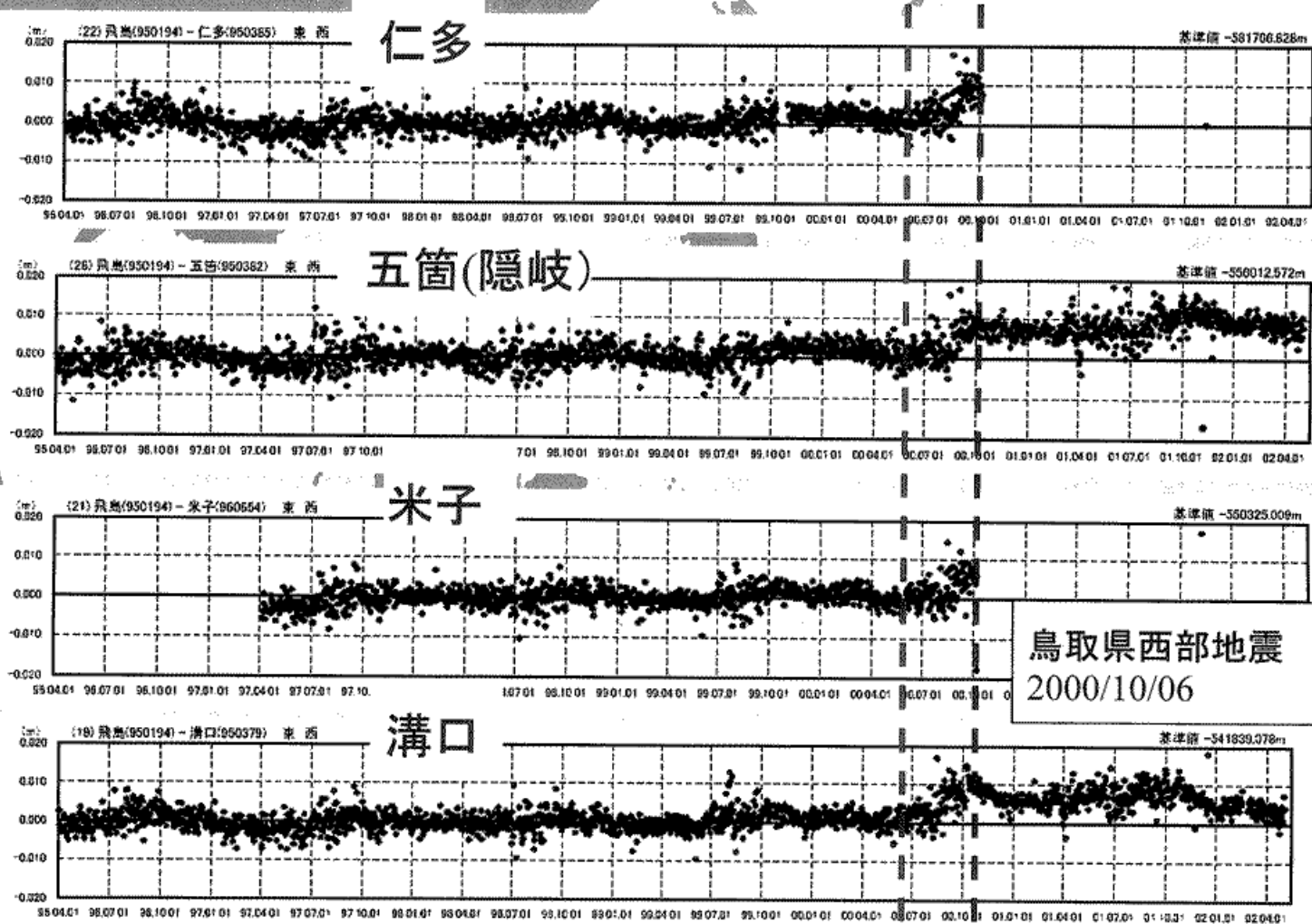
“2000年夏変動”の空間分布(2)



第 4 図 2000 年夏のステップ状の変動の空間分布(2)

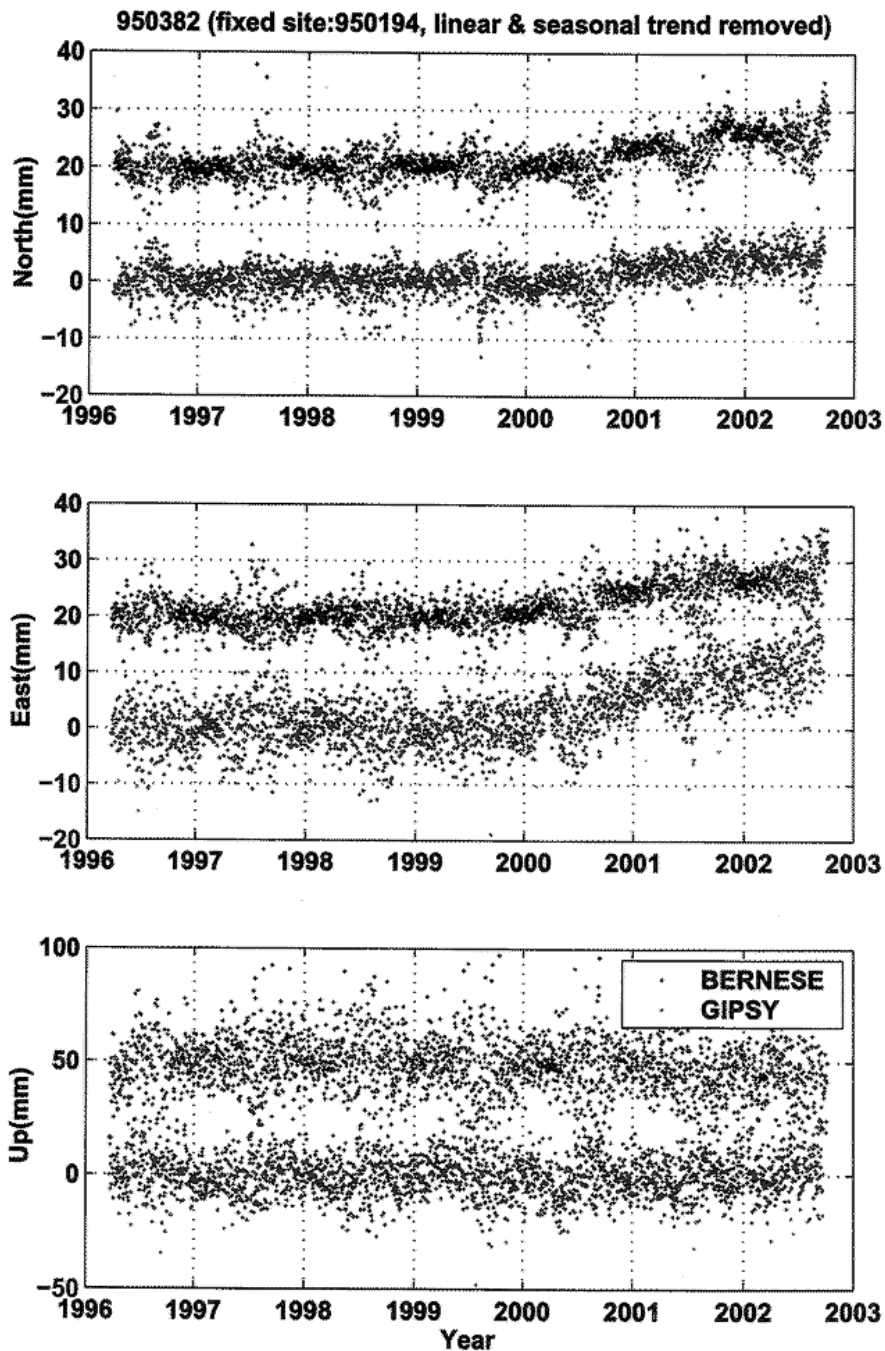
Fig.4 Spatial distribution of step-like displacement occurred during July to October 2000 (2 of 2). The reference is Tobishima as indicated with a star mark. Large vectors which are distributed along Pacific coastline of central Japan are caused by a dike intrusion near Kozushima Island during 2000 Miyakejima and Kozushima event. It should be noted eastward vectors are also distributed in Sea of Japan front of central and western Japan.

鳥取県西部地震(2000年10月)前の周囲の点の挙動？



第 6 図 鳥取県西部地域の GPS 連続観測結果に現れた鳥取県西部地震前の変動 (2)

Fig.6 Crustal deformations occurred 2-3 months before the October 16, 2000 Mj 7.3 Tottoriken Seibu Earthquake detected by GPS measurements. A number of sites moved to east preceding the 2000/10/16 M7.3 earthquake.



畑中雄樹地震調査官が研究を目的としてGIPSYを用いて実施した対流圏遅延水平勾配を考慮した計算結果（畑中, 2002）とBerneseによるGEONET通常と比較。基線は飛島-隠岐（5箇）である。両者ともに2000年夏の東進が現れている。

第7図 GIPSYを用いた解析による隠岐の変動

Fig.7 Comparison between Bernese and GIPSY solutions of a GPS site in Oki (south west Japan). Bernese is used in routine computation of GEONET. To test the consistency Hatanaka processed the same raw GPS data using GIPSY software package. Plotted are time series of Bernese and GIPSY solutions. It should be noted that in the GIPSY computation the horizontal gradient of the tropospheric delay is also considered. The eastward step during the summer 2000 is noticeable in GIPSY solution that suggests the consistency of the signal.