

神奈川県西部地域における2002(平成14)年の GPS・光波測量結果

代田 寧*、棚田俊收*、伊東 博*

1. はじめに

温泉地学研究所では、神奈川県西部地震における予知研究の一環として、GPS測量および光波測量をおこない、地殻の伸び縮みを測定しています。これらの観測により、県西部地域に蓄積した歪みや、地震の前兆的な変化を捉えられる可能性があります。昨年報告したように、2001(平成13)年のGPS測量および光波測量の結果では、箱根火山で発生した群発地震活動に関連した変化が観測されています(丹保、棚田、2002)。

GPS測量では、神奈川県西部地震の想定震源域を取り囲むように、図1に示した4地点に観測施設を配置し、設置した受信機によりGPS衛星からの電波を1日に2回受信してい

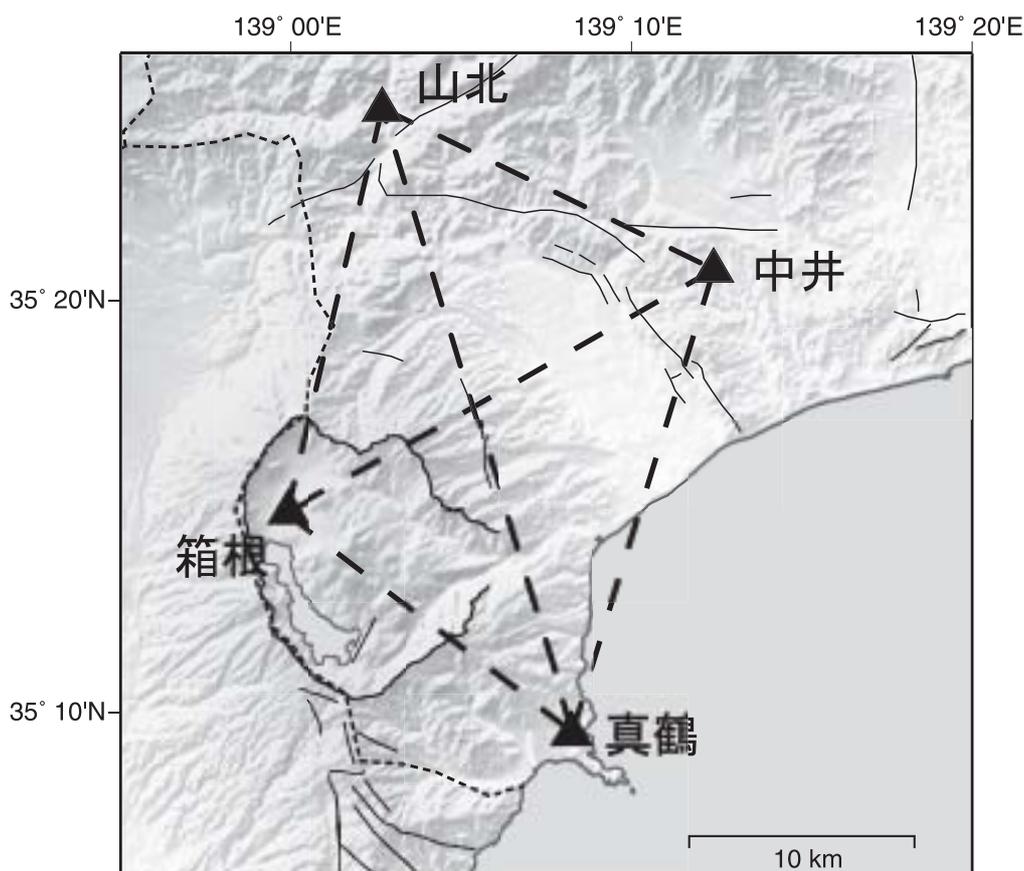


図1 GPS受信局の位置(印)
破線は、各基線を示す。

* 神奈川県温泉地学研究所 〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 586
報告, 神奈川県温泉地学研究所観測だより, 通巻第53号, 37-42, 2003.

ます。受信した観測データは、NTT公衆回線を用いて温泉地学研究所内の端末に送信され、解析ソフトにより観測施設2点間の距離(基線長)が計算されます(伊東、1994; 棚田ほか、1995)。なお、GPS測量システムは2001(平成13)年10月に更新され、より精度の高いシステムとなりました(丹保ほか、2002)。

光波測量は、測距儀から測定点の反射器(鏡)に向けて発したレーザー光が、反射器から戻ってくるまでの往復時間(正確には位相差)により、2点間の距離を測定するものです(伊東、1994)。当所では、箱根地域と小田原地域で光波測量を実施しており、それぞれ箱根町仙石原と小田原市城山に測距儀を設置して、各地域とも6方向について1時間ごとに測量しています(図2)。測量結果は、GPS測量と同様に、NTT公衆回線を用いて当所の端末に送信されます。

ここでは、2002(平成14)年に観測されたGPSおよび光波測量結果について報告します。

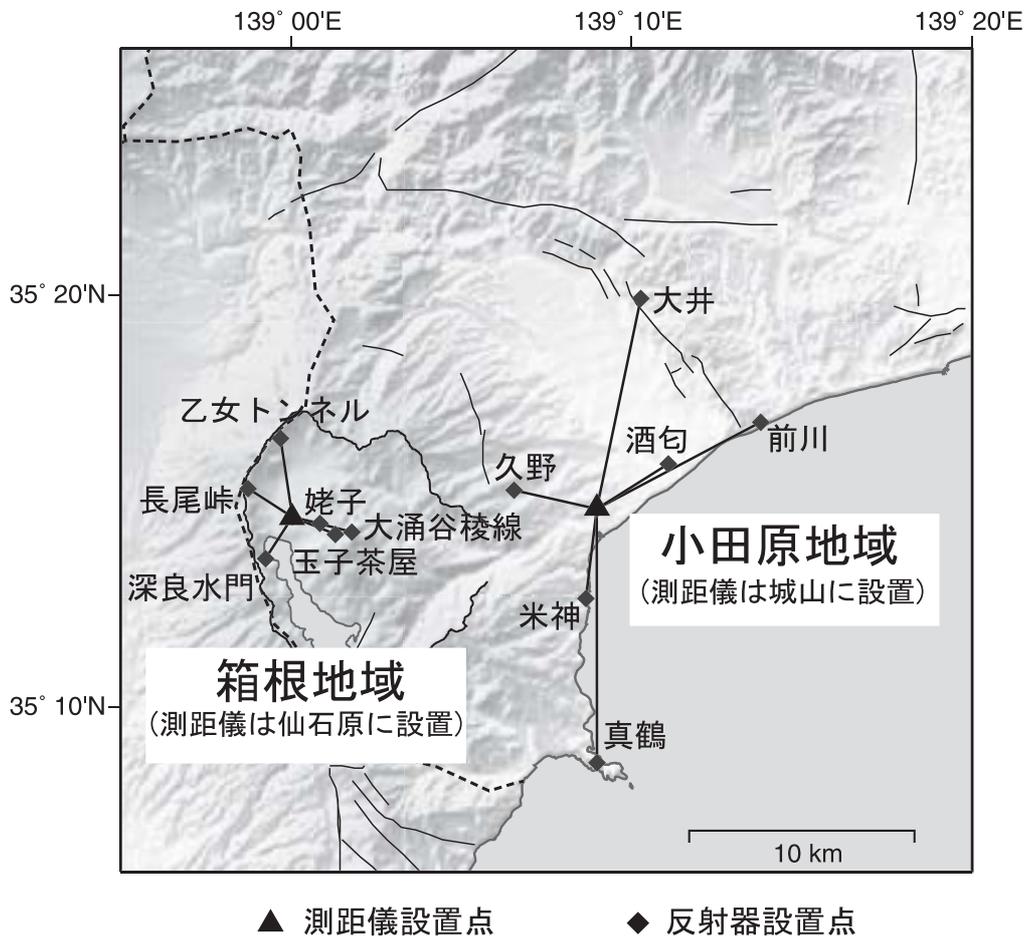


図2 光波測量基線分布

2 . GPS測量結果

図3に2002(平成14)年1月から12月におけるGPS測量結果を示します。2001(平成13)年10月にGPS測量システムを更新してから、ほとんど欠測なく順調に観測できています。なお、真鶴 - 箱根基線の7月中旬頃のデータに4 cm程度の変化が見られますが、このような単発的な変化は地殻変動ではなく、電波障害や受信機のトラブルなどによるデータエラー

と考えられます。

2001(平成13)年の観測結果では、箱根火山で発生した群発地震活動に関連した変化が認められました(丹保、棚田、2002)。2002(平成14)年の1年間について見てみると、棚田ほか(2003)で報告しているように、箱根火山では3回群発地震活動が観測されています。図3にはそれらの活動期間を破線(a、b、c)で示しましたが、活動前後で異常な変化は認められませんでした。

また、GPS測量は、県西部地域に蓄積した歪みや地震の前兆的な地殻変動を検出することを目的としています。県西部地域とその周辺では、2002(平成14)年の1年間に有感地震が13回発生しました(棚田ほか、2003)が、これらの地震の前後でGPS測量結果に顕著な変化はなく、地震に伴う異常な地殻変動は観測されませんでした。

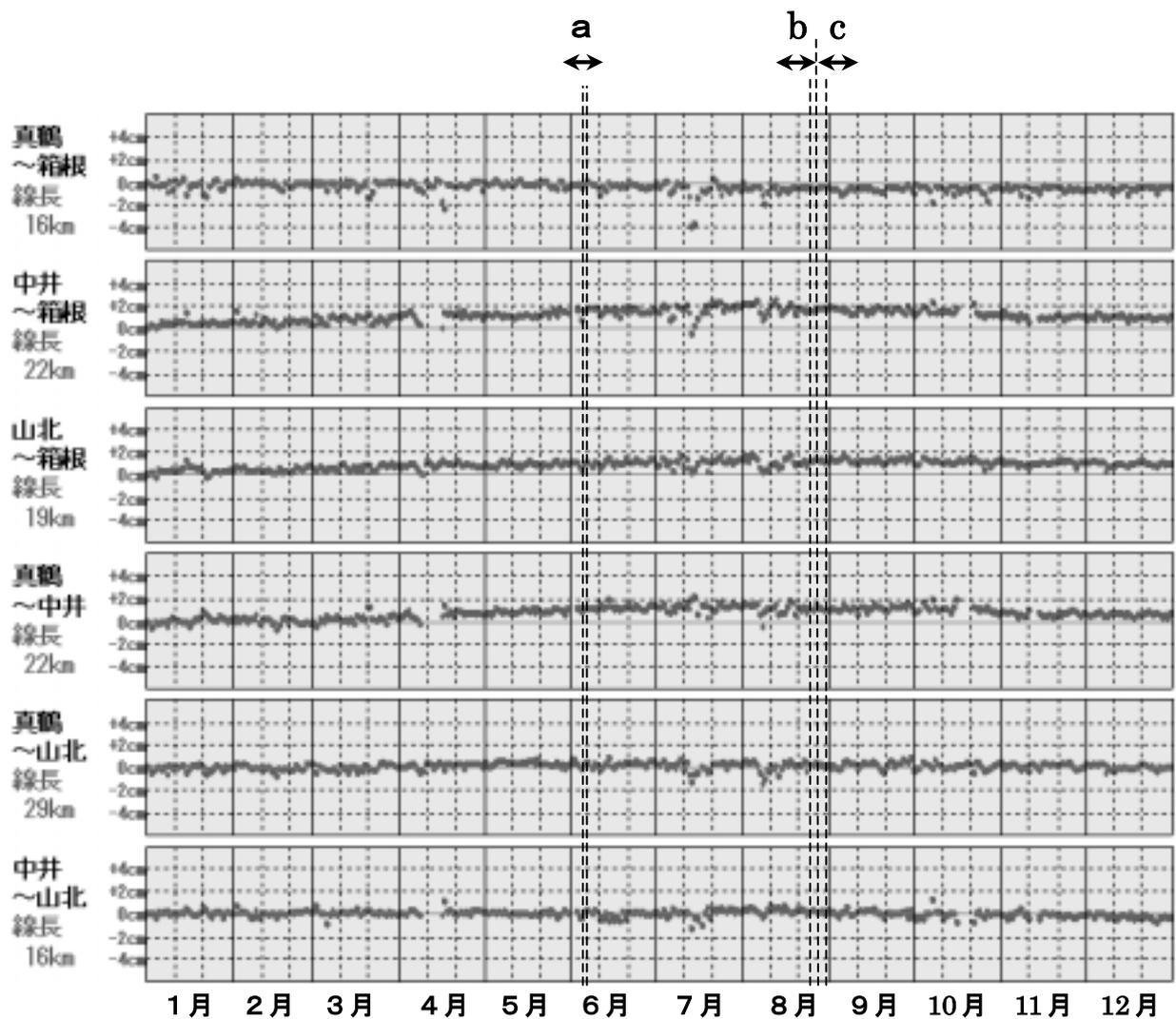


図3 2002年のGPS測量結果

縦軸は、1月1日を基準にして、その変化量(cm)で表している。

破線は、箱根火山における群発地震活動期間を示す。

a : 6月06日02時01分～06日09時16分(最大地震06日03時21分 M1.7)

b : 8月26日13時03分～28日20時42分(最大地震27日04時15分 M2.4)

c : 8月29日00時20分～30日23時48分(最大地震29日07時13分 M2.5)

3. 光波測量結果

3.1. 箱根地域

図4に、2002(平成14)年1月から12月における箱根地域の光波測量結果を示します。箱根地域では、2001(平成13)年10月に測距儀や制御用パソコンなどのシステムを更新しました。更新前は老朽化による不具合のため、たびたびデータの欠測が生じていましたが、更新後は順調に観測がおこなわれています。なお、各測定点の反射器は更新していませんが、定期的に清掃するなどのメンテナンスをおこなっています。

光波測量は、レーザー光を用いた測量方法であるため、雨や霧などの天候による影響を受けて観測に支障がでます(伊東、1994)。図4のところどころに見られるデータの欠測は、この天候の影響によるものがほとんどです。また、仙石原-乙女トンネル、仙石原-姥子、仙石原-大涌谷稜線、仙石原-玉子茶屋の4基線において、3月6日~27日まで長期間欠測しているのは、測距儀を設置している施設の外壁工事により、レーザー光が遮断されたためです。

2001(平成13)年の観測結果では、GPS測量結果と同様に箱根群発地震活動に関連した変化が認められました(丹保、棚田、2002)。図4には、2002(平成14)年の1年間に観測された箱根群発地震活動の期間を破線(a、b、c)で示しましたが、活動前後で異常な変化は認められませんでした。また、県西部地域とその周辺で発生した13回の有感地震に関連した変化も認められませんでした。

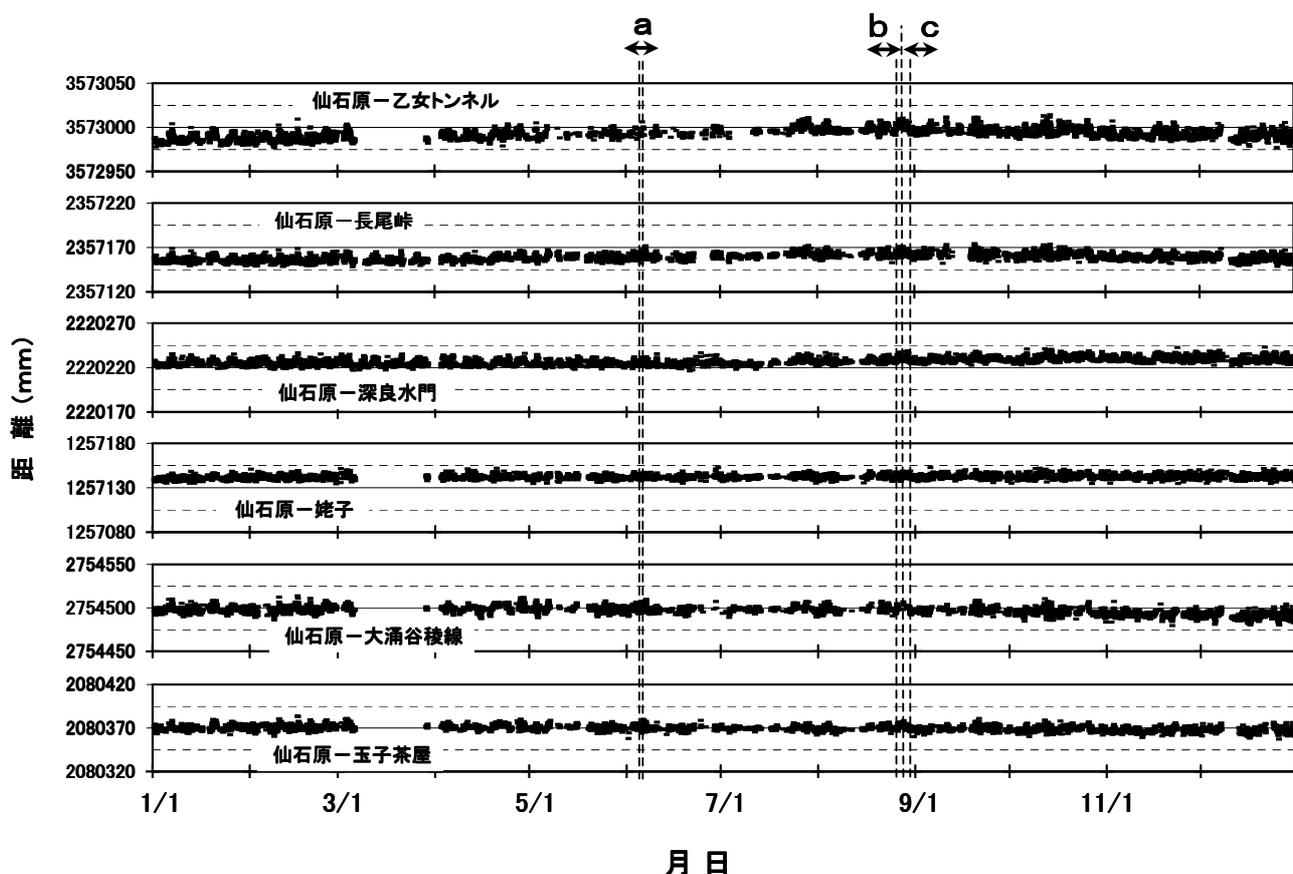


図4 2002年の光波測量結果(箱根地域)

破線は、箱根火山における群発地震活動期間を示す(図3参照)。

3.2. 小田原地域

図5に、2002(平成14)年1月から12月における小田原地域の光波測量結果を示します。小田原地域に見られるデータの欠測は、老朽化による不具合が主な原因です。小田原地域の光波測量システムは、設置して10年が経過し、測距儀を駆動するモータの劣化や計測制御電子基板の腐食等により、近年測量の中断が多くなっています。

図5を見ると、城山 - 前川、城山 - 真鶴、城山 - 大井の3基線は、データのばらつきが大きいことがわかります。光波測量はレーザー光の往復時間から距離を測定しますが、気温や湿度などの気象条件により、測定距離と実際の距離との間に差が生じます。また、この気象条件による影響は、距離が長くなるほど大きくなります。先に示した3基線は2点間の距離が長いため、気象条件の影響が大きく現れたわけです。したがって、これらの基線における距離が、実際に変化しているわけではありません。

図5には、2002(平成14)年の1年間に観測された箱根群発地震活動の期間を破線(a、b、c)で示しました。小田原地域の光波測量網においても、箱根群発地震活動や有感地震の前後で測量結果に顕著な変化はなく、異常な地殻変動は観測されませんでした。

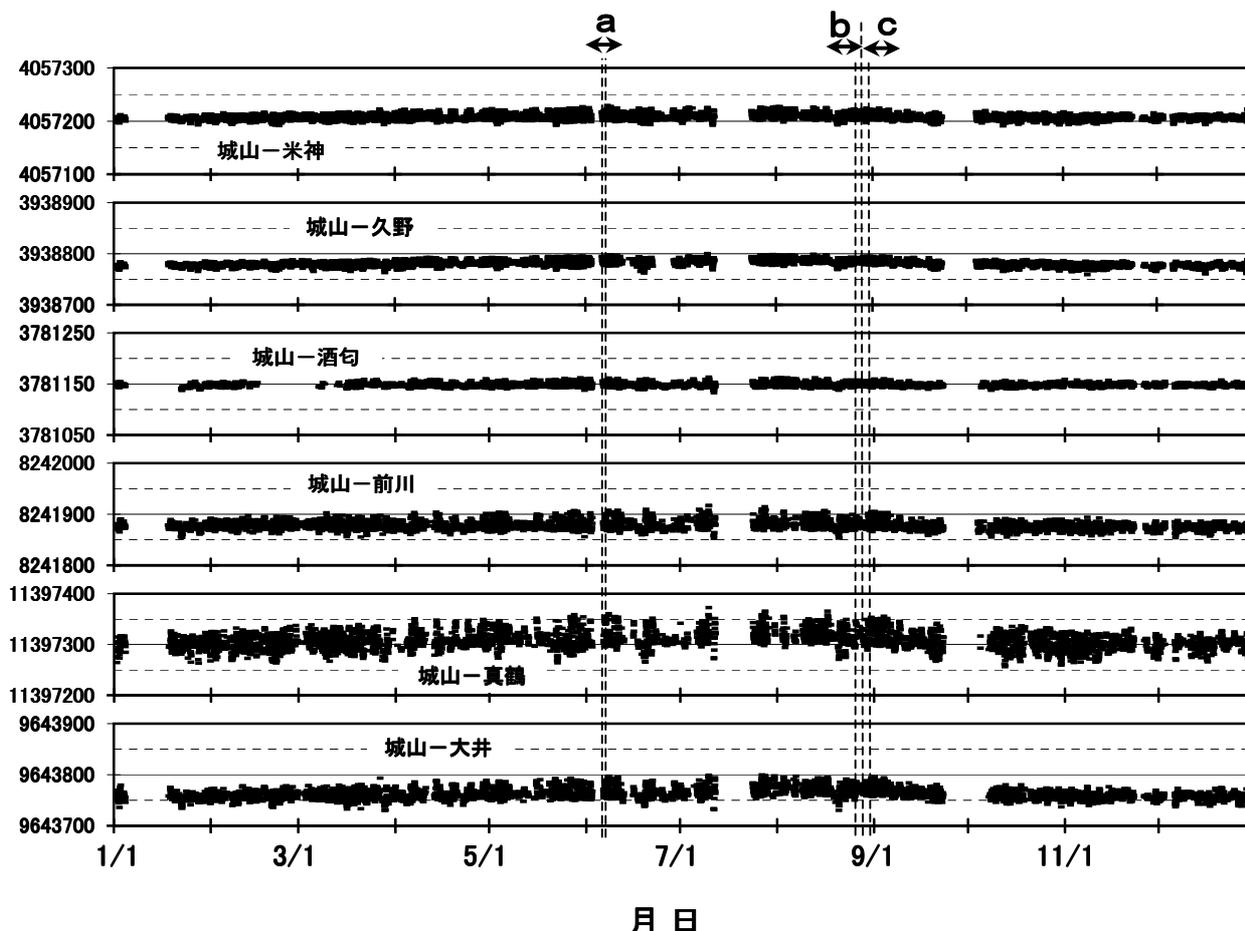


図5 2002年の光波測量結果(小田原地域)

破線は、箱根火山における群発地震活動期間を示す(図3参照)。

4 . おわりに

神奈川県西部地震の切迫性が高まっており、当所では地震の前兆現象として異常な地殻変動を検出するのに有効なGPS測量ならびに光波測量を実施しています。地震はいつ起こるかわかりませんので、これらの観測を中断せずに継続していくことが重要です。

2001(平成13)年1月から約6ヶ月間にわたって中断していたGPS測量は、より高精度なシステムに更新されました。また、老朽化による不具合が頻繁に生じている小田原地域の光波測量システムについても、更新に向けて作業を進めているところです。

2002(平成14)年の1年間は、神奈川県西部地域の地震活動や箱根火山の活動は比較的静穏であり、異常な地殻変動は認められませんでした。今後も注意深く観測を続けていく必要があります。

参考文献

- 伊東博 (1994) 強化された神奈川県西部地域の地震観測施設, 温地研観測だより, 42, 1-8 .
- 棚田俊收、伊東博、八巻和幸、小鷹滋郎、平野富雄 (1995) 神奈川県温泉地学研究所のGPS連続自動観測システム, 温地研報告, 26(1,2), 37-48 .
- 棚田俊收、伊東博、代田寧、村瀬圭、丹保俊哉 (2003) 神奈川県西部地域における2002(平成14)年の地震活動, 温地研観測だより, 53, 27-32 .
- 丹保俊哉、棚田俊收 (2002) 2001(平成13)年箱根群発地震活動に伴う光波・GPSの変化, 温地研観測だより, 52, 5-12 .
- 丹保俊哉、棚田俊收、代田寧、伊東博 (2002) 神奈川県温泉地学研究所における新しいGPS測量システムとその精度について, 温地研報告, 34, 27-34 .