

神奈川県西部地域における2001(平成13)年の 傾斜観測結果

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、また箱根火山の活動状況を把握するため、地盤の傾斜変化を観測しています。観測点は図1に示す7地点で、深度約100mの観測井内に傾斜計を設置しています。なお、観測計器類の仕様やテレメータ手法など、観測方法の詳細については既報(温泉地学研究所、1999；八巻ほか、1990)のとおりです。

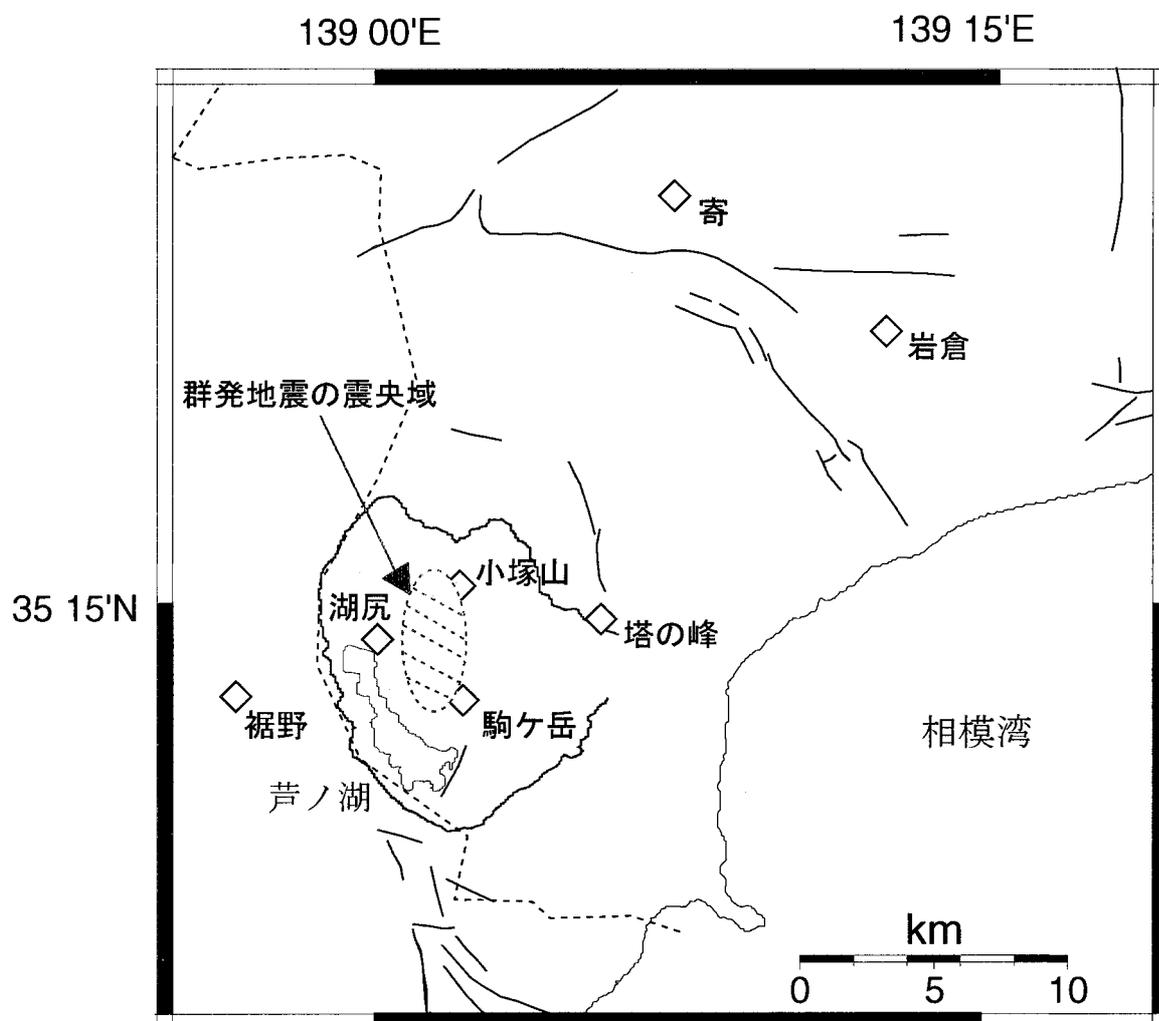


図1 傾斜観測点の位置と2001年箱根群発地震の震央域

* 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
資料，神奈川県温泉地学研究所観測日より，通巻第52号，33-36，2002.

2. 傾斜の表現方法と解析時の注意点

地盤の傾きは、その方向と大きさで表されるベクトル量です。ベクトルの方向とは面上の玉が転がる向きと考えて下さい。この方向は南北と東西の2方向に分けて表現します。また、大きさは斜面の傾きを角度で表し、通常マイクロラジアン(μradian)という単位を使います。なお、 $1\ \mu\text{radian}$ とは1 km先の地盤が1 mm上下する角度に相当します。

傾斜データを解析するうえで注意しなければならない点は、傾斜計が高感度かつ高精度であるため、地球潮汐や気温、気圧、降雨、積雪等の気象条件など、様々な外部因子の影響を受けることです。また、これらの影響の現れ方は観測点付近の地形や地質構造等により異なるため、地震の前兆や火山活動に伴う傾斜変化を検出するには各観測点における特徴を把握しておく必要があります。湖尻観測点の南北、東西両成分と小塚山観測点の東西成分においては、とくに降雨による影響が顕著に認められます。したがって、これらの観測点においては注意深く傾斜データを解析する必要があります。なお、各観測点における特徴については別報(代田ほか、2002)にまとめてあります。

3. 観測結果

図2に2001(平成13)年1月から12月における傾斜観測結果を示します。一番上の図が南北成分の変化、中央の図が東西成分の変化、最も下の図が仙石原における日降水量です。傾斜の方向は、図中の下向きの変化が南北成分では地盤南下がり、東西成分では地盤西下がりを示しています。また、縦軸は傾きの角度を示し、1目盛りは $2\ \mu\text{radian}$ です。当所で設置している振子式傾斜計では、地震等の衝撃により機械的な「データのとび」を生じる場合がありますが、ここでは全体的な変化や特徴が分かりやすいようにこれらの「データのとび」を修正してつなげてあります。

箱根カルデラ内の駒ヶ岳、湖尻、小塚山観測点、および外輪山外側斜面の塔の峰、裾野観測点において、傾斜方向が6月中旬から変化しているのが分かります。箱根火山では6月12日から微小地震が多発しており、それとほぼ同時期に複数の観測点で傾斜変化が生じていることから、この群発地震活動に伴う変化(地殻変動)と考えられます。とくに変化が大きく、降雨による影響の少ない小塚山観測点の南北成分を例に傾斜変化の時系列を見ますと、箱根火山において群発地震活動が始まった6月中旬から地盤北下がりの傾斜を示し、その後8月初旬から北下がりの変化が鈍化して、10月下旬頃になるとほとんど傾斜変化は認められなくなります。塔の峰観測点でも変化量は少ないですが、ほぼ小塚山観測点と同様の傾向が認められます。今回の箱根火山における群発地震活動と傾斜変化の関係については別報(代田ほか、2002)で若干触れていますが、詳しい結果と考察については今後報告したいと考えております。ただし、この群発地震活動は6月12日から始まり、その後8月中旬には地震の発生数が低下し、10月初旬には終息した(棚田ほか、2002)ことから、今回認められた傾斜変化が群発地震活動に伴う地殻変動を示し、群発地震の活動状況とほぼ同じように推移していることはいえると思います。

なお、湖尻観測点の両成分と小塚山観測点の東西成分において9月中旬から見られる大きな傾斜変化は、大雨を降らせた台風11号と15号の影響によるものです。そのため、これらの観測点では9月中旬以降の群発地震活動に伴う傾斜変化が識別できなくなりました。また、この台風はかなり勢力が強かったため、小塚山観測点の南北成分、塔の峰および寄

観測点の両成分において、台風通過による気圧低下の影響と思われる傾斜変化が認められます。なお、大磯丘陵にある岩倉観測点と丹沢山地南東部の寄観測点では、今回の活動に伴う異常な傾斜変化は観測されませんでした。また、2001(平成13)年の1年間における異常な傾斜変化は、この箱根群発地震活動に伴う変化以外には認められませんでした。

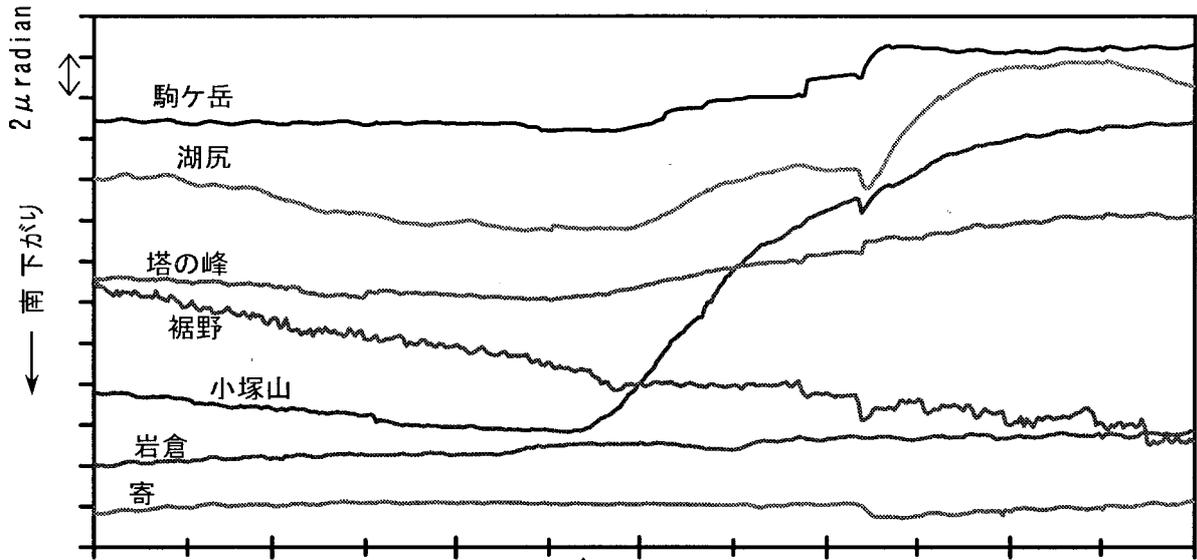
4. おわりに

2001(平成13)年の1年間における傾斜観測の結果、地震活動や火山活動などによる異常な地殻変動として、箱根群発地震活動に伴う明らかな傾斜変化が認められました。しかし、9月中旬頃から見られた台風による影響のように、気象条件などによっても傾斜変化が生じるため、異常な変化かどうかを判断するには十分注意してデータを解析する必要があります。今後も、箱根火山の活動状況を把握するとともに、切迫している神奈川県西部地震の前兆的变化を捉えることを目標に傾斜観測を続けていきたいと思えます。

参考文献

- 代田寧、伊東博、棚田俊收、八巻和幸（2002）神奈川県西部地域における最近2年間の傾斜観測結果，温地研報告，33，43-48．
- 神奈川県温泉地学研究所（1999）温泉地学研究所における「神奈川県西部地震」の取り組み，温地研報告，29，3-40．
- 棚田俊收、代田寧、伊東博、袴田和夫（2002）2001(平成13)年箱根火山の群発地震活動について，温地研観測だより，52，1-4．
- 八巻和幸、小鷹滋郎、伊東博、棚田俊收、大木靖衛（1990）箱根火山・傾斜変化解析システム，温地研報告，21(3)，87-102．

南北成分



東西成分

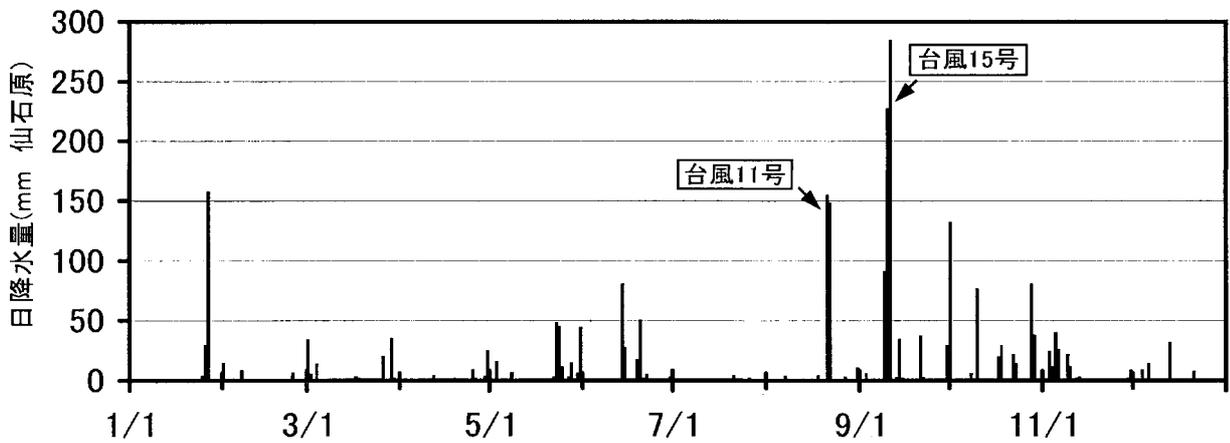
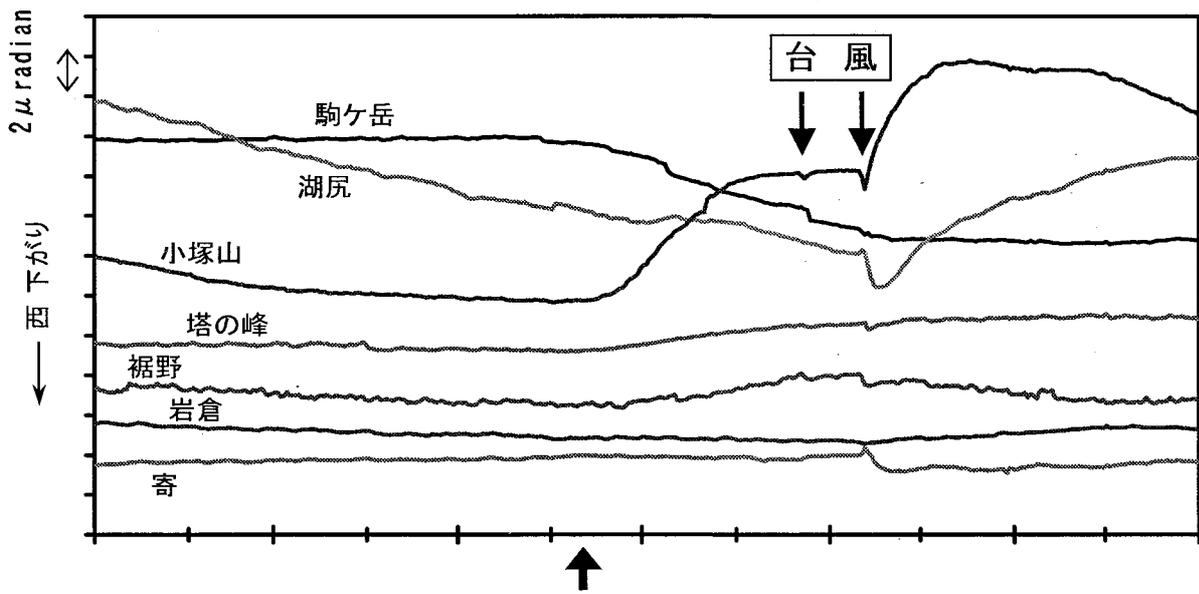


図2 傾斜観測結果(2001年1月~12月)