

2000年6月26-27日三宅島における地殻変動 — 30秒キネマティックGPS解析による結果 —*

Crustal Deformation on June 26-27, 2000 at the Miyakejima
— Detected by 30-sec kinematic GPS analysis —

名古屋大学大学院理学研究科
東京大学地震研究所
防災科学技術研究所
海上保安庁水路部

Graduate School of Science, Nagoya University
Earthquake Research Institute, University of Tokyo
National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention
Japan Hydrographic Department, Marine Preservation

1. はじめに

2000年三宅島噴火では数時間という短時間での変動が、三宅島島内に設置された防災科研のボアールホール傾斜計により示唆された。2000年6月26日に開始した群発地震に伴って、地殻変動は26日19時から島南部の坪田で最初に検出され、21時には西部の阿古で顕著な傾斜変動が開始した。そして、2時間毎のGPS解析から群発地震時に呼応した地殻変動も同様な傾向である²⁾。また、2000年有珠火山噴火でも噴火域で、噴火直前の数日間に地下深部から上昇するマグマの動きが推定されている⁴⁾。

2. キネマティックGPS解析

2000年6月26 - 27日、三宅島で実施されていた12点余りのGPS連続観測データを用いて、30秒単位に各観測点の位置変化を推定するキネマティックGPS解析した。観測点は、地理院(MYK1~4)、地震研(KKHO,IGYA,RJIN)、防災科研(MYKK,MYKT,MYKS,MYKA)、水路部(AKTD)によるもので、防災科研の4点は1周波受信機で、他の8点が2周波受信機である(第1図)。

島東端のMYK3では水平・上下変動が島内のGPS観測点で最も小さく、27日4時まで5cmを超えないことから²⁾、今回の解析では固定点とした。基線長は最大でも7km未満である。

26日15時から24時までのGPSによる変位と傾斜変動の詳細な時間変化を第2a図に示す。地殻変動の始まりは、少なくとも26日19時より前で、南東部のMYK2の東西成分の東方向への変化であった。21時過ぎには南西部のRJINとAKTDでも南南西方向への水平変動が始まった。27日00時過ぎには島内の全観測点で変動が始まっている。そこで、[1] 26日18 - 21時、[2] 26日21 - 23時、[3] 26日23時 - 27日4時の3期間に区分して地殻変動を検討した(第2b図)。

各観測点での東西、南北、上下成分の変位の時間変化を26日12時から27日12時(JST)の24時間について第2b図に示す。図の上部が1周波受信機であり、解析が断続した時間帯が存在する。そして、26日12時からの各期間の水平変位と上下変動コンターを第3図に示す。

○ 26日18 - 21時

群発地震は6月26日18時27分、山頂(雄山)の直下、深さ3kmで開始した³⁾。第2a図から、島の南部のMYK2では東方向への水平変動は、少なくとも19時前に始まっているが、明確ではない。最初の地震が18:27なので地震発生と同時と見なせよう。そして、MYK2より30分から1時間ほど遅れて、MYKTでも東方向への変動が開始した。この水平変動はGPSでは、非常に鋭い立ち上がりを示す。MYKTでは同時刻に傾斜変動も始まっている。

* Received 30 Nov., 2001

○ 26日21 - 23時

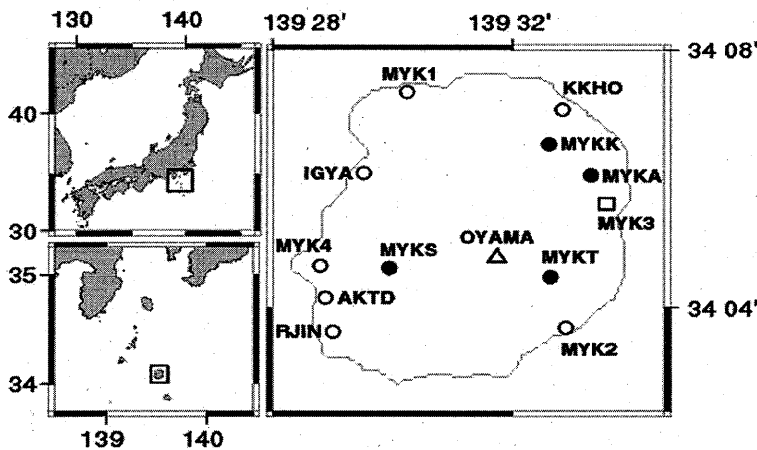
21時には、最も顕著な地殻変動が島の南部から南西部のRJIN、AKTDに移る。両者とも、23時までの2時間で南南西方向へ20cm以上変動した。そして、最初に東方向へ変動したMYK2とMYKTでは、水平変位ベクトルが西方向へ転じる。また、西海岸北部では北方向への変動とIGYAを中心とした隆起となる。島南部のMYK2とMYKTでは、変位ベクトルが東方向から西方向に転じると同時に、島南西部では水平変位が南南西となる。MYKAでの傾斜変動も、21時から南傾斜が始まり、23時にはその総量が80 μ radに達する(第2a図)。

○ 26日23時 - 27日04時

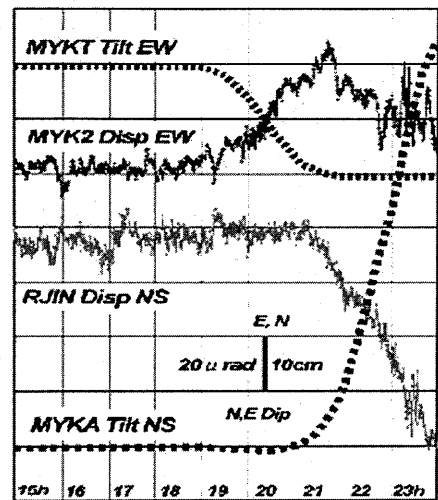
26日23時過ぎになると、地殻変動は島内全域の観測点に広がり、水平、上下、傾斜等のすべてで変動が始まる。とりわけ顕著なのは、島北西部を中心とする最大30cmに達する北東方向への変動と、西海岸のMYK4での20cmに達する沈降、その北側のIGYAと南側AKTDとRJINにおける10 - 20cmの隆起である。観測点MKY4の直下に開口クラックを想定すれば説明可能な上下変動パターンである(第3図)。また、23時前後からの群発地震の震源は、北西-南東方向に拡散し、27日06時には5km以上に広がっている。これは、阿古地区の地表でグラーベン状の陥没が見つかったことと呼応している¹⁾。

参 考 文 献

- 1) 川辺禎久・他(2000)：三宅島2000年噴火と表面現象—開口割れ目群と14-15日噴火，2000年秋季火山学会講演，P35.
- 2) 中尾茂・他(2000)：GPS連続観測で観測された三宅島6月26日マグマ貫入イベント，2000年秋季地震学会講演，P171.
- 3) 酒井慎一・他(2001)：地震活動から見た三宅島2000年噴火時のマグマの移動，地学雑誌，110，145-155.
- 4) 高橋浩晃・他(2001)：2000年有珠火山噴火に伴う地殻変動，火山「2000年有珠火山噴火特集号」，投稿中.

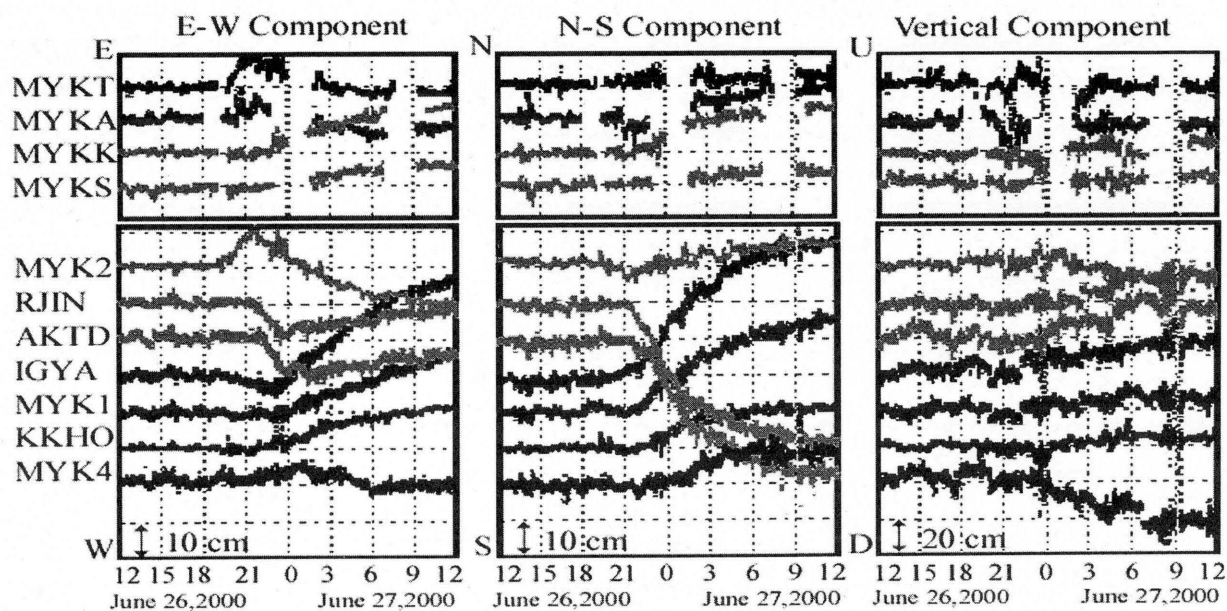


第1図 GPS 連続観測の分布 (□:固定点(MYK3), ●:L1受信機, ○:L2受信機, △:山頂)
 Fig.1 Distribution of continuous GPS observation stations. The symbols on the right indicate □:Fixed point (MYK3), ●:L1 receivers, ○:L2 receivers, △:summit.



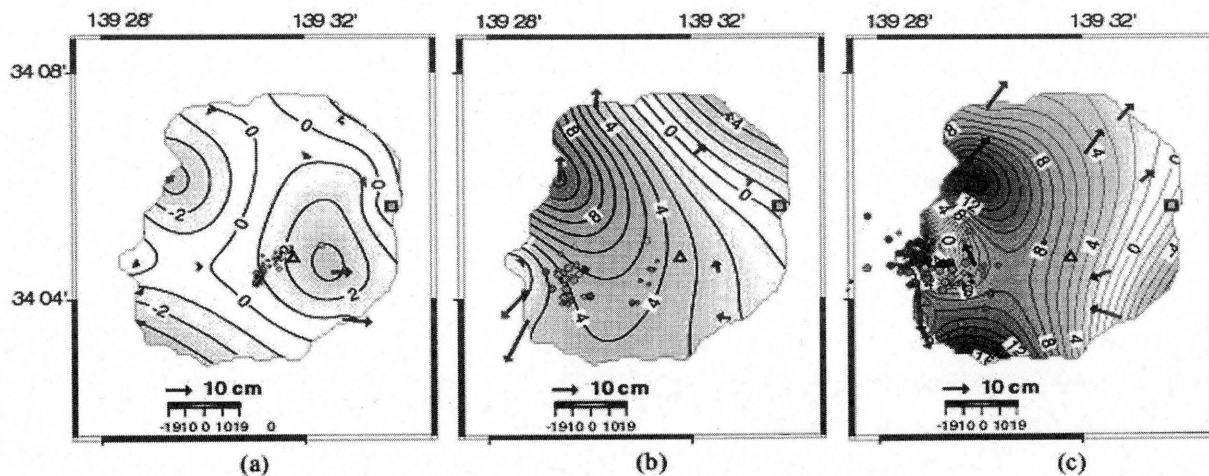
第2a図 26日15時から24時までのGPSによる変位と傾斜変動の詳細な時間変化

Fig.2 a Time series of the horizontal displacements observed at MYK2(EW) and RJIN(NS) by GPS and MYKT(EW) and MYKA (NS) by Tilt meters on June 26, 2000.



第 2 b 図 MYK3 に対する各観測点での各成分の変位の時間変化。上段は 1 周波受信機。

Fig. 2 b Time series of the displacement of EW, NS, and vertical components at each station, relative to MYK3. The first four sites are single frequency receivers.



第 3 図 26 日 12 時から各期間に観測された水平変位ベクトルと上下変動。小さな円は各期間での地震分布³⁾。

(a) 6 月 26 日 12:00 - 21:00, (b) 6 月 26 日 21:00 - 23:00, (c) 6 月 26 日 23:00 - 6 月 27 日 4:00.

Fig. 3 Horizontal displacement vectors and vertical changes for each period (contour interval is 1 cm) relative to MYK3. Small circles indicate seismicity (Sakai, et al., 2000). (a) 12:00 - 21:00, June 26, (b) 21:00 - 23:00, June 26, (c) 23:00, June 26 - 4:00, June 27.