

箱根山の火山活動（2016 年 2 月～2016 年 5 月）*

Volcanic Activities at Mt. Hakone (from February to May 2016)

神奈川県温泉地学研究所
Hot Springs Research Institute of Kanagawa Prefecture

1. 地震活動

噴火のあった 2015 年 6 月末以降、11 月 30 日に一時的に地震回数の増加が見られたものの、地震活動は次第に衰えてきている（第 2 図、第 3 図）。

2. 地殻変動

当所が箱根カルデラ内（図 1）に設置した傾斜計では、噴火のあった 2015 年 6 月末以降、降水の影響によると見られる変動を除き、特に顕著な変動は見られない（図 4）。

GPS による基線長変化は、2015 年 7 月以降、特に顕著な変化は見られない（図 5）。

光波測量には、噴火後は特に顕著な変化は見られない（図 6）。

地下水位には、特段の変化は見られない（図 7）。

3. 地表面現象

2015 年 5 月初旬以降、「だいち 2 号」の干渉 SAR 解析により、暴噴した大涌谷の蒸気井の周辺で局所的な隆起が継続している様子が確認出来た。噴火後のペアでは認められなくなった（図 8）。

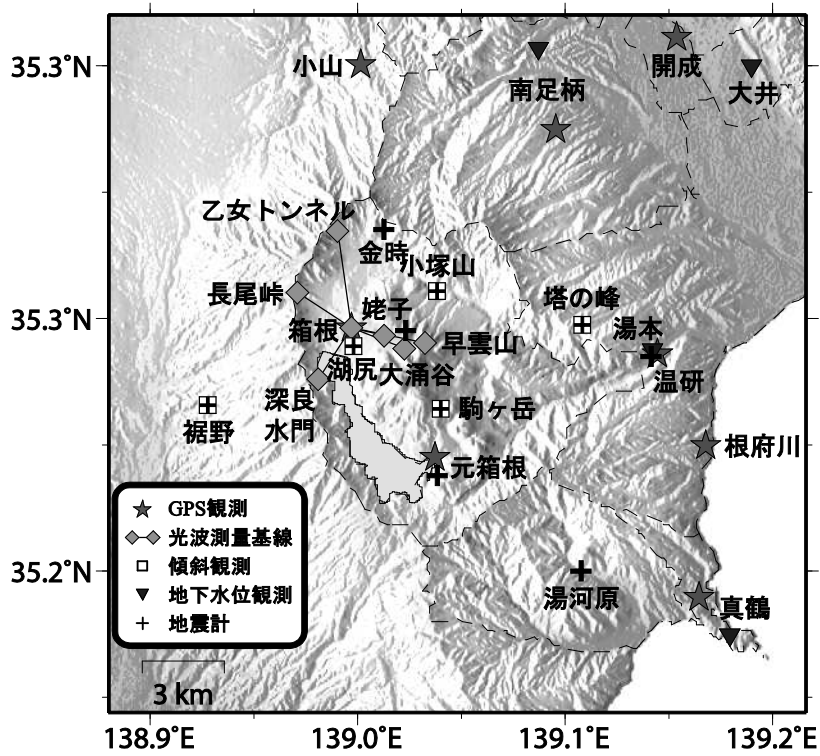
4. その他

大涌谷における噴気中の $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比は大局的には低下しているように見えるが、2015 年 12 月ごろと 2016 年 2 月ごろに一時的な高まりが見える。大涌沢の沢水の塩化物イオン・硫酸イオン比にも類似した一時的な高まりが見える。一方、大涌谷園地の湧泉では塩化物イオン・硫酸イオン比が増加を続けている。大涌谷に生じた火口付近の噴気量は 2015 年 12 月ごろにいったん高くなり、その後も高い状態が続いているように見える。（図 9）

謝辞

震源決定については、当所データの他に東京大学地震研究所、国立研究開発法人防災科学技術研究所および気象庁の地震波形データを利用している。また、小山観測点（GPS）は、防災科学技術研究所との共同研究による観測点である。ALOS-2/PALSAR-2 による観測データは火山噴火予知連絡会衛星解析グループを通して JAXA から提供されたものである。データの所有権は JAXA にある。解析には、防災科学技術研究所が開発した SAR 干渉解析ツール(RINC)を使用した。

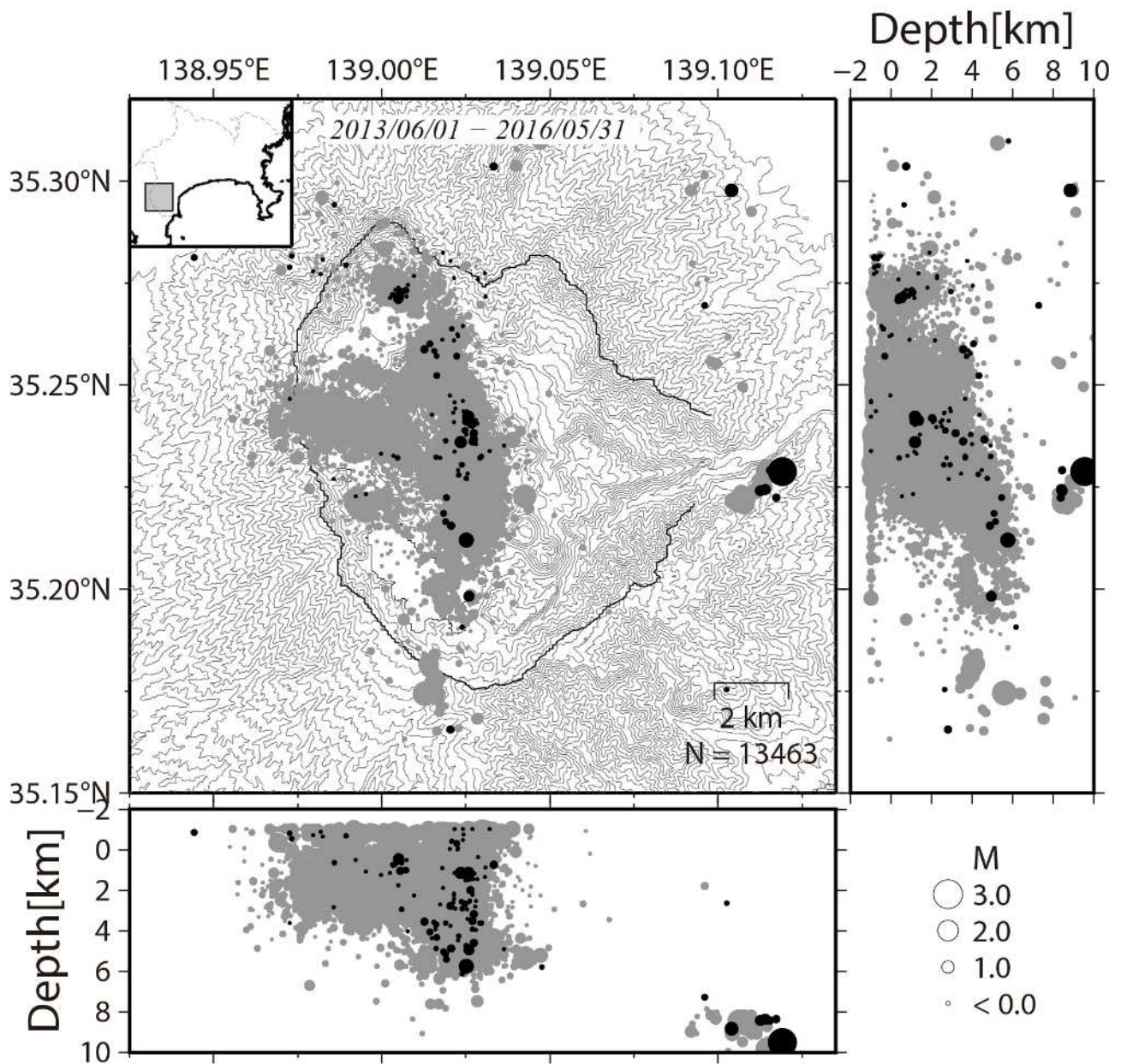
* 2016 年 9 月 8 日受付



第 1 図 観測点分布図

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50m メッシュ (標高)』を使用した。

Fig. 1 Location map of stations developed by HSRI.

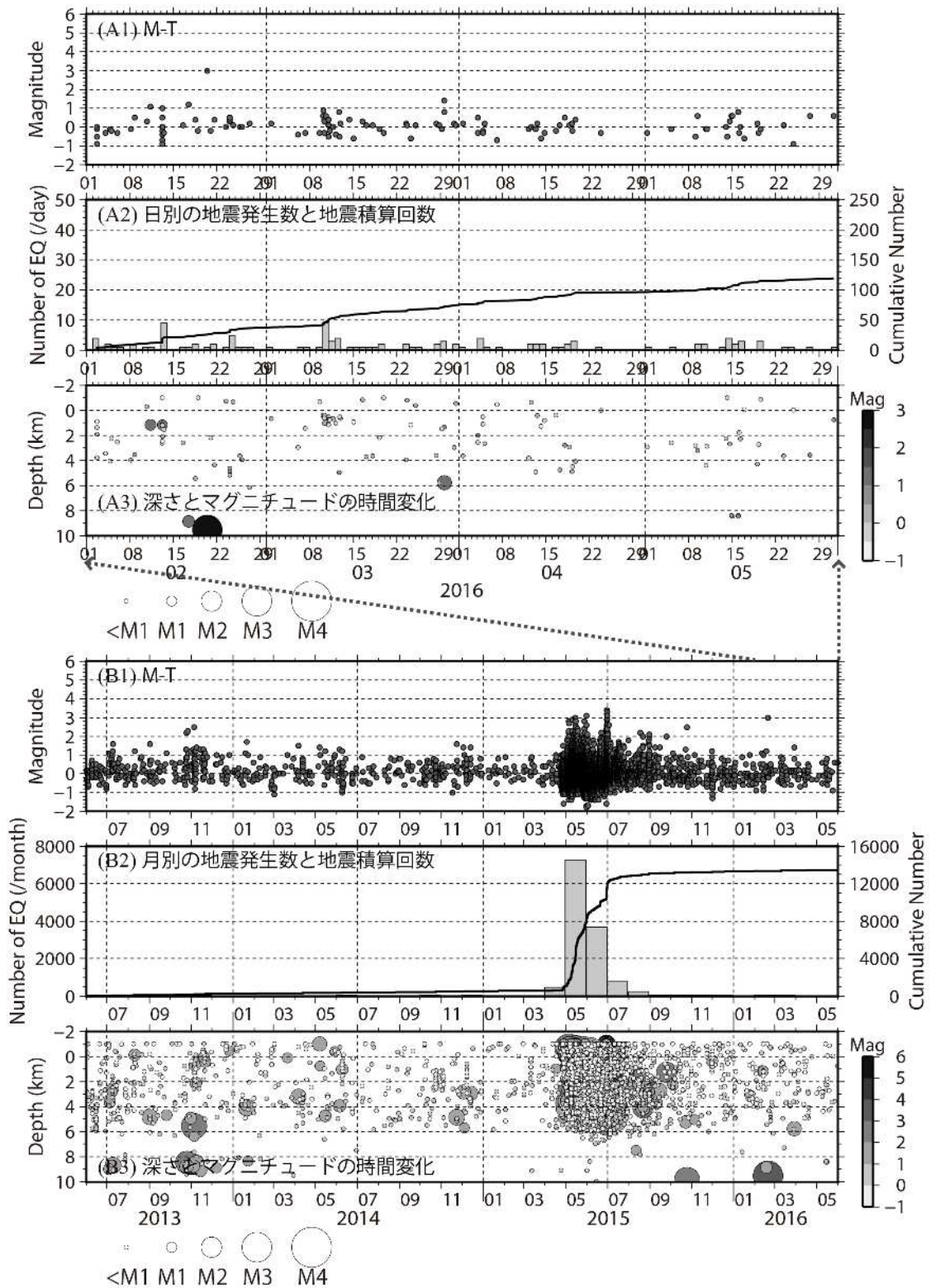


第 2 図 箱根火山周辺の震源分布 (2013 年 6 月 1 日 ~ 2016 年 5 月 31 日)

黒丸は 2016 年 2 月 1 日 ~ 2016 年 5 月 31 日、灰色の丸は 2013 年 6 月 1 日 ~ 2015 年 1 月 31 日を示す。

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50m メッシュ (標高)』を使用した。

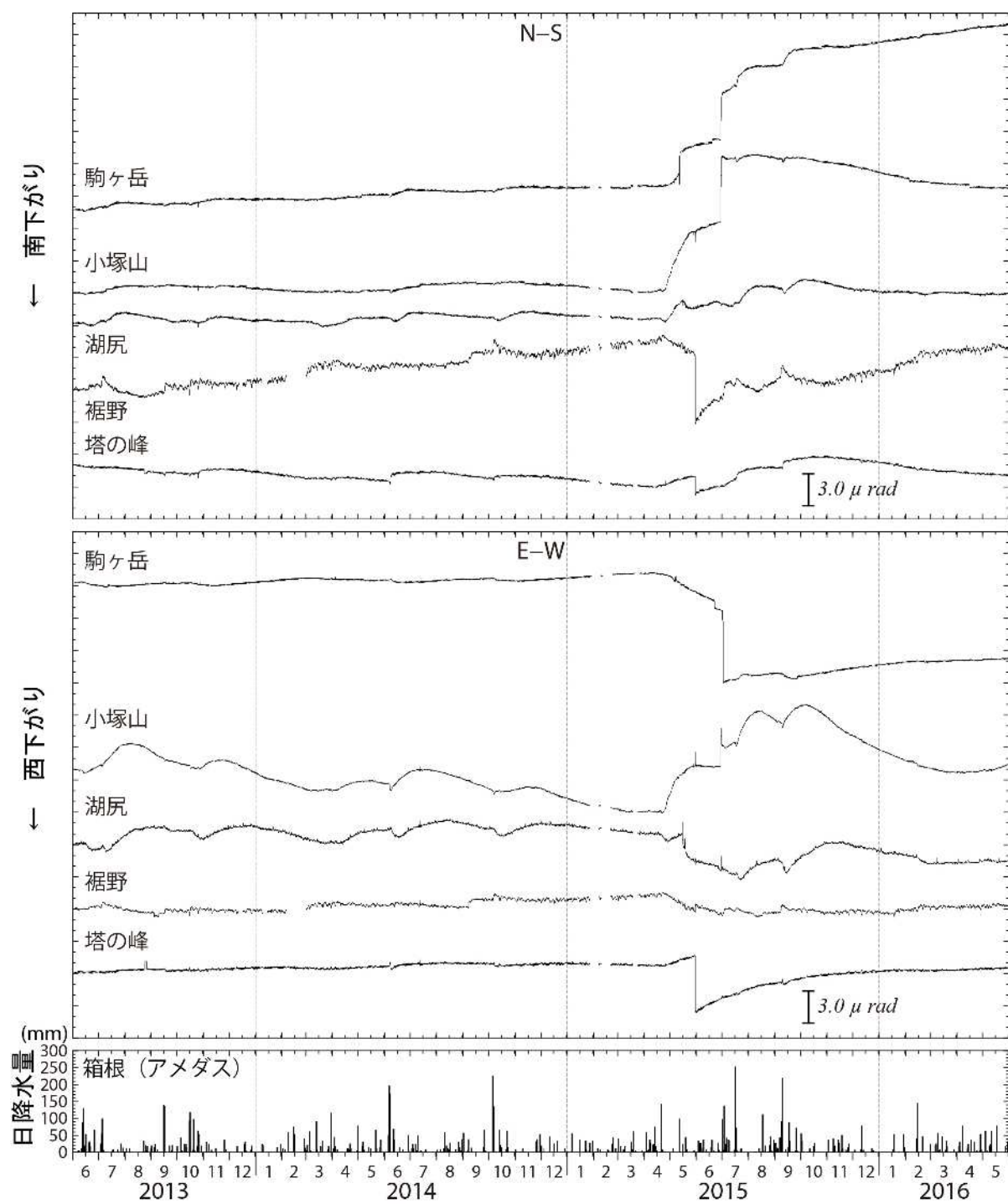
Fig. 2 Epicentral map and cross sections of hypocenters in the north-south and the east-west directions at Mt. Hakone. Black and gray circles represent earthquakes occurred in the periods of February 1 through May 31, 2016 and June 1, 2013 through January 31, 2016, respectively.



第 3 図 箱根火山周辺の地震活動 (2013 年 6 月 1 日 ~ 2016 年 5 月 31 日)

(A) は 2015 年 2 月 1 日 ~ 2016 年 5 月 31 日、(B) は 2013 年 6 月 1 日 ~ 2016 年 5 月 31 日を示す。

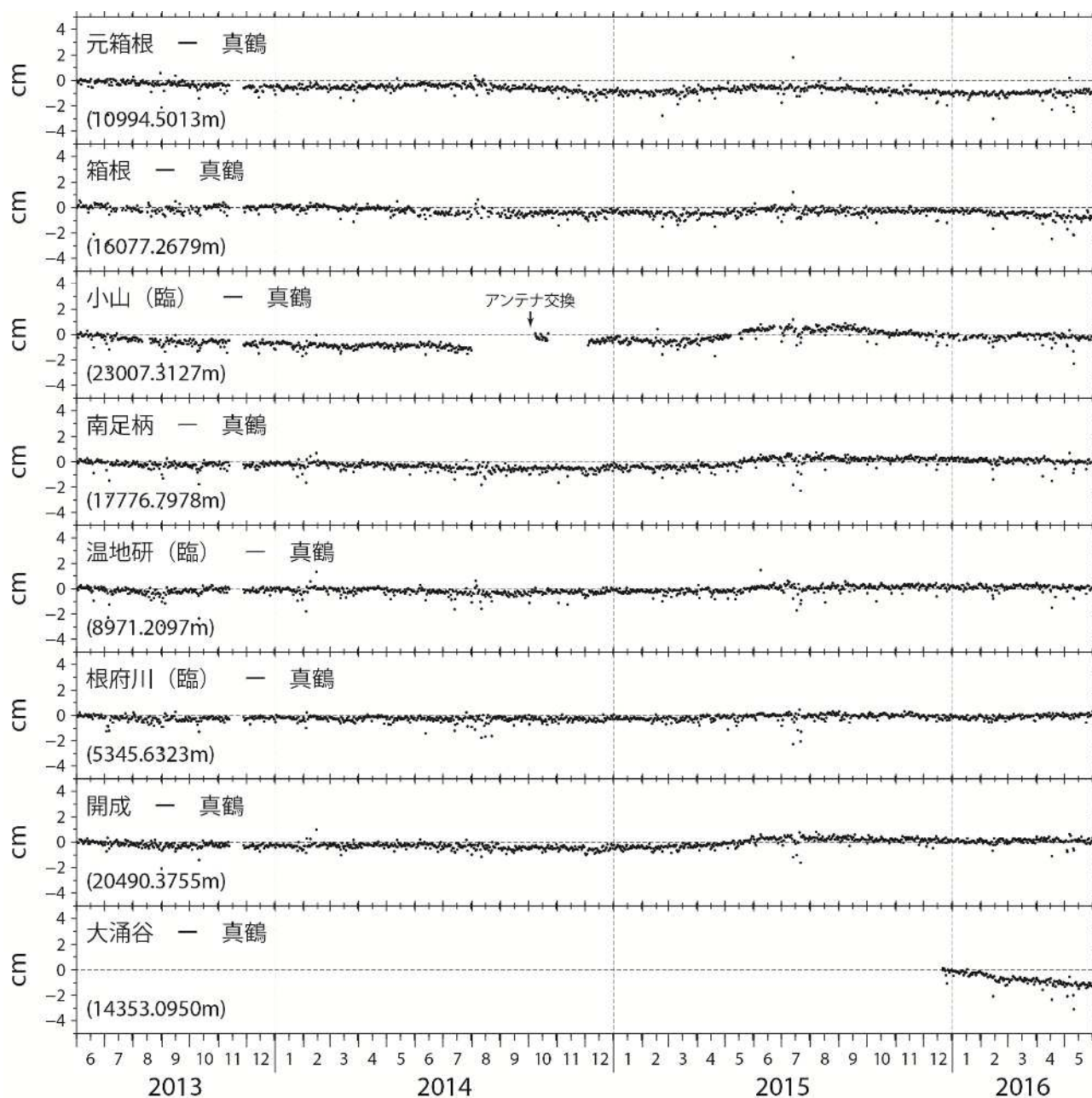
Fig. 3 Seismic activities at Mt. Hakone. (A) February 1, 2015 through May 31, 2016. (B) June 1, 2013 through May 31, 2016.



第 4 図 傾斜変動 (2013 年 6 月 1 日 ~ 2016 年 5 月 31 日)

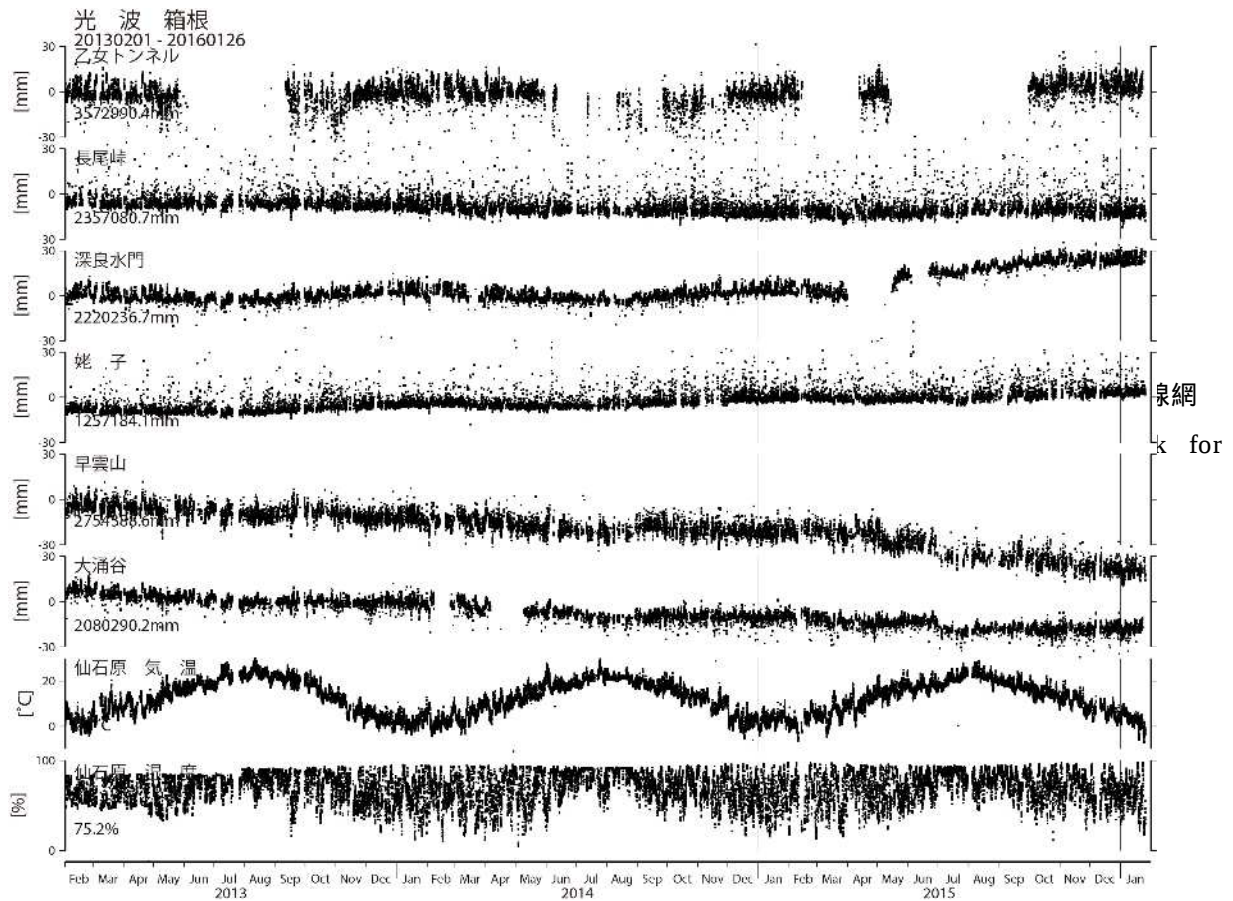
ステップや異常値の一部は取り除いている。日降水量は気象庁アメダス観測点 (箱根) を使用した。

Fig. 5 Tiltmeter data in the period from June 1, 2013 to May 31, 2016.



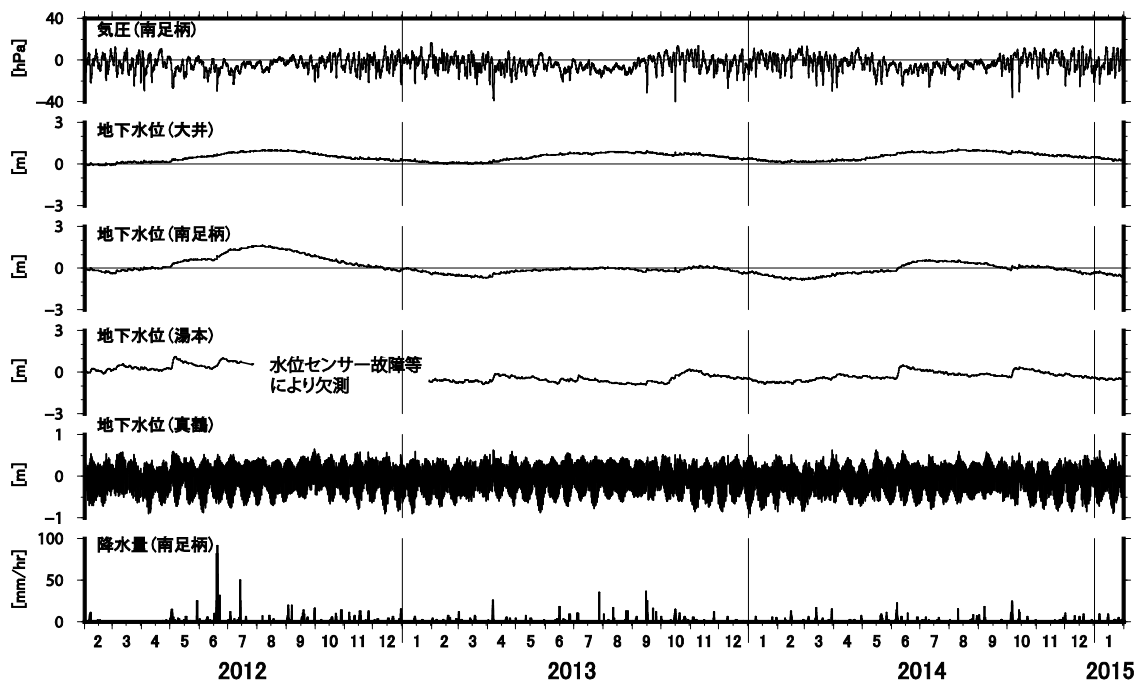
第 5 図 GPS 基線長変動 (2013 年 6 月 1 日 ~ 2016 年 5 月 31 日)

Fig.5 Time variation of baseline lengths obtained by GPS in the period from June 1, 2013 to May 31, 2016.



第 6 図 光波測量 (2013 年 6 月 1 日 ~ 2016 年 5 月 31 日)

Fig. 6 Time variation of baseline lengths obtained by EDM (Electric Distance Measurement) in the period from June 1, 2013 to May 31, 2016.

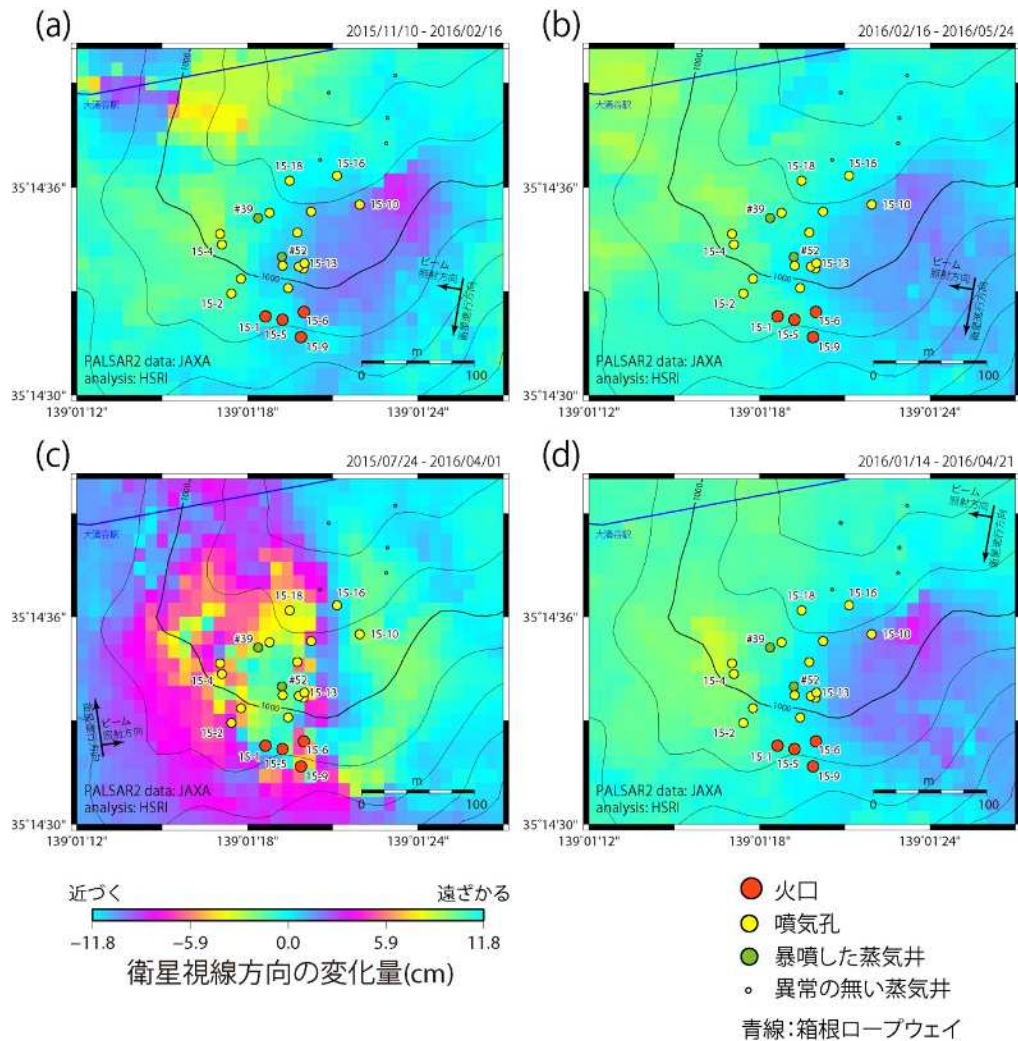


第 7 図 地下水位変動 (2013 年 6 月 1 日 ~ 2016 年 5 月 31 日)

Fig. 7 Time variation of ground water level in the period from June 1, 2013 to May 31, 2016

Path-Frame	軌道・観測方向	Master	Slave	大涌谷付近における入射角	図
19-2900	南行軌道・右	2015/11/10	2016/02/16	32.3 °	図 8 (a)
		2016/02/16	2016/05/24		図 8 (b)
126-690	北行軌道・右	2015/07/24	2016/04/01	46.6 °	図 8 (c)
18-2910	南行軌道・右	2016/01/14	2016/04/21	42.8 °	図 8 (d)

表 1 使用したデータおよび観測条件

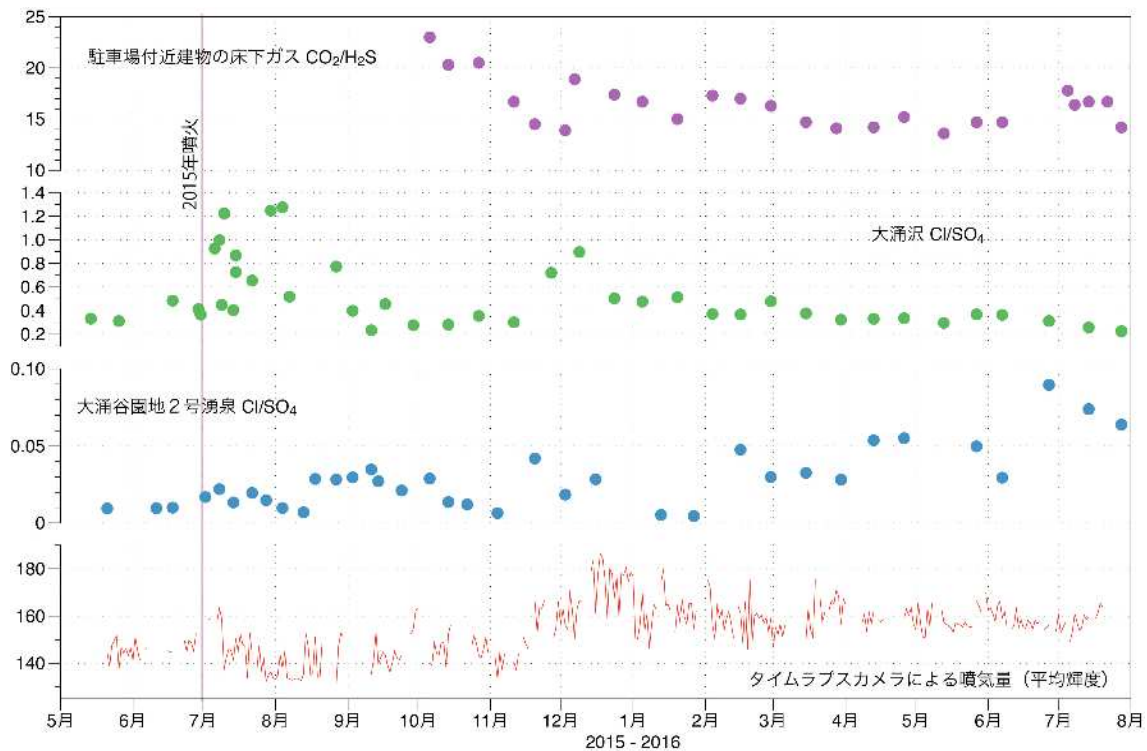


第 8 図 干渉 SAR 解析による大涌谷の地表面変位

局所的な変位を比較するため、噴気異常が認められた蒸気井周辺より N60E 方向に 200m の地点を不動と仮定し、変位量の分布を示している。火口及び噴気孔群の位置および番号は温泉地学研究所・伊豆半島ジオパーク推進協議会（2015，予知連資料）に基づく。

東から視線による干渉ペア（a、b、d）では、火口および噴気孔群の東側の斜面において、周囲に対し衛星視線方向から遠ざかる変位（1～3cm 程度）が認められる。西からの視線による干渉ペア（c、水蒸気噴火直後からの約 8 ヶ月間）では、火口および噴気孔群周辺において衛星から遠ざかる変位（最大で約 13cm）が認められる。

Fig. 8 Surface displacement at Owakudani inferred from InSAR analysis.



第 9 図 大涌谷におけるガス、沢水の化学組成および噴気量の変化（2015 年 5 月～2016 年 7 月）

噴気中の $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 比は大局的には低下しているように見えるが、2015 年 12 月ごろと 2016 年 2 月ごろに一時的な高まりが見える。大涌沢の沢水の塩化物イオン・硫酸イオン比にも類似した一時的な高まりが見える。一方、大涌谷園地の湧泉では塩化物イオン・硫酸イオン比が増加を続けている。大涌谷に生じた火口付近の噴気量は 2015 年 12 月ごろにいったん高くなり、その後も高い状態が続いているように見える。

Fig. 9 Change of gas composition, surface stream water composition and visible fumarole activity in Owakudani area (May 2015 to May 2016).

$\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$ ratios of volcanic gas obtained from under floor of a building near Owakudani parking is decreasing slowly in long term but also mark sporadic increases in December 2015 and February 2016. Cl/SO_4 ratios of surface stream show similar sporadic increase. On the other hand, Cl/SO_4 ratios of a hot spring in the Owakudani-Enchi area show increases. Amount of visible fumarole, which is represented by average brightness of pictures taken by a time lapse camera, shows significant increase in December 2015 and seems to keep higher level after that.