

阿蘇山の火山活動—2016年5月～2016年9月27日— Volcanic Activity of Asosan Volcano—May 2016—September 27, 2016—

福岡管区气象台 地域火山監視・警報センター
Regional Volcanic Observation and Warning Center,
Fukuoka Regional Headquarters, JMA

・噴煙など表面現象の状況（図1～6、図7-①⑤～⑦、図8-①⑥～⑧、図14）

中岳第一火口では、5月1日05時45分にごく小規模な噴火が発生した。噴煙は灰白色で火口縁上300mまで上がった。その後は、白色の噴煙が最高で800mまで上がった。

期間中に実施した現地調査では、中岳第一火口内に湯だまりを確認した。湯だまりの色は6月までは灰色、7月以降は灰白色から灰緑色だった。湯だまりの量は7月中旬までは噴煙のため不明だったが、7月27日に中岳第一火口底の7割を確認し、その後も7割で経過した。また、ごく小規模な土砂噴出も確認した。火口底南側及び南西側で観測されていた高温の噴気孔は、7月には水没していた。

赤外熱映像装置による観測では、湯だまり表面の最高温度は約60～80℃で、南側火口壁の最高温度は170～210℃だった。

・地震や微動の発生状況（図7-②③、図8-②～④、図9、図10）

火山性微動の振幅は、6月3日から9日、6月24日から7月3日及び7月11日以降はやや大きな状態で経過したが、9月にはやや小さくなった。

孤立型微動は火山性微動の振幅増大により計数できない期間を除いて概ねやや多い状態で経過した。

火山性地震の震源は主に中岳第一火口直下のごく浅いところから海拔下2kmに分布した他、「平成28年（2016年）熊本地震」後は、中岳第一火口の南西側約2kmの海拔下0～2kmに分布した。その後、7月以降は、中岳第一火口の西側約2kmの海拔下0～2kmにも分布した。

・火山ガスの状況（図7-④、図8-⑤）

火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、期間を通して1日あたり1,200～3,100トンと多い状態で経過した。

・地殻変動の状況（図11～13）

傾斜計では、「平成28年（2016年）熊本地震」に伴う変化が認められるが、火山活動によると考えられる特段の変化は認められなかった。

GNSS連続観測では、深部にマグマだまりがあると考えられている草千里を挟む古坊中—長陽（国）の基線の2015年8月頃からのわずかな伸びの傾向は、2015年11月頃から停滞している。

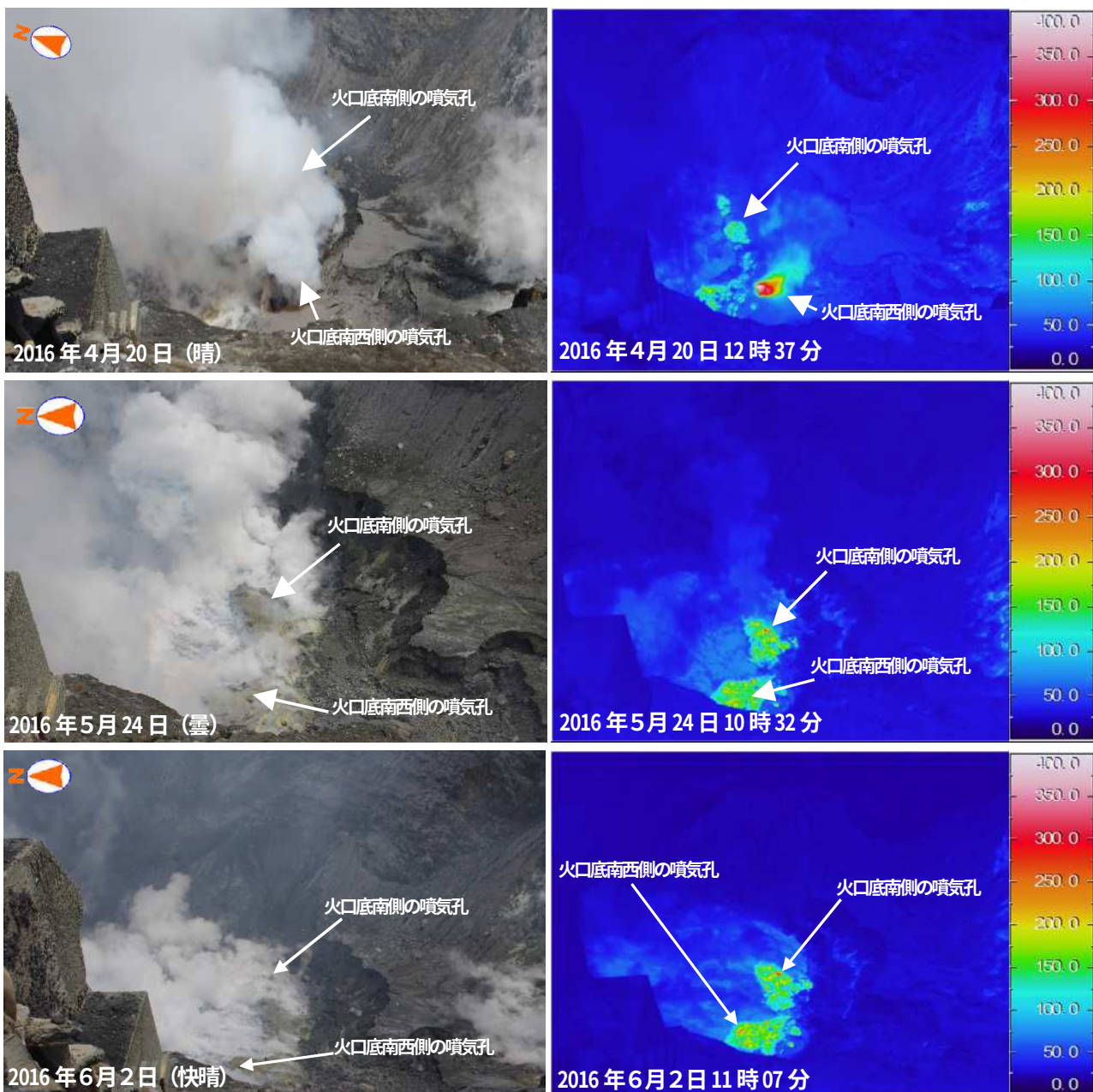
・南阿蘇村吉岡の噴気地帯の状況（図16、図17）

5月に実施した現地調査では、これまでと同様にやや活発な噴気活動が続いていることを確認した。



第1図 阿蘇山 噴火の状況（5月1日、草千里遠望カメラによる）

Fig. 1 Visible images of eruption on May 1, 2016.

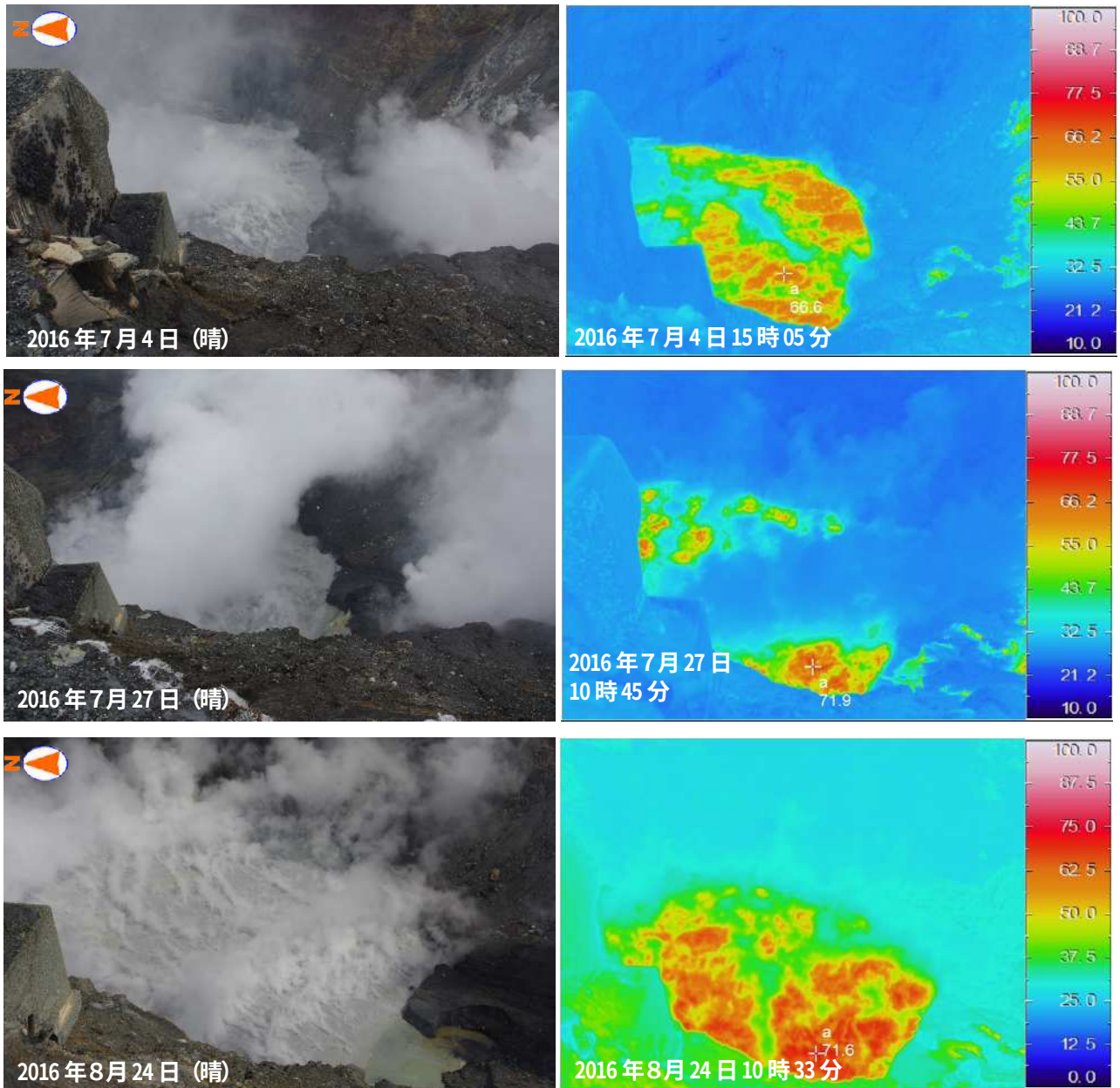


第2図 阿蘇山 中岳第一火口の火口底南側及び南西側の噴気孔（南西側観測点から撮影）

- ・火口底南側の噴気孔の最高温度は約 300～330℃だった。
- ・火口底南西側の噴気孔の最高温度は約 270～310℃だった。

Fig. 2 Visible and thermal image of Nakadake first crater.

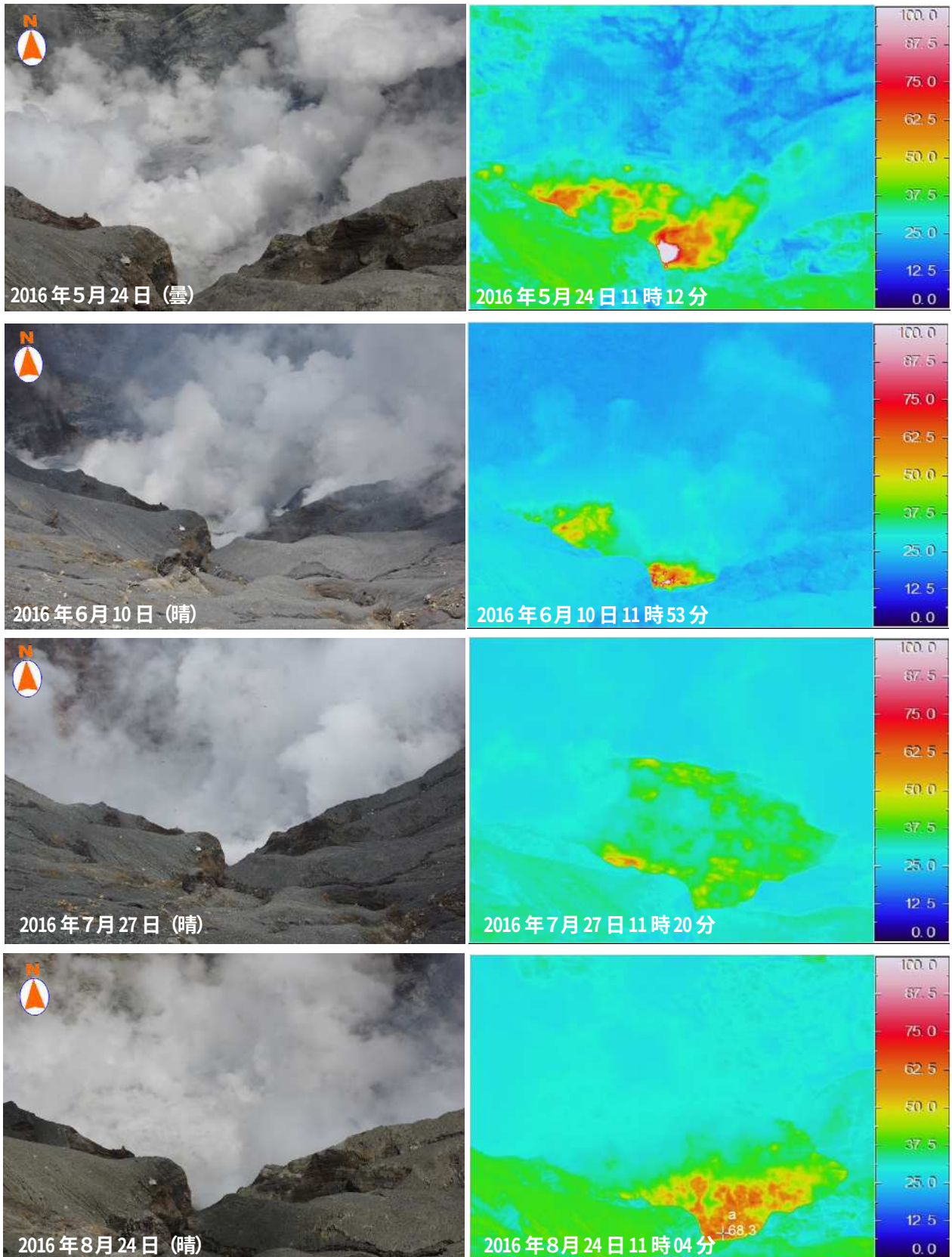
阿蘇山



第3図 阿蘇山 中岳第一火口内の状況と赤外熱映像装置による表面温度分布（南西側観測点から撮影）

- ・高温の噴気孔は7月には湯だまりで水没しているのを確認した。
- ・7月27日の現地調査では、湯だまり量が中岳第一火口底の7割となっていた。
- ・湯だまり量は、8月も中岳第一火口底の7割で経過した。

Fig. 3 Visible and thermal image of Nakadake first crater.



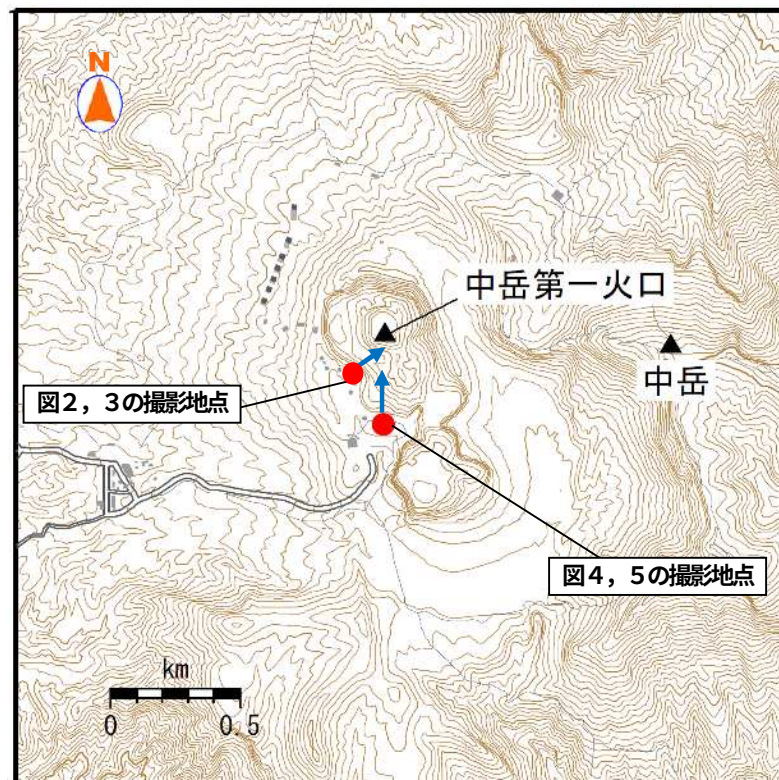
第4図 阿蘇山 中岳第一火口の状況と赤外熱映像装置による地表面温度分布（南側観測点から撮影）

- ・湯だまりの量は7月中旬までは噴煙のため不明だったが、7月27日以降は中岳第一火口底の7割を確認した。
- ・湯だまり表面の最高温度は、約60～80℃で経過した。

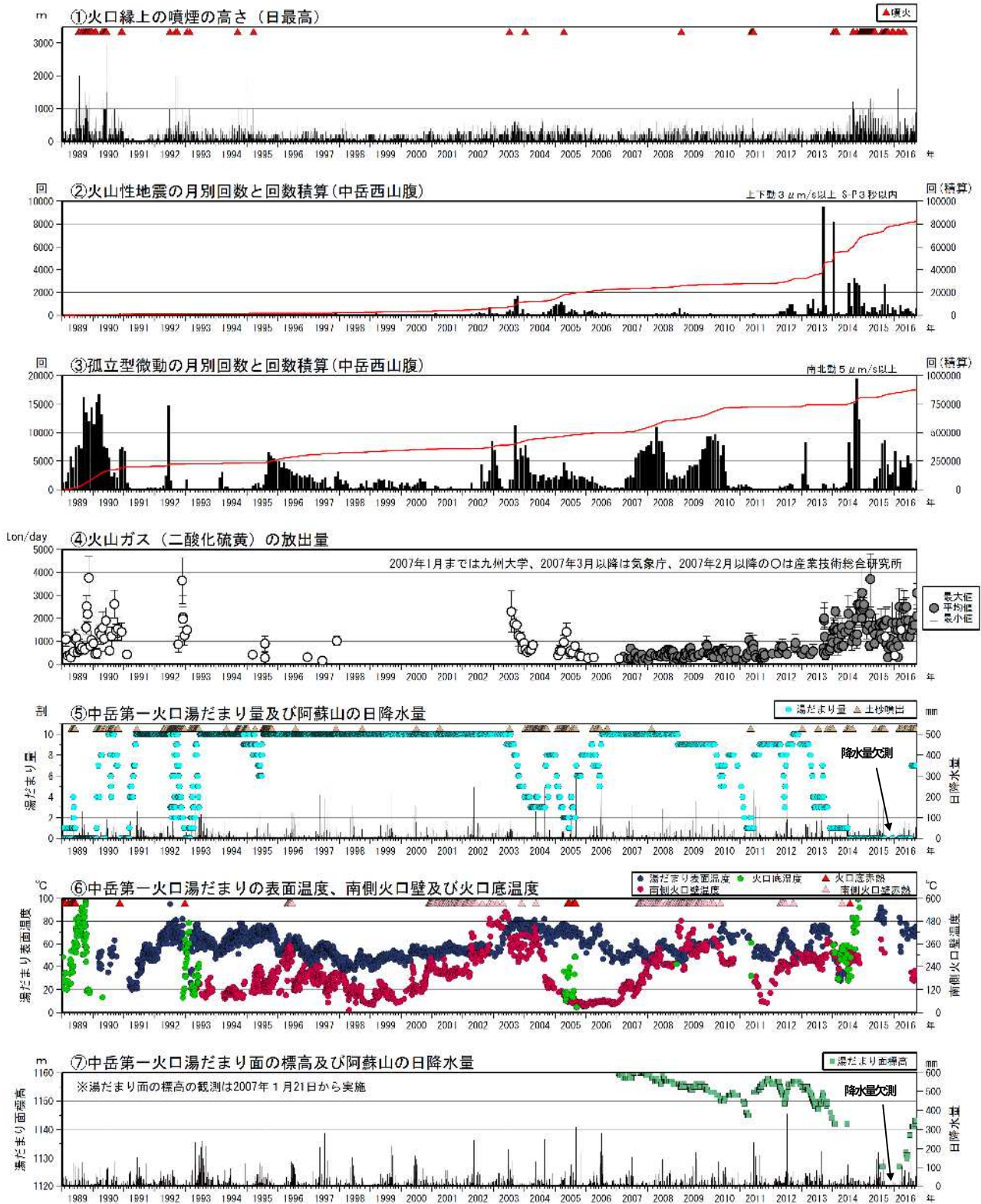
Fig. 4 Visible and thermal images of Nakadake first crater.



第5図 阿蘇山 中岳第一火口の土砂噴出（南側観測点から撮影）
湯だまり内でごく小規模な土砂噴出（赤丸内）を確認した。
Fig. 5 Visible image of Nakadake first crater.



第6図 阿蘇山 中岳第一火口現地調査観測点
この地図の作成には、国土地理院発行の『基盤地図情報』『基盤地図情報（数値標高モデル）』を使用した。
Fig. 6 Topographic map around Nakadake first crater. Red circles indicate observation sites.



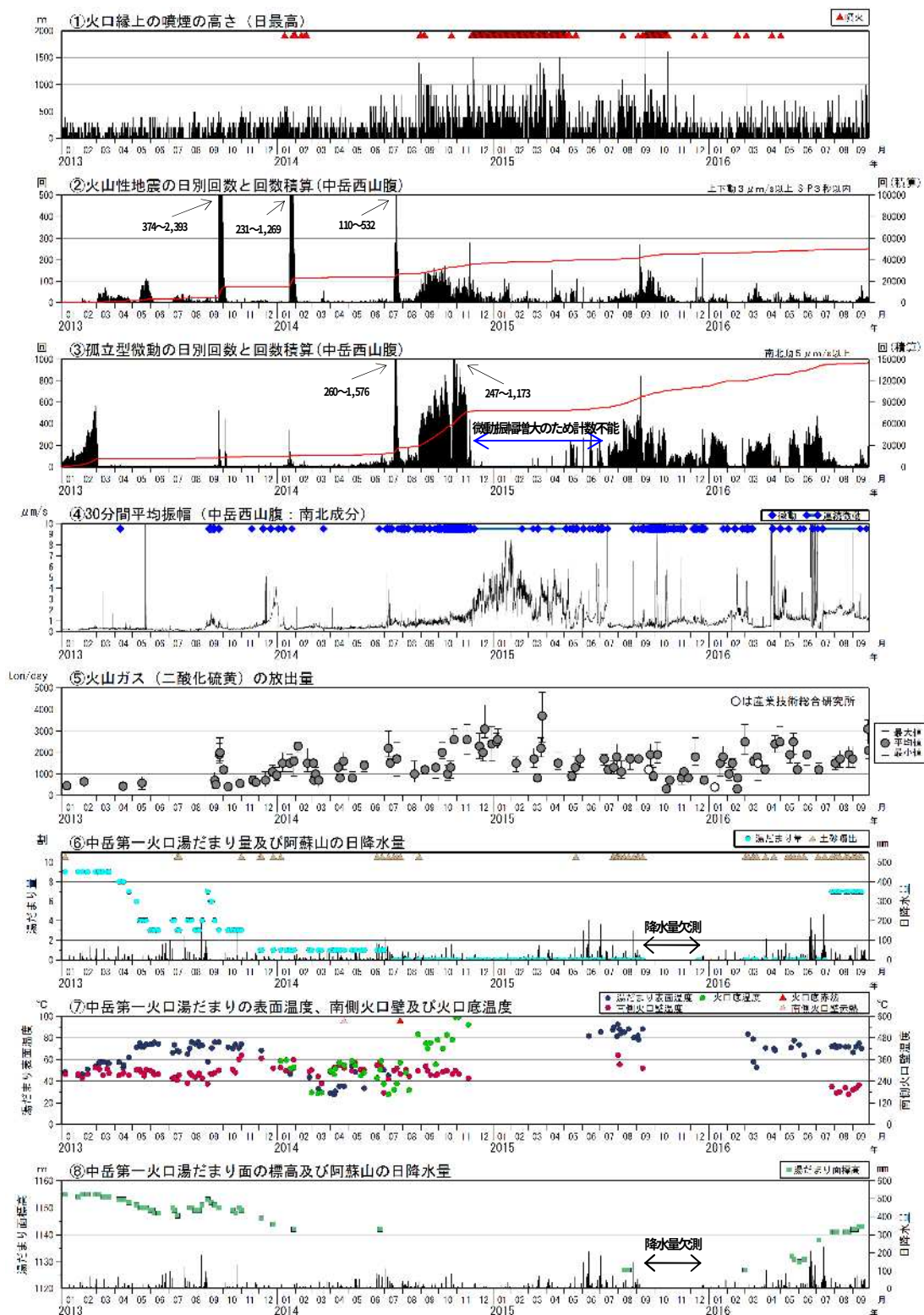
第7図 阿蘇山 火山活動経過図（1989年1月～2016年9月27日）

2002年3月1日から検測基準を変位波形から速度波形に変更した。

②と③の赤線は回数の積算を示している。

阿蘇山の降水量は2015年9月14日から12月16日まで欠測している。

Fig. 7 Volcanic activity of Asosan (January 1, 1989 – September 27, 2016).



第8図 阿蘇山 火山活動経過図（2013年1月～2016年9月27日）

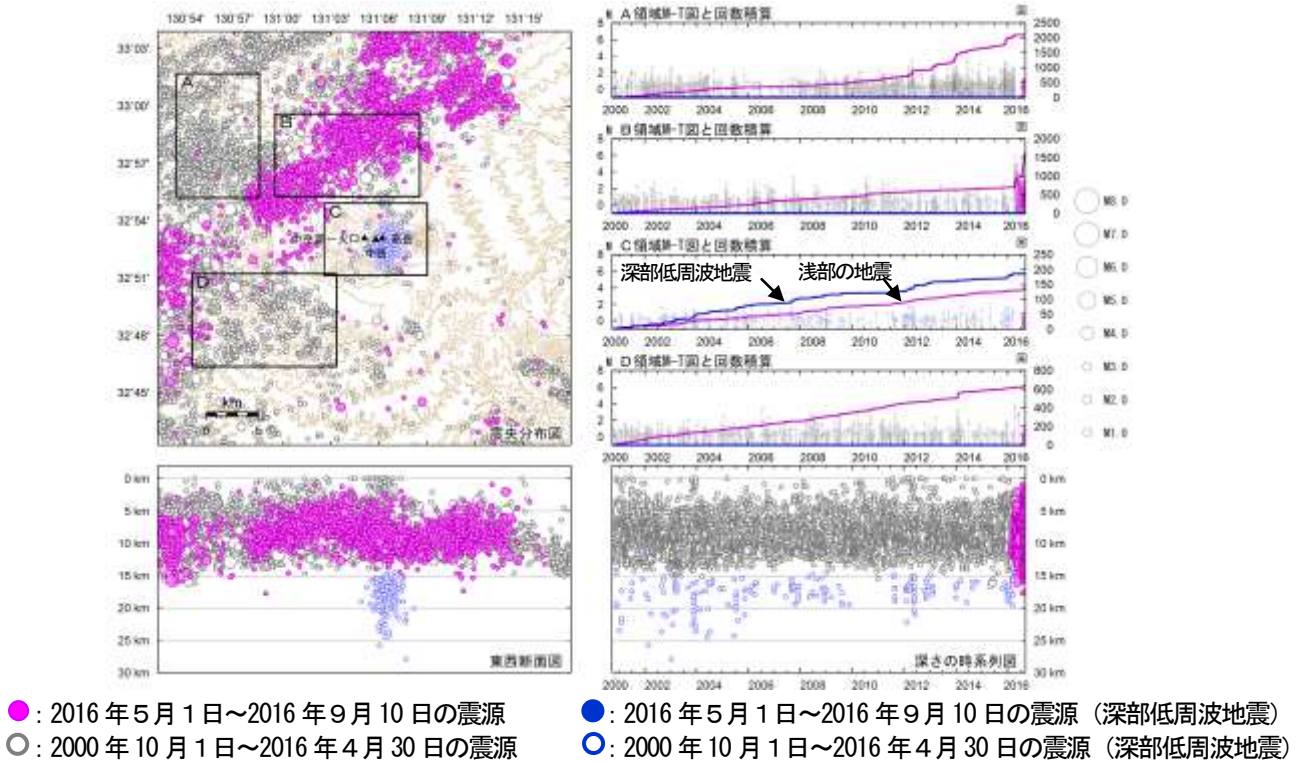
<2016年5月～9月27日の状況>

- ・5月1日05時45分にごく小規模な噴火が発生した。噴煙は灰白色で火口縁上300mまで上がった。その後は、白色の噴煙が最高で800mまで上がった。
- ・火山性微動の振幅は、6月3日から9日、6月24日から7月3日及び7月11日以降はやや大きな状態で経過したが、9月には少しずつ減少している。
- ・孤立型微動は火山性微動の振幅増大により計数できない期間を除いて概ねやや多い状態で経過した。
- ・火山ガス（二酸化硫黄）の放出量は、期間を通して1日あたり1,200～3,100トンと多い状態だった。

②と③の赤線は回数の積算を示している。

阿蘇山の降水量は2015年9月14日から12月16日まで欠測している。

Fig. 8 Volcanic activity in Asosan (January 1, 2013 – September 27, 2016).



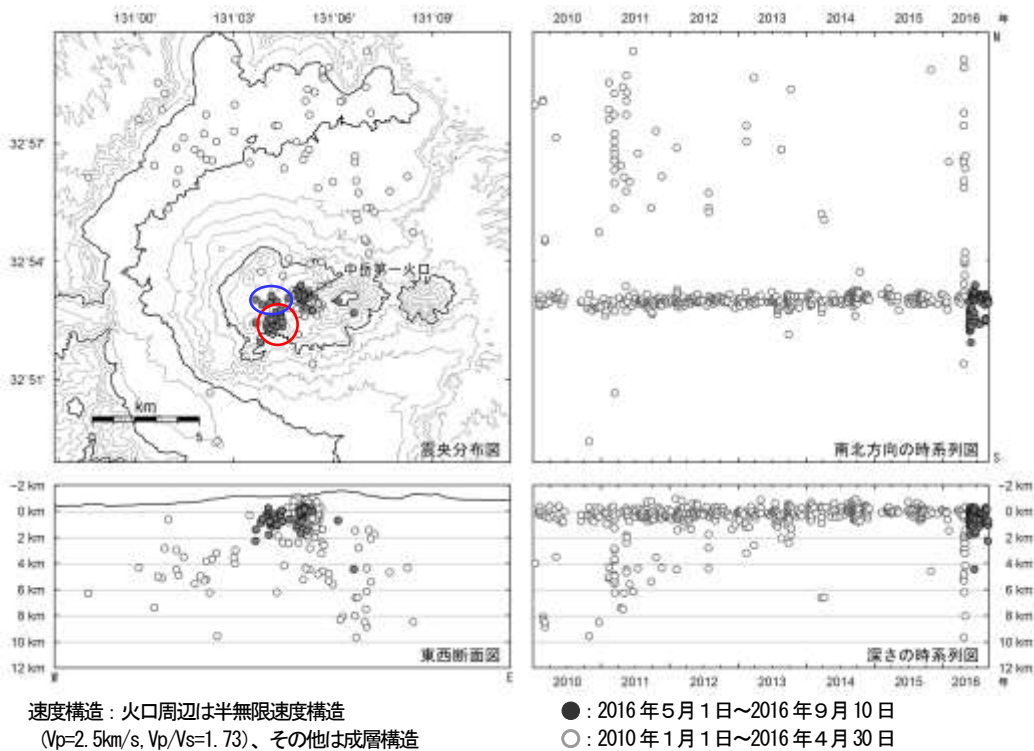
第9図 阿蘇山 一元化による震源分布図 (2000年10月～2016年9月10日)

火山の周辺領域で「平成28年(2016年)熊本地震」の一連の地震が継続した。

表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがある。

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. 9 Hypocenter distribution in and around Asosan (October 1, 2000–September 10, 2016).



第10-1図 阿蘇山 震源分布図 (2010年1月～2016年9月10日)

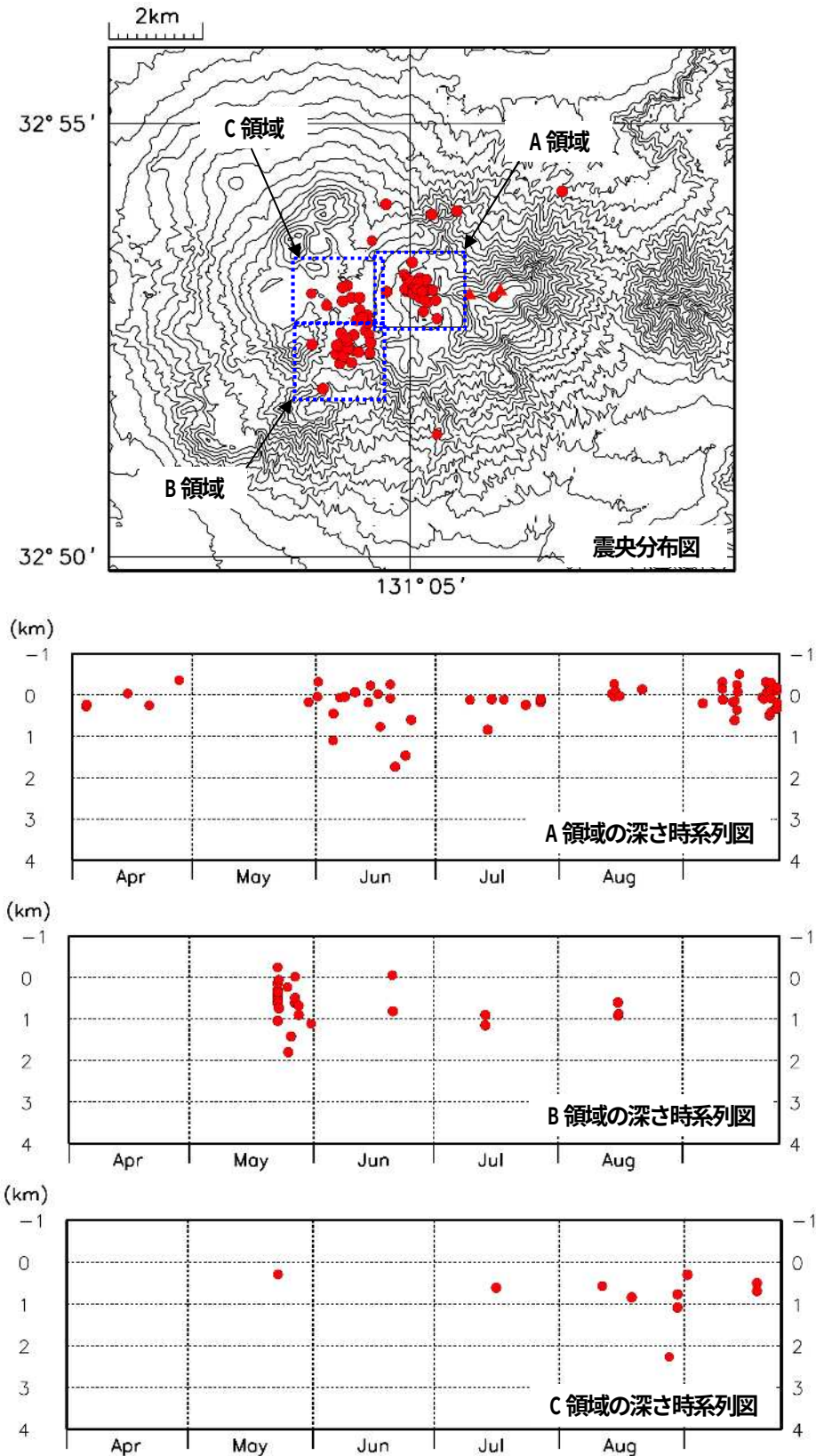
<2016年5月～2016年9月10日の状況>

- ・火山性地震の震源は主に中岳第一火口直下のごく浅いところから海拔下2kmに分布した他、「平成28年(2016年)熊本地震」後は、中岳第一火口の南西側約2kmの海拔下0～2kmに分布した(図の赤丸)。その後、7月以降には、中岳第一火口の西側約2kmの海拔下0～2kmにも分布した(図の青丸)。

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. 10-1 Hypocenter distribution in Asosan (January 1, 2010–September 10, 2016).

阿蘇山

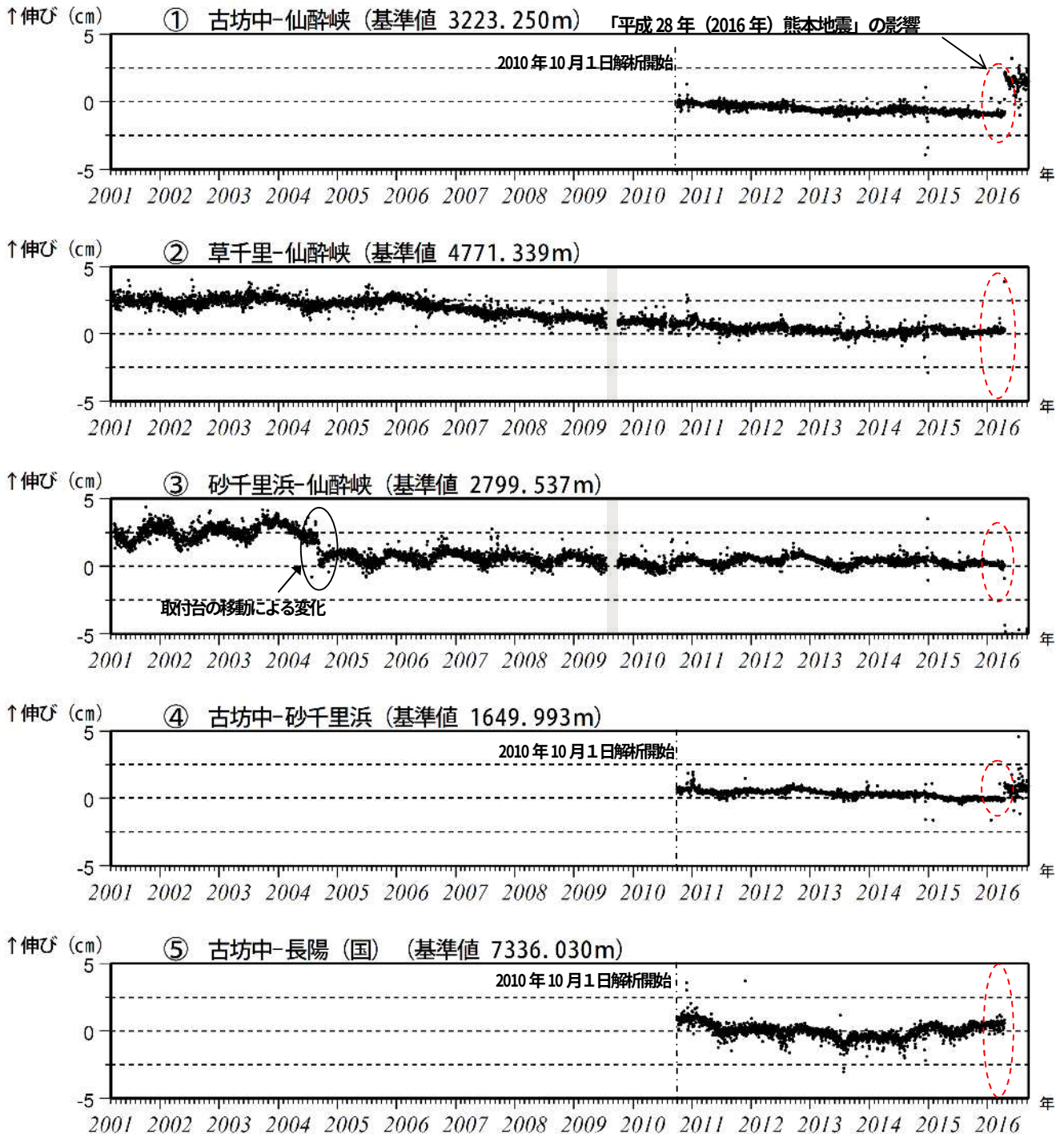


第10-2図 阿蘇山 震源の東西時系列図 (2016年4月～2016年9月25日)

・火山性地震の震源は主に中岳第一火口直下のごく浅いところから海拔下2km に分布した他、「平成 28 年 (2016 年) 熊本地震」後は、中岳第一火口の南西側約2km の海拔下0～2km に分布した。その後、7月以降には、中岳第一火口の西側約2km の海拔下0～2km にも分布した。

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. 10-2 Hypocenter distribution in Asosan (April 1, 2016– September 25, 2016).



第11-1図 阿蘇山 GNSS観測による基線長変化 (2001年3月15日～2016年9月10日)

(国)：国土地理院

深部にマグマだまりがあると考えられている草千里を挟む古坊中-長陽(国)の基線の2015年8月頃からのわずかな伸びの傾向は、2015年11月頃から停滞している。

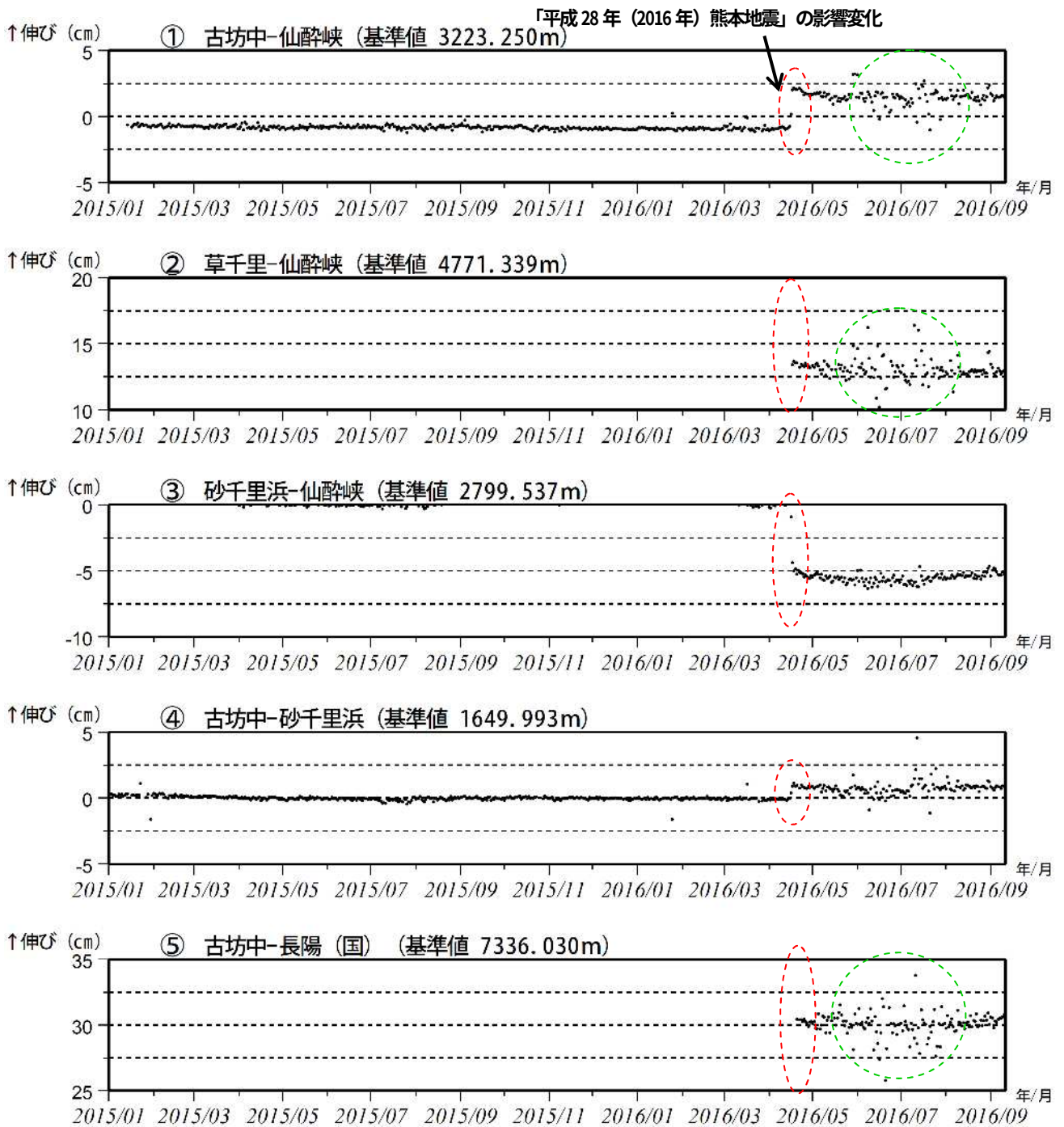
この基線は図12の①～⑤に対応している。

2010年10月以降のデータについては解析方法を改良し、対流圏補正と電離層補正を行っている。

灰色部分(2009年7月22日～9月29日)は仙酔峡観測点障害のため欠測。

仙酔峡観測点と草千里観測点は2014年2月の機器更新により受信機の位置を変更したが、以前の基準値に合うように調整した。

Fig. 11-1 Baseline length changes by continuous GNSS analysis (March 15, 2001 – September 10, 2016).

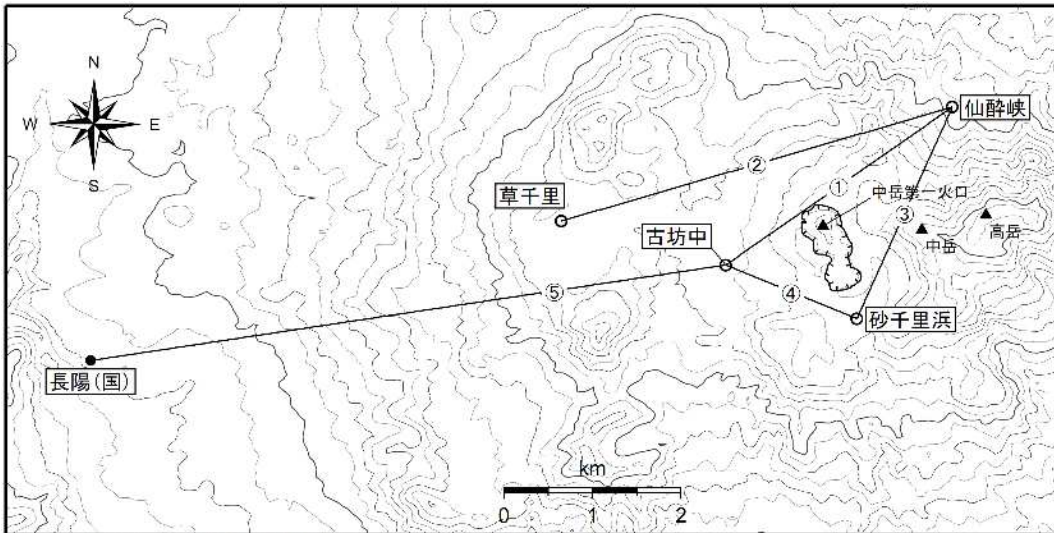


第11-2図 阿蘇山 GNSS観測による基線長変化 (2015年1月～2016年9月10日)

(国)：国土地理院

これらの基線は図12の①～⑤に対応している。

Fig. 11-2 Baseline length changes by continuous GNSS analysis (January 1, 2015 – September 10, 2016).

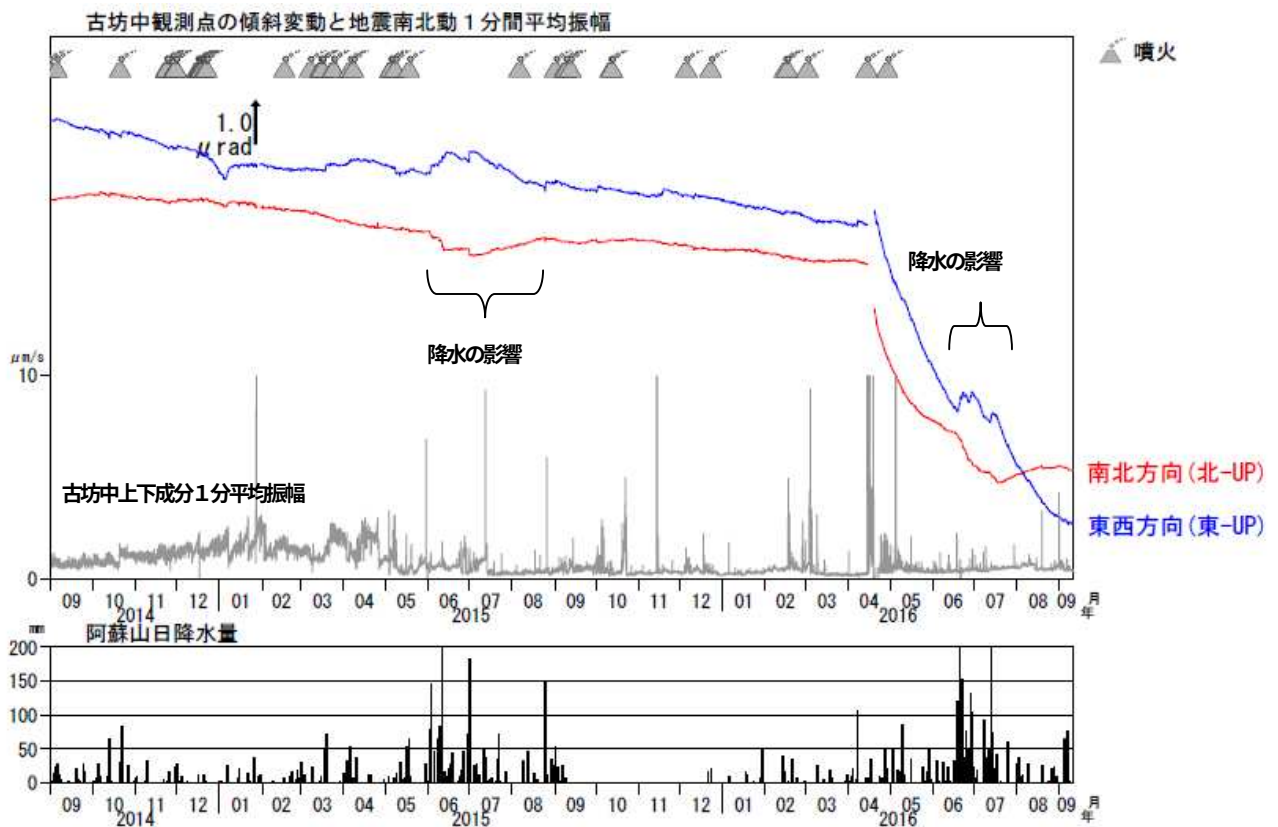


第12図 阿蘇山 GNSS連続観測点と基線番号

小さな白丸(○)は気象庁、小さな黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。
(国): 国土地理院

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。

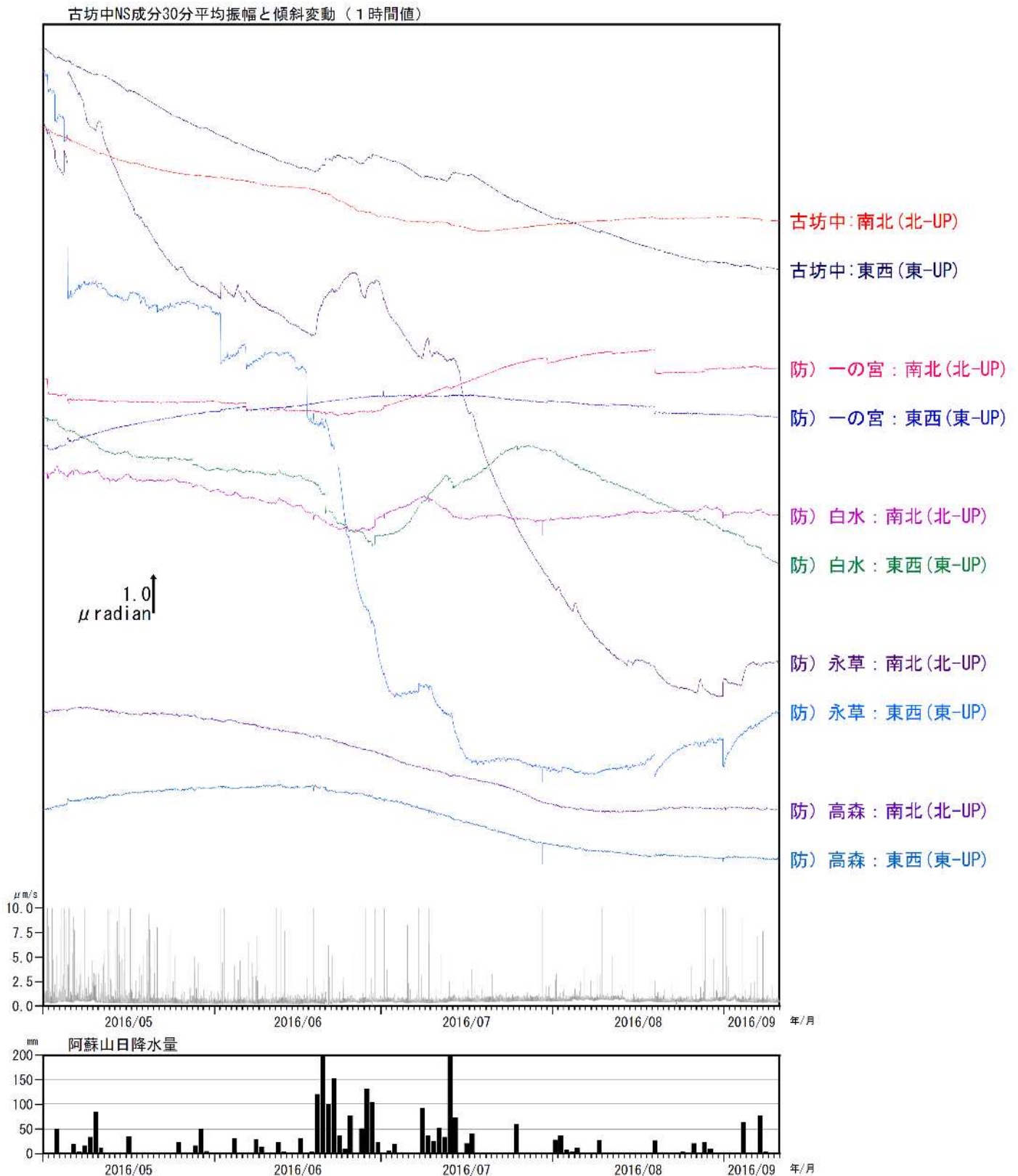
Fig. 12 Continuous GNSS observation sites and baseline number.



第13-1図 阿蘇山 傾斜変動(2014年9月~2016年9月10日、時間値、潮汐補正済み)

傾斜計では、火山活動に起因すると考えられる特段の変動は認められなかった。

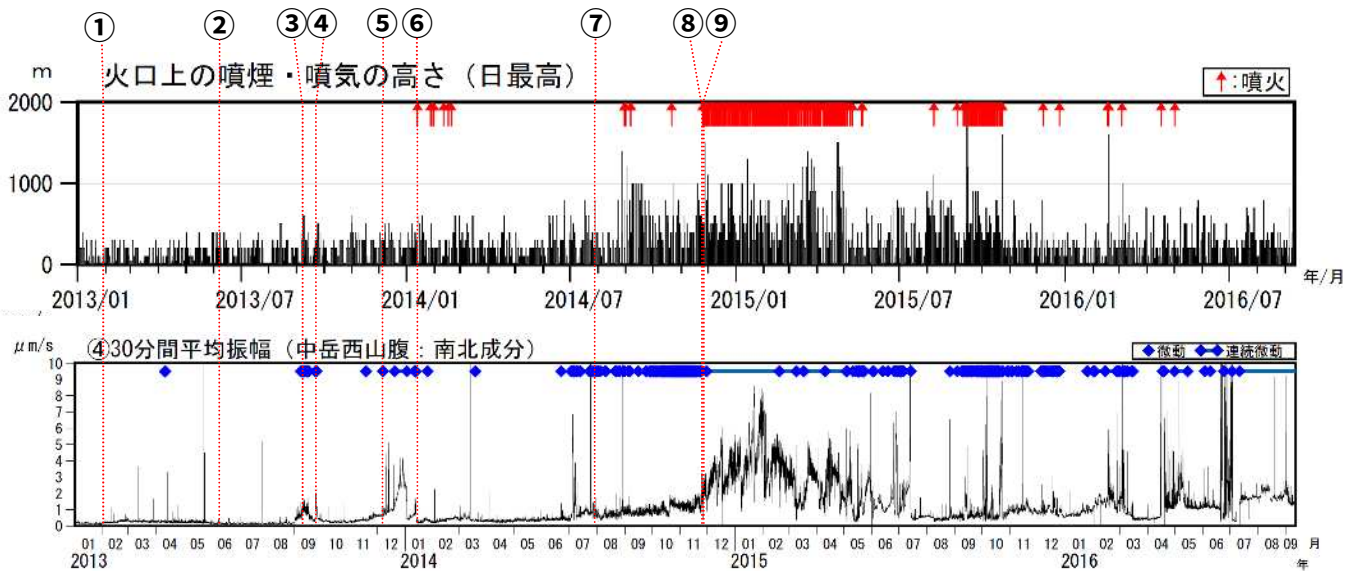
Fig. 13-1 Tilt change at Furubochi tilt station (September 1, 2014 – September 10, 2016).



第13-2図 阿蘇山 傾斜変動 (2016年5月～2016年9月10日、時間値、潮汐補正済み)

傾斜計では、火山活動に起因すると考えられる特段の変動は認められなかった。

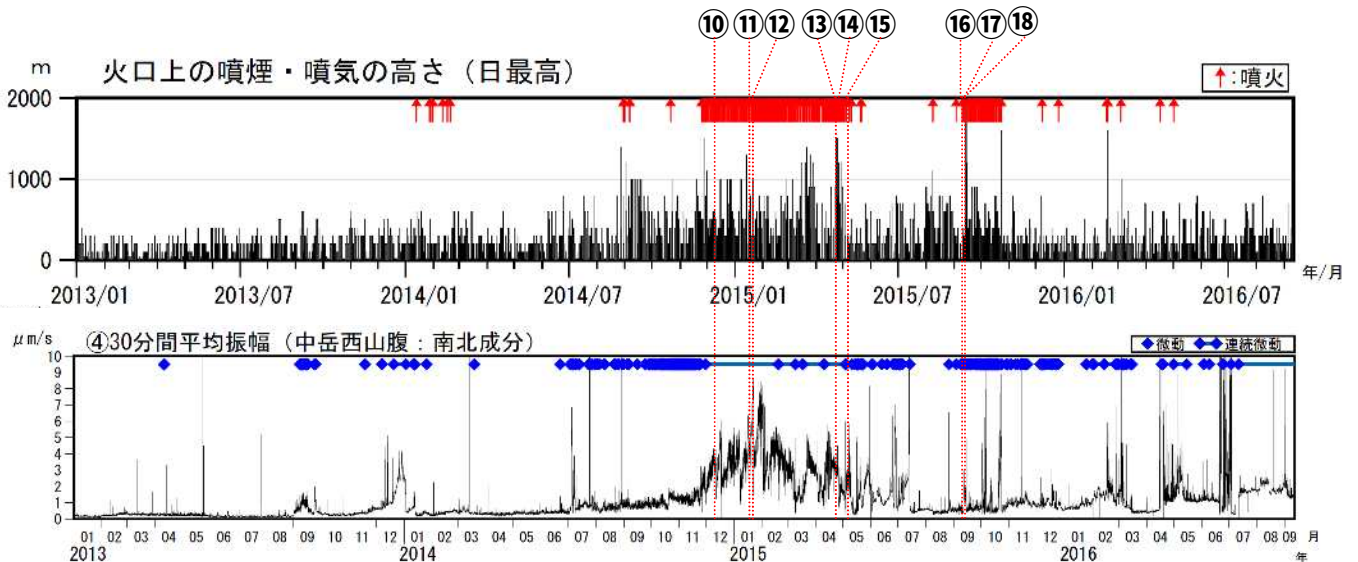
Fig13-2 Tilt changes at Furubochu, Ichinomiya, Hakusui, Nagakusa, Takamori tilt station (May 1, 2016 – January 22, 2016).



第14-1図 阿蘇山 中岳第一火口の噴火の経過

- ・2013年1月に9割だった湯だまり量は、次第に減少した①②。
- ・2013年9月に湯だまり量が7割まで増加したがすぐに3割まで減少し、12月には1割になった③～⑤。
- ・2014年1月にごく小規模な噴火が発生し、3月まで時々発生した⑥。
- ・2014年7月に火口中央部付近の噴気孔の一部でごく弱い火炎、その周辺部で赤熱を確認した。また南側火口壁の一部で赤熱を確認した。赤熱を確認したのは2005年9月3日以来⑦。
- ・2014年8月30日以降、時々噴火が発生していたが、11月25日以降はマグマ噴火となり、連続的な噴火となった。また、ストロンボリ式噴火を確認した⑧⑨。

Fig. 14-1 Eruptive activity in Asosan.

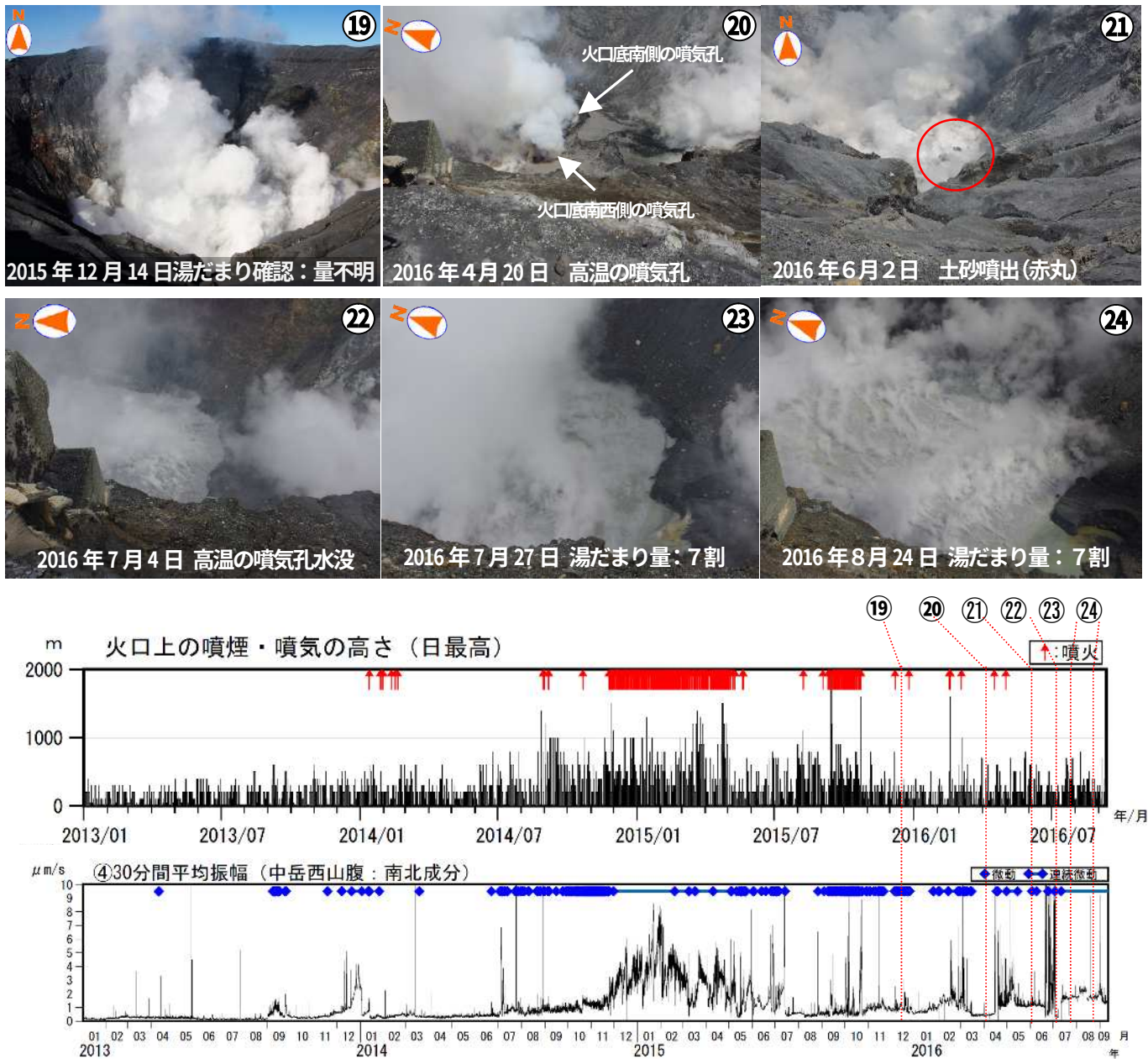


第14-2図 阿蘇山 中岳第一火口の噴火の経過

- ・2014年12月9日に局地的な強風により火口周辺に噴石が飛散した。現地調査では、中岳第一火口の南西側500m付近で最大約20cm、約1.2km付近で3～10cmの小さな噴石が落下していることを確認した⑩。
- ・連続的な噴火は2015年3月まで続き、その後も5月21日まで断続的に噴火が発生した。2015年1月の現地調査で141火口を確認した⑪⑫⑬。
- ・2015年4月まで時々ストロンボリ式噴火を観測した⑭。
- ・2015年5月5日の現地調査では、141火口の南側が陥没していることを確認した。5月3日の火山性微動に伴う噴出現象に関連している可能性がある⑮。
- ・2015年8月12日にごく小規模な噴火が発生し、その後も時々噴火が発生した⑯。
- ・2015年9月14日09時43分に噴火が発生し、灰色の噴煙が火口縁上2,000mまで上がり、北西方向へ流れた。この噴火に伴い小規模な火砕流が発生し、火口周辺に流下した。この噴火は10月23日まで続いた⑰⑱。

Fig. 14-2 Eruptive activity in Asosan.

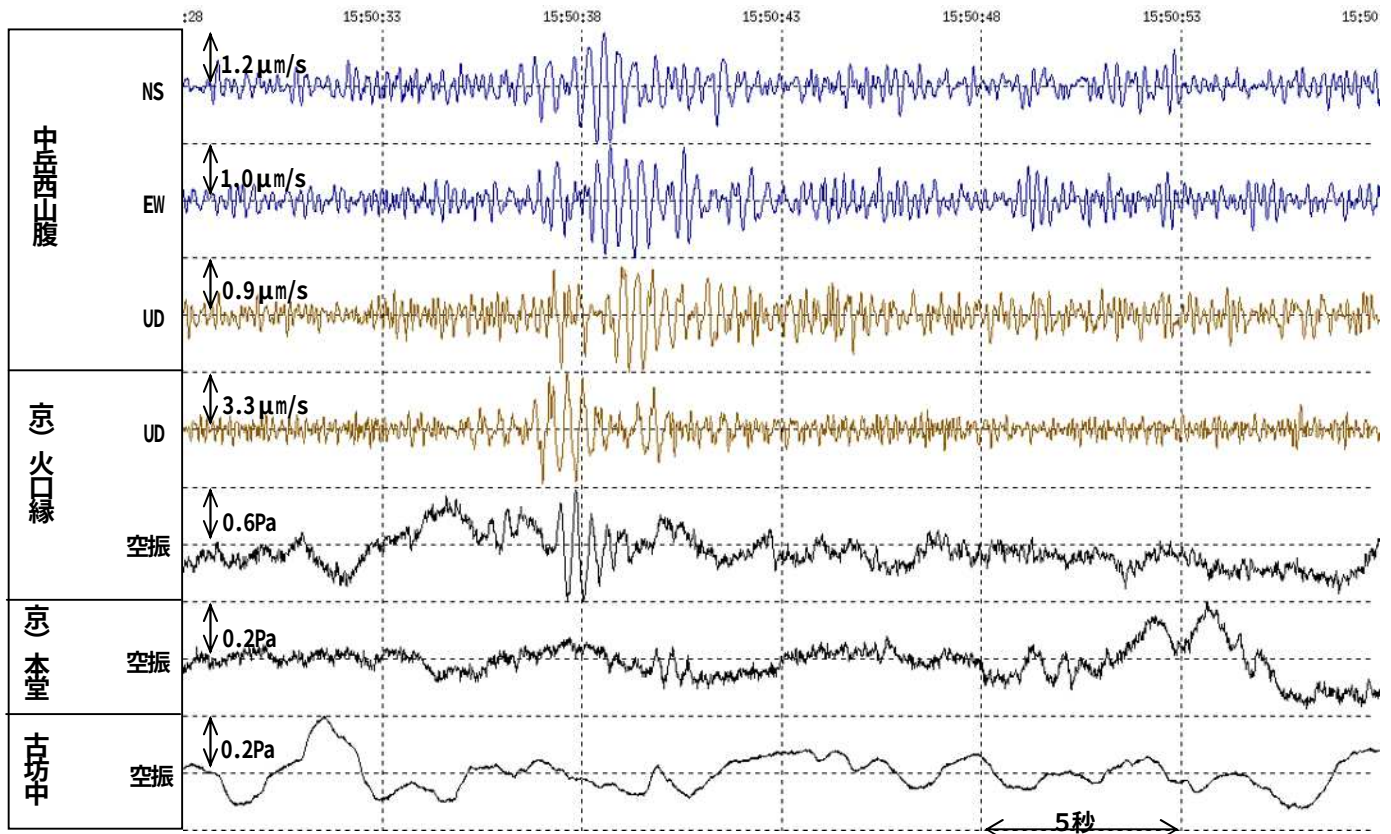
阿蘇山



第14-3図 阿蘇山 中岳第一火口の噴火の経過

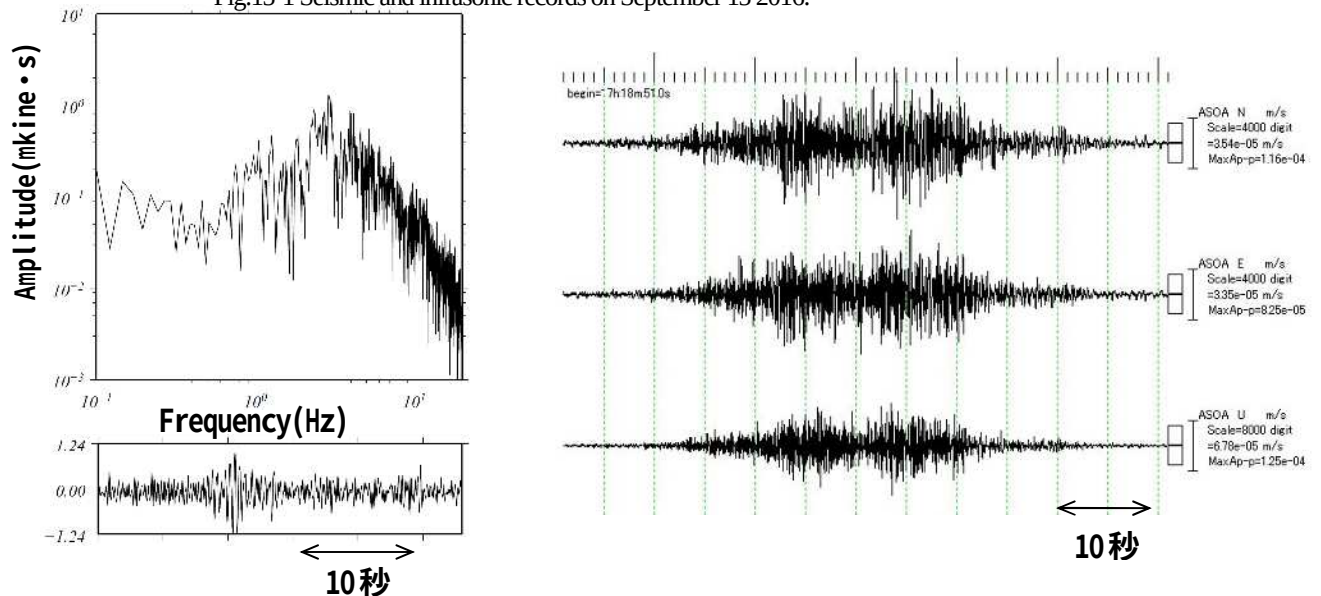
- ・2015年12月の現地調査で湯だまりを確認したが、噴煙のため湯だまり量は不明だった⑱。
- ・2016年3月以降は土砂噴出と高温の噴気孔を確認した㉑㉒。
- ・2016年7月には高温の噴気孔が水没していた。7月下旬以降湯だまり量7割で経過し、土砂噴出も確認した㉓㉔㉕。
- ・火山性連続微動は、2014年10月頃から徐々に大きくなっており2014年11月から2015年5月までは大きな状態で噴火が発生した。その後は、概ねやや大きな状態で推移し、時々噴火した。

Fig. 14-3 Eruptive activity in Asosan.



第15-1図 2016年9月15日15時50分頃に発生した火山性地震と空振

Fig.15-1 Seismic and infrasonic records on September 15, 2016.



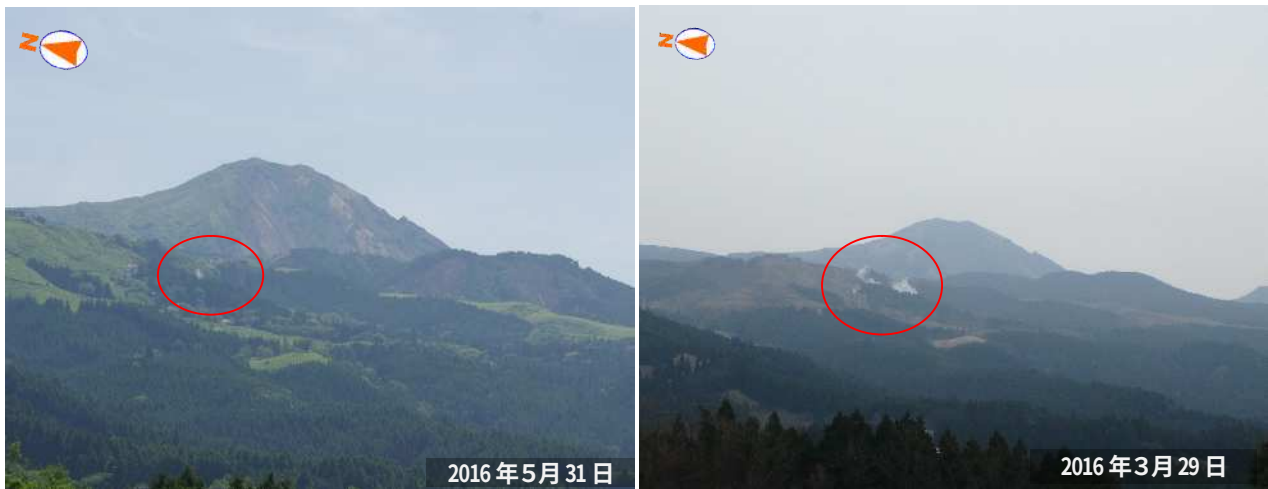
第15-2図 2016年9月15日15時50分頃に発生した火山性地震のスペクトル
3Hz 付近にピークが認められる。

Fig.15-2 Amplitude spectra of volcanic tremor observed on September 15, 2016.

【参考】2003年7月10日17時18分に発生した土砂噴出の波形 (中岳西山腹)。

- ・2016年9月15日に火口内から、明瞭に土砂噴出の音と噴気音を確認している。
- ・京) 火口縁、京) 本堂のデータは2016年4月26日以降気象庁に配信され始め、これ以降では初めて観測された空振を伴う火山性地震であった。
- ・京) 火口縁と京) 本堂の空振の時間差より中岳第一火口のイベントと推定される。

阿蘇山



第16-1図 阿蘇山 南阿蘇村吉岡の噴気（赤丸内）（南阿蘇村長陽からの遠望観測）

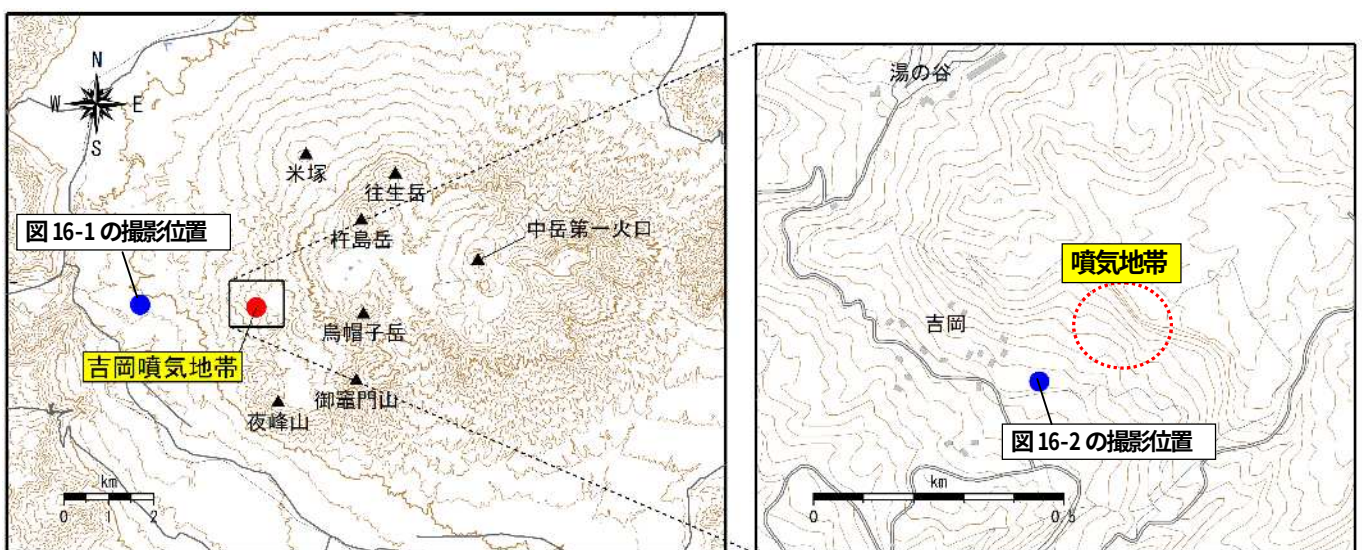
Fig.16-1 Visible images of Yoshioka fumaroles zone.



第16-2図 阿蘇山 南阿蘇村吉岡噴気地帯の状況（噴気地帯を南側から撮影）

これまでと同様にやや活発な噴気活動が続いていることを確認した。

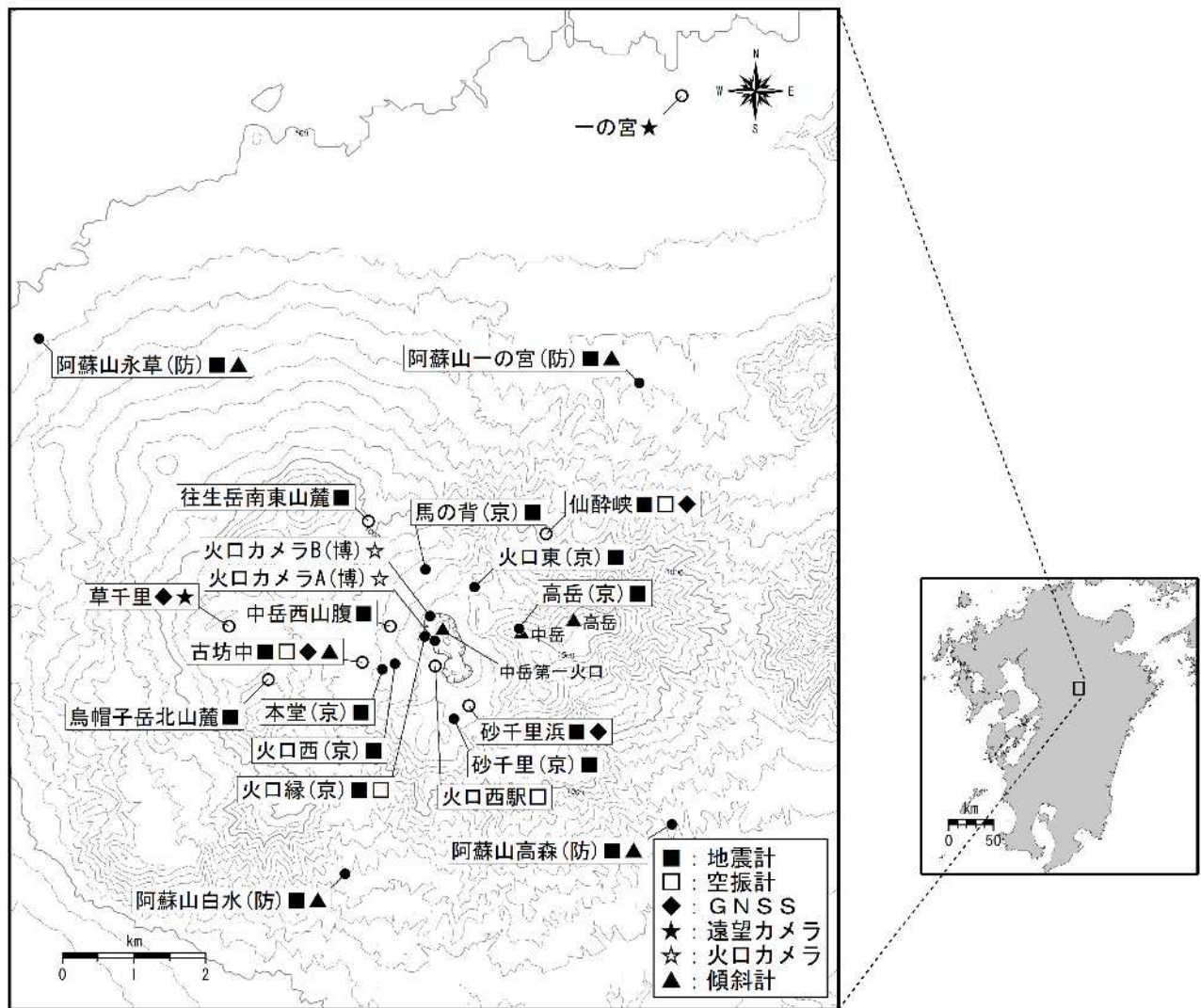
Fig.16-2 Visible images of Yoshioka fumaroles zone.



第17図 阿蘇山 南阿蘇村吉岡の噴気地帯位置図

この地図の作成には、国土地理院発行の『基盤地図情報』『基盤地図情報（数値標高モデル）』を使用した。

Fig.17 Location map of Yoshioka fumaroles zone.



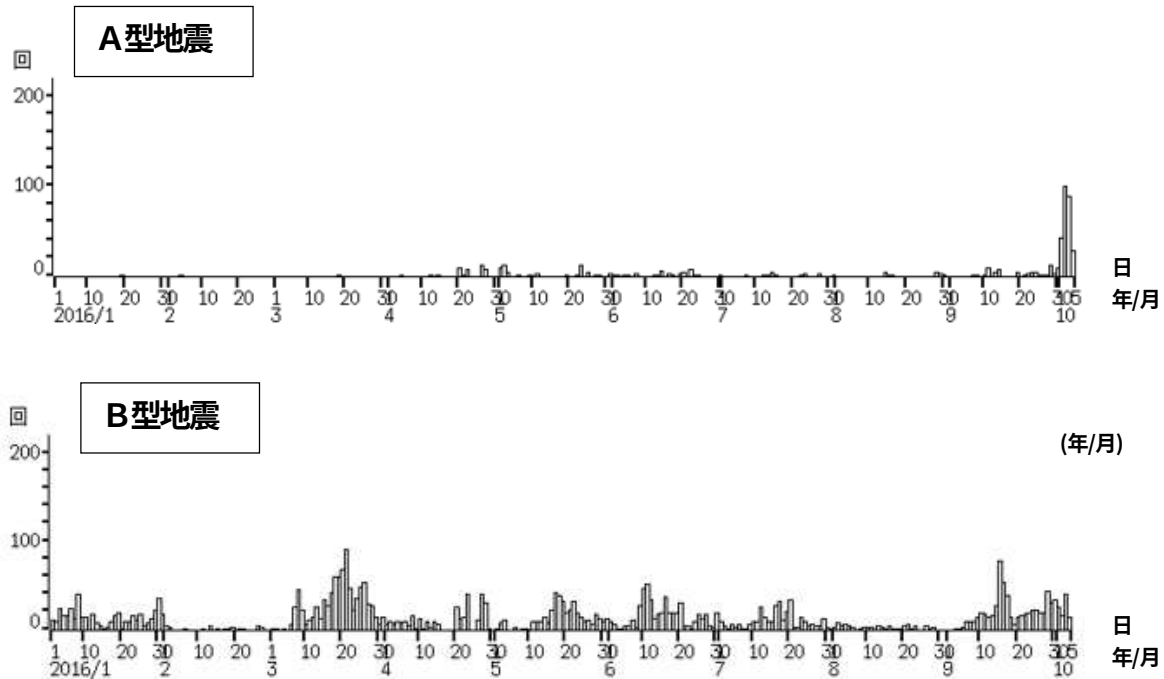
第18図 阿蘇山 観測点配置図

小さな白丸(○)は気象庁、小さな黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。

(京): 京都大学、(博): 阿蘇火山博物館、(防): 防災科学技術研究所

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。

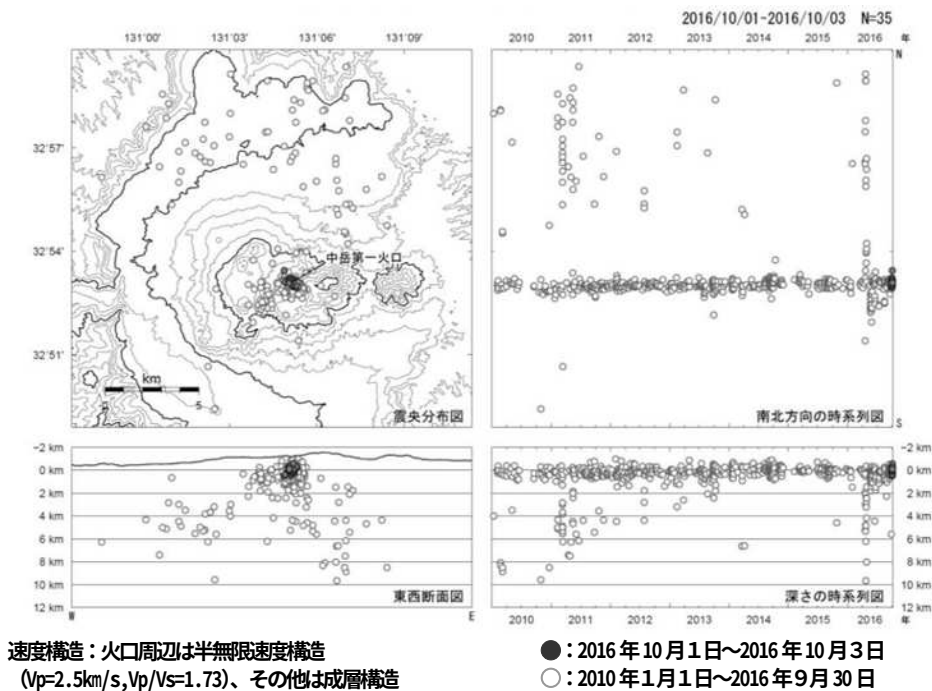
Fig.18 Location map of permanent observation sites in Asosan.



第19図 阿蘇山 日別地震回数 (2016年1月1日～10月3日)

10月に入ってA型地震の回数が増加し、2日には98回発生した。

Fig. 19 The number of volcanic earthquakes (January 1, 2016 – October 3, 2016).



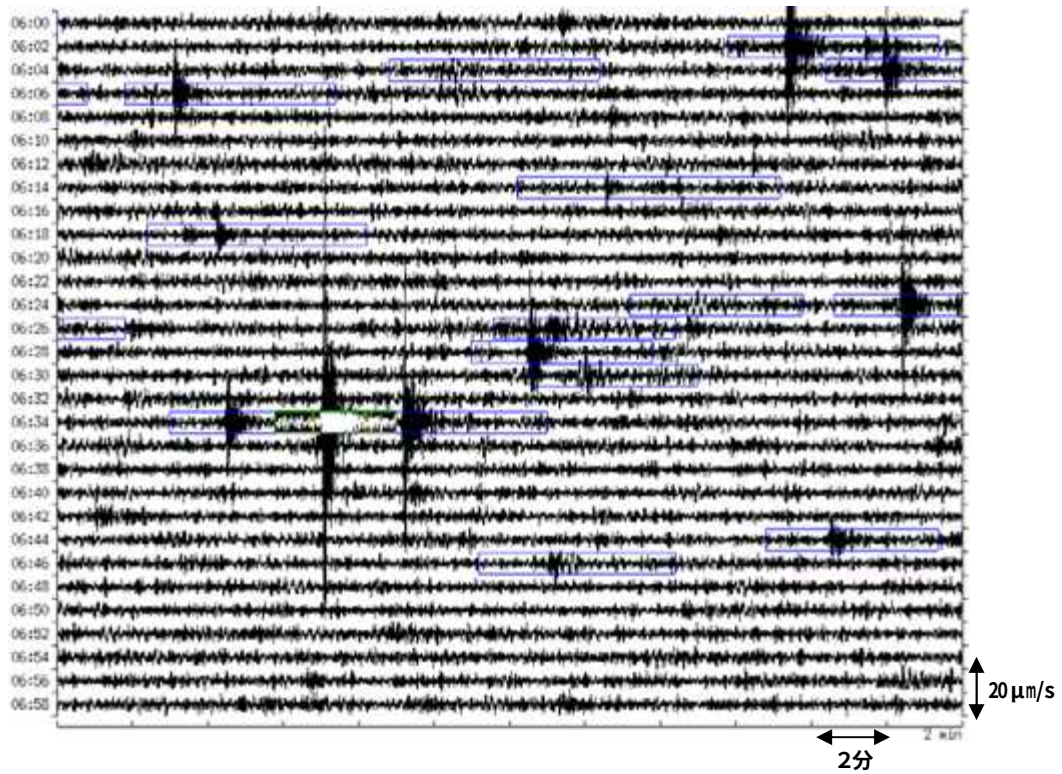
第20図 阿蘇山 震源分布図 (2010年1月1日～2016年10月3日)

<2016年10月1日～2016年10月3日の状況>

・10月以降に発生している地震は、主に火口直下の浅いところに震源が求まった。

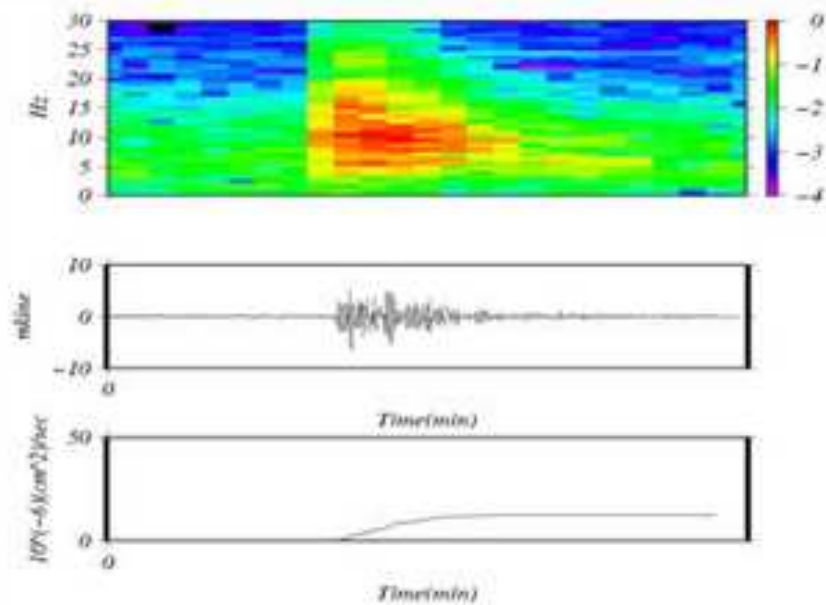
この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図50mメッシュ (標高)』を使用した。

Fig. 20 Hypocenter distribution in Asosan (January 1, 2010 – October 3, 2016).



第21図 阿蘇山 A型地震の発生状況 (中岳西山腹NS成分、2016年10月3日06時~07時)

Fig.21 Seismic record of Nakadake-Nishisanpuku station (06:00–07:00, October 3, 2016).



第22図 阿蘇山 A型地震波形のスペクトル

2016年10月3日06時34分 中岳西山腹南北成分

Fig.22 Seismic records and spectrum of A type earthquake (06:34, October 3, 2016).