新潟焼山の火山活動（2016 年５月～2016 年９月 20 日）＊

Volcanic Activity of Niigata-Yakeyama Volcano (May 2016– September 20, 2016)

気象庁地震火山部火山課
火山監視・警報センター
Volcanology Division, Japan Meteorological Agency
Volcanic Observation and Warning Center

○ 概況

１．噴気など表面現象の状況（第１～５図、第６図-①、第７図、第８図）

５月６日に新潟県警察の協力により実施した上空からの観測で、山頂東側斜面の噴気孔周辺に南北約 400m、東西約 200mにわたり、ごく小規模な噴火に伴うものとみられる降灰を確認した。また、妙高火山研究所によると、７月 19 日に東斜面で噴気孔から流れ出たと考えられる泥水が確認され、７月 21 日には山頂から南南東およそ 1.5km 付近で微量の火山灰が見つかった。

新潟県土木部砂防課が焼山温泉（山頂の北北西約８km）に設置している監視カメラと、気象庁が宇棚（山頂の南南東約７km）に設置した遠望カメラ（2016 年７月８日運用開始）による観測では、2015 年夏頃からみられる、山頂部東側斜面の噴煙がやや高く上がる傾向は継続しており、高い時で火口縁上 1,200m程度まで上がっている。また、2015 年 12 月下旬からの噴煙量の多い状態も継続している。

２．地震活動（第６図-②、第９～11 図）

５月１日以降、振幅の小さな火山性地震がやや増加し、５月４日以降は低周波地震も時々発生したが、その後、火山性地震は次第に減少し、少ない状態で経過している。ただし、2015 年以降の地震回数は、2014 年以前と比べてやや多い状態が続いている。

火山性微動は発生していない。

３．地殻変動（第６図-③～⑥、第 12～15 図）

山頂の北約４km に設置しているカラサワ観測点の傾斜計では、５月１日からの火山性地震の増加に先行して、４月 30 日頃から５月１日頃にかけて、山頂方向上がり（南上がり）の変化がみられた。

GNSS による地殻変動観測では、2016 年１月頃から新潟焼山を南北に挟む基線で伸びがみられている。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、東京大学、京都大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所及び新潟県のデータも利用して作成した。

＊　2017 年 10 月 25 日受付

第１図　新潟焼山　山頂付近の降灰の状況（2016 年５月６日撮影）
Fig. 1 Ash fall deposit on and around summit crater of Niigata-Yakeyama.
・５月６日に新潟県警察の協力により実施した上空からの観測で、山頂東側の噴気孔周辺の南北約 400m、東西約 200mにわたり、降灰と考えられる噴出物が認められた。

第２図　新潟焼山　降灰の分布状況
Fig. 2 Distribution of ash fall deposit showing in Fig. 1.
・灰色で網掛けした部分は、第１図から読み取った降灰の範囲を示す。

この図の作成には、国土地理院発行の２万５千分の１地形図を使用した。

2016 年 7 月 19 日撮影
（妙高火山研究所提供）

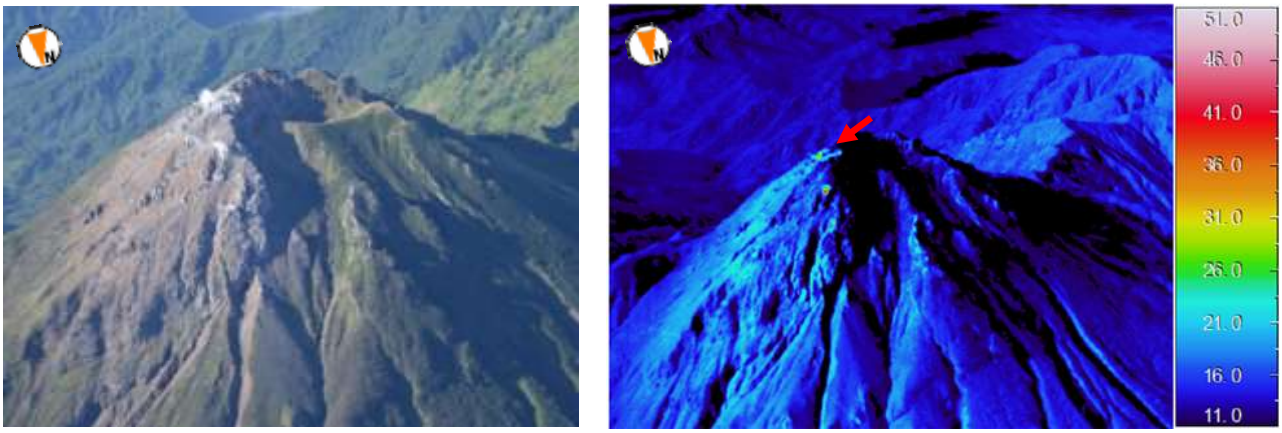
2016 年 7 月 12 日撮影
（火打山より）

2013 年 10 月 7 日撮影
（新潟県消防防災航空隊
の協力による）

第３図　新潟焼山　山頂付近の状況

Fig. 3 Visible photographs on and around summit crater of Niigata-Yakeyama on October 2013 and July 2016.

・2016 年 7 月 12 日に実施した現地調査では、山頂部の噴気孔付近から泥水が流れ出したとみられる跡（流下した水平距離約 400m、標高差約 300m）が東斜面に認められた（中図の赤矢印）。
・2016 年 7 月 19 日に撮影された写真（妙高火山研究所提供）では、７月 12 日の観測の際には認められなかった泥水の流下がみられる（上図の赤矢印）。
・2013 年 10 月 7 日に新潟県消防防災航空隊の協力により実施した上空からの観測の際には、そのような跡はみられない（下図の赤点線矢印）。



2016 年８月 10 日撮影（新潟県消防防災航空隊の協力による）

2016 年５月６日撮影（新潟県警察の協力による）

第４図　新潟焼山　山頂付近の状況と地熱域の分布（左：可視画像　右：熱赤外画像）

Fig. 4 Visible photographs and thermography images on and around summit crater of Niigata-Yakeyama.

・2016 年８月 10 日の観測では、前回（５月６日）と同様に、山頂周辺の地熱域（赤矢印）を確認した。

焼山温泉監視カメラ
（新潟県土木部砂防課提供）

2016 年９月 12 日 08 時 40 分

2016 年８月 12 日 10 時 29 分

2016 年７月 19 日 06 時 59 分

2016 年６月３日 11 時 00 分

宇棚カメラ
（2016 年７月８日運用開始）

2016 年９月 12 日 07 時 49 分

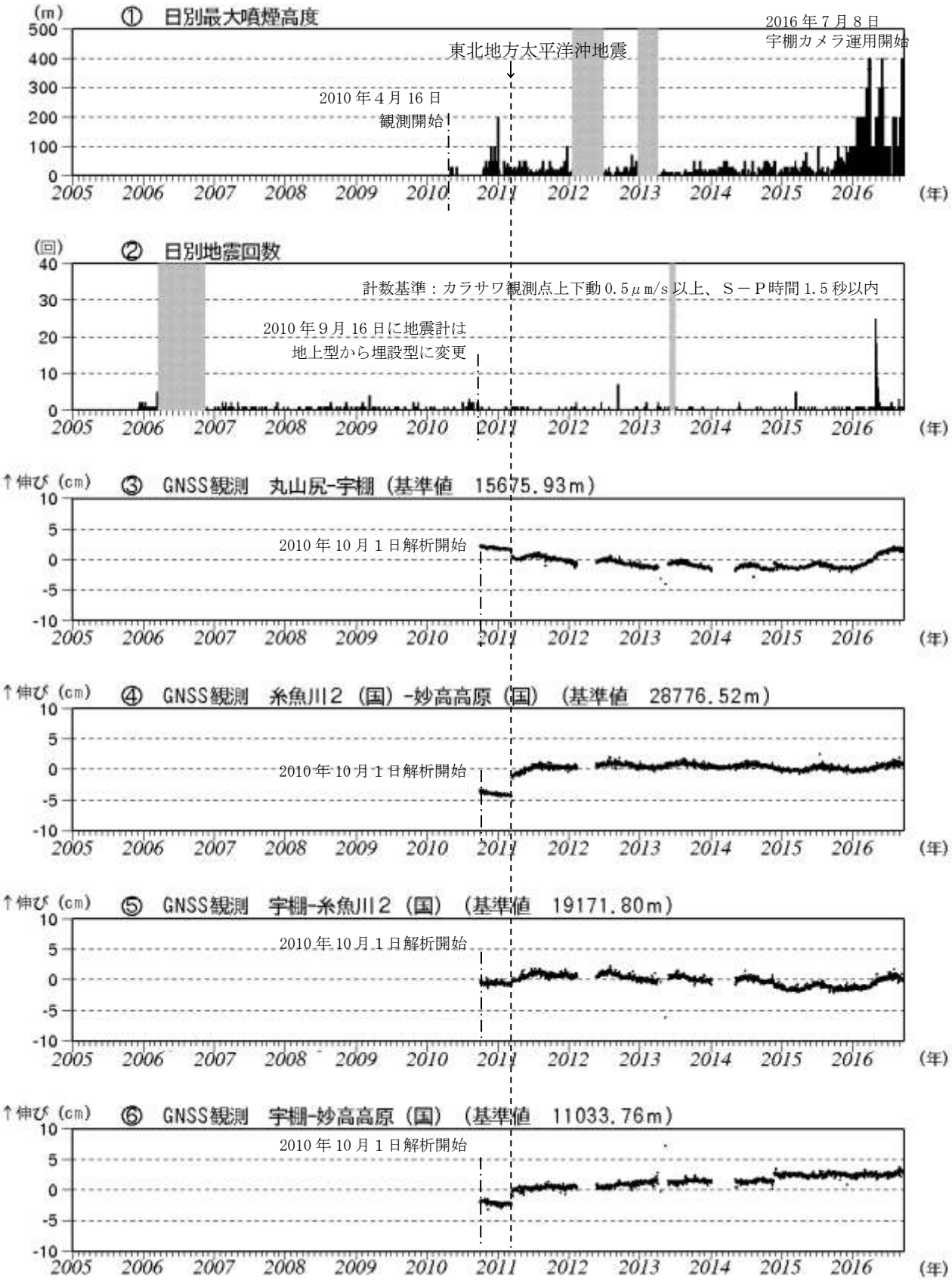
2016 年８月３日 18 時 49 分

2016 年７月 21 日 00 時 01 分

第５図　新潟焼山　遠望カメラによる噴煙の状況（2016 年６月～９月）

Fig. 5 Visible photographs of Niigata-yakeyama from June to September 2016.

・昨年（2015 年）夏頃からの噴煙がやや高く上がる傾向は現在も継続している。2016 年８月３日にはこれまでの最大高度となる 1,200ｍの噴煙が観測された。
・宇棚カメラ（2016 年７月８日運用開始）の位置は第 15 図（観測点配置図）を参照。



第６図　新潟焼山　最近の火山活動経過図（2005 年 12 月 1 日～2016 年 9 月 20 日）

Fig. 6 Volcanic activities of Niigata-yakeyama from December 1, 2005 to September 20, 2016.

①　定時観測（09 時・15 時）による日別最大噴煙高度（2010 年４月 16 日～2016 年９月 20 日）

②　日別地震回数（2005 年 12 月 1 日～2016 年９月 20 日）

③～⑥　GNSS 連続観測結果（2010 年 10 月 1 日～2016 年９月 20 日）　（国）：国土地理院

・③～⑥は第 15 図（観測点配置図）の③～⑥に対応している。

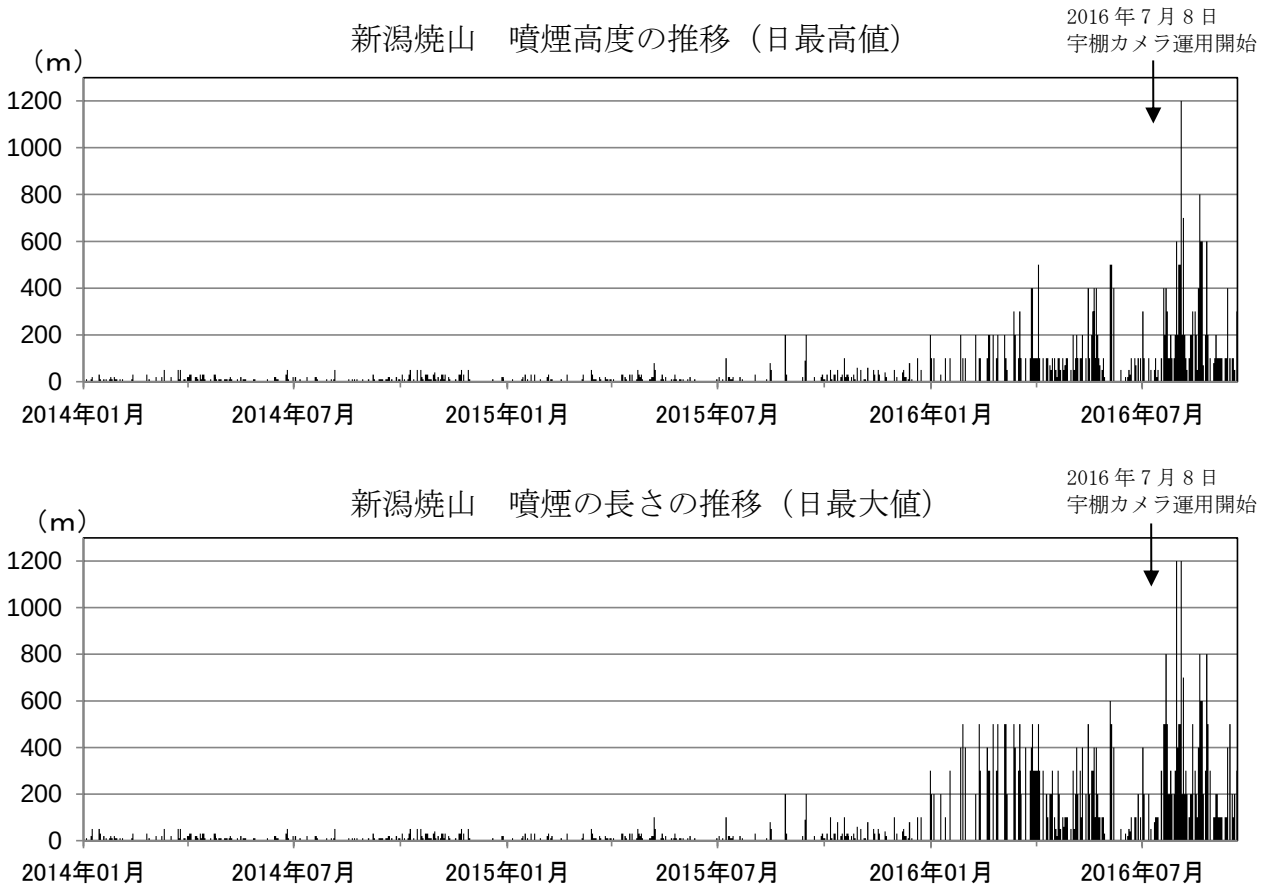
・解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。

・基線③（丸山尻－宇棚）で 2016 年１月頃から伸びがみられている。

・2011 年３月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震の影響により、データに飛びがみられる。

①、②のグラフの灰色部分は機器調整による欠測を示す。

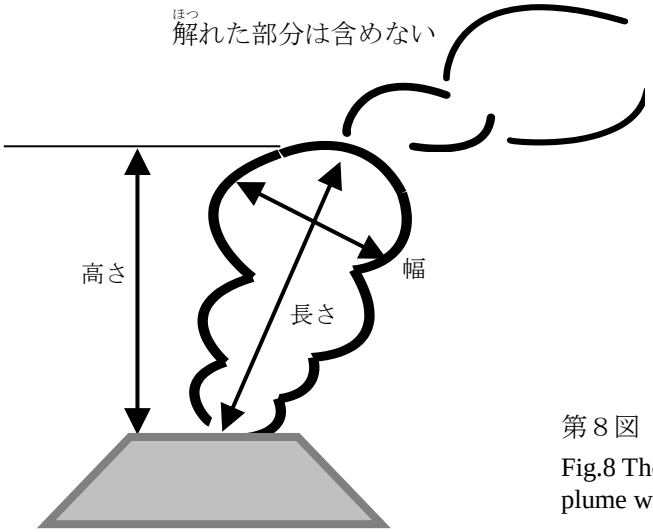
③～⑥のグラフの空白部分は欠測を示す。



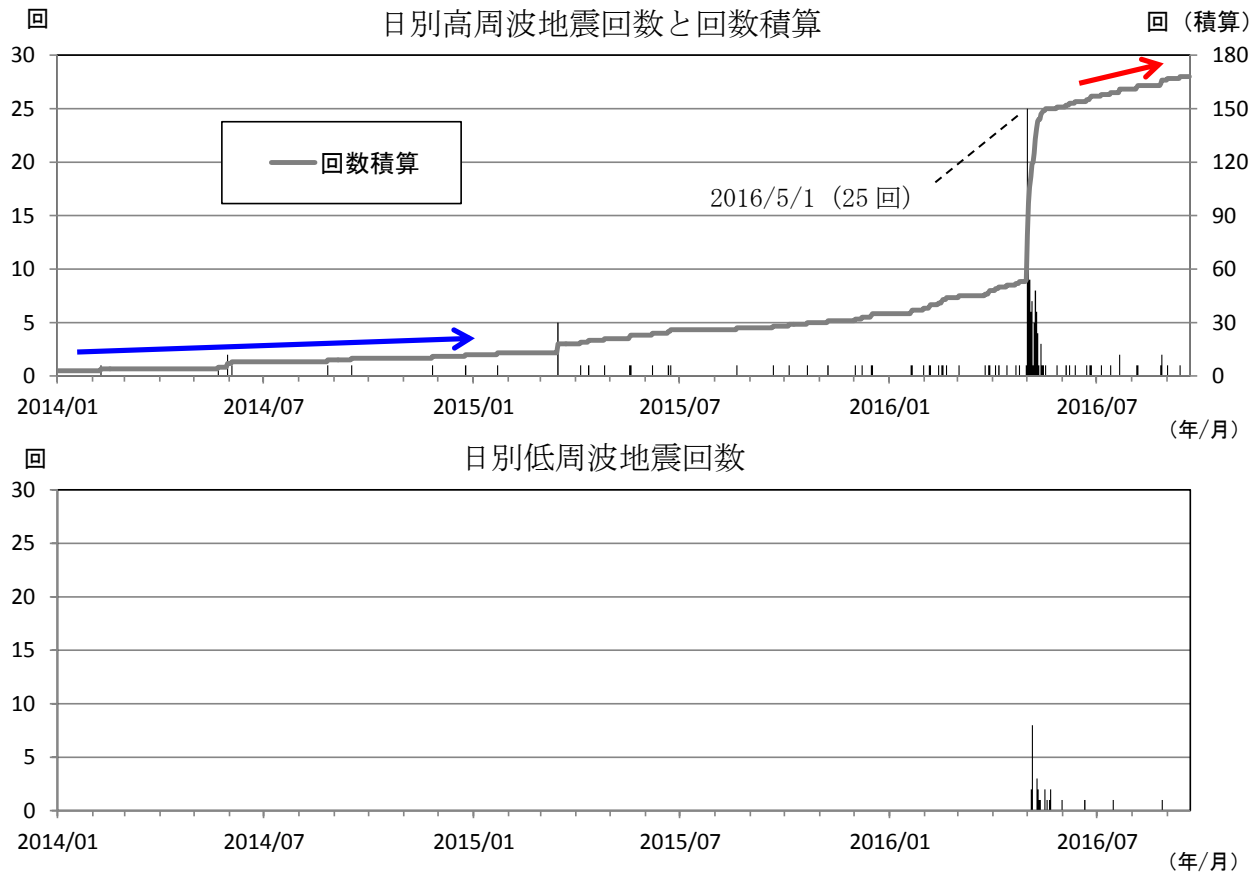
第７図 新潟焼山　噴煙高度と噴煙の長さの推移
（それぞれ日最高値及び日最大値、2014 年１月１日～2016 年９月 20 日）
Fig. 7 Plume height and length of Niigata-yakeyama from January 1, 2014 to September 20, 2016.

・山頂部東側斜面の噴気孔からの噴煙は、2015 年夏頃からやや高く上がる傾向が認められ、2016 年１月以降は日によって大きく変動しているものの、時折高く上がることがある。・噴煙高度は強い風の影響を受ける場合があるため、風の影響を受けにくい噴煙の長さ（第８図参照）のグラフも示している。2015 年 12 月下旬から増加傾向がみられる。

・2016 年７月８日に宇棚カメラ（山頂の南南東約７㎞、第 13 図参照）の運用を開始した。それ以前は噴煙がフレームアウトしている例がある（2016 年３月 28 日、噴煙高度＞400ｍ、噴煙の長さ＞500ｍ）。



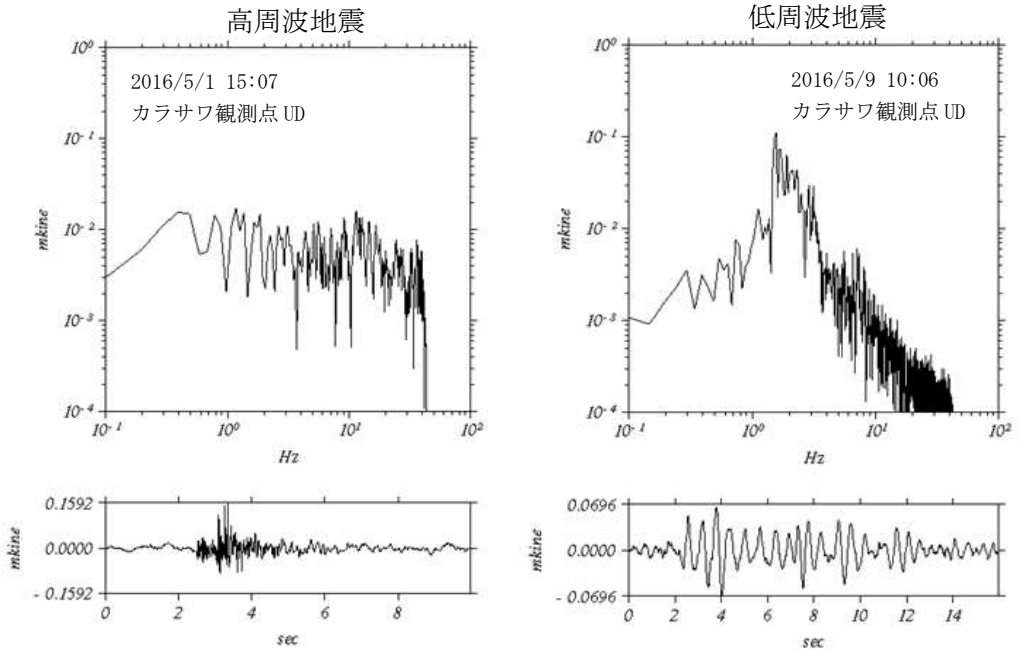
第８図　噴煙の長さ、幅、高さの概念図
Fig.8 The image of definitions of plume length, plume width and plume height.



第９図　新潟焼山　日別地震回数（2014 年１月１日～2016 年９月 20 日）

Fig. 9 Daily numbers of volcanic earthquakes at Niigata-yakeyama from January 1, 2014 to September 20, 2016.

・2016 年５月１日以降、振幅の小さな火山性地震がやや増加し、５月４日以降は低周波地震も時々発生した。その後、火山性地震は次第に減少しているが、2014 年以前と比べてやや多い状態が続いている。

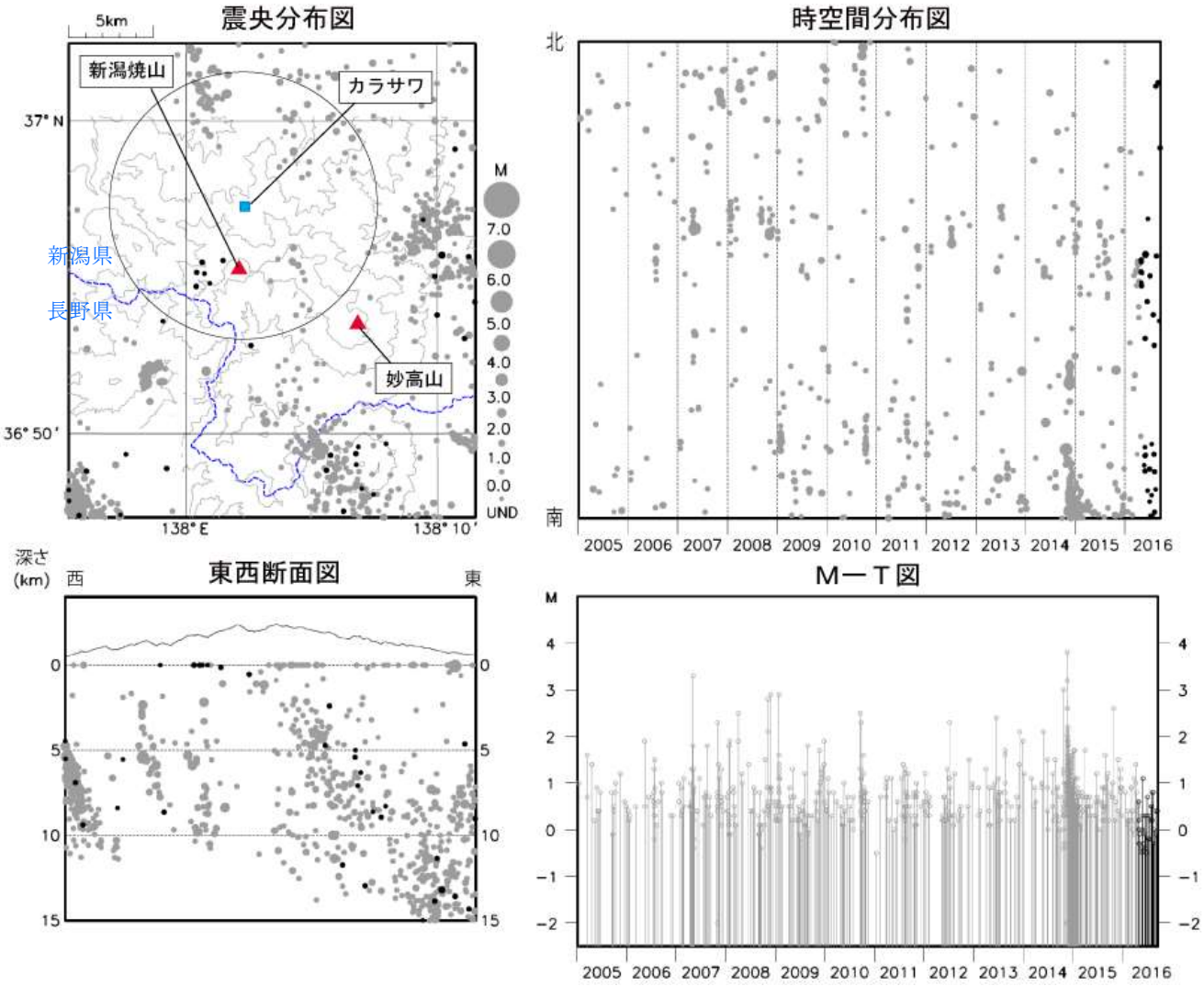


第 10 図　新潟焼山　高周波地震と低周波地震の波形例とスペクトル

Fig. 10 Tipical spectrums and waveforms of high- and low- frequency earthquakes at Niigata-yakeyama.

左：高周波地震の波形例とスペクトル　　右：低周波地震の波形例とスペクトル

・低周波地震のスペクトルは１～２Hz 付近にピークを持つ。

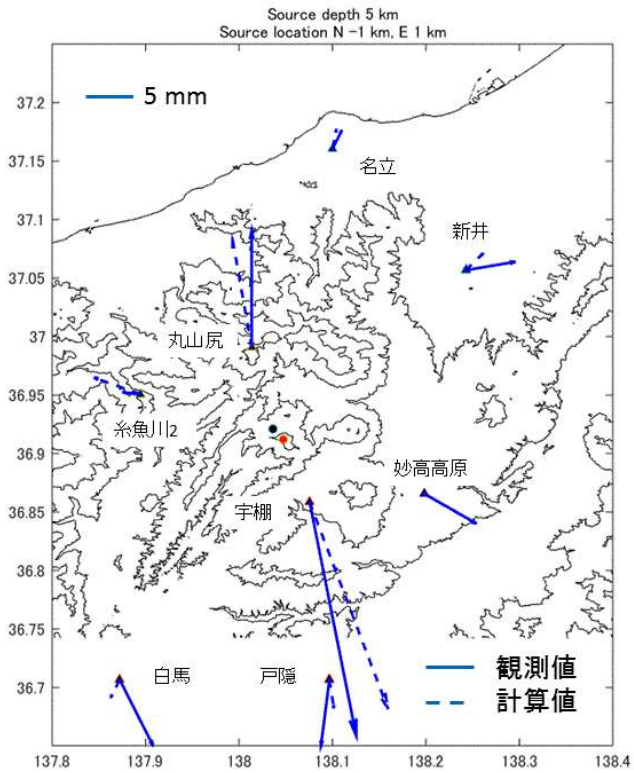


第 11 図　新潟焼山　一元化震源による山体周辺の地震活動(2005 年１月１日～2016 年９月 20 日)
Fig. 11 Hypocenter distribution of earthquakes at Niigata-yakeyama from January 1, 2005 to September 20, 2016.

●：2005 年１月１日～2016 年４月 30 日　　●：2016 年５月１日～９月 20 日
×：深部低周波地震

・広域地震観測網による観測では、５月上旬（５月１日～８日）に火山活動に関連すると思われる地震の震源が新潟焼山山体の西側に決定された。
・広域地震観測網による震源決定では、深さは全て海面以下として決定している。
・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。
・震源分布図の円はカラサワ観測点を中心とした半径８km の範囲を示している。

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000(行政界・海岸線)』を使用した。



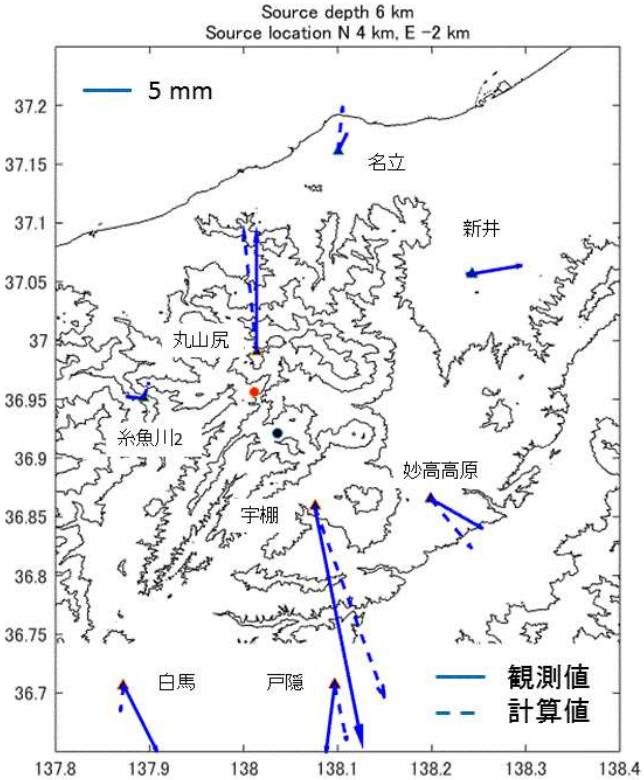
●：新潟焼山山頂
●：推定された圧力源

圧力源の推定（Mogi モデル）

GNSS 水平変位を比較

パラメータ	範囲	間隔
深さ	1km～20km	1km
水平位置	−10km～10km	1km

推定された圧力源
深さ：5km
位置（山頂から）：東 1km、南 1km
体積変化量：5.7×10^{6} m^3



●：新潟焼山山頂
●：推定された圧力源

圧力源の推定（Okada モデル）

GNSS 水平変位を比較

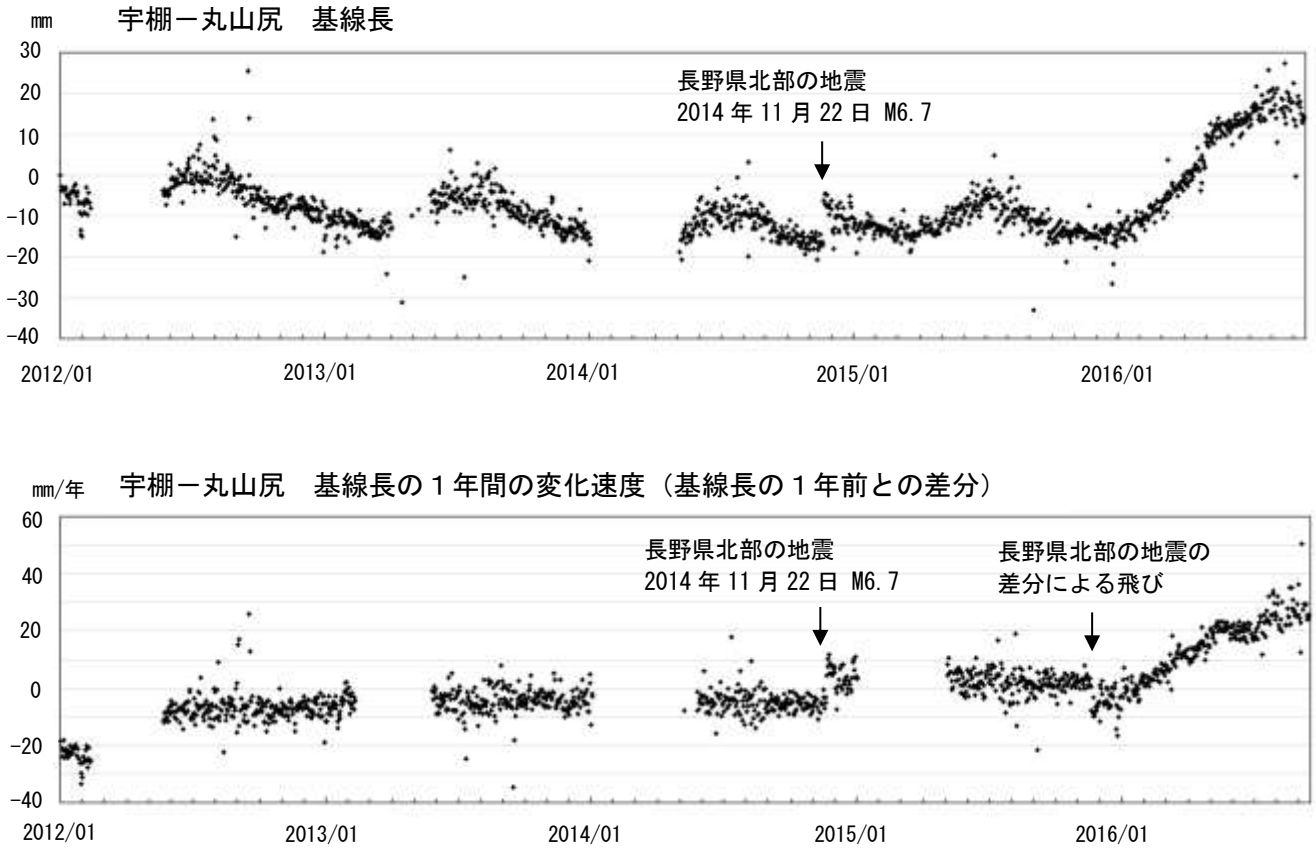
パラメータ	範囲	間隔
深さ	1km～20km	1km
水平位置	−10km～10km	1km
方位	0°　～180°	10°

垂直のダイク（長さ 1000m、幅 500m）を仮定

推定された圧力源
方位：北から 70°
深さ（ダイク中心）：6km
位置（山頂から）：西 2km、北 4km
体積変化量：4.6×10^{6} m^3

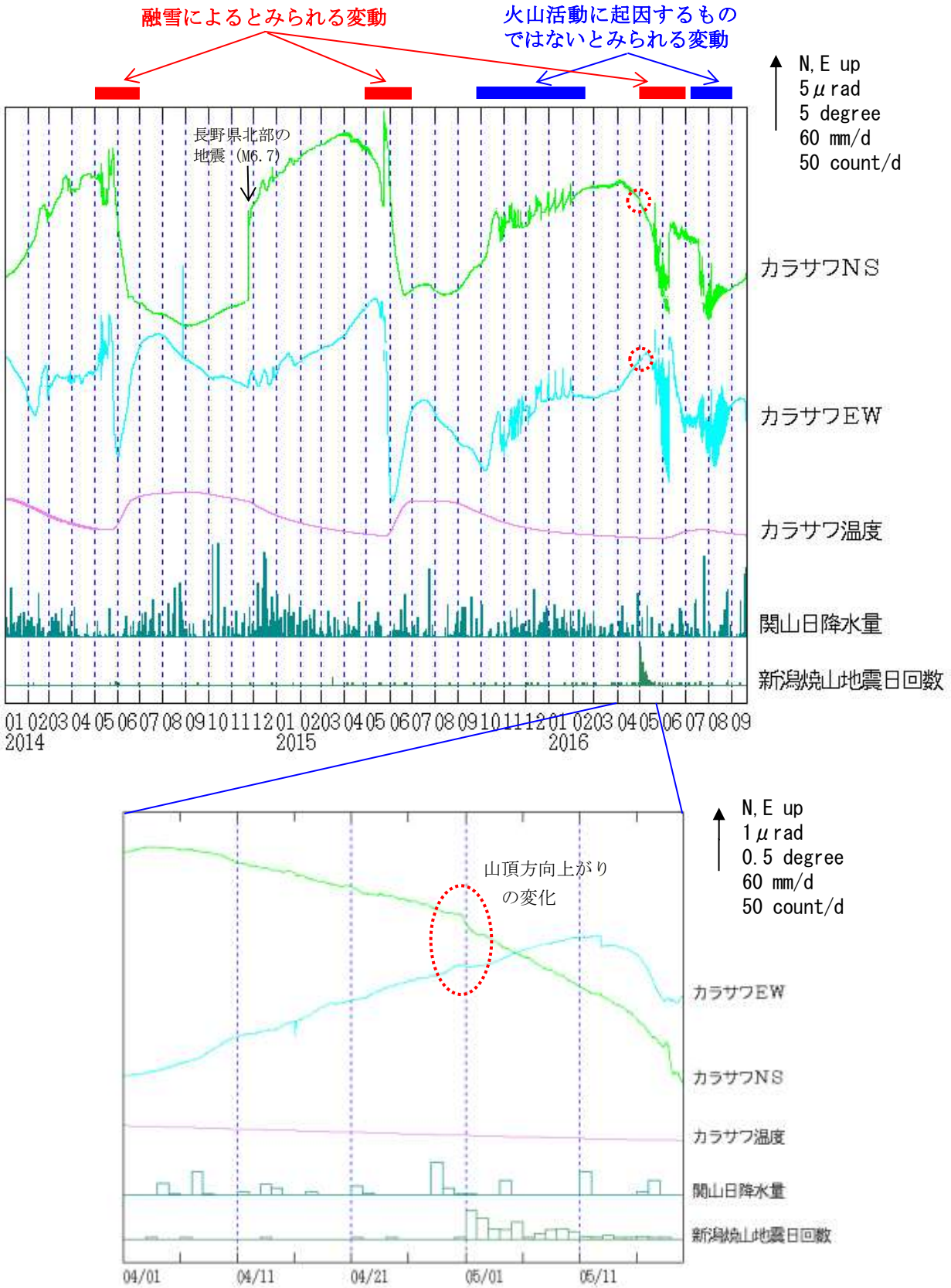
第 12 図　新潟焼山　GNSS 連続観測結果（2016 年２月１日～６月 18 日）からの圧力源の推定
Fig. 12 Souse estimated from GNSS observation at Niigata-yakeyama from February 1, 2016 to June 18, 2016, .
上：Mogi モデル　　下：Okada モデル

・Mogi モデルと Okada モデルで、推定された圧力源の水平位置には若干の違いがあるが、深さや体積変化量はほぼ同じとなった。

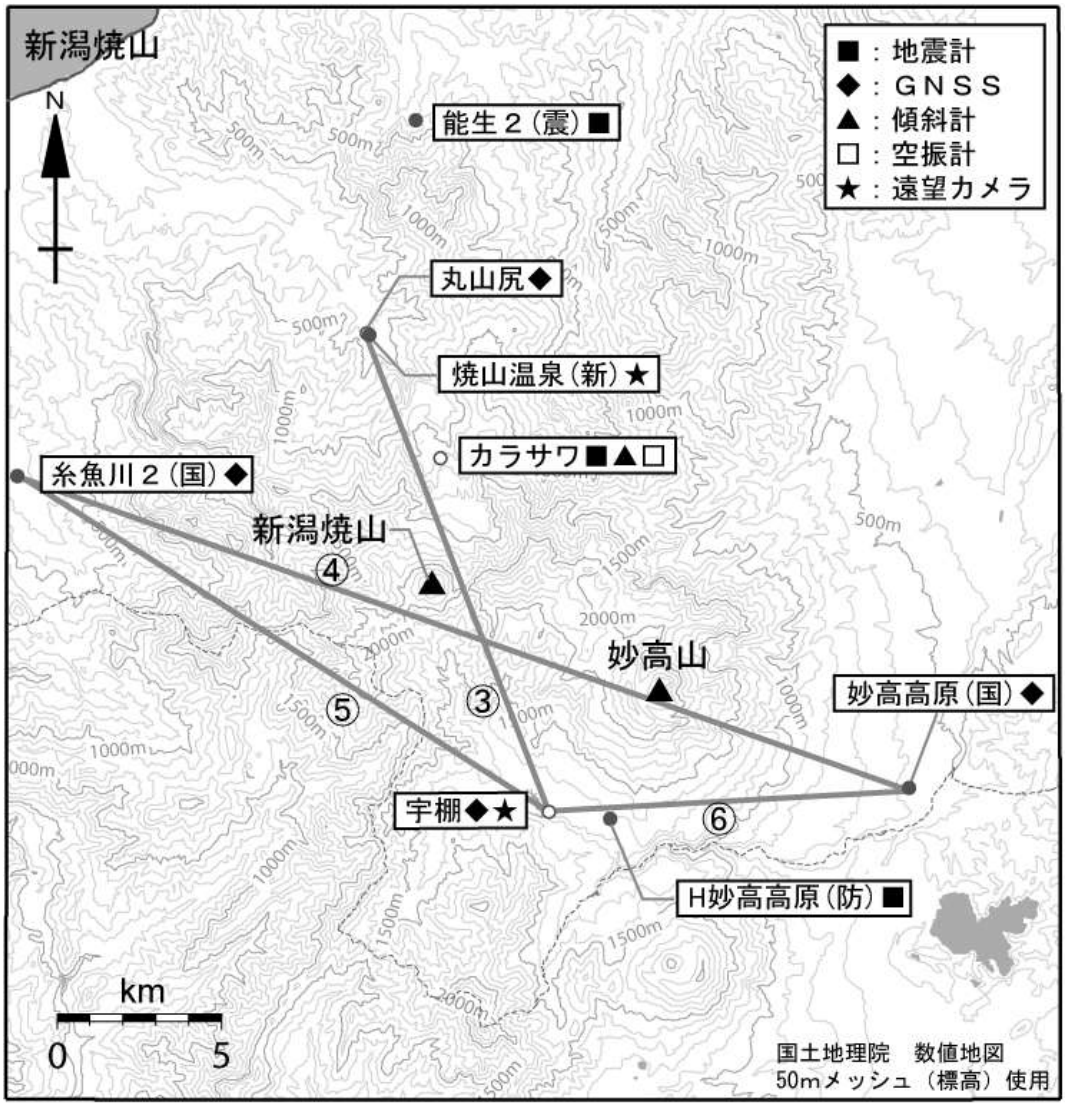


第 13 図　新潟焼山　GNSS 連続観測結果　（2012 年１月１日～2016 年９月 20 日）
Fig. 13 GNSS continuous observation at Niigata-yakeyama from January 1, 2012 to September 20, 2016.
上：宇棚－丸山尻の基線長　下：基線長の１年間の変化速度（mm/年）

・この GNSS 基線は第 15 図（観測点配置図）の③に対応している。
・下のグラフは基線長の１年前との差分を取ることで季節変動を除去している。
・季節変動を除去した基線長では、2016 年１月頃からみられていた基線の伸びが、５月から７月頃にかけて一時停滞したが、その後は再び緩やかな伸びがみられる。



第 14 図　新潟焼山　カラサワ観測点における傾斜変動
（2014 年 1 月 1 日～2016 年 9 月 20 日、時間値、潮汐補正済み）
Fig. 14 Tilt observation at Karasawa station in Niigata-Yakeyama from January 1, 2014 to September 20, 2016 .
・カラサワ観測点（山頂の北約 4 km）の傾斜計で、2016 年 5 月 1 日からの地震の増加に先行して、4 月 30 日頃から 5 月 2 日頃にかけて山頂方向上がり（南上がり）の変化がみられた。（赤点線楕円部分）。
・2016 年 5 月 2 日以降の変動は、毎年この時期に現れる融雪の影響によるとみられる変動。



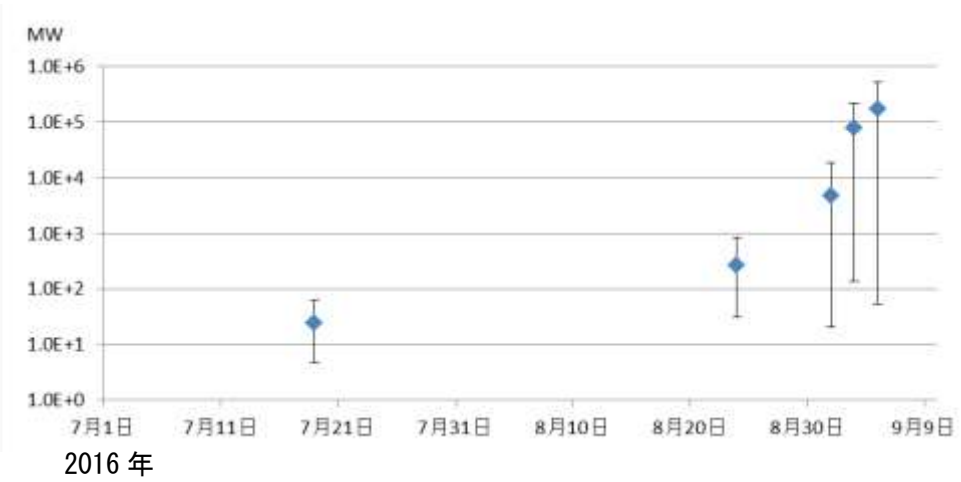
小さな白丸（○）は気象庁、小さな黒丸（●）は気象庁以外の機関の観測点位置を示しています。
（国）：国土地理院、（防）：防災科学技術研究所、（震）：東京大学地震研究所、（新）：新潟県

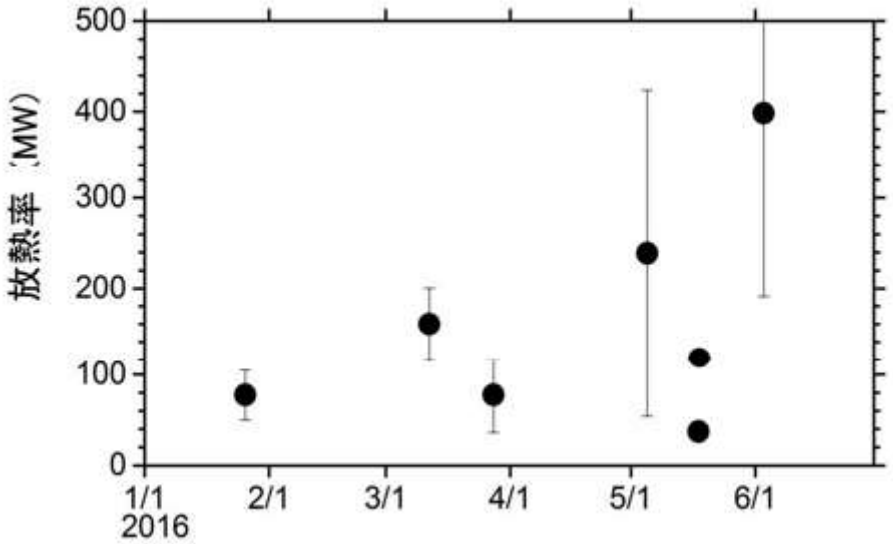
第 15 図　新潟焼山　観測点配置図

Fig. 15 Location map of observation sites in Niigata-Yakeyama.

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、（防）：防災科学技術研究所、（震）：東京大学地震研究所、（新）：新潟県
GNSS 基線③～⑥は図 6 の③～⑥にそれぞれ対応している。

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000（行政界・海岸線）』および『数値地図 50m メッシュ（標高）』を使用した。





※第 135 回火山噴火予知連絡会　気象研究所資料より

第 16 図　新潟焼山　噴煙による放熱量の時間的推移

Fig. 16 Time variation of heat discharge estimated from plume of Niigata-yakeyama.

図上：2016 年７月１日～９月５日、図下：2016 年１月１日～６月３日

・天候や風向、噴煙の上昇の状況など計測の条件の良いものを解析

・解析誤差が大きく傾向は判断できないが、放熱量の多い状態は継続しているものとみられる。