

御嶽山の火山活動（2014 年 5 月～2014 年 10 月 13 日）* Volcanic Activity of Ontakesan (May 2014 –October 13, 2014)

気象庁地震火山部火山課
火山監視・情報センター

Volcanology Division, Japan Meteorological Agency
Volcanic Observation and Information Center

概況（2014 年 5 月～2014 年 10 月 13 日）

・ 9 月 27 日の噴火（第 2 図～第 15 図）

9 月 27 日 11 時 52 分頃に噴火が発生した。噴火発生時は視界不良のため山頂付近の状況は不明だったが、中部地方整備局が王滝村滝越（剣ヶ峰の南南西約 6 km）に設置している滝越カメラによると、火砕流が南西方向に 3 km を超えて流下した。気象レーダーの観測によると、噴煙は東に流れ、その高度は火口縁上約 7,000m と推定されている。御嶽山で噴火が発生したのは 2007 年以来である。

この噴火の直前の 11 時 41 分頃から連続した火山性微動が発生し、噴火発生以降、振幅の大きい状態が約 30 分間継続した。田の原観測点（剣ヶ峰の南東約 3 km）の傾斜計では、微動の発生直後の 11 時 45 分頃から山側上がりの変化を、11 時 52 分頃から山側下がりの変化を観測した。山側上がりから山側下がりの変化に変わった頃に噴火が始まったものとみられる。

9 月 28 日に中部地方整備局並びに陸上自衛隊の協力で実施した上空からの観測では、剣ヶ峰山頂の南西側で北西から南東に伸びる火口列から活発な噴煙が上がっていることを確認し、赤外熱映像装置による観測によりそれらの火口付近の高温域を確認した。噴火はこの火口列から発生したとみられ、大きな噴石が火口列から 1 km の範囲に飛散していることを確認した。火砕流は発生したが、地獄谷付近で樹木等が焦げたような痕跡は認められなかった。

降灰の有無について自治体等に聞き取り調査を行った結果、御嶽山の西側の岐阜県下呂市萩原町から東側の山梨県笛吹市石和町にかけての範囲で降灰が確認された。

・ 噴火に至るまでの活動の経過（第 16 図～第 20 図、第 27 図、第 29 図～第 35 図）

御嶽山では、2007 年 3 月後半にごく小規模な噴火が発生したが、その後静穏な状態が継続していた。9 月 10 日から 11 日にかけて、剣ヶ峰山頂付近で A 型地震が増加したが、その後次第に減少していた。また、9 月 14 日から 24 日にかけて B L 型地震が 5 回発生した。

三岳黒沢（剣ヶ峰の南東約 14km）に設置している遠望カメラによる観測では、山頂付近に噴気は認められなかった。中部地方整備局の滝越カメラによる観測では、地獄谷の噴気孔からの噴気の高さは 100m 以下で経過していた。

なお、2007 年の噴火前には、火山性地震の発生に加えて、低周波地震、火山性微動や山体の膨張を示す地殻変動が認められた。

この資料は気象庁のほか、中部地方整備局、国土地理院、東京大学、京都大学、名古屋大学、独立行政法人防災科学技術研究所、長野県及び岐阜県のデータも利用して作成した。

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。

* 2014 年 11 月 18 日受付

・噴火後の状況（第 17 図、第 20 図～第 35 図）

噴煙の高さは、遠望カメラによると、9月27日は視界不良で観測できなかったが、9月28日に800mを観測し、その後、9月29日から10月13日までは300mから500mで推移した。また、10月11日以降噴煙に火山灰を含むことを示す有色の噴煙は観測していない。

10月7日に航空自衛隊の協力により実施した上空からの観測によると、剣ヶ峰山頂の南西側の火口列からは白色の噴煙が勢いよく火口縁上約400mまで上がり、時折火山灰混じりの灰白色の噴煙が認められた。10月16日に航空自衛隊の協力により実施した上空からの観測によると、白色の噴煙が火口縁上約100mまで上がっていた。噴煙中に火山灰は認められなかった。いずれの観測においても、噴煙の風下側では、硫化水素臭が認められた。なお、9月28日以降の上空からの観測で、火山灰を広範囲に噴出、または大きな噴石を飛散させるような噴火が発生した痕跡は認められていない。

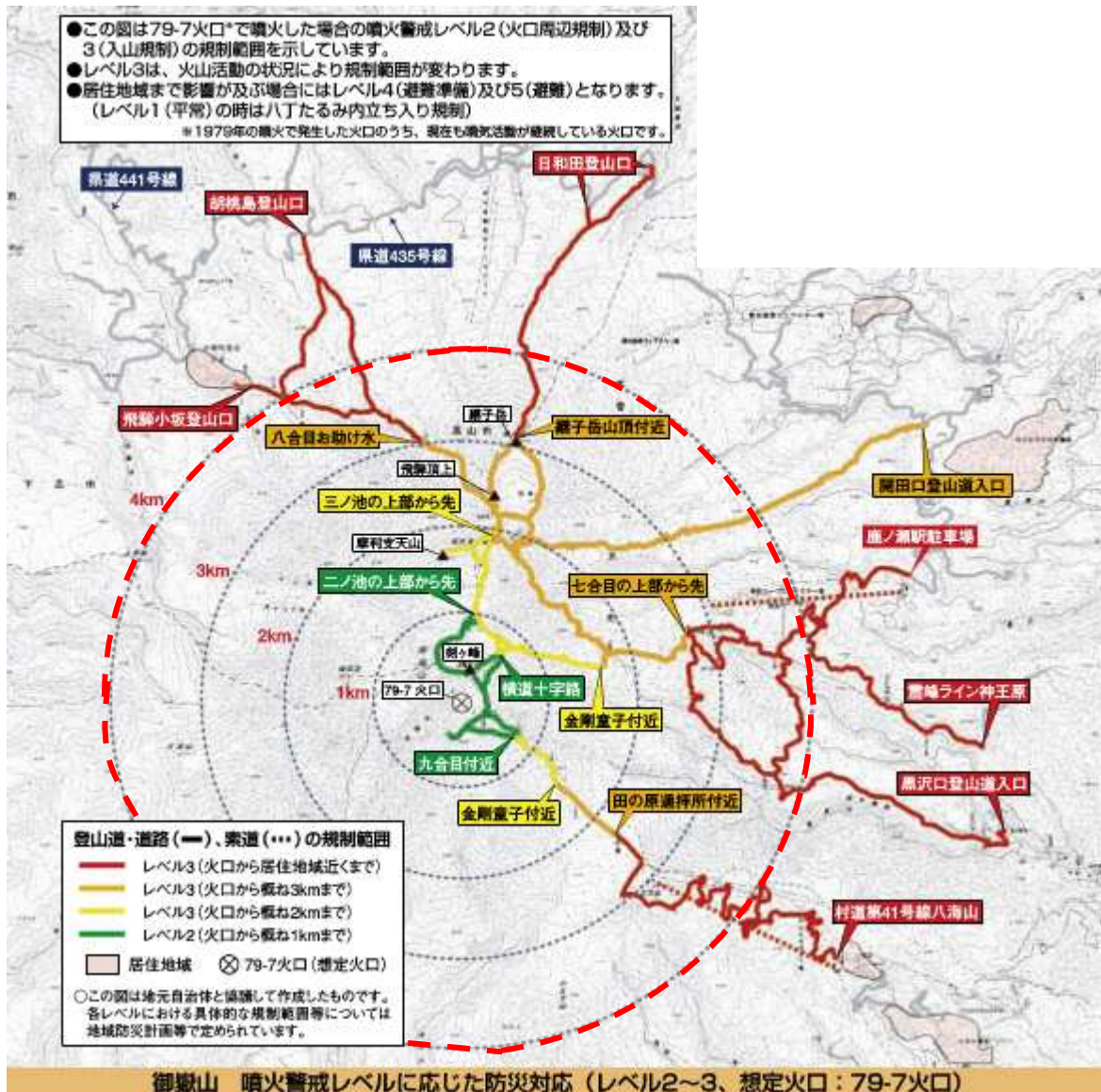
現地調査を行っている気象庁機動調査班（JMA-MOT）によると、10月2日や5日に山麓でわずかな降灰を確認した。また、10月14日には車体に火山灰とみられる微量な付着物を確認した。

噴火発生前の9月27日11時41分頃から火山性微動が連続して発生した。火山性微動は振幅の増減を繰り返し、10月1日19時頃からは検知できない程度の大きさとなったが、10月2日19時30分頃から再び観測され始めた。その後振幅は小さいながらも継続していたが、10月7日以降は、検知できない程度の大きさになった。

9月28日以降、上空及び山麓で実施した火山ガス観測では、二酸化硫黄の放出量は噴火直後は1日あたりおよそ500トンから1500トンで推移していたが、10月に入ってから1日あたりおよそ100トンから500トンとやや少ない状態となっている（観測値はいずれも速報値）。

火山性地震は噴火が発生した9月27日は483回と増加したが、その後次第に減少している。

御嶽山の南東約3kmに設置している傾斜計では、10月4日13時頃からわずかな山側上りの変化がみられたが、10月5日08時頃から横ばいの状態となり、その後10月4日13時以前の状態に戻ったものとみられる。この期間にみられた変動の大きさは、噴火直前の数分前に観測された変動の大きさと比較すると約50分の1程度であった。このほかにも時々降水によるとみられる変動を観測している。なお、GNSS連続観測において、10月中旬までのデータの解析により、御嶽山を挟む一部の基線において9月上旬頃以降ごくわずかな変化があることがわかった。このような基線変化は地殻変動の他、気象擾乱等でも生じることがある。



第1図 御嶽山 規制範囲図

Fig.1 Map of the range regulated in Ontakesan. A red dotted line shows 4km from 79-7 crater.

・赤点線が山頂火口から4kmの範囲



第2図 御嶽山 噴煙の状況
(中部地方整備局の滝越カメラによる。2014年9月27日11時56分)
Fig.2 Pyroclastic flow of Ontakesan on September 27, 2014.

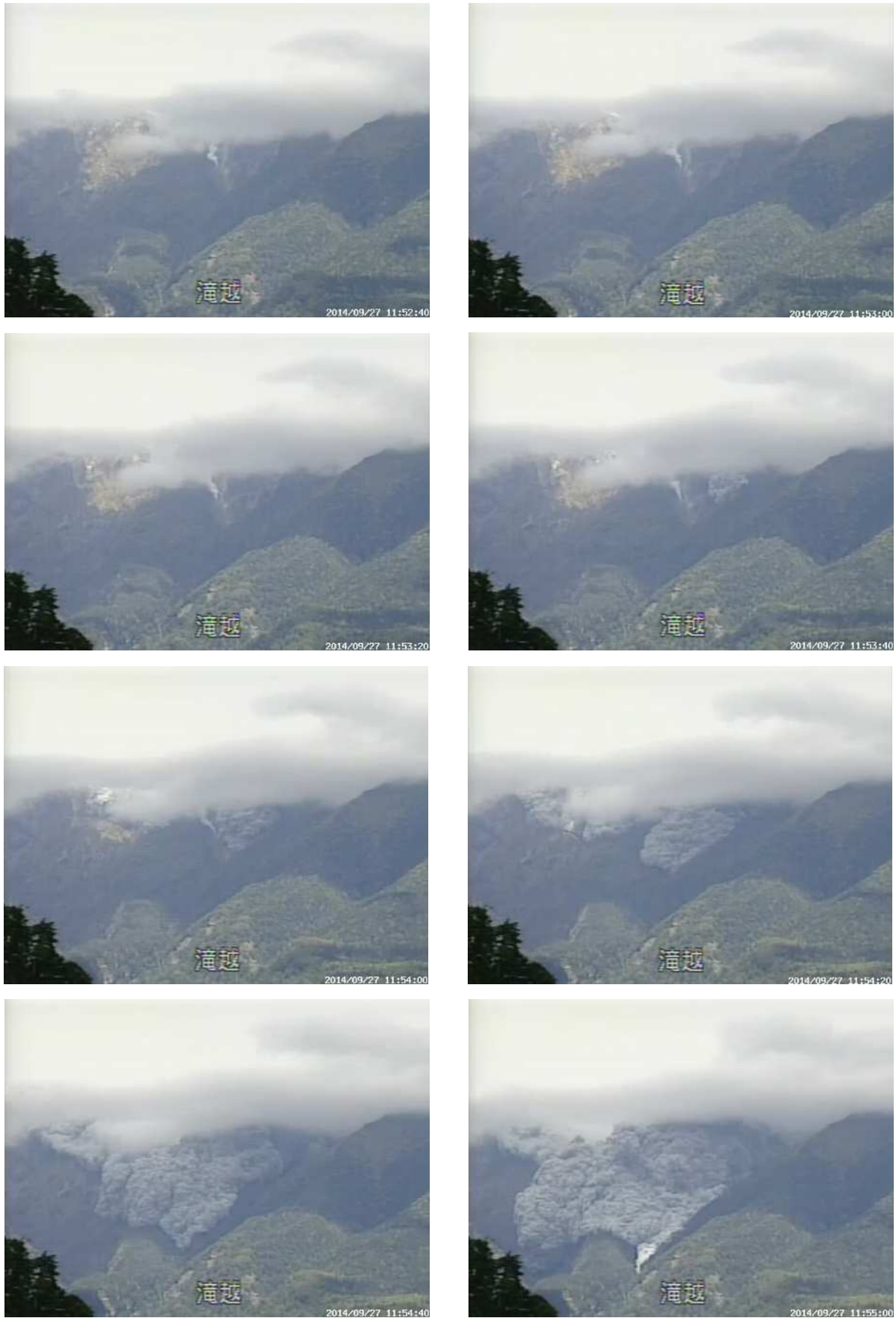
・山の南西方向に火砕流が3km程度流下した。



第3図 御嶽山 噴火発生前後の状況(2014年9月27日11時50分と12時40分の比較)
(中部地方整備局設置の滝越カメラによる)

Fig.3 Visible images before (left) and after (right) an eruption of Ontakesan on September 27, 2014.

・山の南西側斜面を火砕流が3kmを超えて流下した。右図四角枠内に火砕流が堆積している。



第4 - 1 図 御嶽山 噴火発生前後の状況（2014年9月27日11時52分40秒～11時55分00秒）
中部地方整備局設置の滝越カメラによる

Fig.4-1 Snapshots of pyroclastic flow in Ontakesan every 20 seconds from 11:52 40 to 11:55 00 on September 27, 2014.



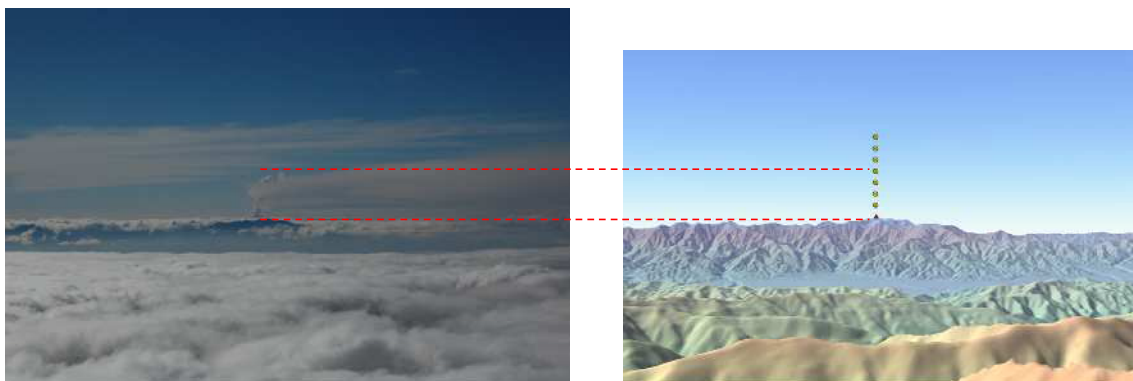
第4 - 2 図 御嶽山 噴火発生前後の状況（2014年9月27日11時55分20秒～11時57分40秒）
中部地方整備局設置の滝越カメラによる

Fig.4-2 Snapshots of pyroclastic flow in Ontakesan every 20 seconds from 11:55 20 to 11:57 40 on September 27, 2014.



第4-3図 御嶽山 噴火発生前後の状況（2014年9月27日11時58分00秒～11時59分00秒）
中部地方整備局設置の滝越カメラによる

Fig.4-3 Snapshots of pyroclastic flow in Ontakesan every 20 seconds from 11:58 00 to 11:59 00 on September 27, 2014.



第5図 御嶽山 噴火発生後の噴煙の状況（2014年9月27日15時30分頃）

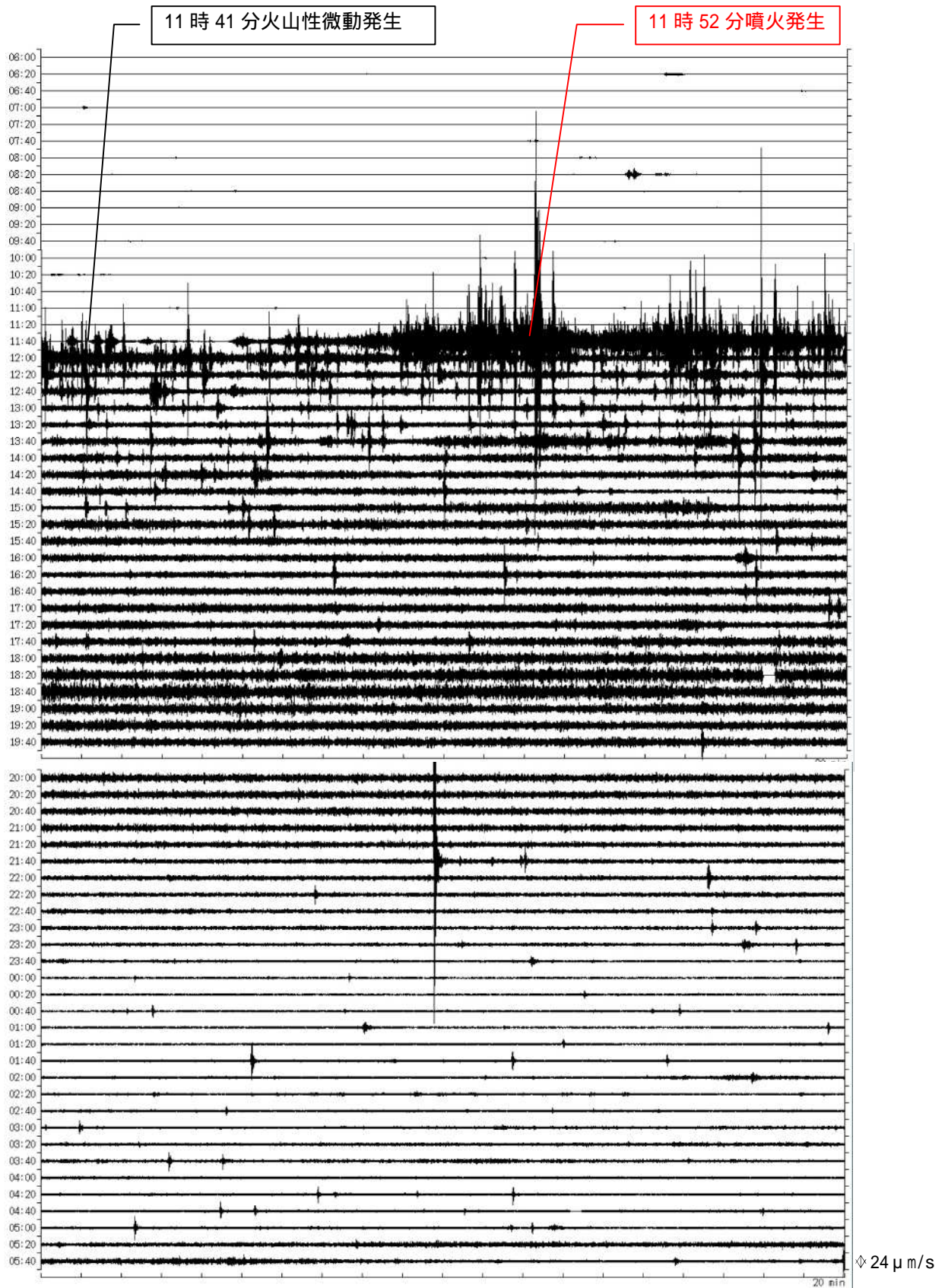
Fig.5 (left) Height of smoke after an eruption in Ontakesan at 15:30 on September 27, 2014. (right) Yellow double circles every 1000m displayed by Kashmir 3D software.

左図：御嶽山の南東約70kmの間ノ岳（あいのだけ）から気象庁職員撮影

右図：カシミール3D^注)を使用し、稜線にあわせて高度を計測。1000m毎に黄色二重丸印を表示

・この時点での噴煙の高さは火口縁上3000～4000mであった。

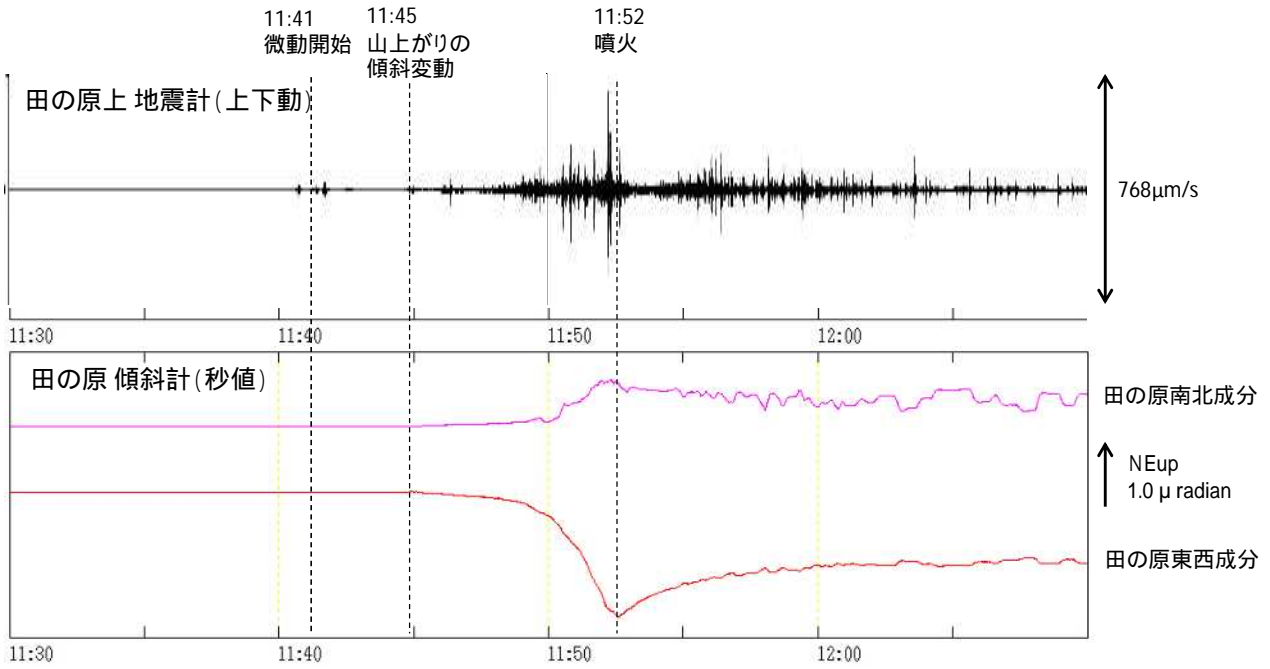
注) 図をカシミール3Dソフトウェア (<http://www.kashmir3d.com/>) を使用して作成



第 6 図 御嶽山 地震及び微動の発生状況（剣ヶ峰の南東約 2 km の田の原上観測点 UD 成分）
（2014 年 9 月 27 日 06 時 00 分～ 9 月 28 日 06 時 00 分）

Fig.6 The seismogram of the volcanic tremor and earthquakes observed. (06:00 September 27–06:00 September 28, 2014)

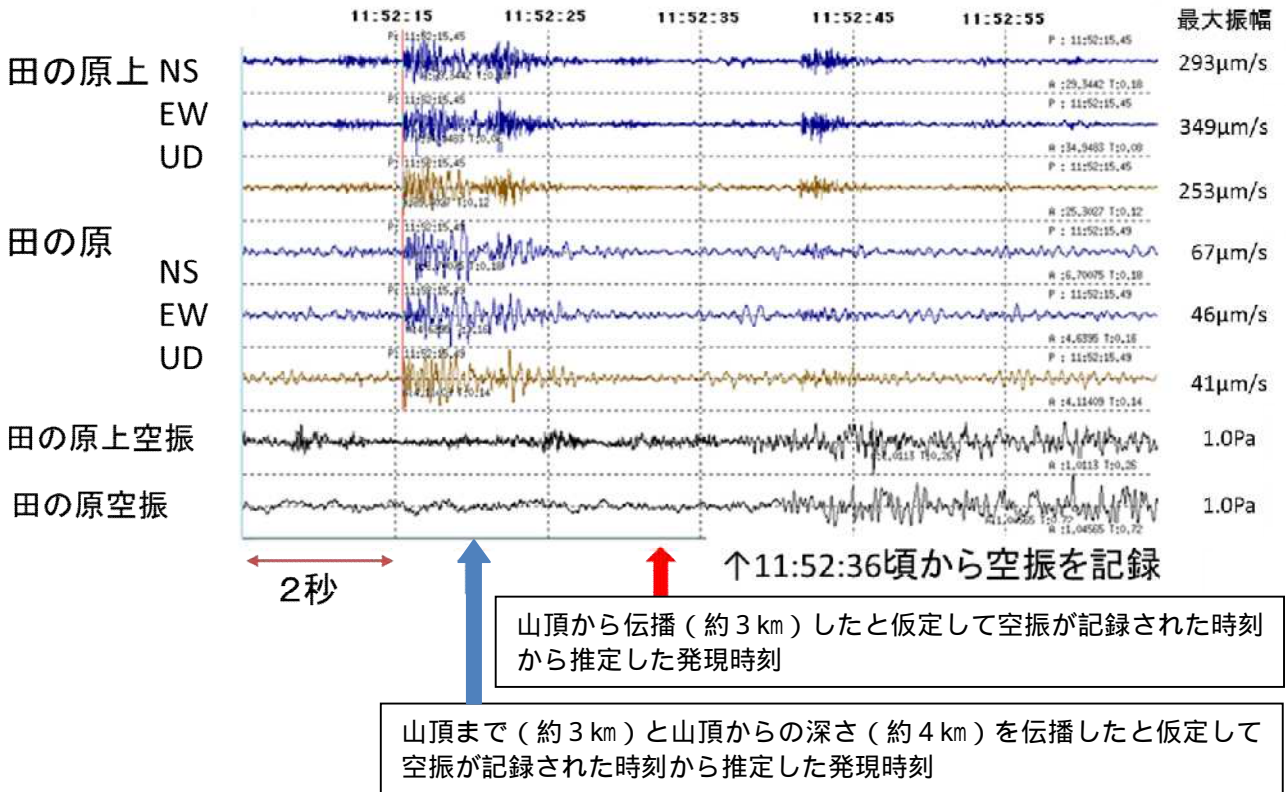
・火山性微動が 11 時 41 分に発生し、振幅が徐々に小さくなりながら継続した。



第7図 御嶽山 噴火発生時の震動データ及び傾斜データの状況

Fig.7 (upper) tremor data and (lower) tiltmeter data in the period from 11:30 to 12:10 September 27, 2014.

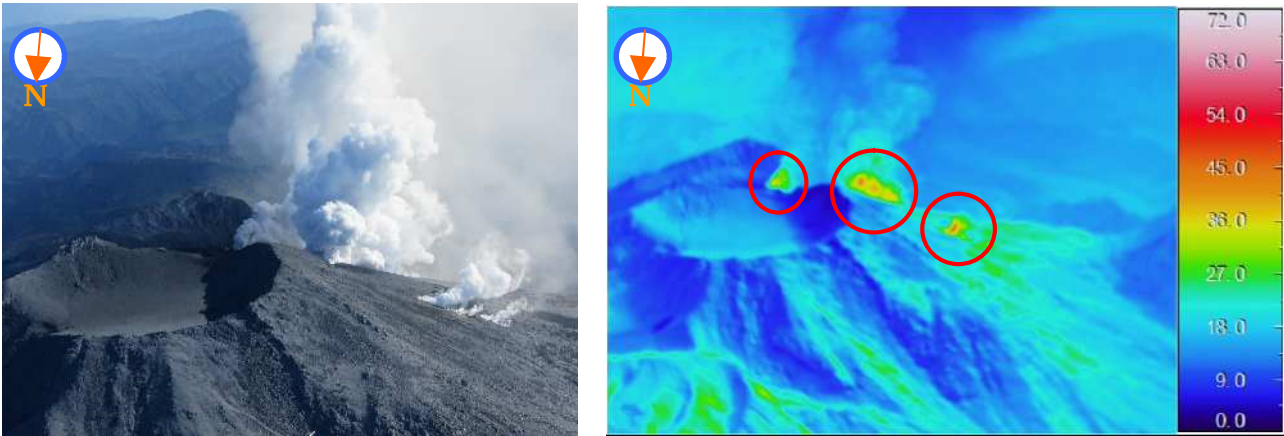
- ・火山性微動の発生に伴い、11時45分頃に剣ヶ峰山頂の南東3kmの田の原観測点で北西上がり（山側上がり）の変化を、その約7分後の11時52分頃に南東上がり（山側下がり）の変化を観測した。なお、南東上がりの変化には火山性微動等による変動も含まれている。



第8図 噴火発生時の観測点波形（田の原及び田の原上）

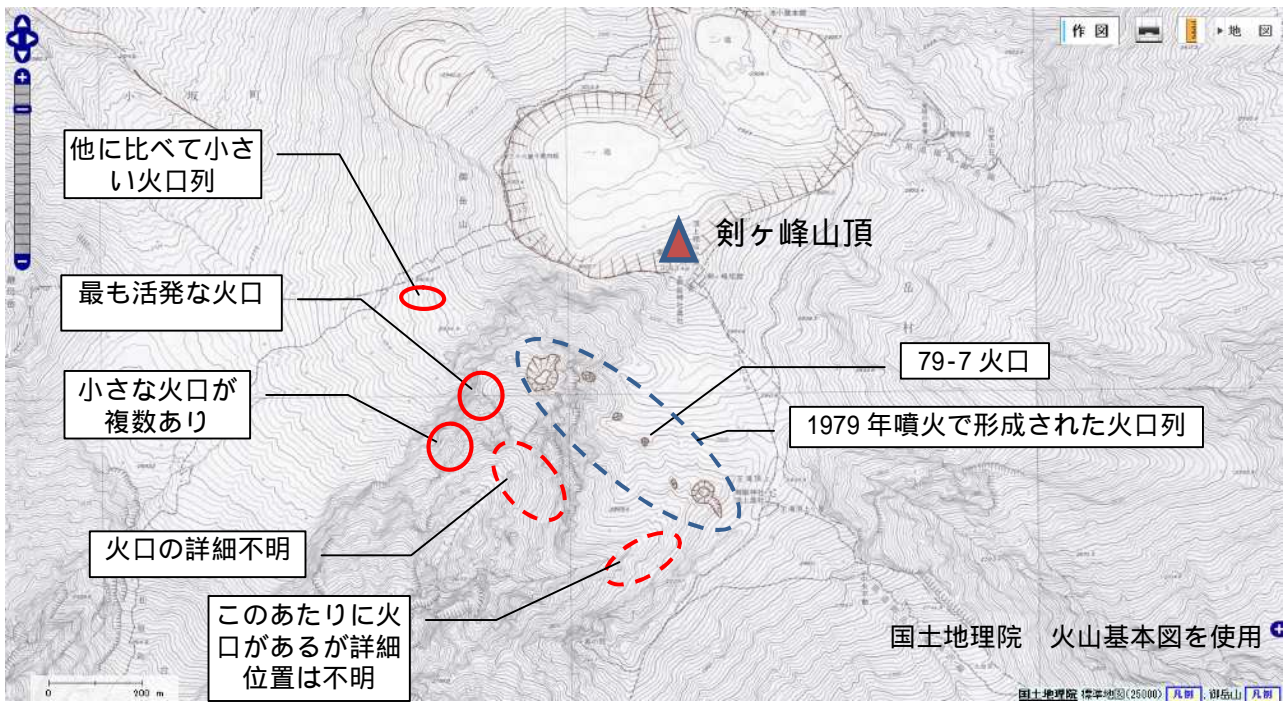
Fig.8 The seismogram and the air shock waveform observed at the time of an eruption. (Tanohara and Tanoharaue station)

- ・11時52分36秒頃から先に田の原上で空振の振動が出現し始めている（それ以前はノイズ）
- ・発現推定時刻はいずれも地震波 2.5km/s、音速 340m/s で計算



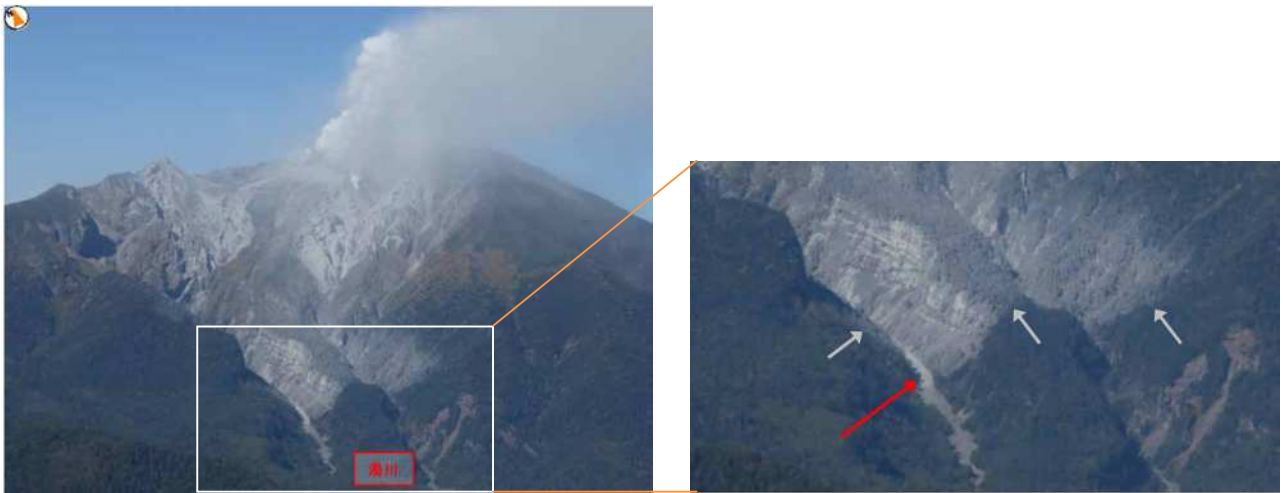
第 9 図 御嶽山 赤外熱映像装置による山頂付近の観測
 (2014 年 9 月 28 日 15 時 30 分、陸上自衛隊の協力により山頂北側の上空海拔約 3,600m から撮影)
 Fig.9 Visible and thermal images near the summit in Ontakesan on September 28, 2014.

- ・ 剣ヶ峰の南西側で、活発な噴煙が上がっている主に 3ヶ所 (右図円内) の高温域を観測した。
- ・ 噴火口周辺を除いては、日射の影響があるものの地熱域は特に認められなかった。



第 10 図 御嶽山 火口位置
 Fig.10 Location map of the points where eruptions were observed until now. Eruption points at 2014 are surrounded in red line and red dotted line. Eruption points at 1979 are surrounded in blue dotted line.

- ・ 剣ヶ峰山頂の南西側に北西から南東に伸びる火口列が形成されていた。



第11図 御嶽山 噴火発生後の状況

(9月28日14時37分 南南西上空から撮影。陸上自衛隊の協力による)

Fig.11 Visible images near the summit in Ontakesan on 14:37 September 28, 2014. The red arrow shows pyroclastic flow sediment around a river. The gray arrows show the discolored region by pyroclastic flow.

- ・濁川下流部の河床に火砕流堆積物とみられる灰色の変色が認められた(右図赤矢印)。
- ・谷の両側の斜面では火砕流による樹木の変色が認められた(右図白矢印)。



第12図 御嶽山 噴火発生後の状況

西南西上空から9月28日15時14分撮影

Fig.12 Volcanic activity from the new craters in Ontakesan on 15:14 September 28, 2014.

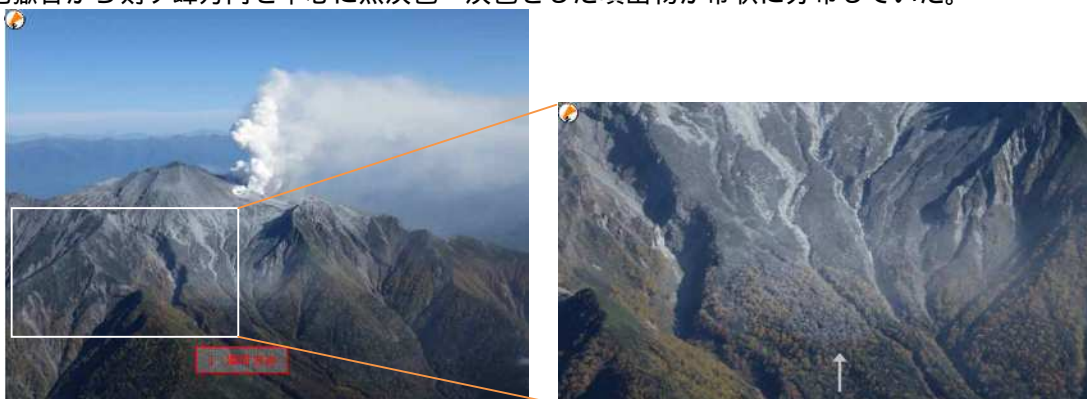
- ・左図の赤矢印は比較的顕著な噴煙を噴出している火口及び火口列。
- ・右図地獄谷から剣ヶ峰方向を中心に黒灰色～灰色をした噴出物が帯状に分布していた。



第13図 御嶽山 噴火発生後の状況

西上空から9月28日15時14分撮影

Fig.13 Volcanic activity from the new craters in Ontakesan on 15:14 September 28, 2014.

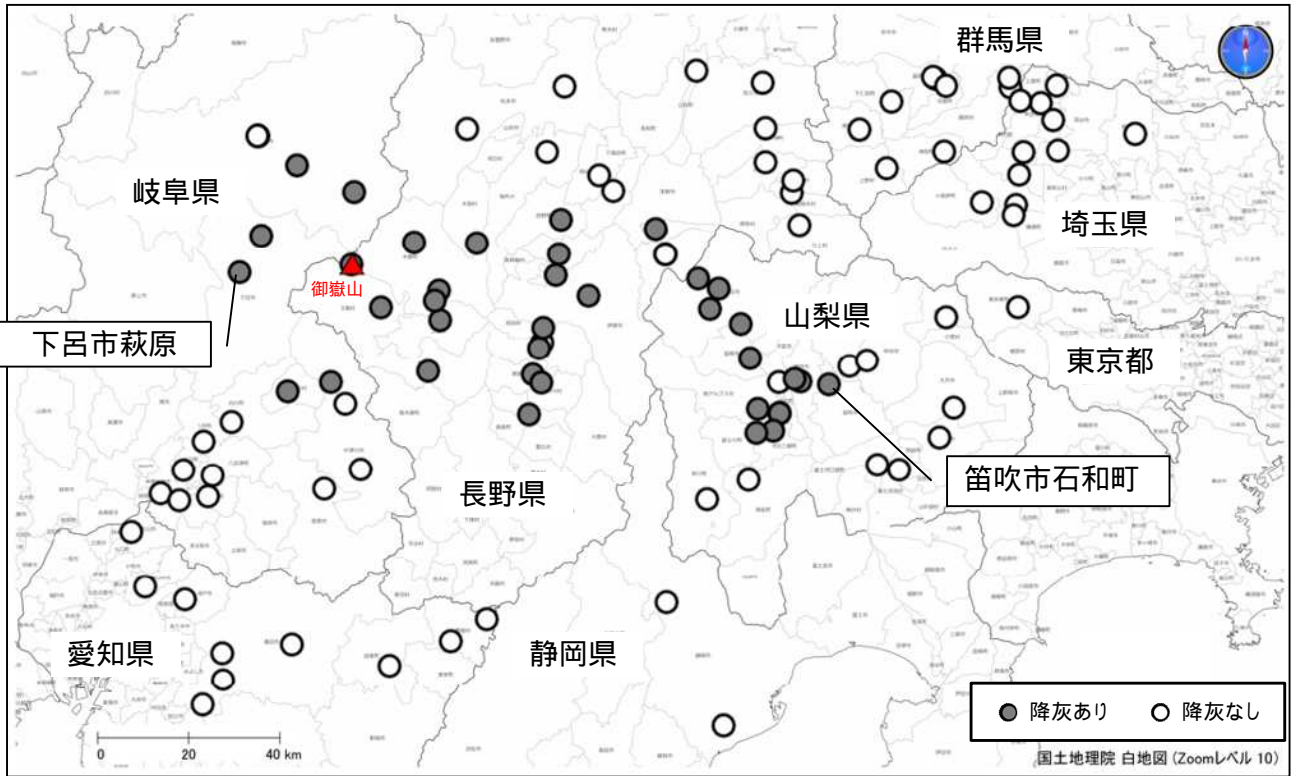


第14図 御嶽山 噴火発生後の状況

Fig.14 Visible images near the summit in Ontakesan on 14:57 September 28, 2014. The white arrow shows the discolored trees.

(北西上空から9月28日14時57分撮影。陸上自衛隊の協力による)

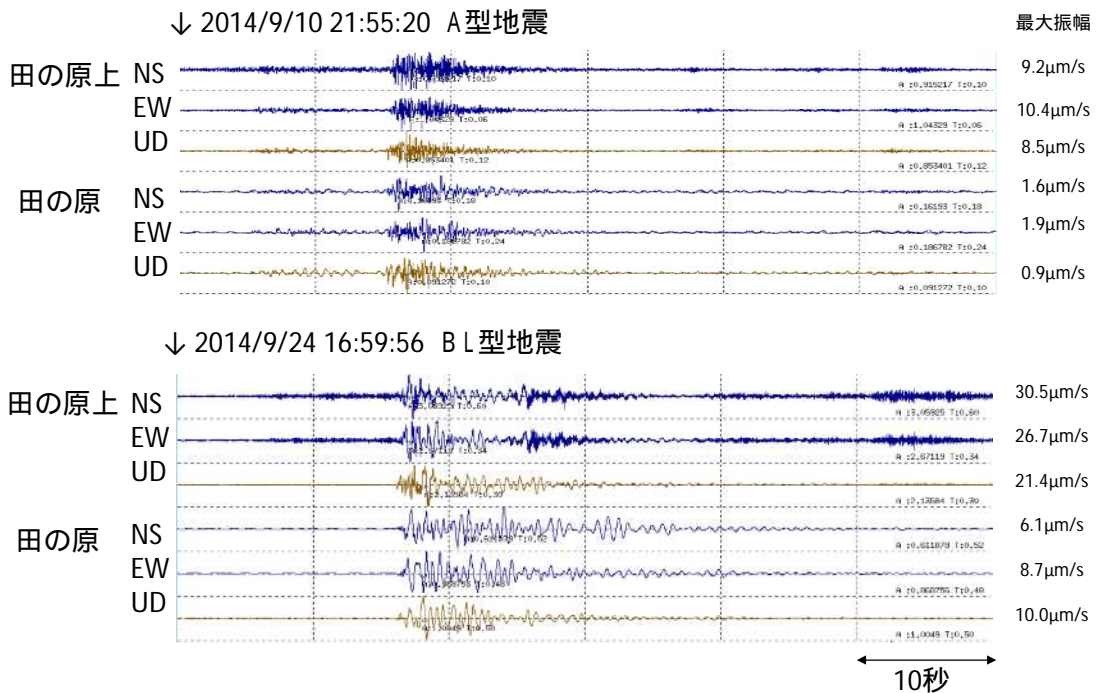
- ・濁河方向の樹木に火砕流によると思われる樹木の変色が認められる(右図白矢印)。



第15図 気象庁の聞き取り調査による降灰の状況 (9月28日16時現在)

Fig.15 Volcanic ash fall distribution according to the eruption at 11:52 September 27, 2014 as of 16:00 on September 28, 2014. Closed circle and open circle show places where the volcanic ash was observed and was not in turn.

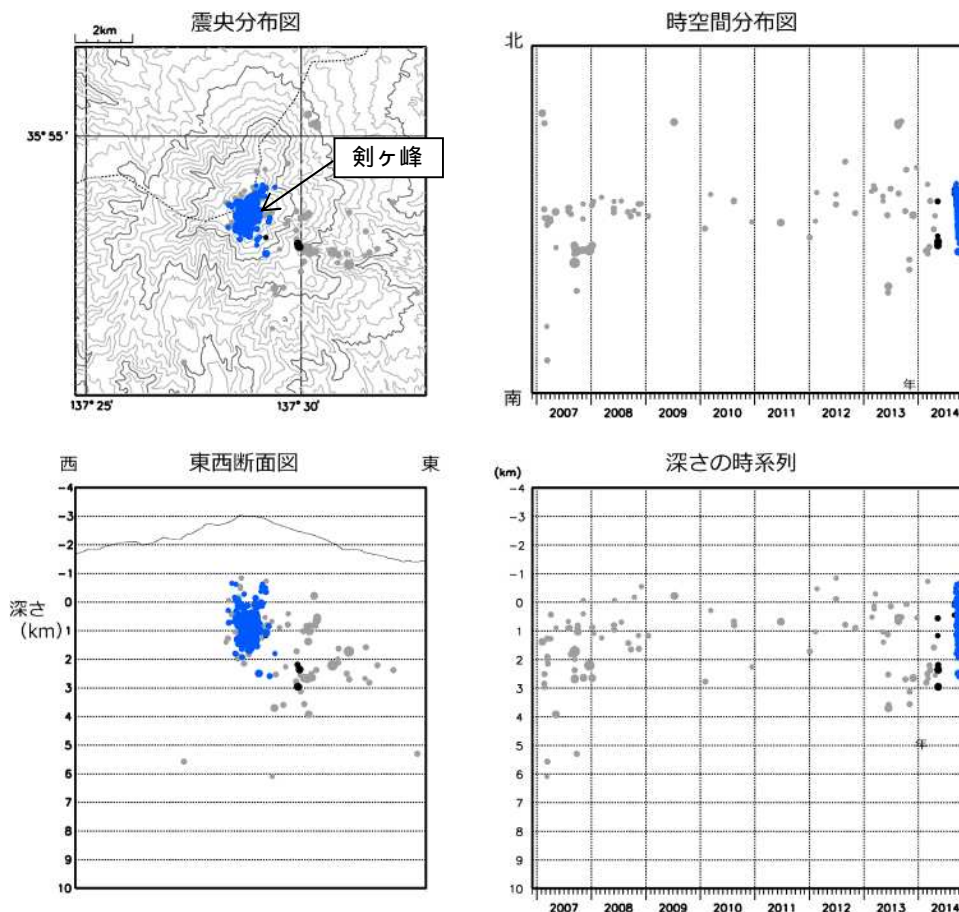
- ・山の西側の岐阜県下呂市萩原町から東側の山梨県笛吹市石和町 (ふえふきし いさわちょう) (御嶽山の東南東約110km) にかけての範囲で降灰が確認された。



第16図 噴火前に発生した地震の波形例

Fig.16 Seismic record observed on September 10 and 24, 2014 before an eruption. (upper) A-type (lower) BL-type

- ・9月10日から11日にかけてA型地震が増加した。9月14日～24日にBL型地震が5回発生した。



第 17 図 御嶽山 震源分布図 (2006 年 12 月 1 日 ~ 2014 年 10 月 13 日)

Fig.17 Epicentral map, cross sections of hypocenters in the east-west directions, time variation in the north-south directions and depth directions at Ontakesan.

- : 2006 年 12 月 1 日 ~ 2014 年 4 月 30 日
- : 2014 年 5 月 1 日 ~ 8 月 31 日
- : 2014 年 9 月 1 日 ~ 10 月 13 日

- ・震源が決まった火山性地震は剣ヶ峰直下に分布した。
- ・これまでの震源は、剣ヶ峰直下 (深さ 0 ~ 2 km 付近) に集中しているほか、剣ヶ峰から南南東約 4 km 付近の深さ 0 ~ 4 km にも分布している。



第 18 図 御嶽山 噴火前の山頂部の状況 (9 月 12 日 三岳黒沢遠望カメラによる)

Fig.18 Visible image before an eruption of Ontakesan on September 12, 2014.

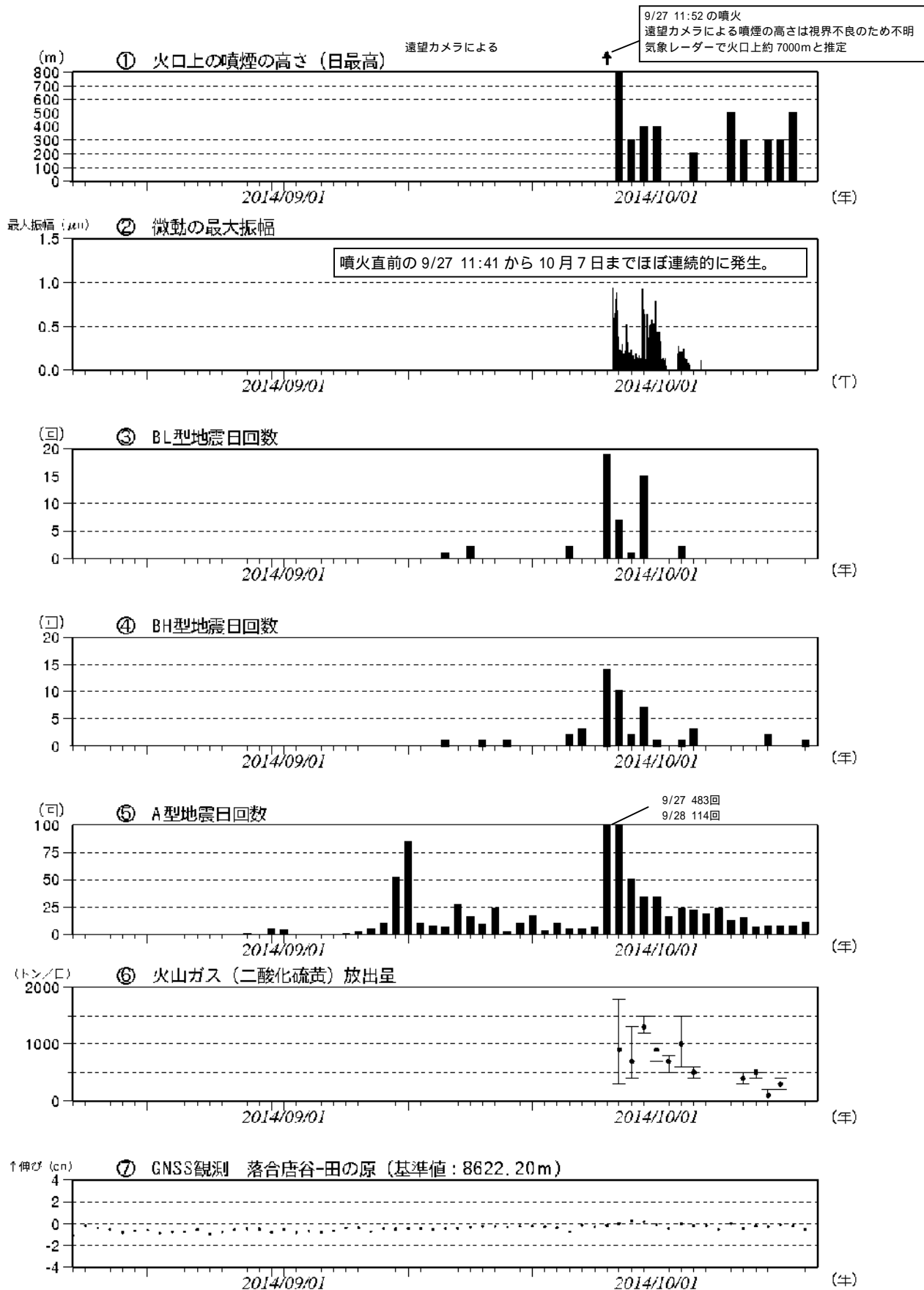


第 19 図 御嶽山 噴火前の噴気孔 (地獄谷) の状況 (9 月 13 日 滝越設置のカメラによる)

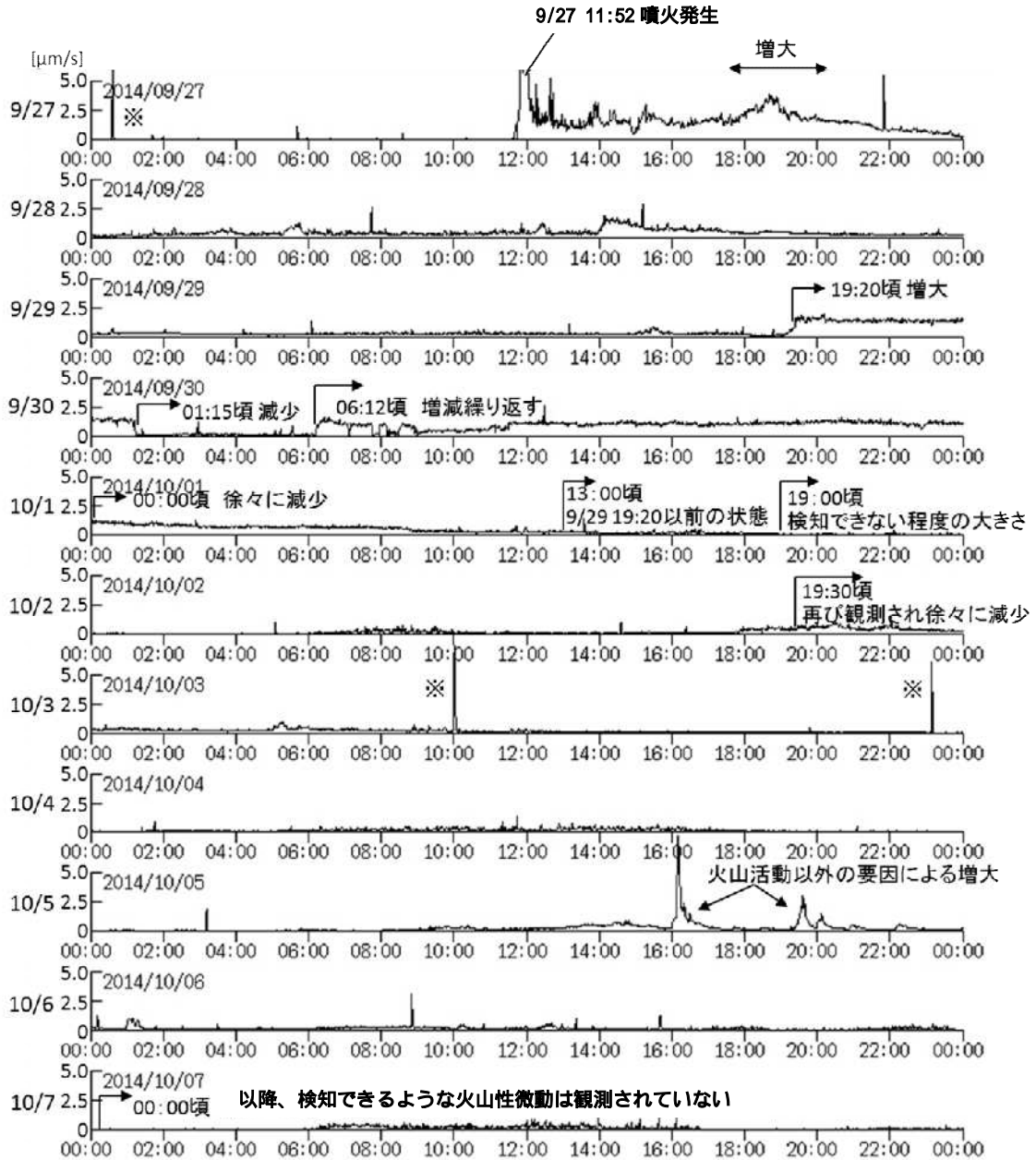
Fig.19 Visible image of Jigokudani-fumarolic-field before an eruption of Ontakesan on September 13, 2014.

- ・地獄谷下部の噴気孔で弱い噴気が認められる。

御嶽山



第20図 御嶽山 日別地震回数 (2014年8月15日~10月13日 (速報値含む))
Fig.20 Volcanic activity in Ontakesan from August 15 to October 13, 2014.

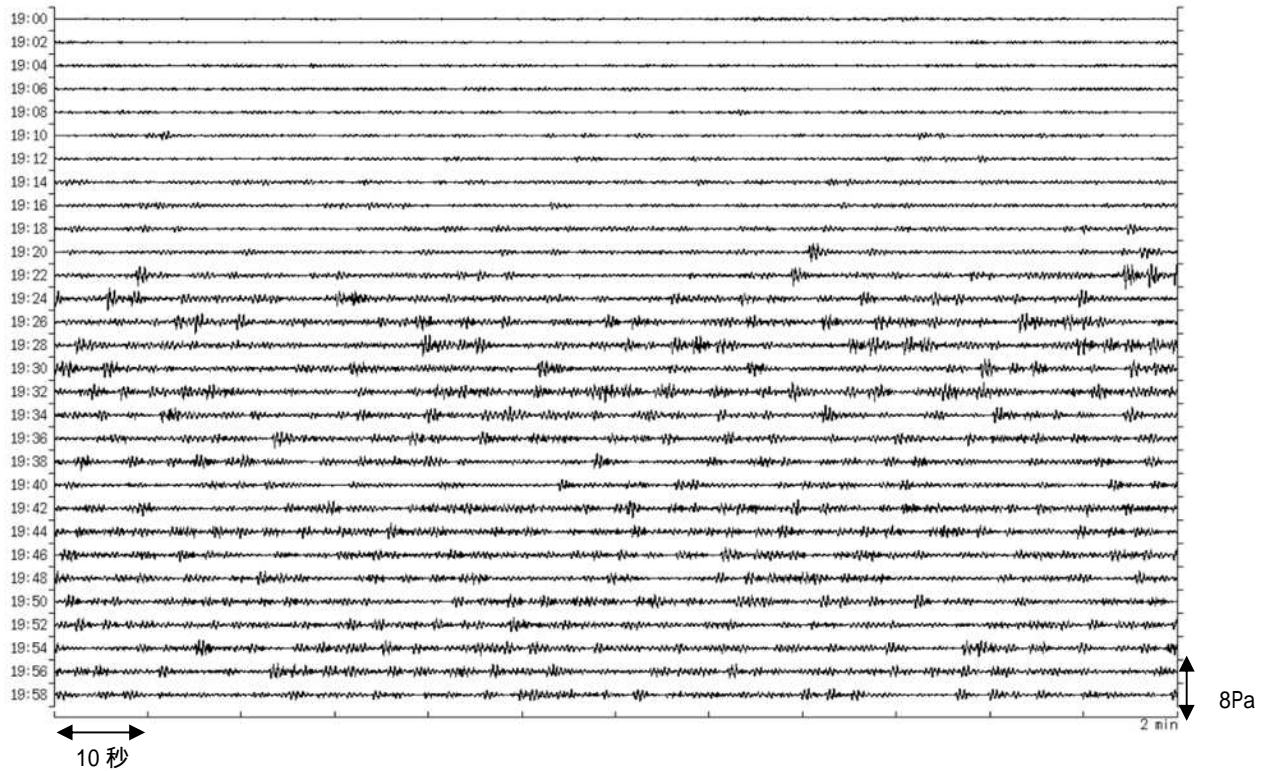


第 21 図 御嶽山 田の原上観測点（剣ヶ峰の南東約 2 km）の上下動地震波形の 1 分間振幅平均値の推移（2014 年 9 月 27 日 00 時～10 月 7 日 24 時 00 分）

Fig.21 Variation of mean amplitude for one minute (September 27 – October 7, 2014).

- ・噴火発生前の 9 月 27 日 11 時 41 分頃から火山性微動が発生し、振幅の増減を繰り返しながら続いた。10 月 1 日 19 時頃からは検知できない程度の大きさになったが、10 月 2 日 19 時 30 分頃から再び観測され始めた。その後振幅は小さいながらも継続していた。10 月 7 日以降は、検知できるような火山性微動は観測されていない。

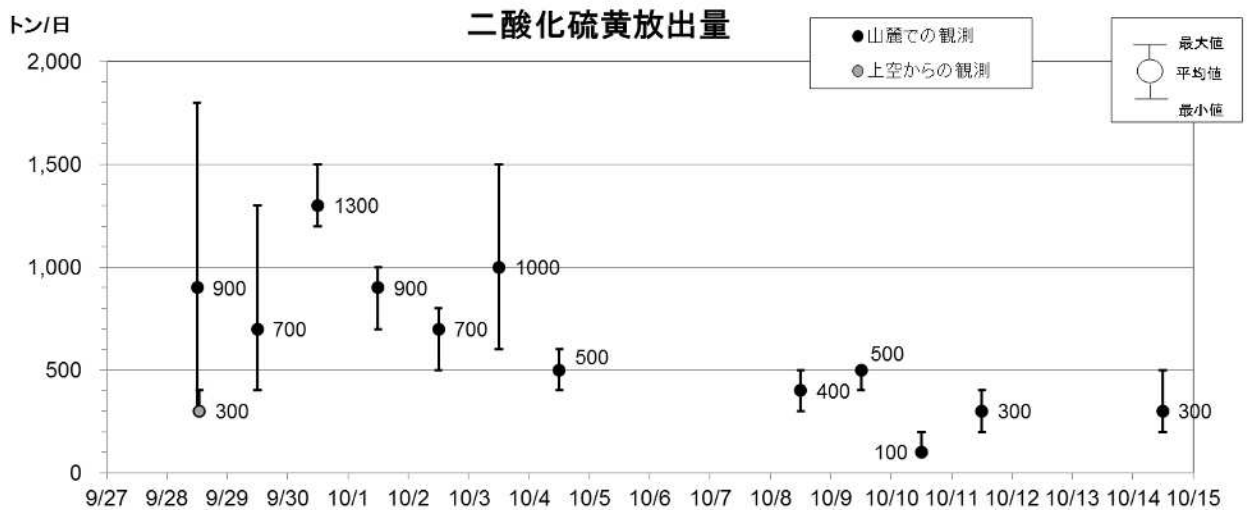
火山活動以外の地震による。



第22図 連続微動中での空振波形（田の原上 2014/9/29 19:00～20:00）

Fig.22 The seismogram of the air shock waveforms observed. (19:00 – 20:00 September 29, 2014)

- ・図のような微動に伴う空振が9/29 15:24頃～15:40頃、16:54頃～17:30頃、19:20頃～9/30 01:15頃、06:12頃～08:50頃に発生した。



第23図 御嶽山 火山ガス（二酸化硫黄）観測結果（9月28日～10月14日）

Fig.23 Emission rate of SO₂ and a change of the mean value.

- ・9月28日以降、上空及び山麓で実施した火山ガス観測では、二酸化硫黄の放出量は、噴火直後は1日あたりおよそ500トンから1500トンで推移したが、10月に入ってから1日あたりおよそ100トンから500トンでやや減少して推移した（いずれも速報値）。



第 24 図 御嶽山 10 月 2 日現在の噴煙の状況
(三岳黒沢遠望カメラによる)
Fig.24 Volcanic activity from the summit, Ontakesan.

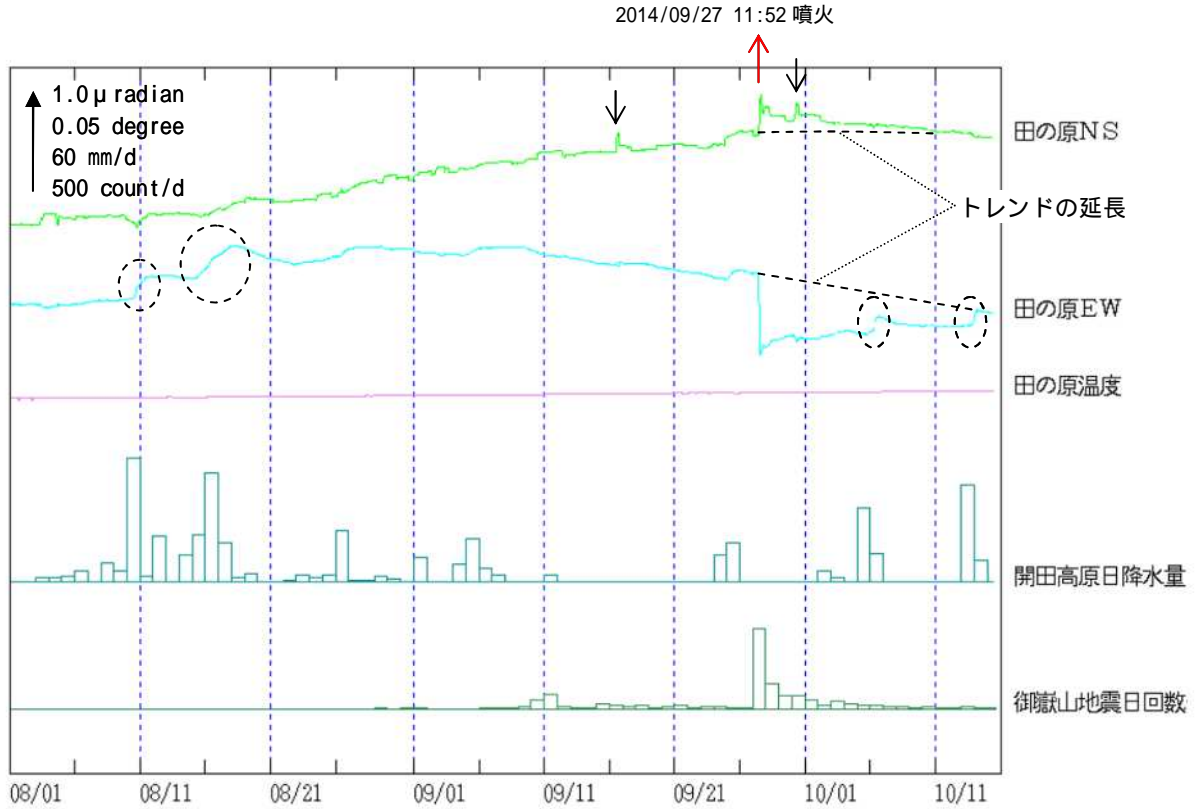


第 25 図 御嶽山 10 月 7 日の噴煙の状況
(中部地方整備局設置の滝越カメラによる)
Fig.25 Volcanic activity from the summit, Ontakesan.



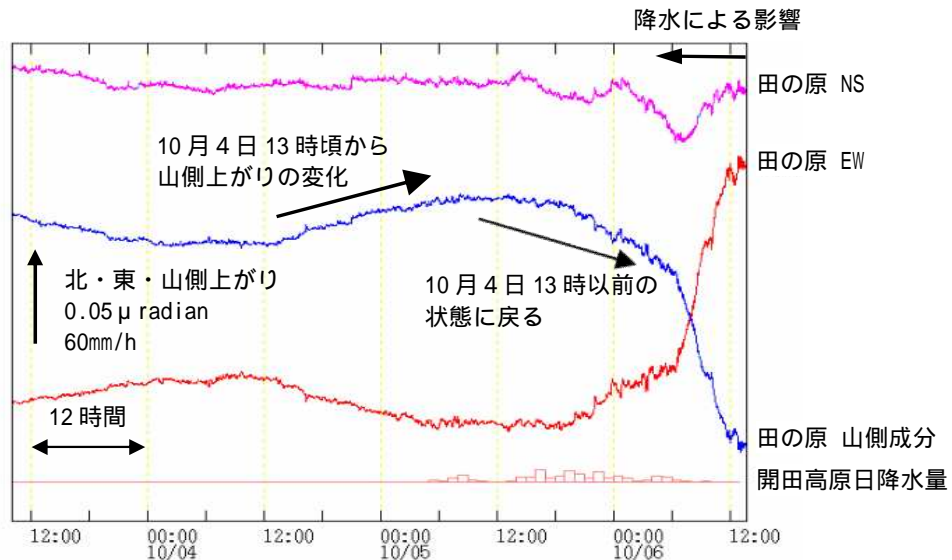
第 26 図 御嶽山 火口付近の状況
(2014 年 10 月 7 日 06 時 27 分、航空自衛隊の協力により山頂南西側の上空から撮影)
Fig.26 Volcanic activity from the new craters, Ontakesan on October 7, 2014.

- ・ 剣ヶ峰山頂の南西側の火口列からは白色の噴煙が勢いよく火口縁上約 400m まで上がり、時折火山灰混じりの灰白色の噴煙が認められた。
- ・ 噴煙の風下側で硫化水素臭が認められた。
- ・ 火山灰を広範囲に噴出、または大きな噴石を飛散させるような噴火が発生した痕跡は認められず、噴煙及び火口の状況に変化はなく、地形の変化は特段認められなかった。



第 27 図 御嶽山 田の原観測点（剣ヶ峰南東約 3 km）の傾斜変動
 （2014 年 8 月 1 日 00 時～10 月 16 日 00 時、時間値、潮汐補正済み）
 Fig.27 Tiltmeter data at Tanohara station from August 1 to October 16, 2014.

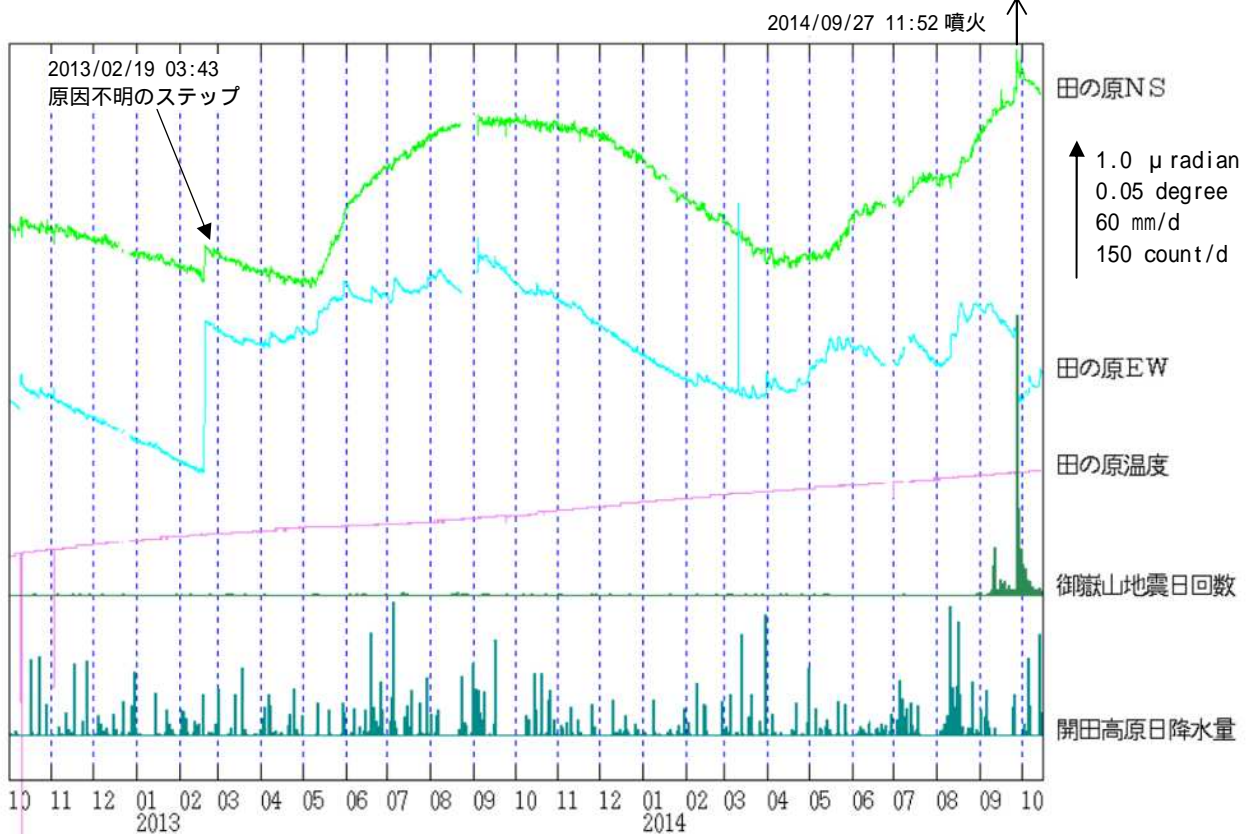
- ・ 剣ヶ峰山頂の南東 3 km の田の原観測点で、北西上がり（山側上がり）の変化を、その約 7 分後の 11 時 52 分頃に南東上がり（山側下がり）の変化を観測している。その後変位は戻りつつあるが、噴火前の状態までは戻っていない。
- ・ 田の原観測点では、しばしば原因不明のステップがみられる（図中下向き矢印）。
- ・ 主に東西成分に降水によるとみられる変動が現れている（図中点線丸印）。



第28図 御嶽山 田の原観測点（剣ヶ峰の南東約3km）の傾斜変動
（2014年10月3日10時00分～6日13時30分、分値、潮汐補正済み）

Fig.28 Tiltmeter data at Tanohara station from 10:00 October 3 to 13:30 October 16, 2014.

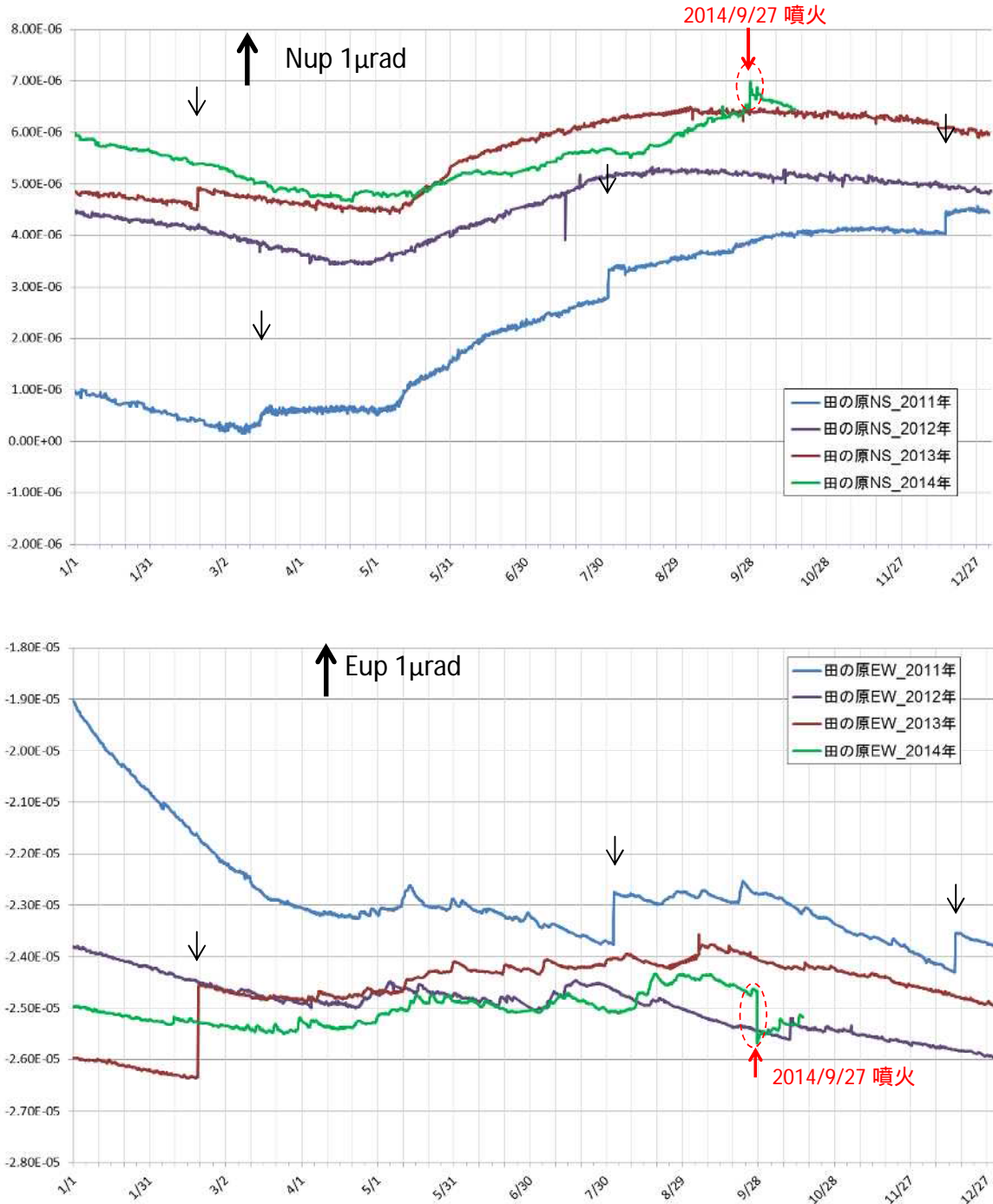
- ・10月4日13時頃から山側上がりのわずかな変化がみられたが、10月5日08時頃から横ばいの状態となり、その後10月4日13時以前の状態に戻ったものとみられる。この期間にみられた変動の大きさは、噴火直前の数分前に観測された変動の大きさと比較すると約50分の1程度であった。
- ・10月6日06時頃からみられている変動は降水によるものとみられる。
- ・「田の原 山側成分」は、東西・南北の各成分の山側方向の成分を合成したものである。



第29図 御嶽山 田の原観測点（剣ヶ峰の南東約3km）の傾斜変動
（2012年10月1日～2014年10月7日、時間値、潮汐補正済み）

Fig.29 Tiltmeter data at Tanohara station from October 1, 2012 to October 7, 2014.

- ・2014年9月27日の噴火開始に伴う傾斜変動が認められる。
空白期間は欠測を示す。

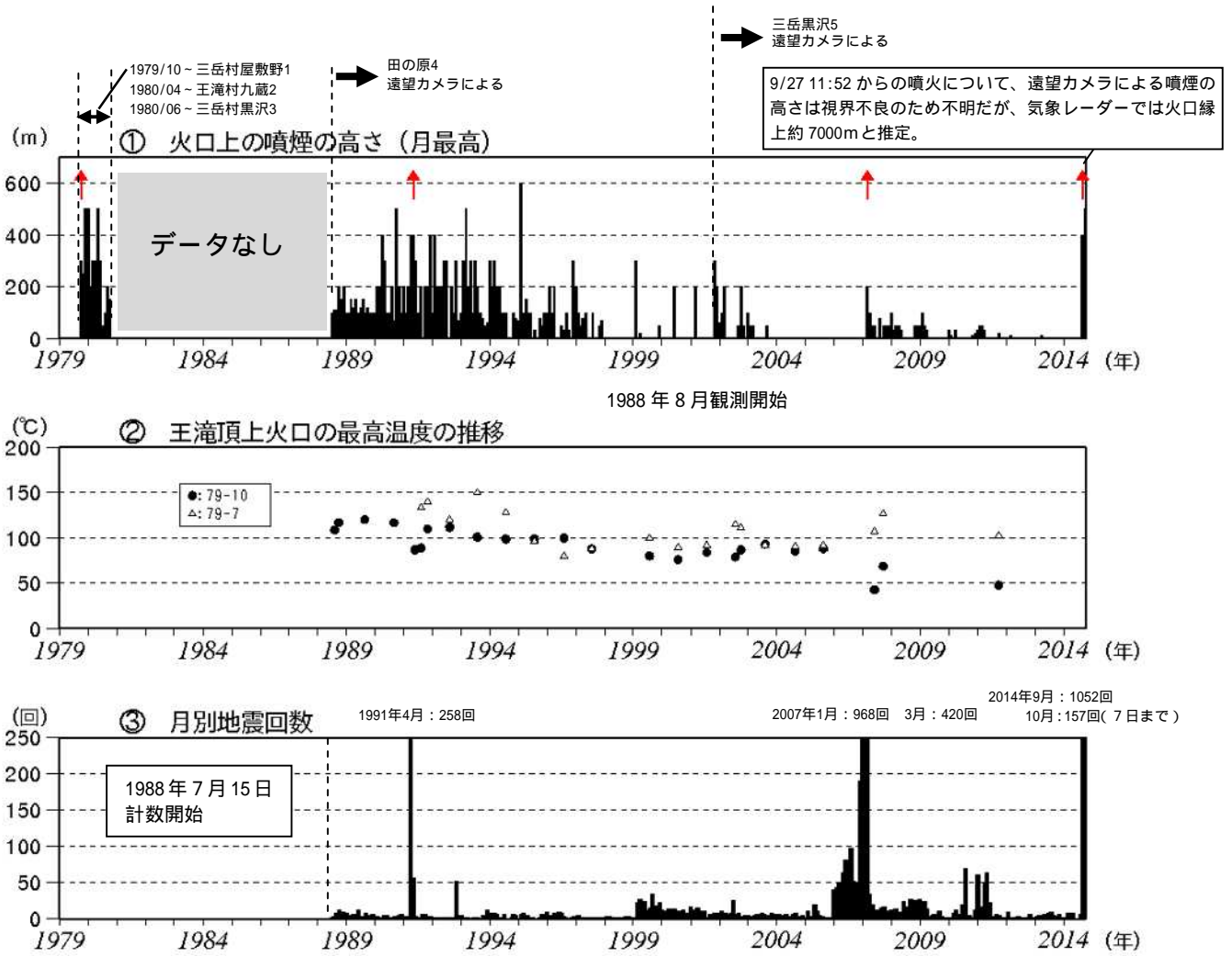


第30図 御嶽山 田の原（剣ヶ峰の南東約3km）の傾斜計の年周変動の比較

（2011年～2014年（10/13まで）、時間値、潮汐補正済み、上：NS成分、下：EW成分）

Fig.30 (upper) North-south directions and (lower) east-west directions tiltmeter data at Tanohara station every 1 year from October 1, 2011 to October 13, 2014.

- ・噴火発生時に観測された変位（赤矢印）は戻りつつあるが、噴火前の状態までは戻っていない。
- ・田の原観測点では、しばしば原因不明のステップがみられる（図中下向き矢印）。



第31図 御嶽山 長期の火山活動経過図 (1979年10月～2014年10月13日)

Fig.31 Volcanic activity in Ontakesan (October 1979 – October 13, 2014).

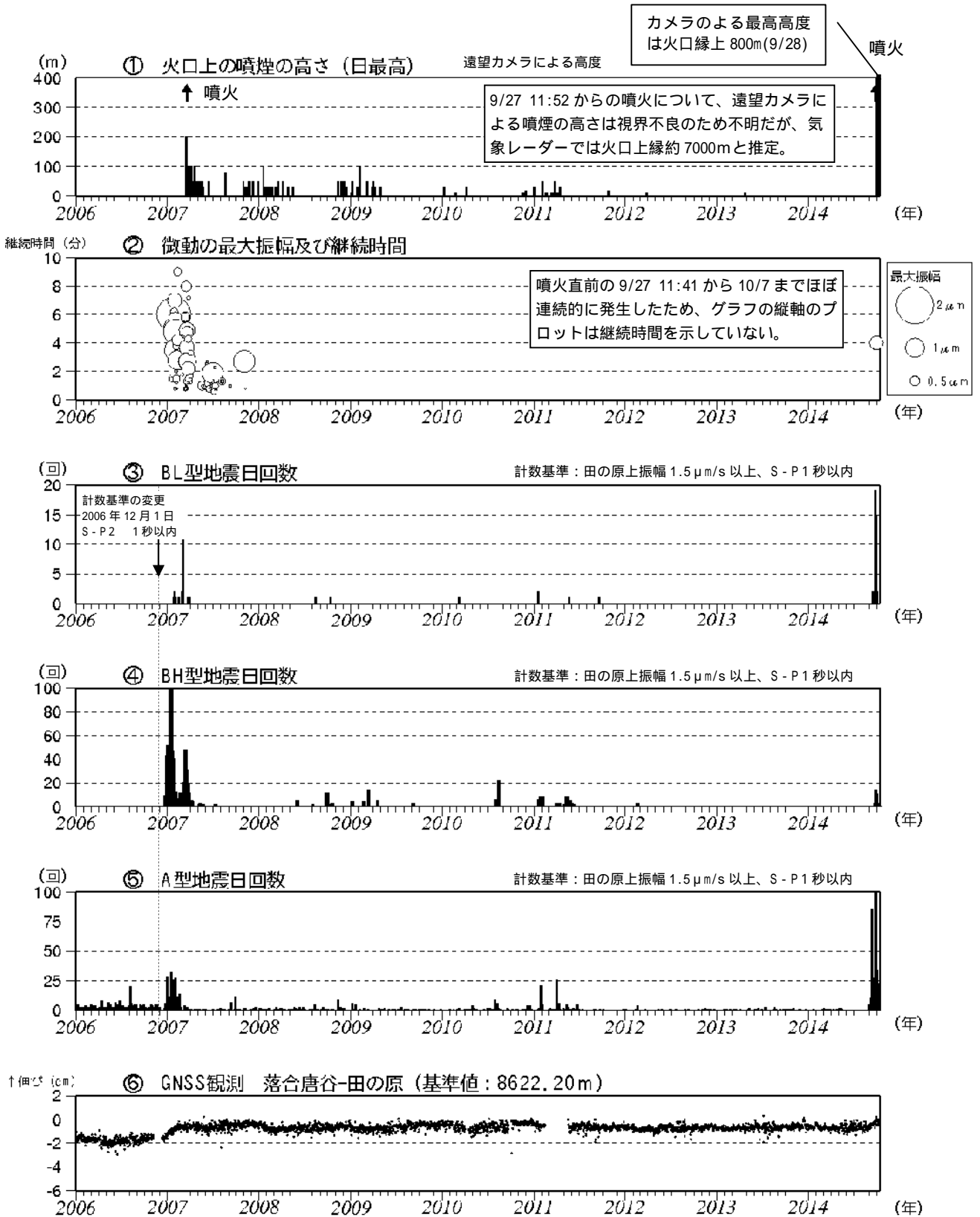
- : 月最大噴煙高度
- : 王滝頂上噴気地帯の温度変化 (サーミスタ温度計による)
- : 月別地震回数グラフ



第32図 御嶽山 遠望観測地点の変遷

Fig.32 Location map of distant view camera used for observation until now. Numbers correspond Fig. 31.

番号は第31図の観測地点番号に対応。



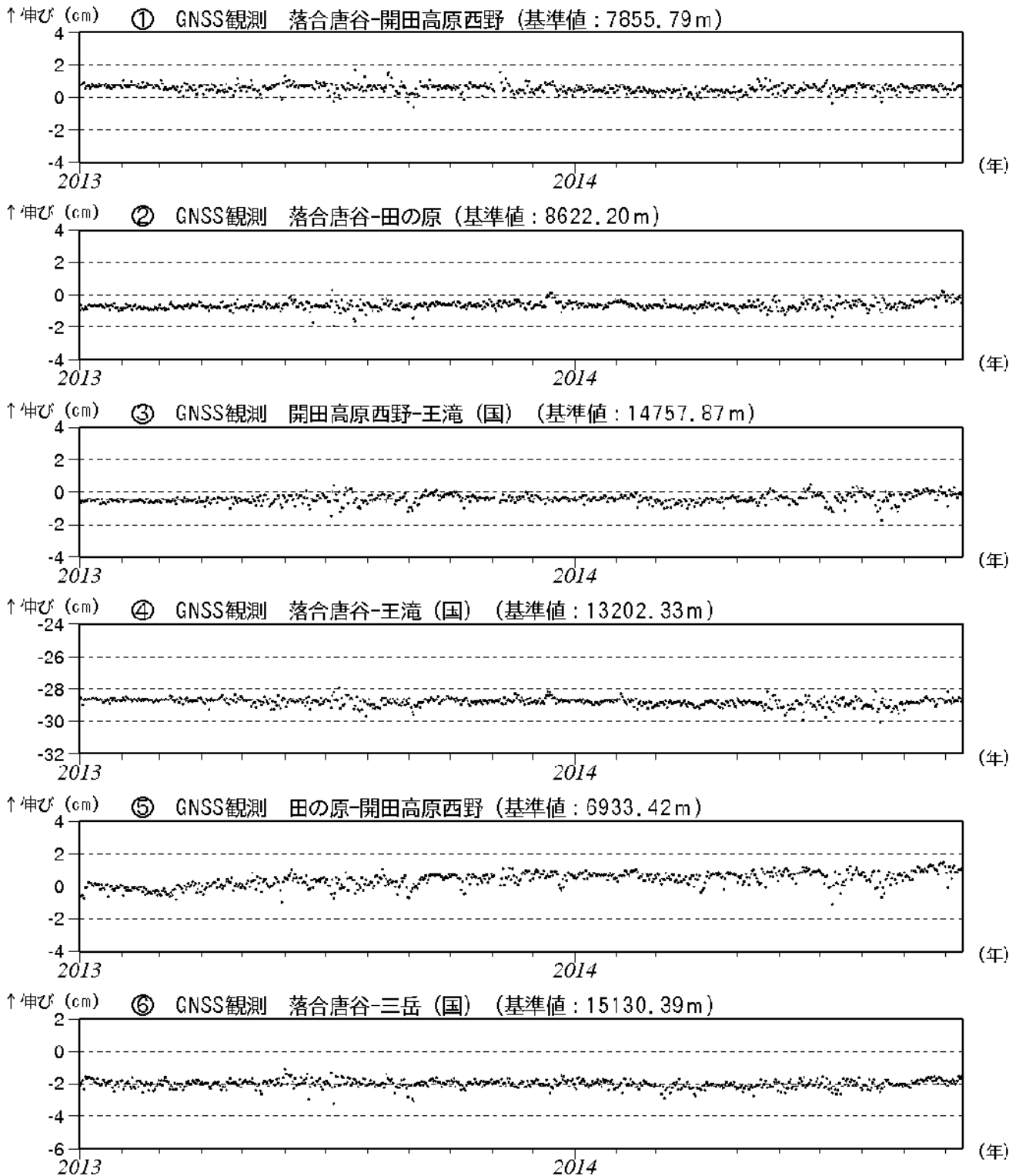
第33図 御嶽山 最近の火山活動経過図 (2006年1月1日~2014年10月13日)

Fig.33 Volcanic activity in Ontakesan. (January 1, 2006 – October 13, 2014)

2010年10月以降のGNSS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。なお、解析には、IGS (International GNSS Service: 国際GNSS事業) から提供される超速報暦を用いている。図中 は第36図のGNSS基線 に対応し、空白期間は欠測を示す。

- ・ 2007年3月後半の噴火前に山体膨張の地殻変動がみられ、火山性地震が増加し、微動が観測された。
- ・ の基線において、2014年10月中旬までのデータの解析により、2014年9月上旬頃以降ごくわずかな変化があることがわかった。このような基線変化は地殻変動の他、気象擾乱等でも生じることがある。

御嶽山



第34図 御嶽山 GNSS連続観測による基線長変化 (2013年1月1日~2014年10月13日)

Fig.34 Time variation of baseline lengths obtained by GNSS in the period from January 1, 2013 to October 13, 2014.

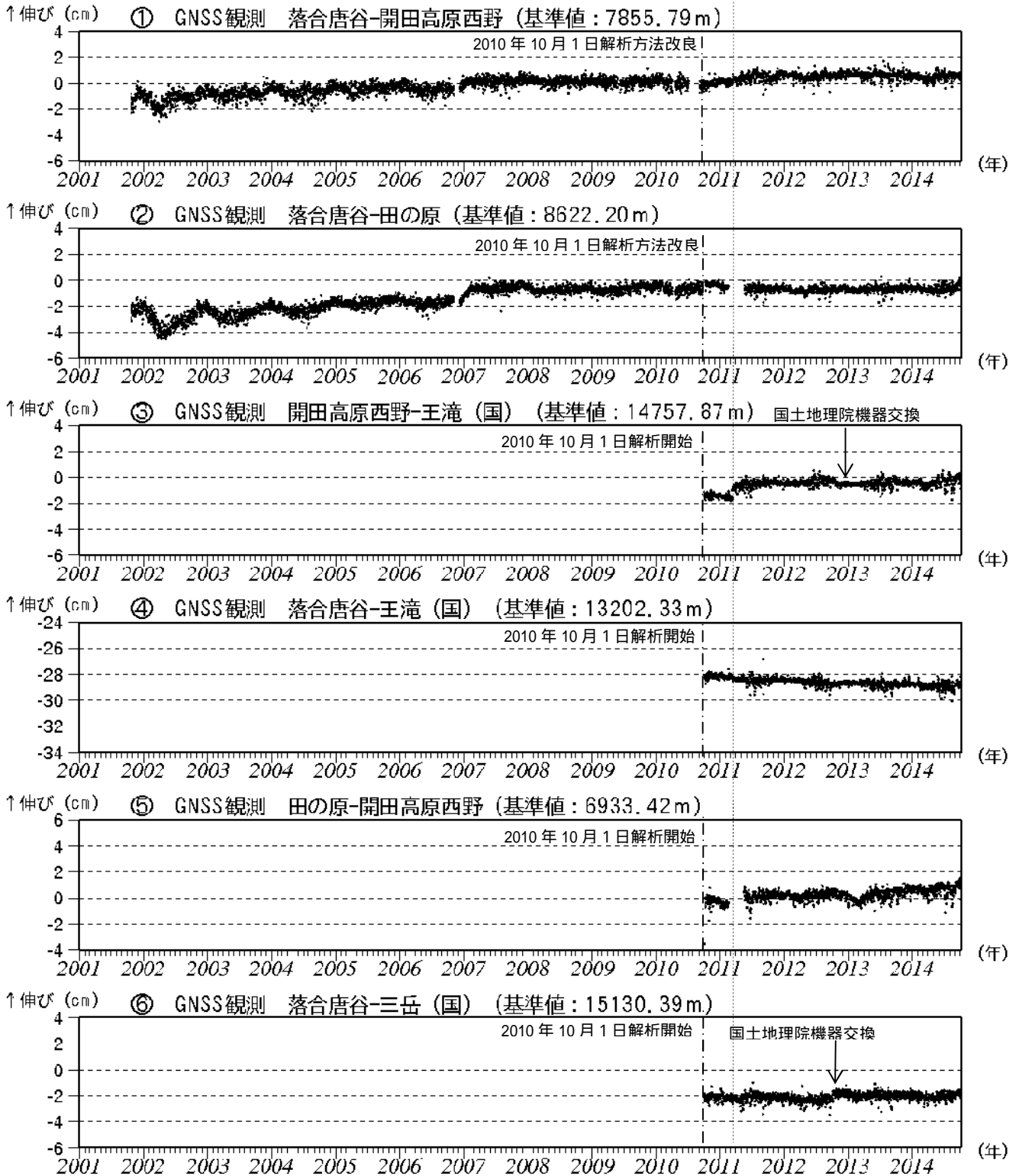
(国): 国土地理院

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。なお、解析には、IGS (International GNSS Service: 国際GNSS事業) から提供される超速報暦を用いている。

図中 ~ は第36図のGNSS基線 ~ に対応し、空白期間は欠測を示す。

・GNSS連続観測によると、の基線において、10月中旬までのデータの解析により、9月上旬頃以降ごくわずかな変化があることがわかった。このような基線変化は地殻変動の他、気象擾乱等でも生じることがある。

東北地方太平洋沖地震

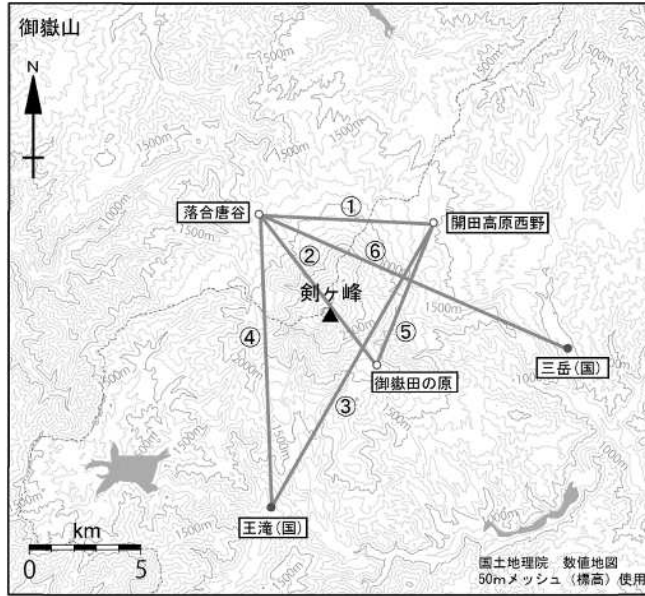


第35図 御嶽山 GNSS連続観測による基線長の長期変化 (2001年1月1日~2014年10月13日)
Fig.35 Time variation of baseline lengths obtained by GNSS in the period from January 1, 2001 to October 13, 2014.

(国): 国土地理院

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。なお、解析には、IGS (International GNSS Service: 国際GNSS事業) から提供される超速報暦を用いている。図中 ~ は第36図のGNSS基線 ~ に対応し、空白期間は欠測を示す。

・長期的には火山活動によるとみられる変動は認められなかった。



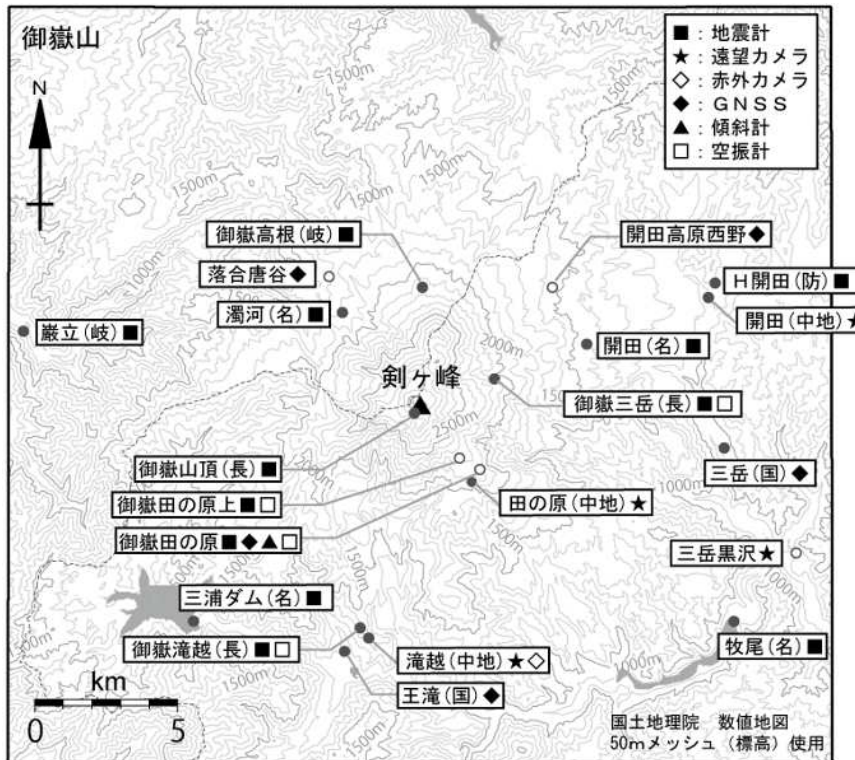
第36図 御嶽山 GNSS連続観測点配置図

Fig.36 Site location map of the GNSS continuous observation network around Ontakesan.

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

図中のGNSS基線 ~ は第34、35図の ~ に対応する。



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、(中地): 中部地方整備局、(防): 防災科学技術研究所、(名): 名古屋大学、(長): 長野県、(岐): 岐阜県

第37図 御嶽山 観測点配置図

Fig.37 Location map of permanent observation sites in Ontakesan.