

十勝岳の火山活動（2018年2月～2018年6月）*

Volcanic activity of Tokachidake Volcano (February, 2018 – June, 2018)

札幌管区气象台地域火山監視・警報センター
Regional Volcanic Observation and Warning Center,
Sapporo Regional Headquarters, JMA

1. 概要

2018年5月29日以降、火山性地震の一時的な増加や継続時間の短い火山性微動が観測されている。十勝岳では、2006年以降の山体浅部の膨張を示す地殻変動が継続する中で、噴煙高の高い状態、地熱域の拡大や温度上昇、地震の一時的な増加など、火山活動の活発化を示唆する現象が観測されているので、今後の活動の推移に注意が必要である。

2. 地震活動（第1～5、11図、第1表）

62-2火口付近のごく浅い所を震源とする微小な地震活動は低調に経過していたが、5月29日及び6月8日に地震が一時的に増加し、6月5日以降継続時間の短い火山性微動が1週間に数回という頻度で観測されている。これらのうちいくつかのイベントでは、同期して山頂付近に設置した傾斜計（摺鉢火口3；2016年12月1日観測開始）で活動火口方向下がりのごくわずかな変化が観測されたが、監視カメラによる観測では噴煙・噴気の状態に変化は認められていない。

なお、グラウンド火口周辺や旧噴火口付近の浅い所を震源とする周辺の地震活動は低調に経過している。十勝岳の地震は、長期的にみると2010年頃からやや多い状態となっている。

3. 表面現象（第1、6～10図）

監視カメラによる観測では、62-2火口の噴煙の高さは火口縁上300m以下、大正火口の噴煙の高さは200m以下、振子沢噴気孔群の噴気の高さは100m以下で経過した。なお、大正火口の噴煙の高さは2010年頃から、2015年から再び観測されている振子沢噴気孔群の噴気の高さは2018年4月下旬頃からやや高い状態が続いている。

6月6～7日、15～16日及び19日に実施した現地調査では、62-2火口や振子沢噴気孔群で、2017年9月と比較して噴気量の増加が認められた。62-2火口内は、2017年9月と比較して地表面温度分布の拡がりに特段の変化はなかったが、広い範囲で新鮮な硫黄の付着が認められた。なお、62-2火口底では、6日及び19日の観測で熱泥水が確認されたが、15日には確認されなかった。62-2火口底ではこれまでも熱泥水がたびたび確認されている。振子沢噴気孔群では、6日の観測で東側に明瞭な噴気を確認した。この場所からは2017年9月に弱いながら噴気が認められており、既存の噴気孔が活発化したものと考えられる。大正火口をはじめとするその他の火口等の地熱域や噴気の状態は、2017年9月と比較して特段の変化はなかった。

4. 常時微動の振幅レベル（第10図）

62-2火口や大正火口近傍の地震計で観測している常時微動の振幅レベルは、2014年11月頃から増大し、増減を繰り返しながら比較的高い状態で経過している。

* 2018年7月20日受付

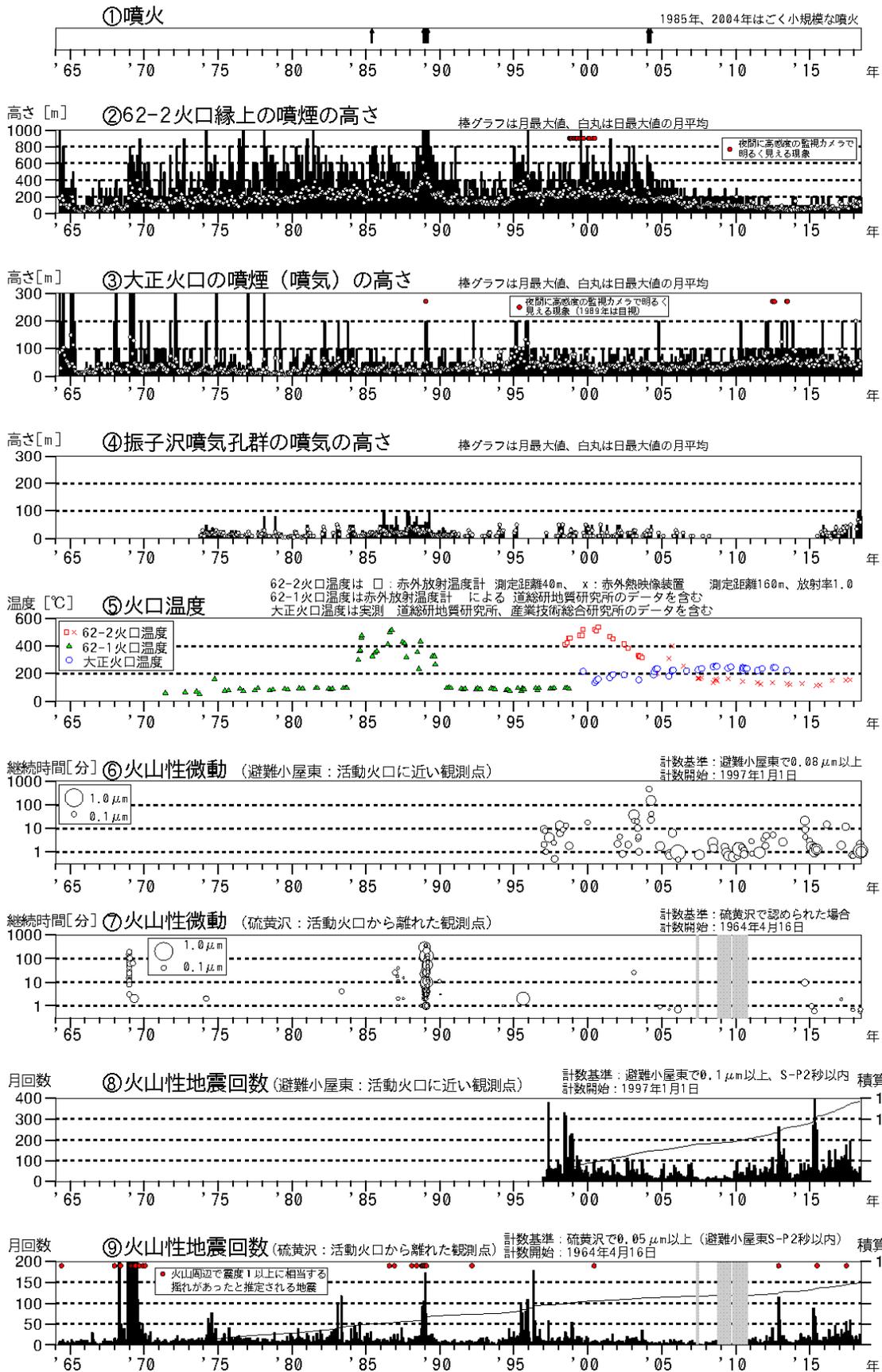
5. 地殻変動（第4図、第1表、第10～13図）

GNSS連続及び繰り返し観測では、2006年以降、62-2火口直下浅部の膨張を示すと考えられる変動が認められているが、2017年秋以降、停滞している可能性がある。一方、より深部へのマグマの供給によると考えられる地殻変動は認められていない。

5月29日以降の地震増加や火山性微動と同期して観測された活動火口方向下がりのごくわずかな傾斜変化は、摺鉢火口3観測点で $0.01\mu\text{rad}$ 程度以下であった。北海道大学（2018）によると62火口周辺を沈降中心とした傾斜変化と考えられ、札幌管区気象台地域火山監視・警報センター（2018）が仮定した2つの圧力源のうち、62-2火口付近の圧力源の変化（茂木モデル）で摺鉢火口3の $0.01\mu\text{rad}$ の傾斜変化が説明できると仮定すると、 10^2m^3 オーダーの収縮に対応した変化である。

6. 参考文献

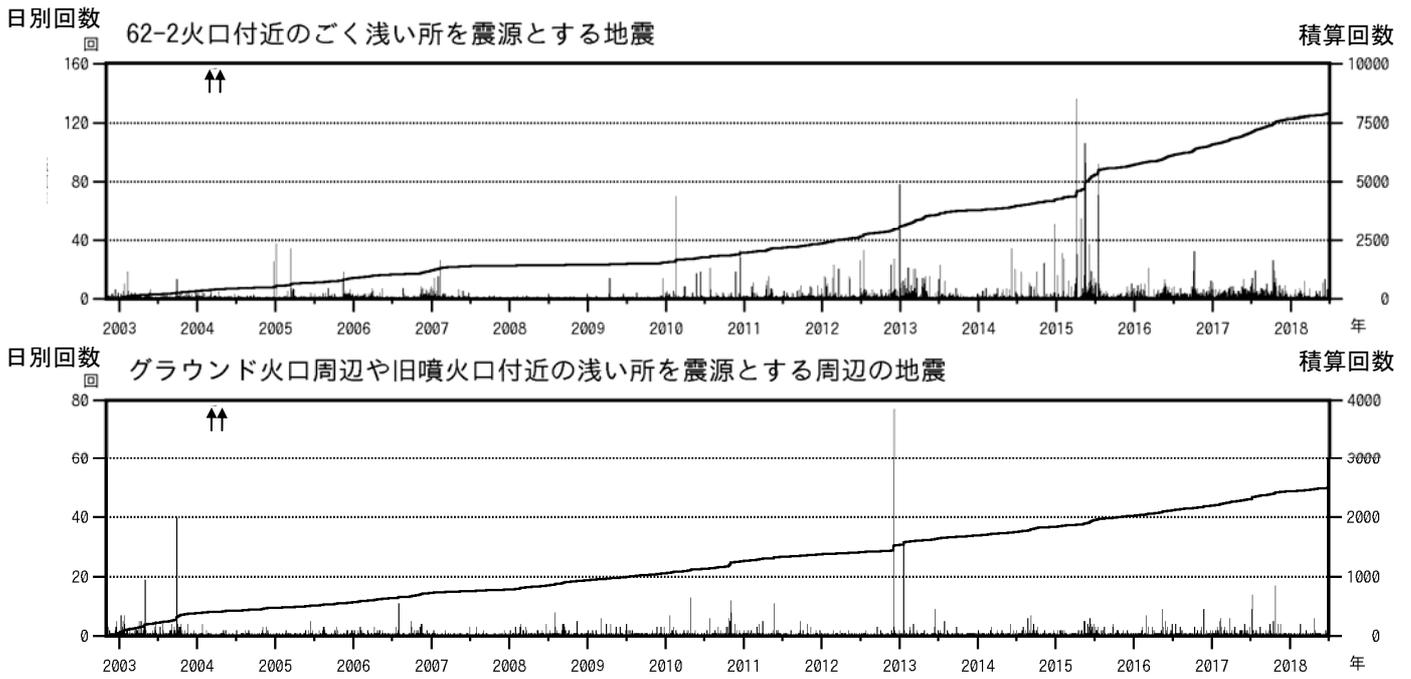
- 1) 札幌管区気象台地域火山監視・警報センター（2018）：十勝岳の最近約10年間（2006年～2016年）の活動経過。火山噴火予知連絡会会報，127，29-44.
- 2) 北海道大学（2018）：5月29日18時～20時にかけて発生した一連の火山性地震・微動活動に伴う傾斜変動。第141回火山噴火予知連絡会資料（その7），46.



第1図 十勝岳 火山活動経過図 (1964年1月～2018年6月)

⑦⑨：グラフの灰色部分は機器障害による欠測期間を示します。

Fig. 1. Summary of volcanic activities at Tokachidake Volcano (January, 1964 - June, 2018).



第2図 十勝岳 発生場所別の火山性地震の日別回数及び積算回数推移（2002年11月～2018年6月）

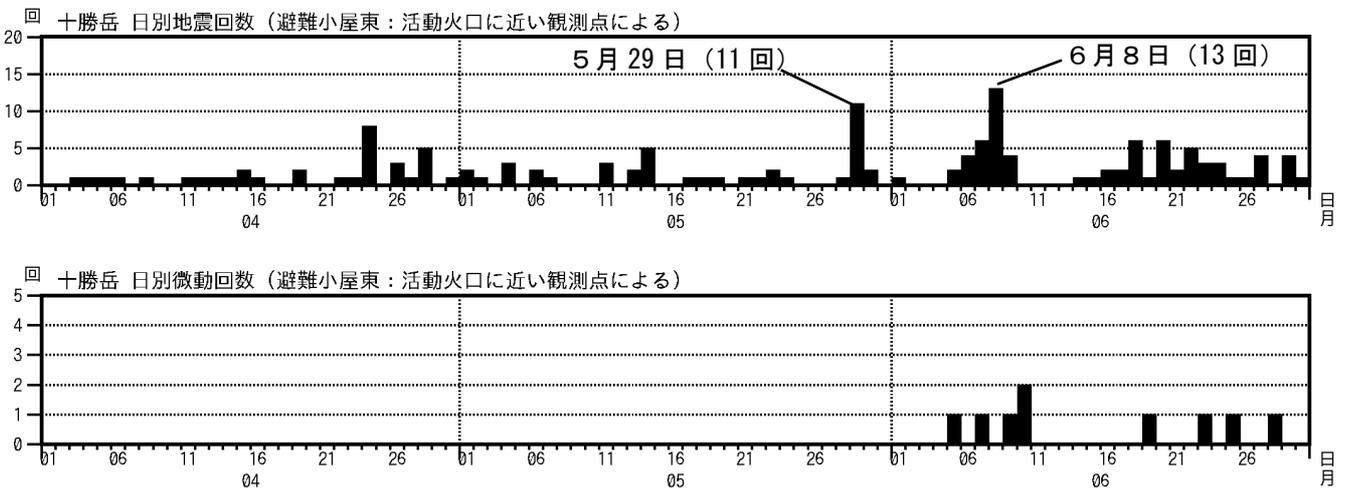
計数基準：避難小屋東で0.1 μ m以上、S-P時間2秒以内。

グラフの黒線は積算回数の推移を示す。

↑は2004年に発生したごく小規模な水蒸気噴火の発生を示す。

・十勝岳の地震活動は、長期的に見ると2010年頃からやや多い状態となっている。

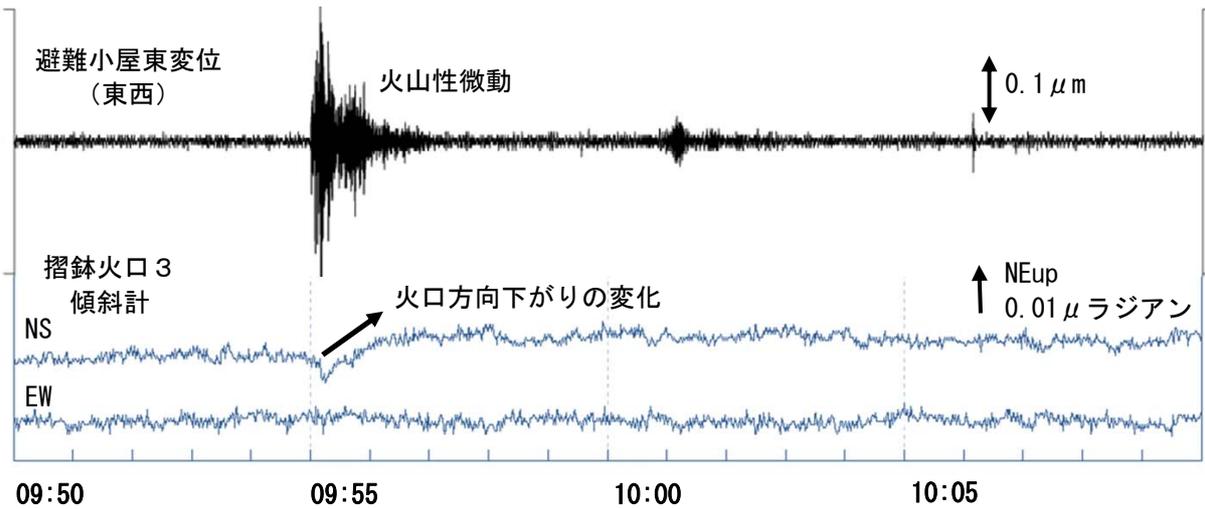
Fig. 2. Daily number of volcanic earthquakes from November, 2002 to June, 2018.



第3図 十勝岳 火山性地震（上段）及び火山性微動（下段）の日別回数（2018年4月～6月）

・火山性微動が、6月5日以降、時々観測されている。

Fig. 3. Daily number of volcanic earthquakes and tremors from April, 2018 to June, 2018.



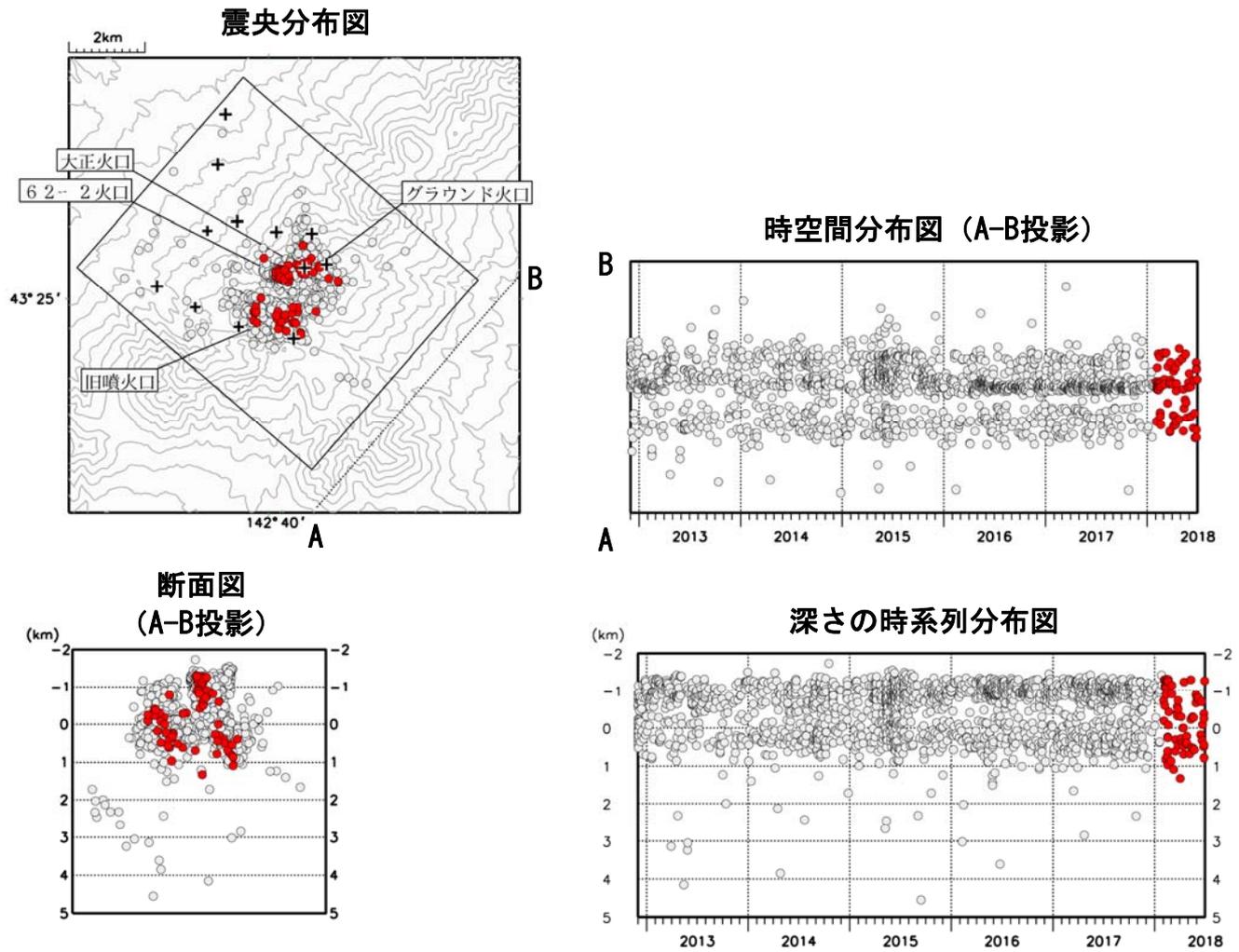
第4図 十勝岳 火山性微動と同期した傾斜変化
 6月5日の火山性微動発生時の避難小屋東観測点の変位波形と摺鉢火口3傾斜計の変化(上)及び火口周辺の観測点配置図(右)
 ・火山性微動の発生に伴って山頂付近に設置した傾斜計(摺鉢火口3)で、活動火口の方が下がるごくわずかな変化が複数回観測された。



Fig. 4. Tilt related volcanic tremor at Tokachidake Volcano (June 5, 2018).

第1表 十勝岳 5月29日以降の火山性地震増加と火山性微動発生時の各観測項目
 Table 1. Remarkable volcanic seismic event at Tokachidake volcano(May , 2018 - June, 2018).

イベント	月日	時間	火山性微動の継続時間	避難小屋東変位の最大振幅(μm)	摺鉢火口3傾斜計の変化
火山性地震の増加	5月29日	18時~19時台	-	0.77	火口方向下がり
火山性微動	6月5日	09時54分	2分05秒	0.19	火口方向下がり
火山性微動	6月7日	07時33分	59秒	0.13	火口方向下がり
火山性地震の増加	6月8日	23時台	-	1.35	明瞭な変化なし
火山性微動	6月9日	16時32分	1分08秒	0.09	明瞭な変化なし
火山性微動	6月10日	20時51分	1分05秒	0.67	明瞭な変化なし
火山性微動	6月10日	20時53分	1分00秒	0.16	明瞭な変化なし
火山性微動	6月19日	17時45分	1分07秒	0.18	火口方向下がり
火山性微動	6月23日	05時55分	1分19秒	0.35	明瞭な変化なし
火山性微動	6月25日	03時00分	1分14秒	0.14	明瞭な変化なし
火山性微動	6月28日	11時13分	59秒	0.37	明瞭な変化なし



第5図 十勝岳 火山性地震の震源分布 (2012年12月～2018年6月)

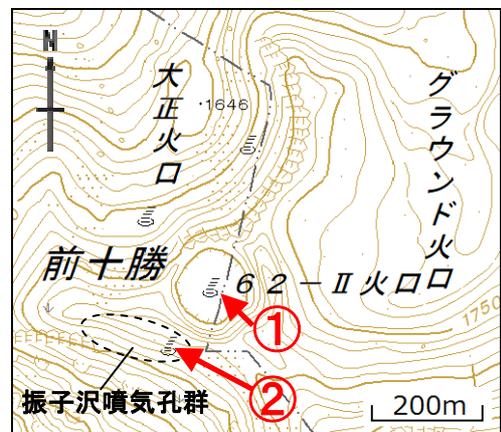
●印：2012年12月～2018年1月の震源 ●印：2018年2月～2018年6月の震源
 +印：地震観測点

Fig. 5. Hypocenter distribution of volcanic earthquakes around Tokachidake Volcano.

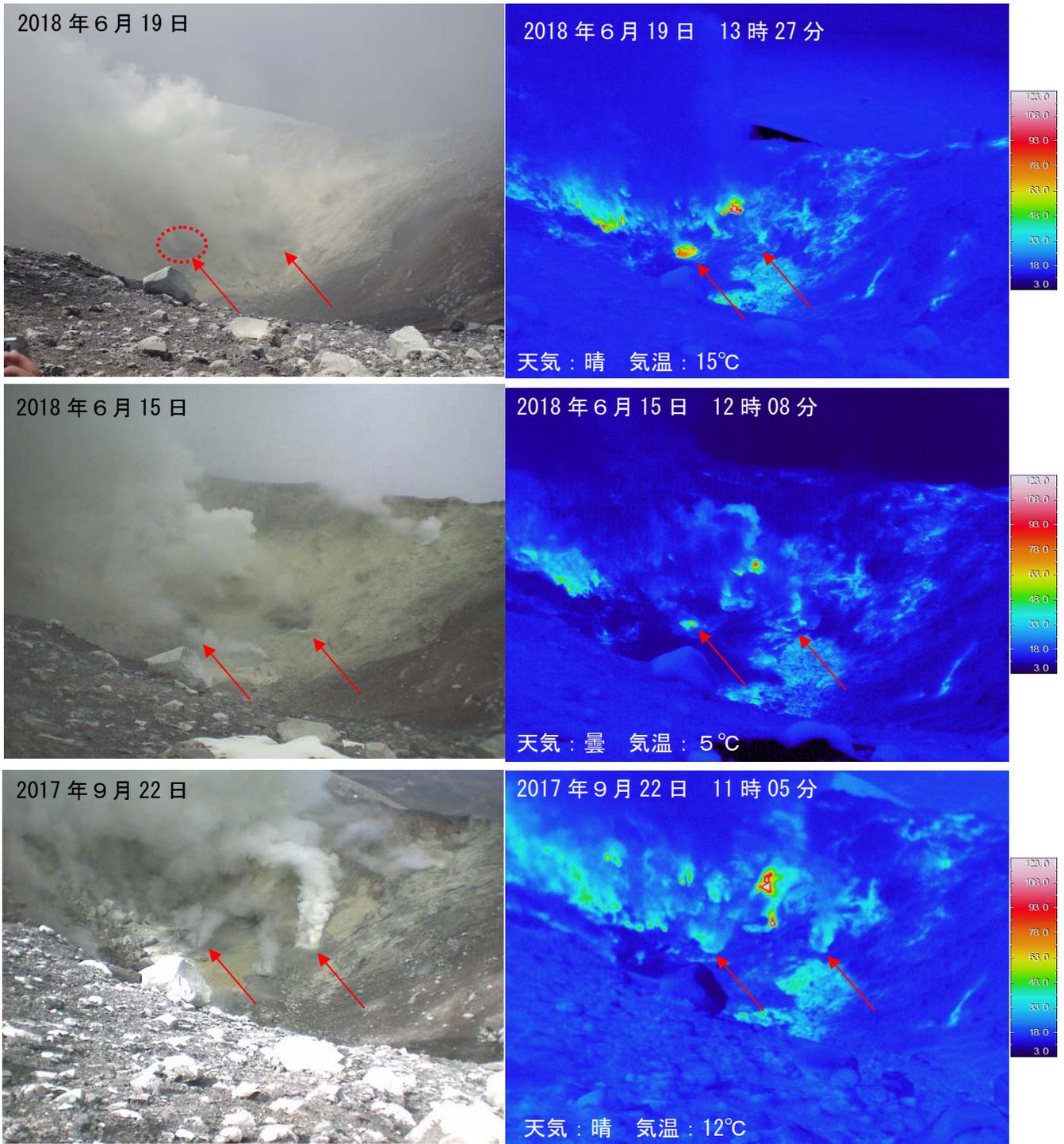
●:Hypocenter from December 2012 to January 2017.
 ●:Hypocenter from February 2018 to June 2018.



第6図 十勝岳 北西側から見た山頂の状況 (2018年6月19日、白金模範牧場監視カメラによる)
 Fig. 6. Photograph of the summit area of Tokachidake Volcano.



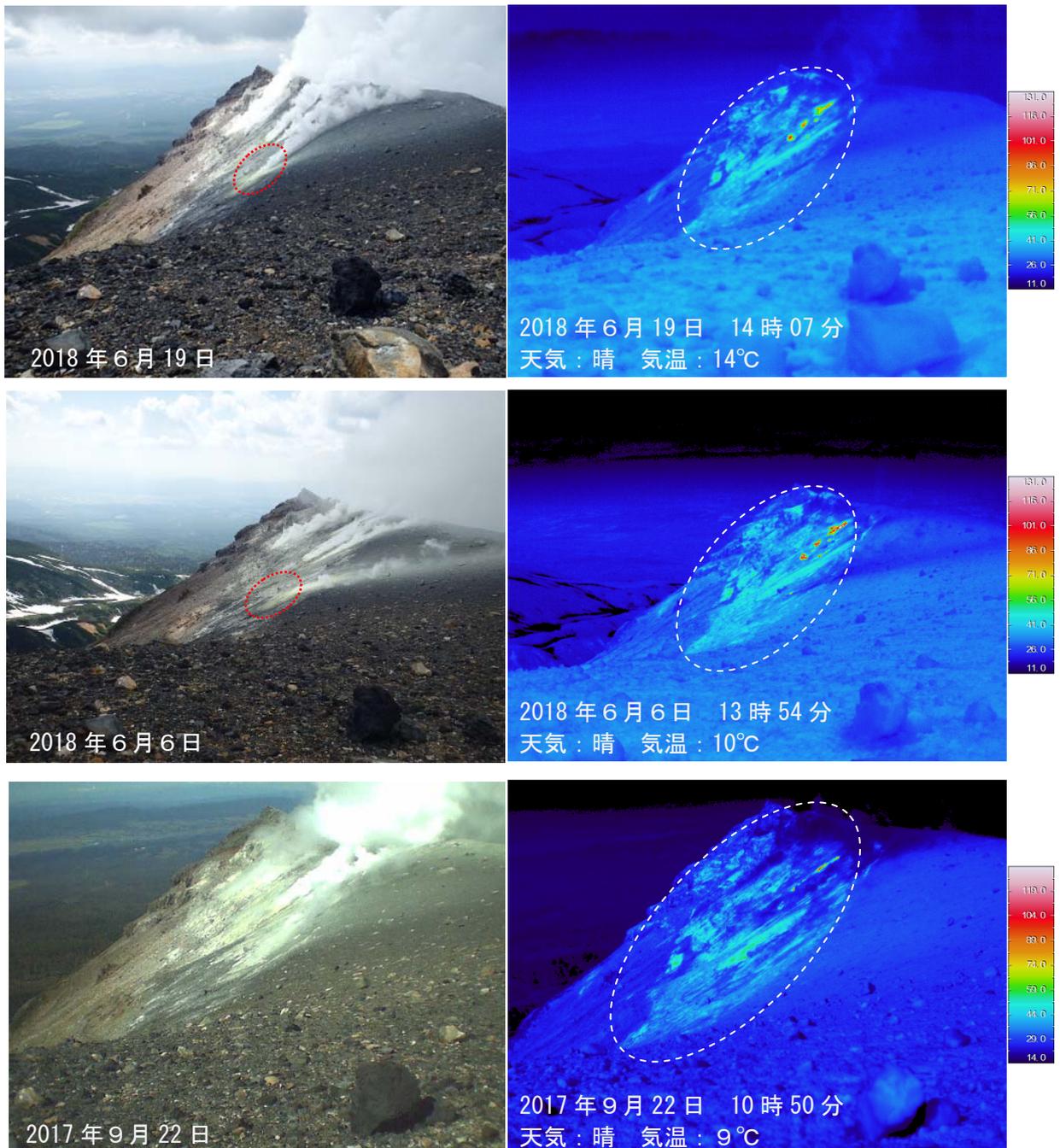
第7図 十勝岳 写真及び赤外熱映像の撮影方向
 Fig. 7. Photography position of visual and thermal images (62-2 crater and Furikoza Fumaroles).



第8図 十勝岳 赤外熱映像装置による62-2火口内の地表面温度分布
 南東側（第7図の①）から撮影
 赤色矢印は同じ場所を示す。

- ・2017年9月と比較して62-2火口の地表面温度分布に特段の変化は認められなかったが、新鮮な硫黄の付着が火口内全体に広がっていた。
- ・62-2火口は北西側内壁を中心に活発な噴煙活動が継続していた。
- ・62-2火口底で6日に確認された熱泥水は、15日は認められなかったが、19日に再び確認した（赤色破線円）。62-2火口底では、これまでも熱泥水がたびたび確認されている。

Fig. 8. Visible (left) and thermal infrared (right) images of 62-2 Crater.

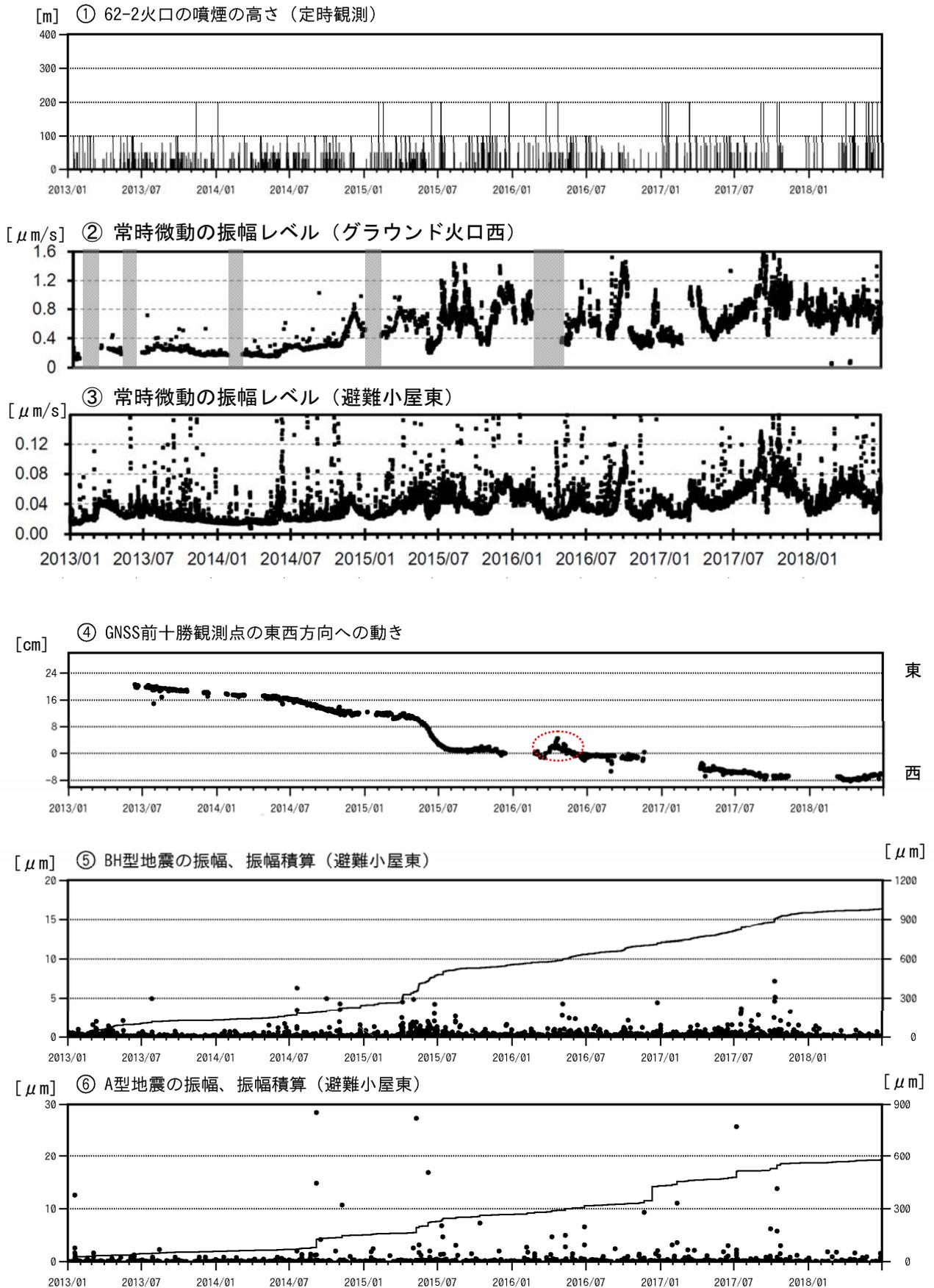


第9図 十勝岳 赤外熱映像装置による振子沢噴気孔群の地表面温度分布

南東側（第7図の②）から撮影

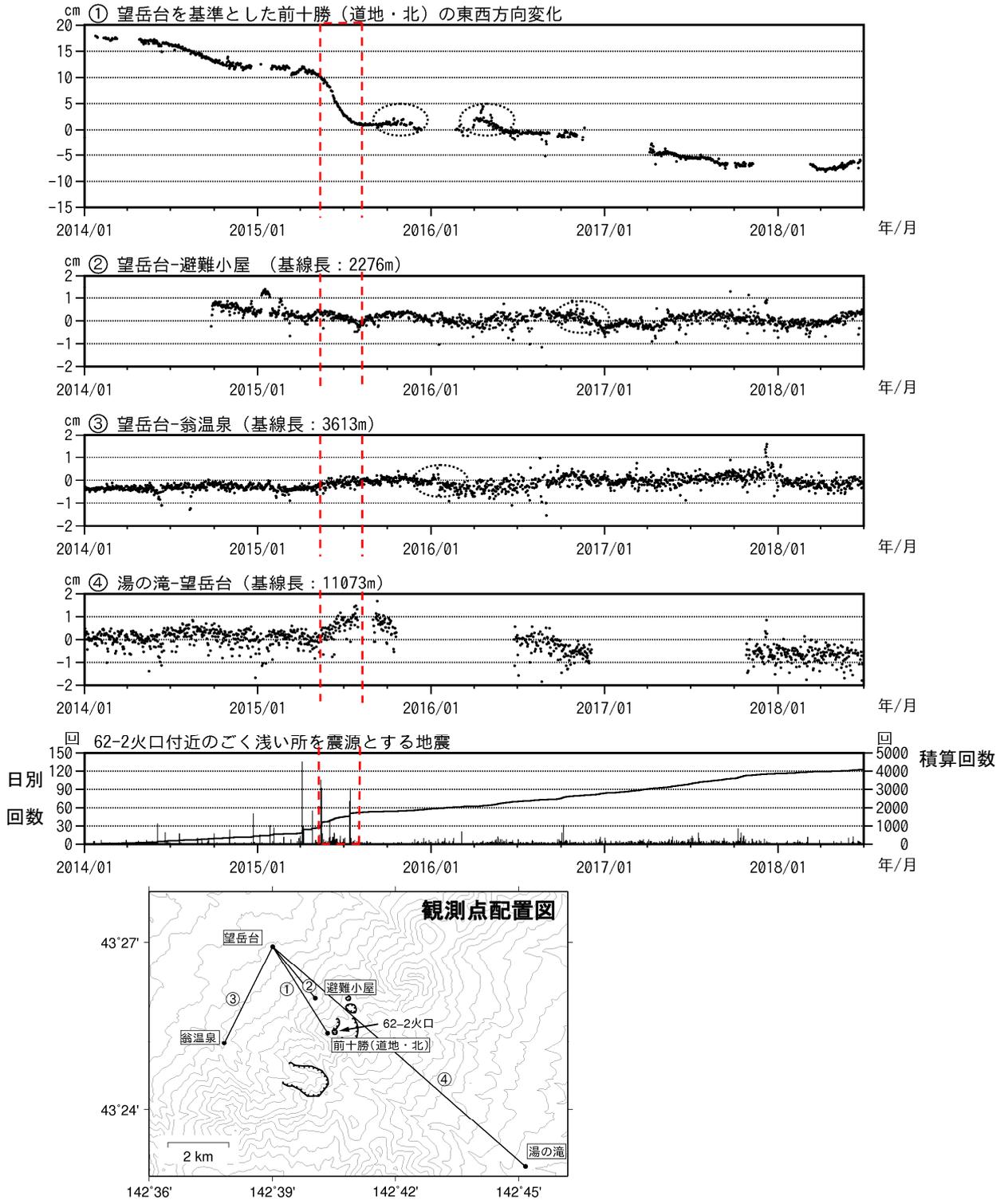
- ・2015年6月に確認された、振子沢噴気孔群の地熱域（白色破線円）の拡大した状態は、継続していた。
- ・振子沢噴気孔群の東側では、6日の観測で既存の噴気孔の活発化によると考えられる明瞭な噴気を確認した（可視画像の赤色破線円）。19日の観測でも、その状況に変化はなかった。

Fig. 9. Visible (left) and thermal infrared (right) images of Furikosawa Fumaroles.



第10図 十勝岳 常時微動レベルを含む活動経過図 (2013年1月~2018年6月)
 常時微動振幅レベルグラフの灰色部分は機器障害による欠測期間を示す。
 GNSS前十勝観測点の赤破線内は、凍上や積雪の影響による変化を示す。

Fig. 10. Summary of volcanic activities at Tokachidake Volcano (January, 2013 – June, 2018).



第11図 十勝岳 GNSS連続観測による基線長の変化及び日別地震回数 (2014年1月~2018年6月)

GNSS基線①~④は観測点配置図の①~④に対応している。

GNSS基線の空白部分は欠測を示す。

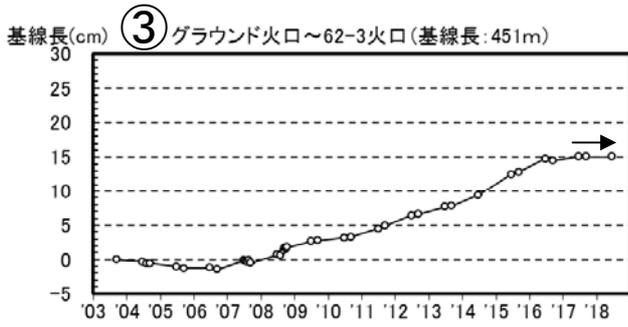
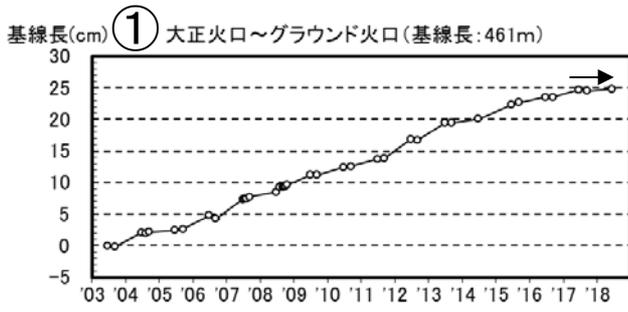
GNSS基線図中の黒破線内は、凍上や積雪の影響による変化を示す。

(北) : 北海道大学

(道地) : 地方独立行政法人北海道立総合研究機構地質研究所

- ・①の基線では、2015年5月頃から7月にかけて、火口に近い前十勝観測点周辺の局所的な変動と考えられる変化がみられ、同時期に地震の増加がみられた (図中の赤破線内)。
- ・④のやや長い基線では2015年に伸びを示す地殻変動があり、やや深部 (深さ数km) に物質の供給があった可能性がある。

Fig. 11. The correspondence between volcanic earthquake activity and ground deformation at Tokachidake Volcano (January 1, 2014- January 31, 2018).

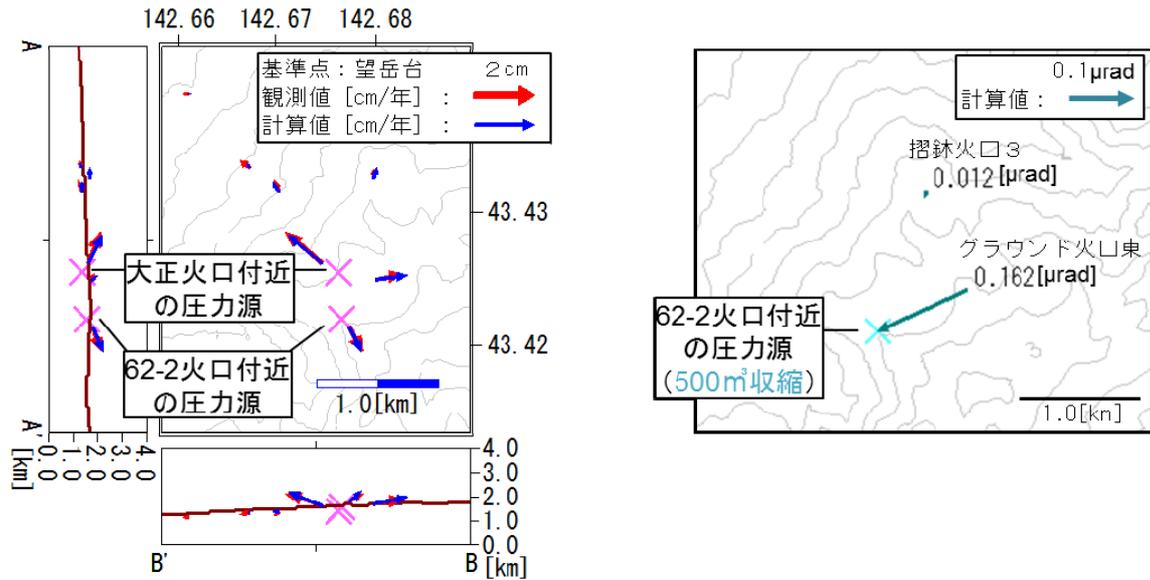


第12図 十勝岳 GNSS繰り返し観測による基線長変化(2003年9月～2018年6月)

GNSS基線①～⑤は地図中の①～⑤に対応している。

- ・62-2火口浅部の膨張を示すと考えられる変化は、2017年秋以降停滞した可能性がある。

Fig. 12. Result of GNSS observation around Tokachidake Volcano (September, 2003-June, 2018).



第13図 十勝岳 2005年～2014年のGNSS連続・繰返し観測データをもとに推定した2つの圧力源(左: 札幌管区地域火山監視・警報センター, 2018)と「62-2火口付近の圧力源」の収縮を仮定した場合の山頂部の傾斜変化の計算値(右)
 ・「摺鉢火口3」傾斜計の $0.01 \mu\text{rad}$ の活動火口方向下がりの変化が、「62-2火口付近の圧力源(標高1600m、62-2火口底からの深さ約100m)」の収縮(茂木モデル)で説明できると仮定すると、収縮量は 10^2m^3 オーダーである。

Fig. 13. Distribution of observed and estimated horizontal displacement and location of evaluated pressure source(left) and expected tilt change supposing 500m^3 -deflation under the 62-2 Crater (right).