

十勝岳の火山活動（2003年10月～2004年6月）*

Volcanic Activity of Tokachi-dake Volcano (October, 2003 – June, 2004)

札幌管区気象台 火山監視・情報センター

Volcanic Observation and Information Center, Sapporo District Meteorological Observatory, JMA

1. はじめに

十勝岳では2003年2月8日、H点（62-2火口から約1.2km）で1997年1月に観測を開始して以来最大規模の火山性微動が発生した。しかし、噴煙活動には特段の変化は認められず、微動発生の前後において顕著な地震増加も見られなかった。微動はその後時々発生し、2003年6月までにH点で6回観測されたが、継続時間や振幅は次第に小さくなる傾向を示した（気象庁，2003）。第1図に気象庁による十勝岳観測網を、第2図に1997年以降の火山活動経過を示す。2003年7月以降、火山活動は比較的静穏に経過していたが、2003年12月以降火口付近の地震計で常時微動の高まりが観測され、2004年1月になって、62-2火口の噴煙活動がやや活発となり、2004年2月と4月に火山灰噴出を伴う火山性微動が観測されるなど、火山活動の高まりを示す現象が観測されるようになった。

2. 火山性微動および有色噴煙

2004年2月25日21時07分からH点で最大振幅0.11マイクロメートル、継続時間470分の微動が発生した。微動発生直後から62-2火口の噴煙が白色から火山灰混じりの有色に変化した（写真1）。噴煙の勢いは有色に変化する前とほとんど変わらず高さは火口上200～300mで推移した。また、空振計にも特に強い噴出を示す振動は観測されなかった。有色噴煙は26日01時過ぎまで確認できたが、その後は悪天のため不明となり、天候が回復した28日には白色に戻っていた。札幌管区気象台火山監視・情報センターは火山観測情報を発表して関係機関に周知した（第1表）。火山性微動は4月9日、12日および19日にも発生し、19日の微動発生時には2月25～26日と同様に62-2火口の噴煙が有色に変化した（写真2）。9日および12日の微動発生時の噴煙の状況は悪天のため不明であったが、これら一連の微動は弱い火山灰噴出を伴っていたと考えられた。一連の微動は高周波成分が卓越することや各観測点の振幅の空間分布から判断して、その発生源は62-2火口直下浅部と推定された（第3図）。微動発生の前後で火山性地震の増加はなかった。第4図にH点速度波形の振幅二乗和（波動エネルギーに比例）とその積算曲線を示す。2004年2月～4月にかけて発生した微動は2003年2月8日の微動に比べると小さく、10分の1程度であった。第2表に2003年2月8日と2004年2月～4月に発生した微動の観測値をまとめる。

3. 常時微動

2003年12月19日、風による影響が小さいと思われる時間帯に62-2火口近傍の観測点で常時微動レベルが一時的に増大する現象が観測された。火口に近い観測点ほど高周波成分が卓越していることから判断して、震動源は62-2火口直下のごく浅部と推定された。しかし、A点などの山麓点には一切観測されていないことから、ごく小規模な現象と考えられる。それ以降、同様の現象が度々観測された。第5図に2003年12月～2004年6月におけるH点速度上下動成分の常時微動レベルの推移を示す。冬季のため悪天が続き、常時微動レベルが高まっている時間帯の噴煙状況が不明の場合が多かったが監視カメラにより確認できた範囲ではこれまでのところ常時微動の高まりと噴煙活動の間に明瞭な相関は認められていない。2004年4月以降は常時微動の高い状態が続いた。5月に入ると常時微動の増大が更に進み、5月19日にはそれまでの最大レベルを観測した。同時に、それまで速度波形だけが増大していたのに加えて変位波形も振幅が増大するようになった。5月19～20日の常時微動レベル増大では、終わり数時間で従来の常時微

* Received 9 September, 2004

動レベル増大とは異なるハーモニックな波形が観測された（第6～7図）。

4. 調査観測

4月22日に上富良野町の協力を得て北海道立地質研究所と合同で十勝岳の調査観測を実施したほか、6月17～21日にも気象庁単独で調査観測を実施した。4月22日の調査では、62-2火口周辺に4月19日の有色噴煙によると考えられるごく少量の降灰が確認できた（写真3）が、火口から噴出したと考えられる噴石は火口近傍でも認められなかった。グラウンド火口北部（火口から約600m地点）で行った積雪断面調査では複数の降灰跡を確認した（写真4）。なお、3月7日にも同地点で登山者により火山灰採取が行われ、測定した重量は 19.5g/m^2 であった。多地点の重量測定は実施していないが、2000年北海道駒ヶ岳噴火による噴出物分布（同じ600m地点で厚さ数cm以下）との比較により噴出量を非常に大雑把に見積もると3桁程度小さかったと推定される。北海道大学が採取した火山灰を分析した結果、火山灰には新鮮なマグマ片は含まれていなかった（中川、私信）。また、62-2火口の西側火口底には強い勢いで噴気を噴出する非常に活発な噴気孔の存在を確認した。噴煙量が多いため温度測定はできなかったが、噴出直後の噴煙はほぼ透明で、かなりの高温状態にあることを示唆していた（写真5）。

6月17～21日に実施した調査観測で62-2火口西側火口底の噴気孔は非常に活発な状態を維持していた。赤外熱映像観測による2003年6月と2004年6月の62-2火口内の表面温度分布を第8図に示す。2003年6月には西側火口底に2004年4月22日に確認された非常に活発な噴気孔は存在していないが、2004年6月には明瞭に捉えられている。

第9図に62-2火口に隣接する2つの火口（62-1火口と62-3火口）の地中温度（50cm深）経過を示す。62-1火口地中温度は気温との相関が認められ、季節変動を示していたが、2003年12月から2004年4月にかけて季節変動から逸脱する温度上昇が認められた。同時期に見られた火山灰混じりの有色噴煙活動に対応した熱活動の高まりを捉えている可能性が考えられる。

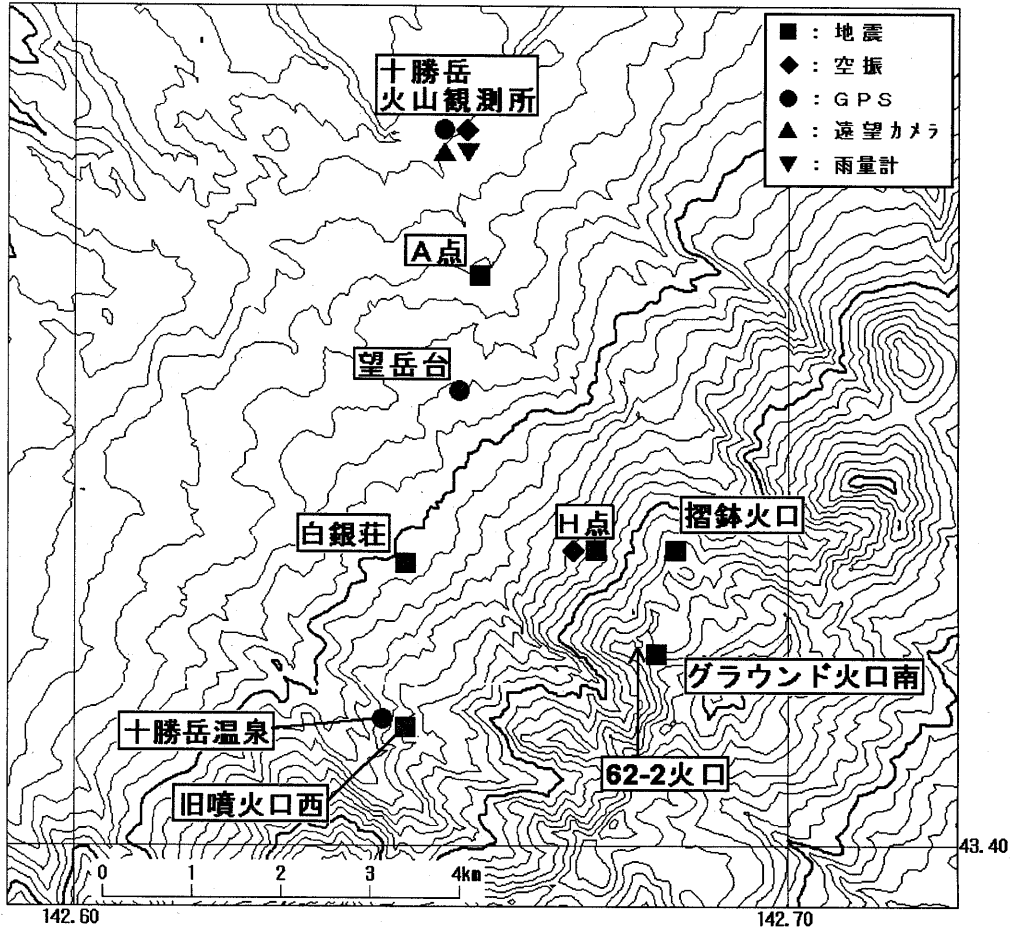
5. まとめ

十勝岳では2003年12月以降、常時微動の一時的な増大が繰り返され、2004年2月および4月には火山灰混じりの有色噴煙噴出と火山性微動が観測された。十勝岳で有色噴煙が観測されたのは1998年10月12日以来のことである。しかし、62-2火口縁においても噴石は認められず、火口底を破壊するほどの強い噴出はなかったと推定される。また、火山灰の分析の結果、新鮮なマグマ片は認められなかった。地震活動は今回の有色噴煙、微動発生の前後においても特に活発化することはなく、1999年以降落ち着いた状態で経過している。十勝岳では、過去に熱活動の高まりと地震活動の活発化が認められ、その後マグマ噴火に至った活動経過が記録として残っている。噴煙活動が活発で火口温度も高い現状では、火山活動の今後の推移を見守る必要がある。

謝辞：北海道大学の中川光弘教授には、火山灰の分析をお願いしました。ここに記して謝意を表します。

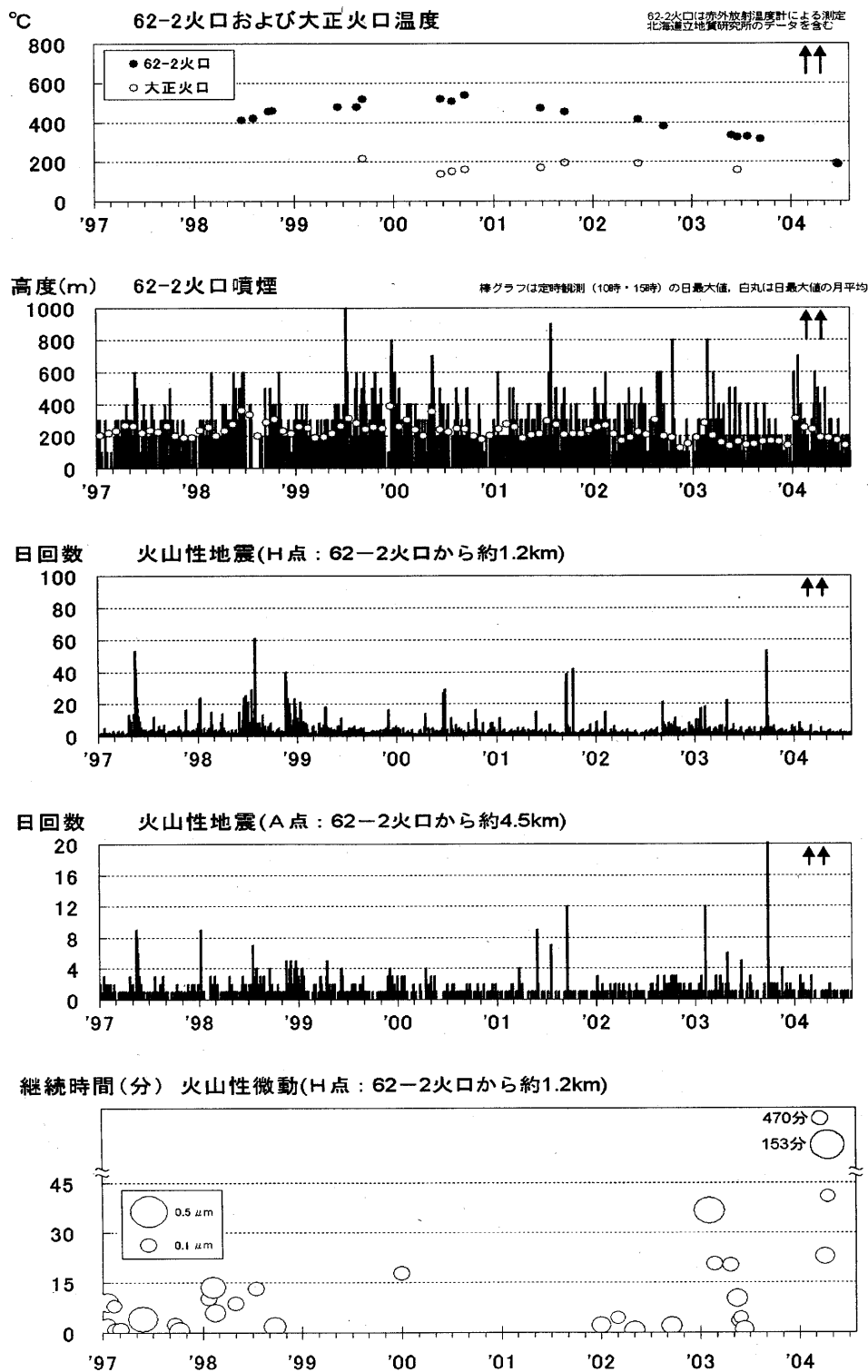
参 考 文 献

- 1) 気象庁（2003）：十勝岳の火山性微動（2003年2月～6月），火山噴火予知連絡会会報，85，1～7.



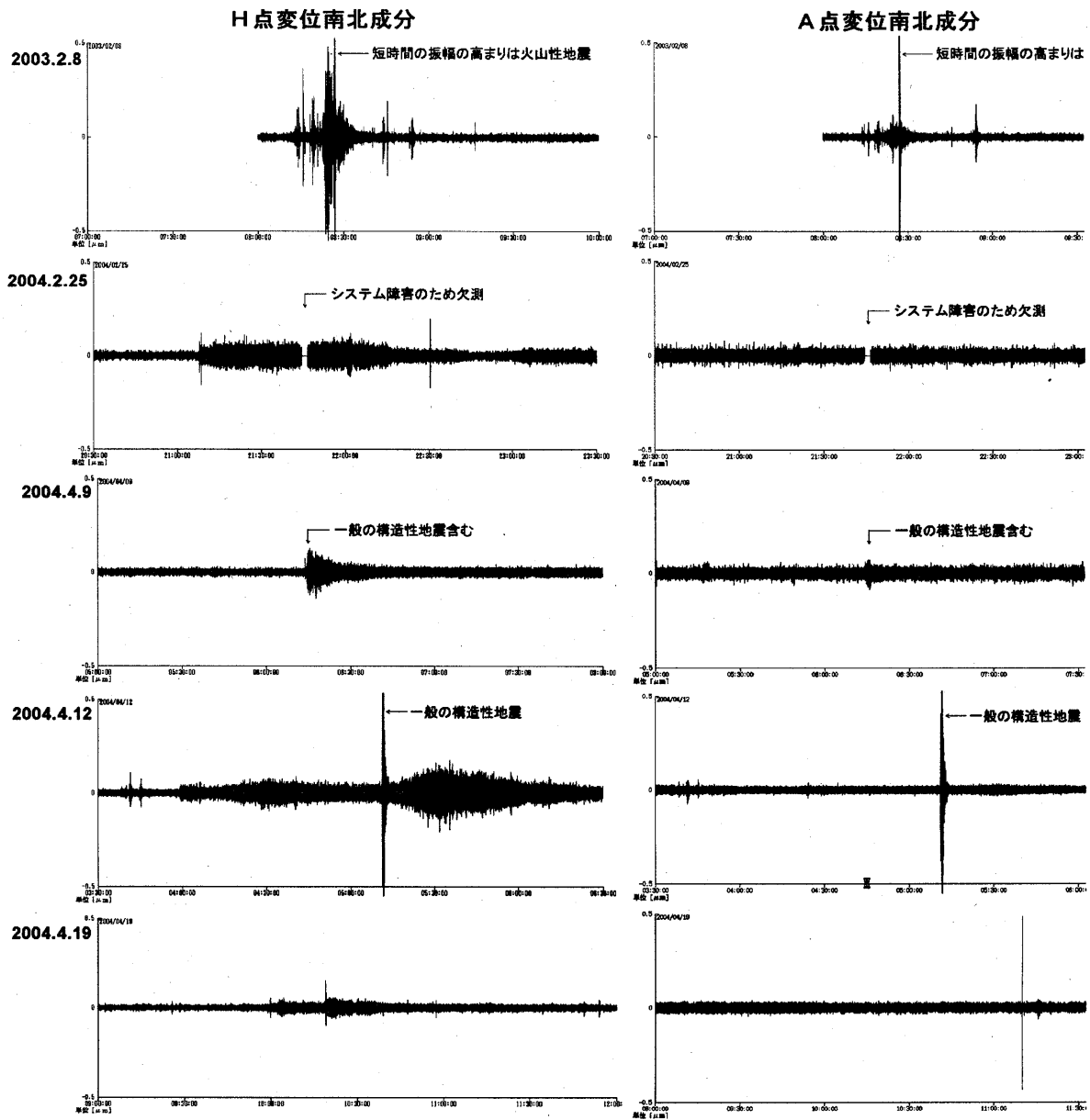
第1図 気象庁による十勝岳火山観測点配置

Fig.1 Distribution of observation points at Tokachi-dake Volcano by JMA.



第2図 火山活動経過図 (1997年1月～2004年6月) ↑: 噴火
 62-2火口および大正火口最高温度 (最上段), 62-2火口噴煙高度 (2段目), H点地震回数 (3段目),
 A点地震回数 (4段目), H点微動振幅および継続時間 (最下段)

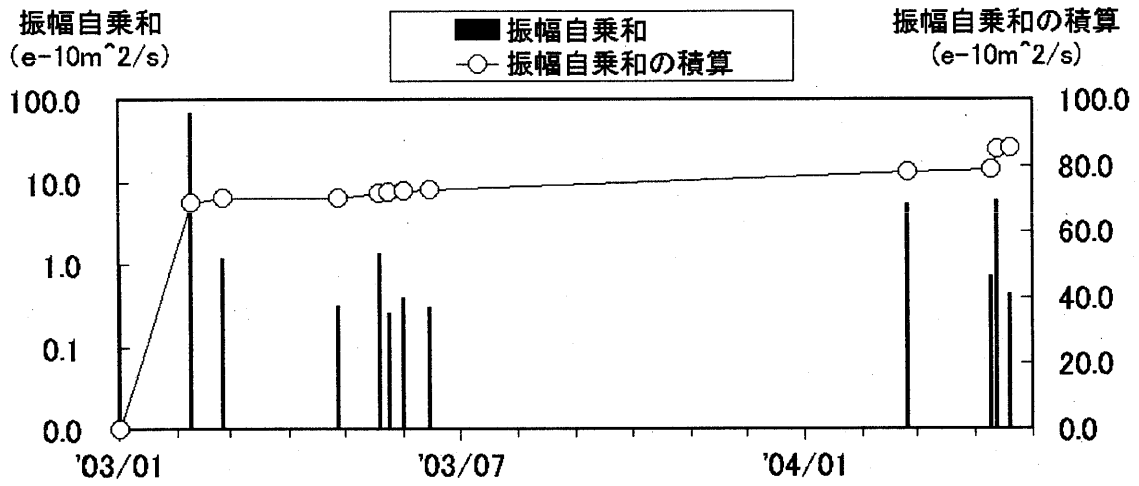
Fig. 2 Summary of observational results from January 1997 to June 2004.
 Highest temperature of 62-2 crater and Taisho crater (top), daily height of volcanic
 plume at 62-2 crater (second), daily frequency of volcanic earthquakes observed at
 point H (third) and point A (fourth), amplitude and duration of volcanic tremors
 observed at point H (bottom).



第3図 火山性微動変位波形比較 (左側：H点, 右側：A点)

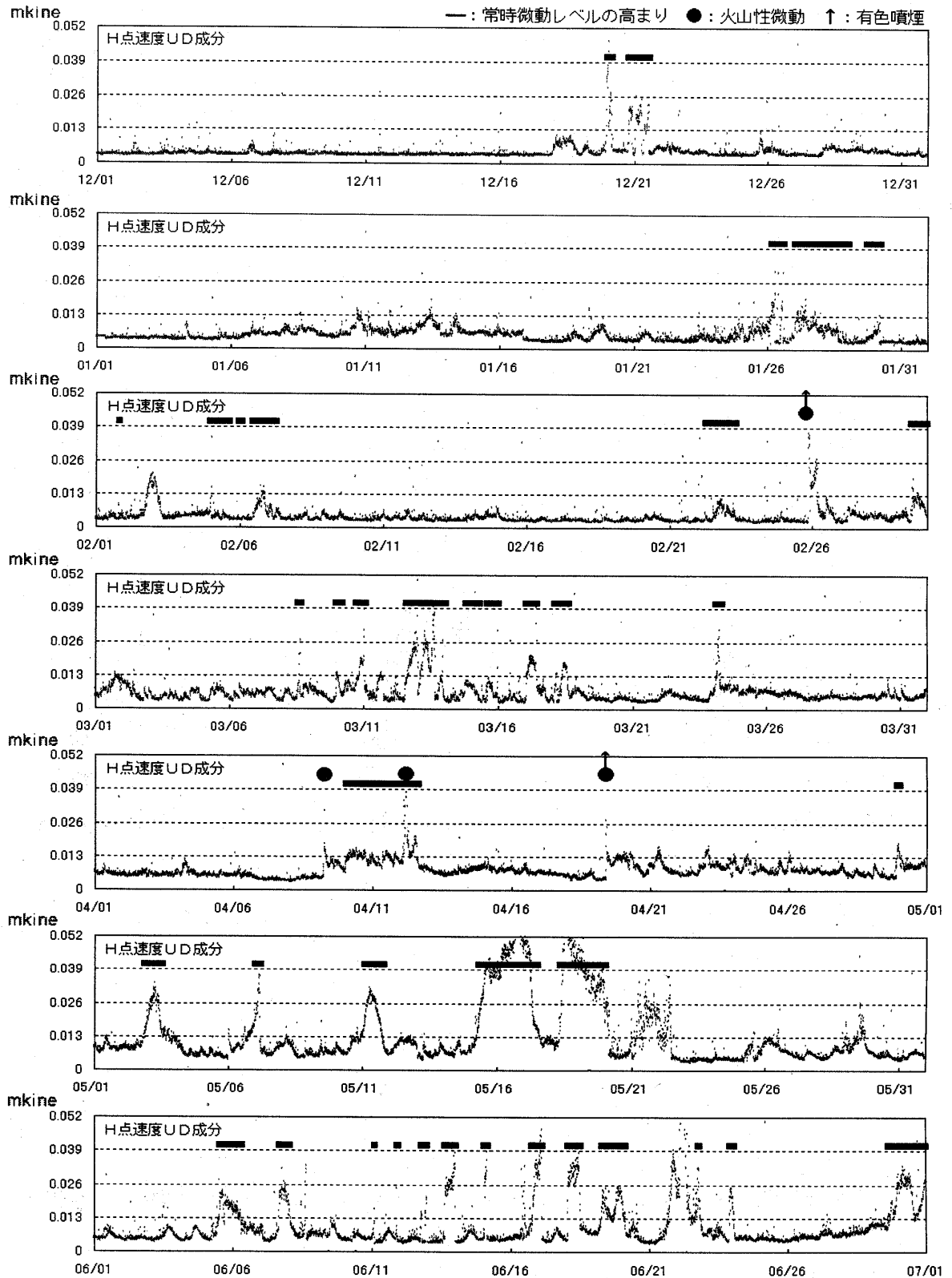
Fig.3 Comparison of displacement waveform of volcanic tremors.

(left : NS component of point H, right : NS component of point A)



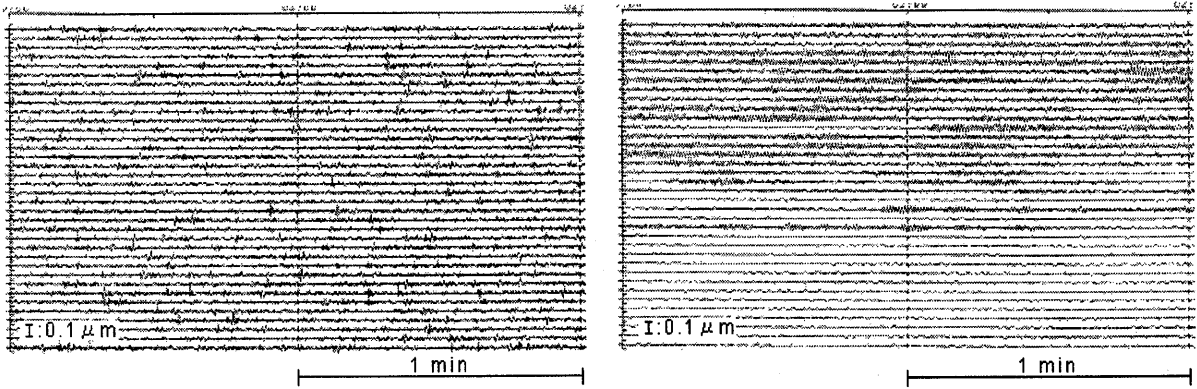
第4図 微動振幅自乗和とその積算曲線

Fig.4 Sum of square amplitude of tremors and accumulative curve.



第5図 常時微動レベルの推移 (H点速度上下動成分) 2003年12月1日~2004年6月30日

Fig.5 Variation of increase of microtremor amplitude vertical component at of point H from 1 December 2003 to 30 June 2004.

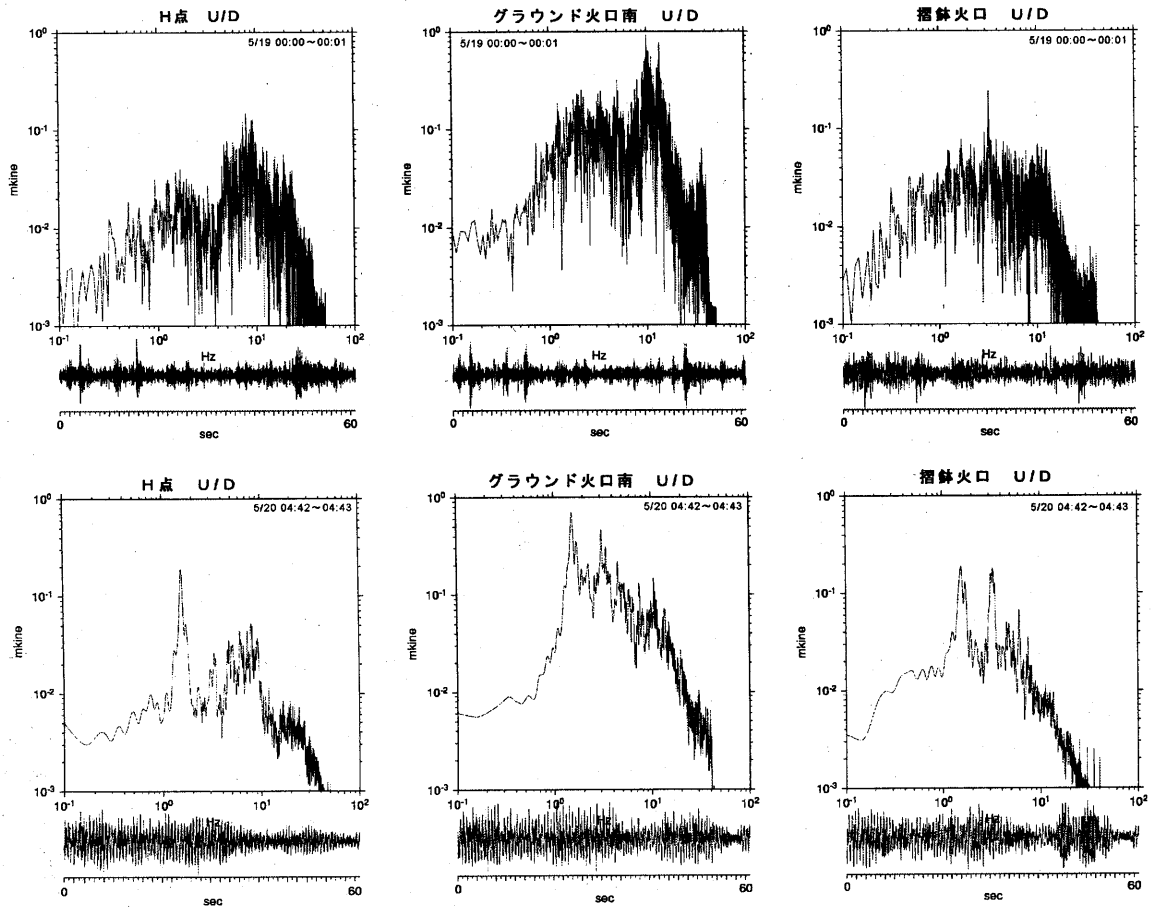


第6図 常時微動レベル増大時の波形 (H点変位上下動成分)

左: 2004年5月19日12~15時、右: 2004年5月20日3~6時

Fig.6 Waveforms during increase of microtremor amplitude (vertical component at point H).

Left: from 12:00 to 15:00 on 19 May 2004, right: from 03:00 to 06:00 on 20 May 2004.



第7図 常時微動増大時およびハーモニックな波形のスペクトル

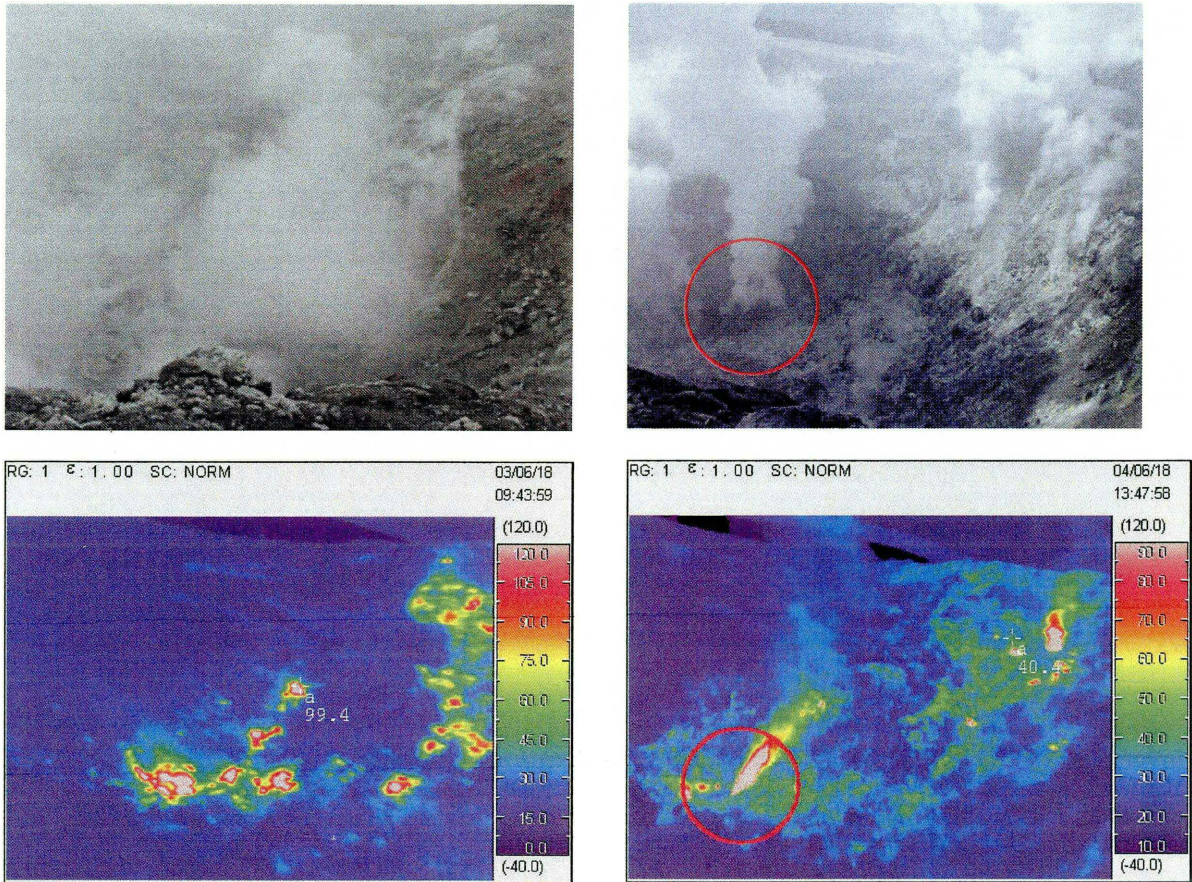
上段: 5月19日00時00分から1分間、下段: 5月20日04時42分から1分間

ハーモニックな波形の基本周波数は1.5~1.7Hz程度

Fig.7 Spectrum of waveform during increase of microtremor amplitude and harmonic waveform.

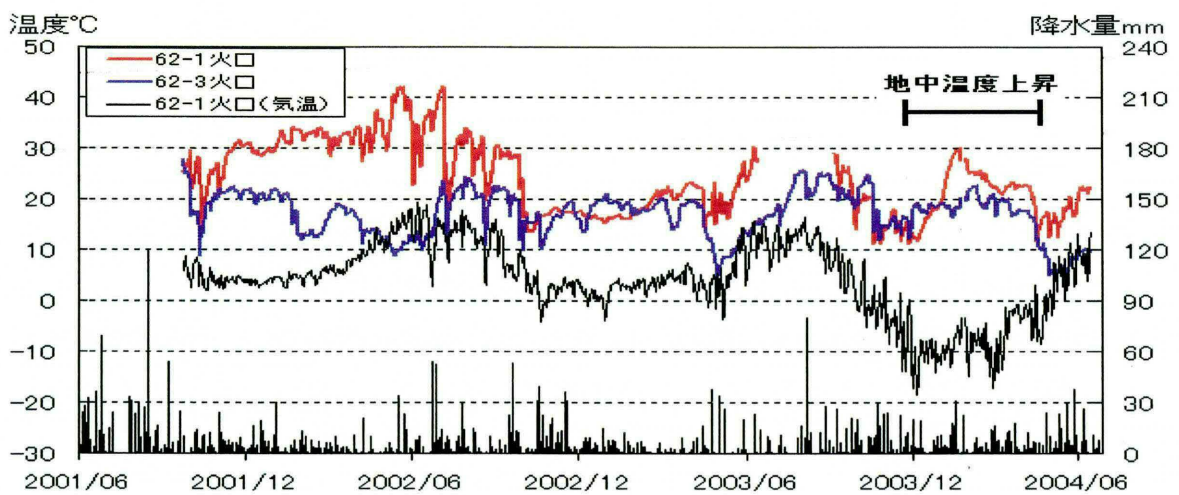
Upper part: from 00:00 to 00:01 on 19 May 2004. Lower part: from 04:42 to 04:43 on 20 May 2004.

Fundamental frequency of harmonic waveform is about 1.5 ~ 1.7 Hz.



第8図 赤外熱映像観測による62-2火口の表面温度分布 ○は西側火口底の活発な噴気孔
 (左: 2003年6月18日 右: 2004年6月18日)

Fig.8 Surface thermal distribution of 62-2 crater measured by infrared thermography.
 ○: active fumarole at western bottom of 62-2 crater.
 (Left: 18 June 2003, right: 18 June 2004).



第9図 62-1火口および62-3火口の50cm深地中温度の経過 (2001年~2004年)

Fig.9 Temperature variation at the depth of 50cm at 62-1 crater and 62-3 crater from 2001 to 2004.

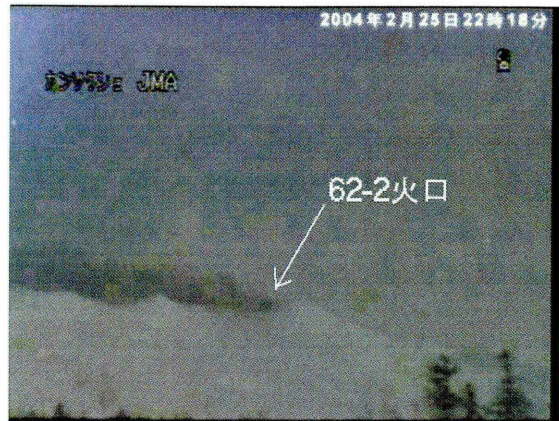


写真1 2004年2月25日夜の噴煙の状況(62-2火口の北北西約6kmに設置した気象庁の高感度カメラによる)
 左: 微動発生前(2月25日20時28分頃) 右: 微動発生中(2月25日22時18分頃)

Photo.1 Volcanic plume on 25 February 2004 (taken by high sensitivity camera located at about 6km north-northwest of 62-2 crater).

Left: before volcanic tremor (about 20:28 on 25 February 2004).

Right: in the middle of volcanic tremor (about 22:28 on 25 February 2004).

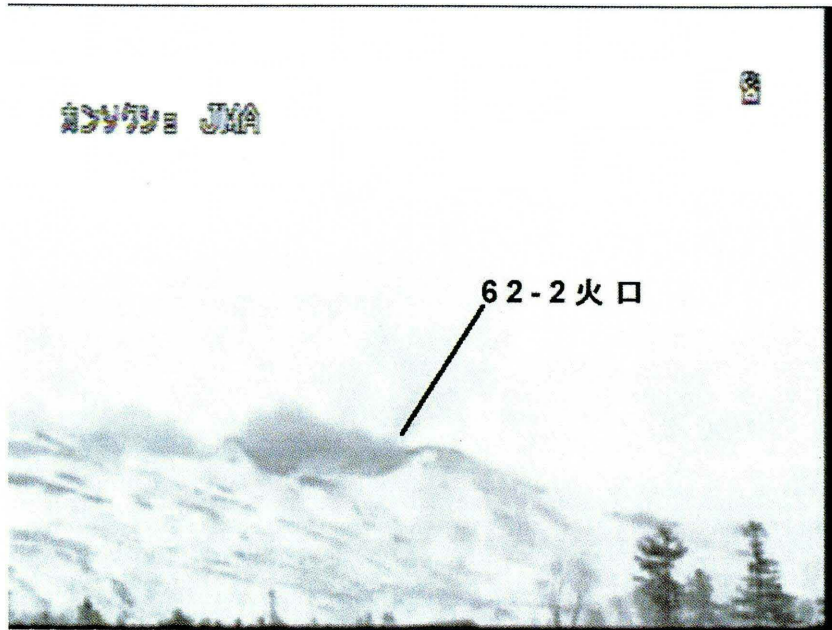


写真2 2004年4月19日10時45分頃の噴煙の状況
 (62-2火口の北北西約6kmに設置した気象庁の高感度カメラによる)

Photo.2 Volcanic plume about at 10:45 on 19 April 2004 (taken by high sensitivity camera located at about 6km north-northwest of 62-2 crater).

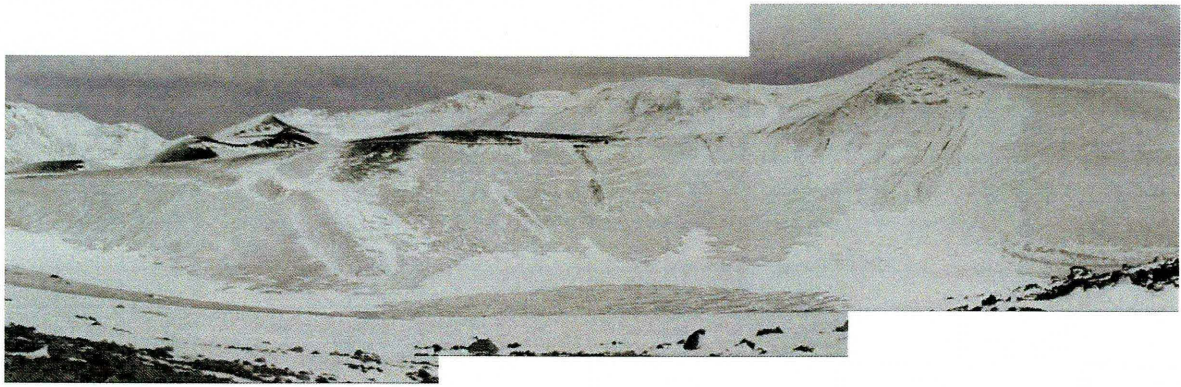


写真3 グラウンド火口周辺の降灰状況（西側から撮影）

Photo.3 Ash fall in and around Ground crater (taken from the west side).

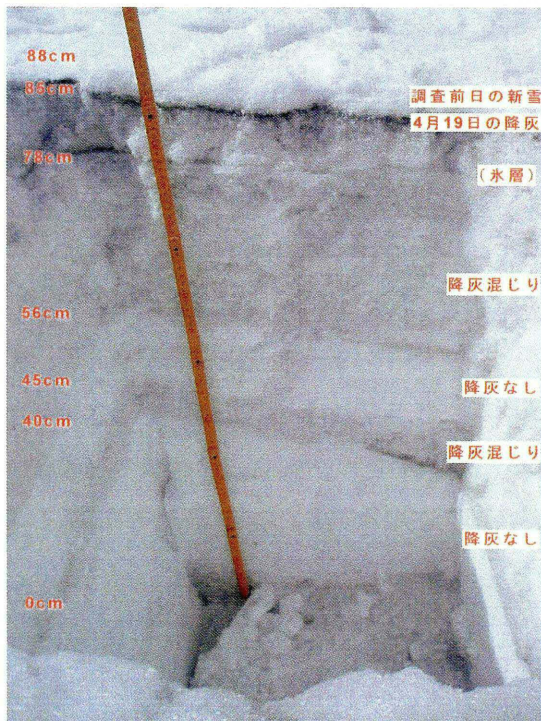


写真4 グラウンド火口北部の積雪断面

Photo.4 Snow coverage section at northern area of Ground crater.

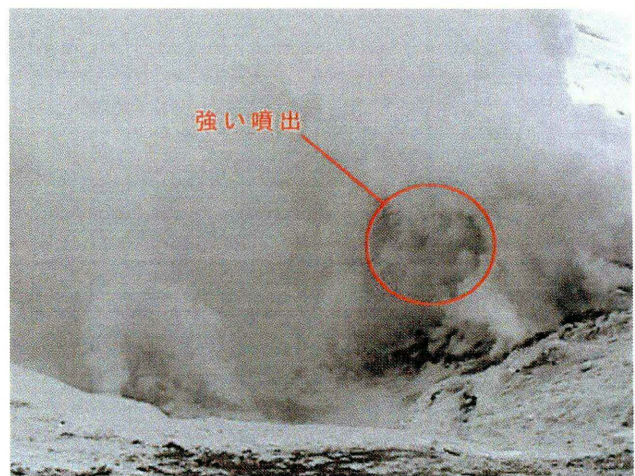


写真5 62-2 火口内部の状況（北東火口縁から撮影）

Photo.5 62-2 crater (taken from northeast rim of crater).

第1表 2月26日に発表された火山情報

Table 1 Volcanic information issued at February 26.

火山観測情報第1号 平成16年2月26日10時30分 札幌管区気象台

火山名 十勝岳

【見出し】

十勝岳で昨夜21時過ぎに振幅のきわめて小さな火山性微動が発生し、その直後から有色噴煙が観測されました。

【本文】

十勝岳では昨夜(25日)21時07分頃から振幅のきわめて小さな火山性微動が観測され現在も継続していますが、次第に収まりつつあります。

微動発生直後から62-2火口の噴煙が有色に変わり、噴煙に火山灰が混じった状態となりました。噴煙の高さは火口上200から300メートルで、微動発生前と比べて特に変化はありませんでした。

噴煙は東方向に流れていましたが、26日01時過ぎからは悪天のため噴煙の様子は確認できません。風下側にあたる山麓の地域ではごく微量の降灰が見られる可能性があります。

微動の発生に伴い地殻変動や地震活動に特段の変化は認められず、空振計にも強い噴出を示す振動は観測されていません。

今回の微動は62-2火口直下の浅いところで発生したごく小規模なもので、今後も同様の現象が繰り返される可能性はありますが、現在のところ火山活動が活発化するような現象は見られていません。

今後、火山活動が活発化した場合は火山情報でお知らせします。

第2表 気象庁H点で観測された火山性微動

Table 2 List of volcanic tremors observed at point H.

年 月 日	発現時刻	継続時間	変位最大振幅	速度振幅自乗和
2003年 2月 8日	08時11分	37分00秒	0.36マイクロメートル	$68.841 \times 10^{-10} \text{ m}^2 / \text{ s}$
2004年 2月25日	21時07分	470分14秒	0.11マイクロメートル	$5.476 \times 10^{-10} \text{ m}^2 / \text{ s}$
2004年 4月 9日	06時14分	22分45秒	0.14マイクロメートル	$0.711 \times 10^{-10} \text{ m}^2 / \text{ s}$
2004年 4月12日	03時59分	153分45秒	0.30マイクロメートル	$5.954 \times 10^{-10} \text{ m}^2 / \text{ s}$
2004年 4月19日	09時58分	40分58秒	0.09マイクロメートル	$0.433 \times 10^{-10} \text{ m}^2 / \text{ s}$