

十勝岳の火山性微動 (2003年2月~6月)*

Volcanic Tremors at Tokachi-dake Volcano (February-June, 2003)

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. 2002年までの火山性微動の発生状況

十勝岳では北西山麓のA点(62-2火口から約4.5km)で1964年4月に地震観測を開始して以来、多数の火山性微動が観測されてきた。第1図には気象庁による十勝岳火山観測網を、第2図にはA点でこれまでに観測された火山性微動の継続時間と最大振幅の時系列を示す。特に、1968~69年の地震増加時や1988~89年噴火活動期に規模の大きな火山性微動が頻りに観測された。1988~89年噴火活動の終了後、噴火を繰り返した62-2火口およびその周辺では一時的に熱活動が低下したが、1995年頃から再び熱活動が活発化して地震増加を繰り返すようになった。1995年8月にはA点で継続時間約2分、最大振幅0.51マイクロメートルの火山性微動が発生した。1997年1月には62-2火口から北西約1.2km地点のH点で地震観測を開始した。H点は62-2火口に近いため、A点では捉えられない小さな火山性微動がしばしば観測された。第3図にH点で観測された火山性微動の継続時間と最大振幅の時系列を示す。第4図には1997年以降の火山活動経過を各種観測データの時系列としてまとめる。1998年6月には62-2火口で400℃を越える高温状態となり、9月以降には熱泥水噴出、有色噴煙、夜間明るく見える現象などが次々と発現して熱活動の高まりを迎えた。H点で1998年まで観測された小さな火山性微動はこの熱活動の高まりに対応していたと考えられる。しかし、1999年になると62-2火口では高温状態が続いたものの目立った表面活動は見られなくなり、H点でも火山性微動がほとんど観測されなくなった。その後、2002年以降になって再び小さな火山性微動がH点で観測されるようになった。

2. 2003年2月8日に発生した火山性微動

2003年2月8日08時11分に継続時間の長い火山性微動が発生した。H点の観測によると継続時間は約37分間、最大振幅は0.36マイクロメートル、山麓のA点でも継続時間約25分、最大振幅は0.07マイクロメートルであった。微動発生時、十勝岳は雲に覆われていたため62-2火口の状況は不明であった。札幌管区気象台火山監視・情報センターは臨時火山情報を発表して関係機関に注意を呼びかけた。2月8日に発表した合計4回の火山情報を第1表に示す。北海道消防防災ヘリコプターの協力を得て微動発生直後に上空からの観測を行ったが、62-2火口の噴煙活動には特段の変化は見られず、火口付近にも新しい噴出物の痕跡は認められなかった(写真1)。これらのことから、今回の火山性微動に伴う噴出はなかったと判断された。また、微動発生の前後において顕著な地震増加は見られなかった。こうした状況を踏まえ、札幌管区気象台は火山観測情報第3号を最後にこの火山性微動に関する火山情報の発表を終了した。

今回の火山性微動は1997年以降にH点で観測された火山性微動の中で継続時間、振幅ともに最大規模であった。一方、約40年間の観測データが蓄積されているA点では、桁違いに大きかった1988~1989年噴火活動期の微動群を除くと、今回の火山性微動は継続時間としては1987年3月以来、振幅としては1995年8月以来の規模であった。

3. その後の微動活動の推移と火山活動評価

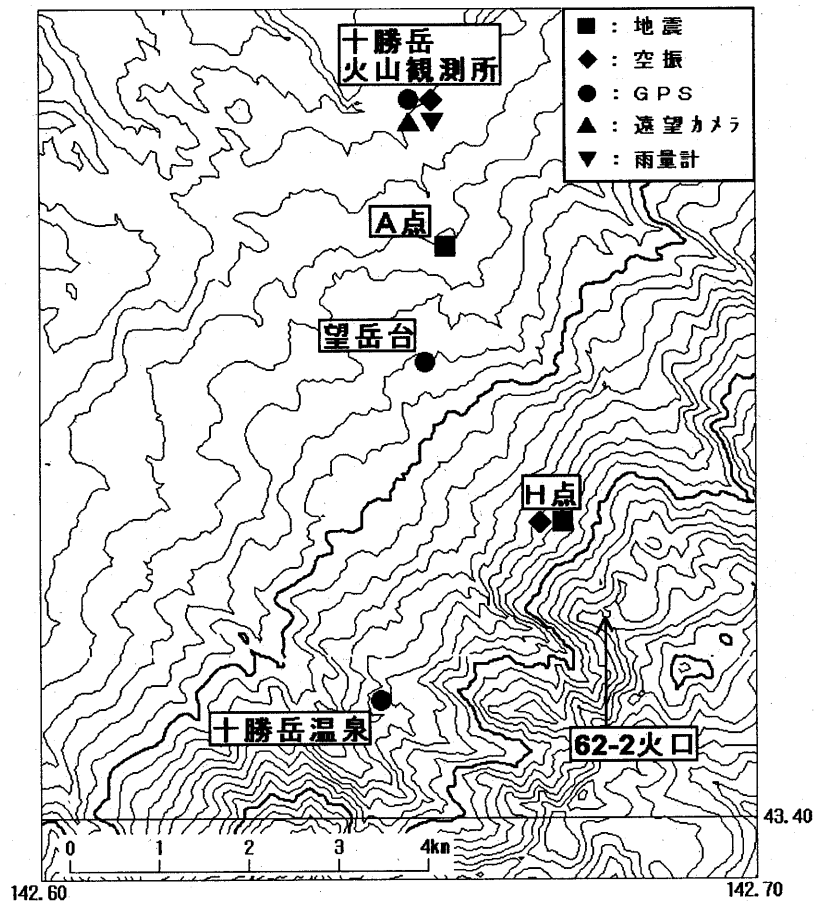
火山性微動は2月8日以降も時々発生し、2003年6月までにH点で6回観測された。第2表には合計7回の火山性微動の観測値をまとめる。継続時間や振幅は次第に小さくなる傾向を示した。第5図には2003年4月までに観測された3回の火山性微動について、H点上下動速度波形から求めたランニングスペクトル、速度波形および速度振幅自乗積算曲線を示す(2月8日の火山性微動についてはA点上下動速度波形についても求めた)。スペクトルはいずれも7~8Hzにピークを持ち、10Hz以上の高周波成分が目立っていた。2月8日の火山性微動はA点で見ると8Hz以下の低周波側が卓越していた。H点の微動波形は高周波成分が卓越することや振幅はH点がA点よりも大きいことなどから判断して、微動発生源は62-2火口付近浅部と推定された。微動波形は2月8日と2月25日の2回が非常に複雑で多数の地震混入も見られたが、その後発生した火山性微動は次第に波形が単純化する傾向が認められた。第6図には各微動の振幅自乗和(波動エネルギー)に比

* Received 13 August, 2003

例)とその積算曲線を示す。2月以降の微動活動を波動エネルギーとして見ると、2月8日の火山性微動は全体の95%を占めており、その後の火山性微動は非常に小さかったことが分かる。また、いずれの火山性微動でも発生前後に顕著な地震増加がまったく見られなかった。これらのことから判断して、6月まで繰り返された一連の微動活動は2月8日の火山性微動の余効的な活動だったと考えられる。

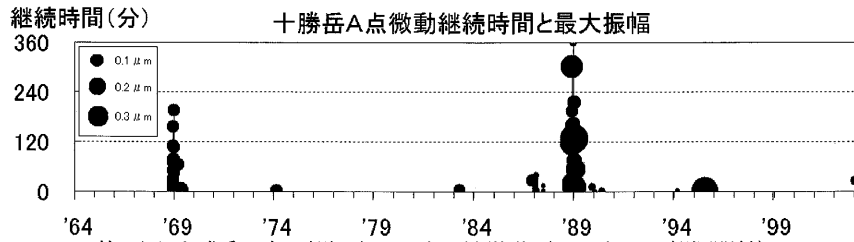
第7図には気象庁が西側山麓で行っているGPS連続観測結果を示す。62-2火口直下に圧力増加が生じた場合に期待される基線長変化は、火山観測所～望岳台間で縮み、火山観測所～十勝岳温泉間で伸びとなる。しかし、連続観測結果を見る限り微動活動に対応するそうした基線長変化は認められない。したがって、62-2火口直下では今回の微動活動に対応するような顕著な圧力増加は起こっていなかったと判断される。

62-2火口では1995年以降活発な噴煙活動を続け、高温状態を維持している状況を踏まえると、突発的に小規模な火山灰噴出が発生する可能性は否定できないが、本格的な噴火活動が始まるような兆候は現時点では認められていない。今後の火山活動を評価するためには、地殻変動観測を充実させることによってさらに詳細な力学的考察を加える必要があるだろう。



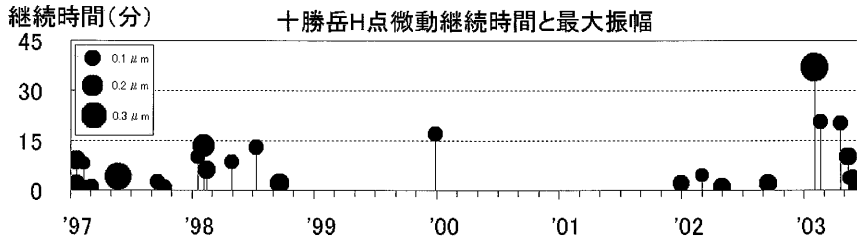
第1図 気象庁による十勝岳火山観測点配置

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



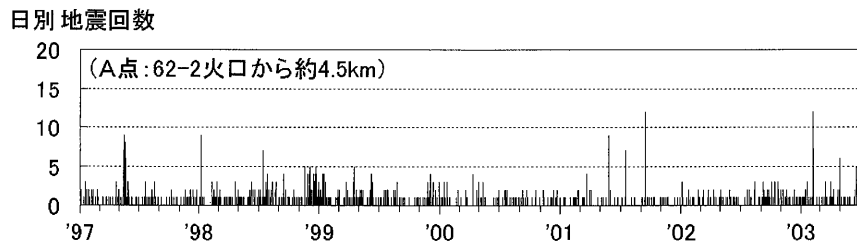
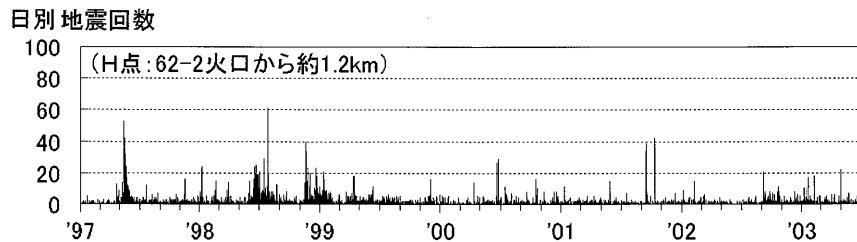
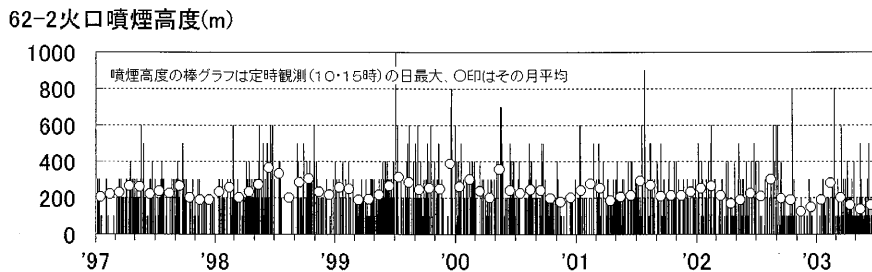
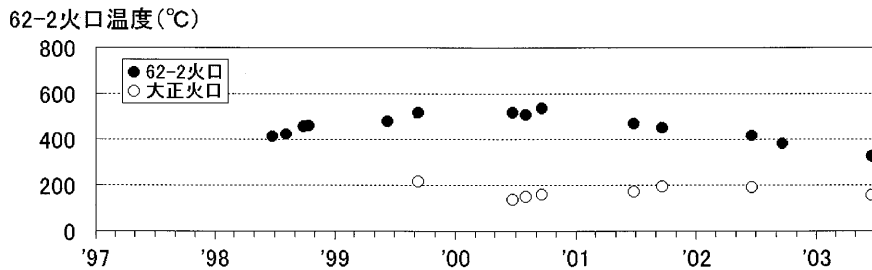
第2図 十勝岳A点で観測された火山性微動 (1964年4月観測開始)

Fig.2 Volcanic tremors observed at point A since April, 1964.



第3図 十勝岳H点で観測された火山性微動 (1997年1月観測開始)

Fig.3 Volcanic tremors observed at point H since January, 1997.

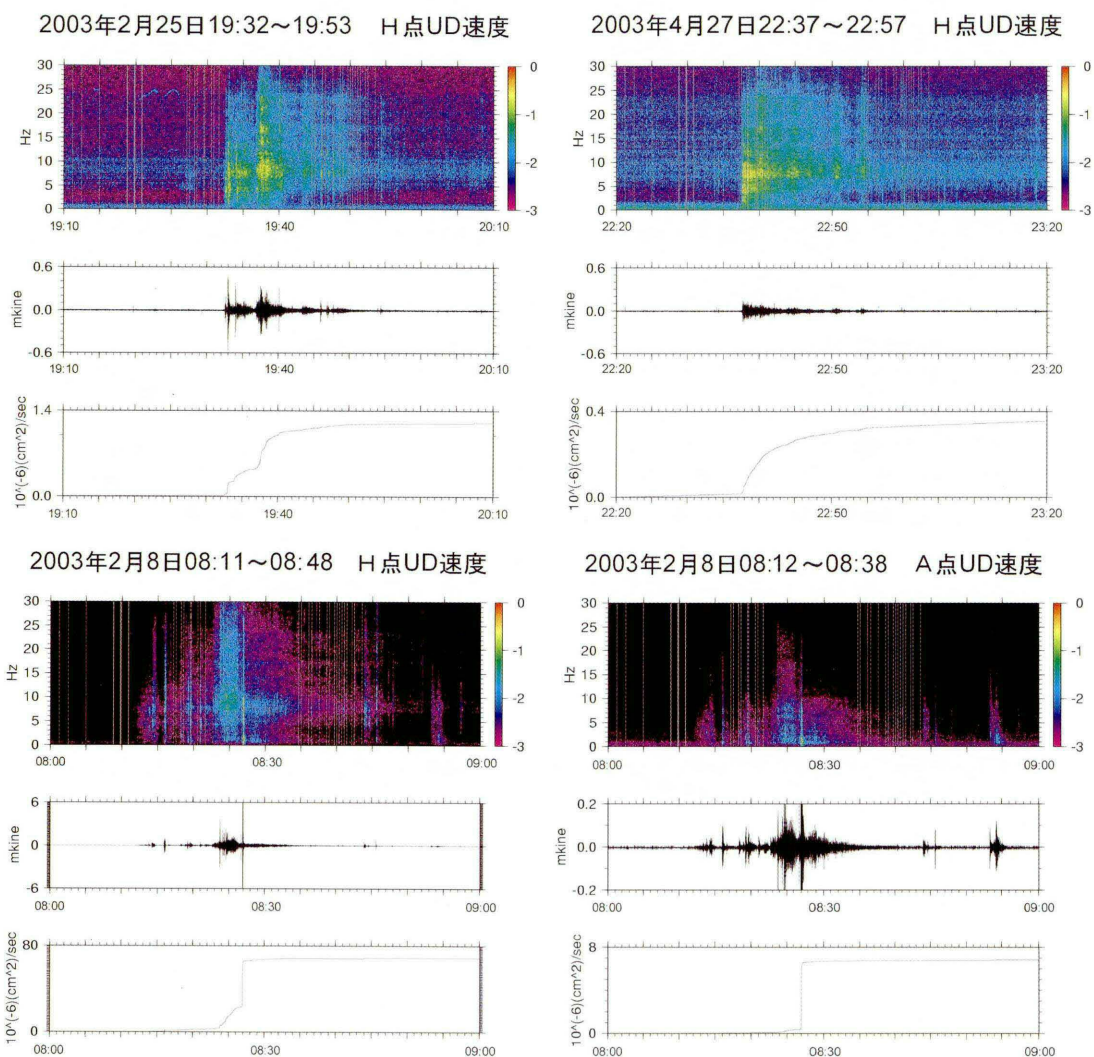


第4図 火山活動経過図 (1997年1月～2003年6月)

62-2 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 (最下段)

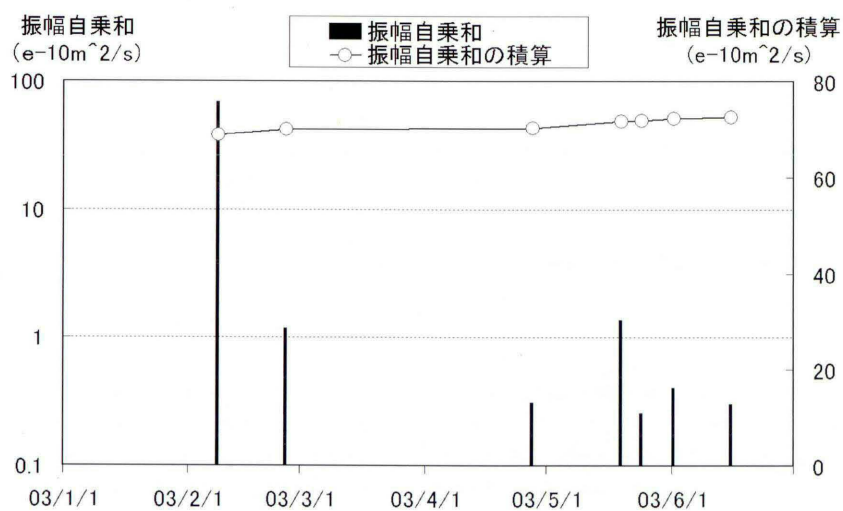
Fig.4 Summary of observational results from January 1997 to June 2003.

Highest temperature of 62-2 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 (bottom) from January 1997 to June 2003.



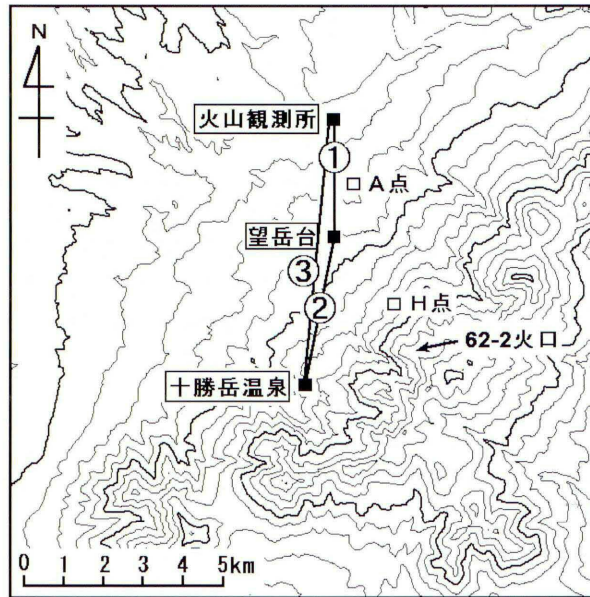
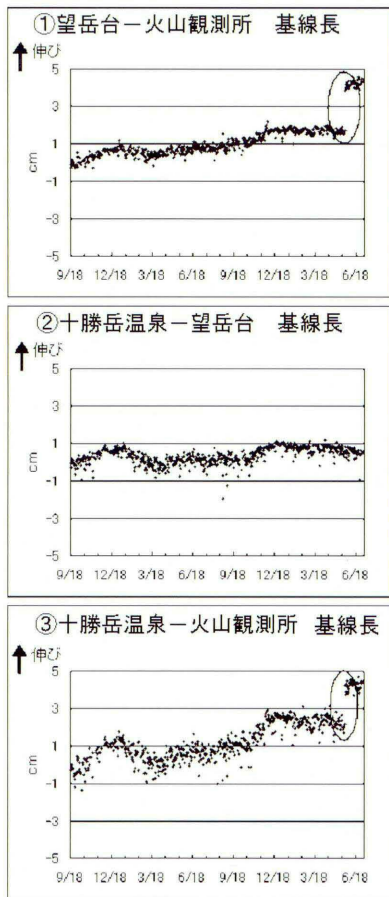
第5図 微動のランニングスペクトル、速度波形および振幅自乗和

Fig.5 Running spectrum, seismogram and sum of square amplitude of each tremors.



第6図 微動振幅自乗和とその積算曲線

Fig.6 Sum of square amplitude of tremors and accumulative curve.



第7図 GPS連続観測による基線長変化 (2001年9月観測開始)

丸囲みは火山観測所の局所的な動きと考えられる

Fig. 7 Results of continuous GPS measurements from September 2001 to June 2003.

The part surrounded by circle illustrates local movement at TOKO.

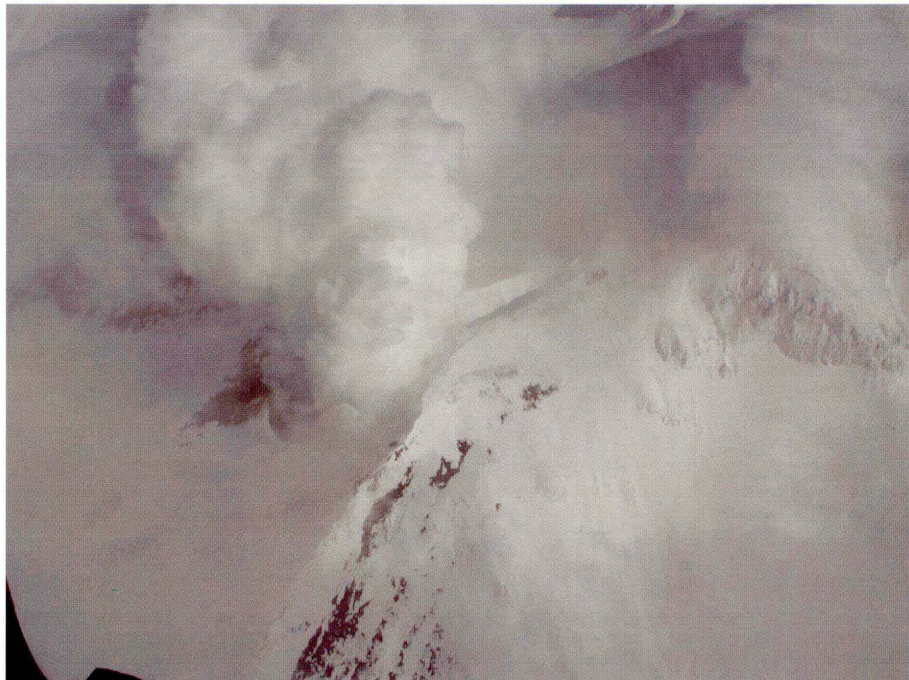


写真1 62-2火口の状況(2003年2月8日)

Photo.1 62-2 crater (February 8, 2003)

第1表 2月8日に発表された火山情報

Table 1 Volcanic information issued at February 8.

臨時火山情報第1号 平成15年2月8日08時35分 札幌管区気象台

火山名 十勝岳

【見出し】

十勝岳で火山性微動が観測されました。

【本文】

十勝岳で火山性微動が観測されました。

十勝岳で08時11分頃から火山性微動が観測されています。

噴煙の状況は、現在山頂部が雲に覆われているため確認できません。

場合によっては十勝岳で噴火が発生した可能性もありますので、現在気象台で降灰の有無について調査を行っています。調査結果はわかり次第、火山情報でお知らせします。

今後の火山活動に十分注意して下さい。

火山観測情報第1号 平成15年2月8日10時00分 札幌管区気象台

火山名 十勝岳

【見出し】

十勝岳の火山活動状況についてお知らせします。

【本文】

十勝岳の火山活動状況についてお知らせします。

08日08時11分頃から約37分間、十勝岳で火山性微動が観測されました。

気象台で聞き取り調査を行いました。山麓に降灰があったという情報はありません。

その後、火山性微動は観測されていません。また、火山性地震の増加はありません。

噴煙の状況は、現在山頂部が雲に覆われているため確認できません。

今後、火山活動に変化があった場合は、火山情報で随時お知らせします。

火山観測情報第2号 平成15年2月8日13時20分 札幌管区気象台

火山名 十勝岳

【見出し】

十勝岳の火山活動状況についてお知らせします。

【本文】

本日08時35分に臨時火山情報を発表して以降、現在までの十勝岳の火山活動状況をお知らせします。

本日12時頃、北海道防災会議火山対策専門委員が、北海道消防防災ヘリコプターにより実施した上空からの観測によると、62-2火口の噴煙は白色で特に変わった様子はなく、火口周辺には降灰などは認められませんでした。また、周辺の地熱域にも異常はありませんでした。

気象庁H点(62-2火口の北西約1.2キロメートル)の地震計では、その後火山性微動は観測されていません。また、火山性地震の増加もありません。

12時40分頃行った遠望観測によると、62-2火口の噴煙は白色、高さは火口上200メートルで東の方向に流れていました。

今後、火山活動に変化があった場合は、火山情報で随時お知らせします。

火山観測情報第3号 平成15年2月8日15時20分 札幌管区気象台

火山名 十勝岳

【見出し】

今朝、十勝岳で火山性微動が観測されましたが、噴火はありませんでした。

【本文】

十勝岳では本日 08 時 11 分から約 37 分間の火山性微動が発生しましたが、12 時頃に実施した上空からの観測によると火口周辺には降灰は認められず、噴火は発生していなかったと判断されます。

気象庁 A 点 (62 - 2 火口の北西約 4.5 ㎞) の地震計による観測では、本日発生した火山性微動は、1988 年 12 月から 1989 年 3 月までの噴火活動期間中を除くと、1987 年 3 月に発生した火山性微動以来の規模でした。

その後、火山性微動の発生や地震の増加はありません。

本日 15 時に行った遠望観測によると、62 - 2 火口の噴煙に特段の異常は認められず、火口上 200 ㍍の白色噴煙が東の方向に流れていました。

この火山観測情報第 3 号をもって、臨時火山情報第 1 号 (本日 08 時 35 分発表) に関連した火山情報の発表は終了します。

気象台では引き続き注意深く監視を行っています。今後、火山活動に変化があった場合には、火山情報で随時お知らせします。

第 2 表 気象庁 H 点で観測された火山性微動

Table 2 List of 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 マイクロ㍍	$68.841 \times 10^{-10} \text{m}^2/\text{s}$
2003 年 2 月 25 日	19 時 32 分	20 分 37 秒	0.10 マイクロ㍍	$1.163 \times 10^{-10} \text{m}^2/\text{s}$
2003 年 4 月 27 日	22 時 37 分	20 分 08 秒	0.10 マイクロ㍍	$0.310 \times 10^{-10} \text{m}^2/\text{s}$
2003 年 5 月 19 日	02 時 21 分	10 分 08 秒	0.15 マイクロ㍍	$1.349 \times 10^{-10} \text{m}^2/\text{s}$
2003 年 5 月 24 日	13 時 57 分	3 分 30 秒	0.09 マイクロ㍍	$0.256 \times 10^{-10} \text{m}^2/\text{s}$
2003 年 6 月 1 日	21 時 49 分	4 分 00 秒	0.09 マイクロ㍍	$0.400 \times 10^{-10} \text{m}^2/\text{s}$
2003 年 6 月 15 日	13 時 08 分	0 分 59 秒	0.13 マイクロ㍍	$0.300 \times 10^{-10} \text{m}^2/\text{s}$