



Title	北海道駒ヶ岳における火山総合観測システム
Author(s)	西村, 裕一; NISHIMURA, Yuichi; 森, 濟 他
Citation	北海道大学地球物理学研究報告, 59, 255-260
Issue Date	1996-03-25
DOI	<a href="https://doi.org/10.14943/gbhu.59.255">https://doi.org/10.14943/gbhu.59.255</a>
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/14244">https://hdl.handle.net/2115/14244</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	59_p255-260.pdf



## 北海道駒ヶ岳における火山総合観測システム

西村 裕一・森 濟・前川 徳光・鈴木 敦生・岡田 弘

北海道大学理学部附属有珠火山観測所

(1996年1月14日受理)

### A New Volcano Observation System of Mt. Komagatake, Hokkaido

Yuichi NISHIMURA, Hitoshi YAMASHITA MORI, Tokumitsu MAEKAWA,

Atsuo SUZUKI and Hiromu OKADA

Usu Volcano Observatory, Faculty of Science, Hokkaido University

(Received January 14, 1996)

A 500m-deep well for upgraded volcano observation system was constructed at the southern flank of Mt. Komagatake, Hokkaido, Japan. The station (KMB) is located ca. 2.5 km south from the crater. At the bottom of the well, an accelerometer (3-comp.), a tiltmeter (2-comp.), an extensometer (3-comp.), an AE sensor and a thermometer were installed. Signals from the borehole are linked to a new relay station IKS (ca. 8 km south from the volcano) and then transmitted to the Usu Volcano Observatory. A seismic station KME was also installed temporarily at the southeastern flank of the volcano in 1995. Volcano observation system for Mt. Komagatake has been much improved by this new system. Because of high S/N observation, number of detected volcanic earthquakes increased about three times compared with that by the previous observations.

### I. はじめに

北海道大学理学部有珠火山観測所では、火山噴火予知計画に基づき、1982年から北海道駒ヶ岳の観測体制の整備を進めてきた(北海道大学理学部有珠火山観測所, 1984)。1993年度までに、常設(2点)と臨時点を合わせて山腹5カ所に地震観測点(いずれも速度型地震計, 上下動成分のみ)を設け、気象庁の分岐データ(変位型地震計, 3成分)と共に有珠火山観測所にテレメータしている。しかしながら、テレメータのチャンネル数の制限もあって3成分観測の余裕はなく、また、いずれの観測点も地表に設置したため、人工および自然ノイズの影響を大きく受けている。臨時観測点では断線事故などの故障も多く、安定した観測とはいえなかった。また、地殻変動の連続観測も実施できなかった。

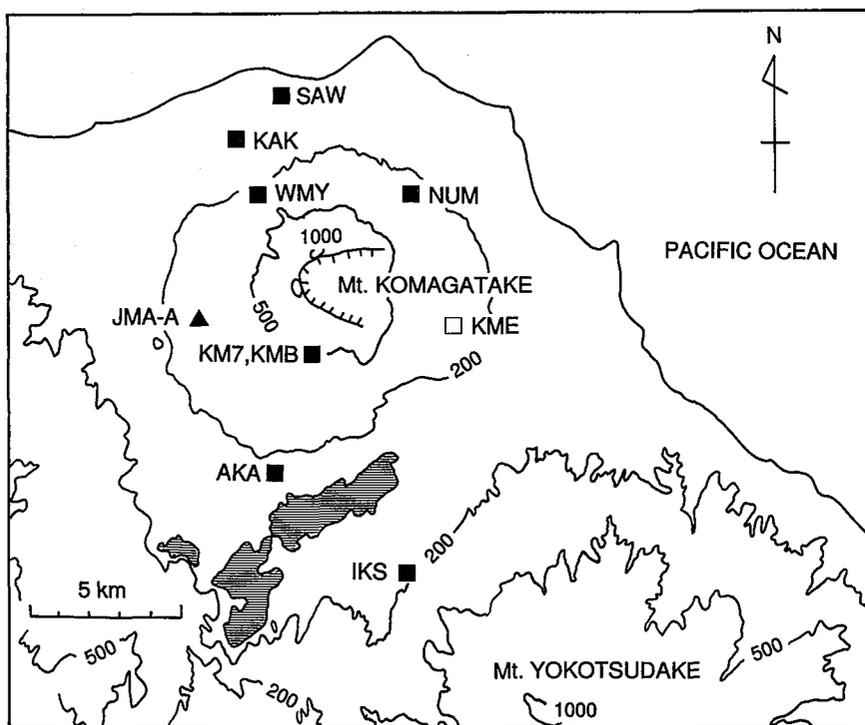
1993年度の補正予算で南山麓7合目に500m深の火山総合観測井の設置を含む観測体制の強化が認められた。観測井は1994年10月に完成した。全データは有珠火山観測所に伝送され、1995年春からは、デジタル連続収録が新たに開始された。さらに、1995年9月からは、北海道防災会議の年次計画の一環として、南東山麓に臨時観測点が設けられた。データは同じシステムを用いて有珠火山観測所へ伝送、処理されている。ここでは、これらの新観測体制の概要と得られたデータの一部を紹介する。

## II. 新観測体制の概要

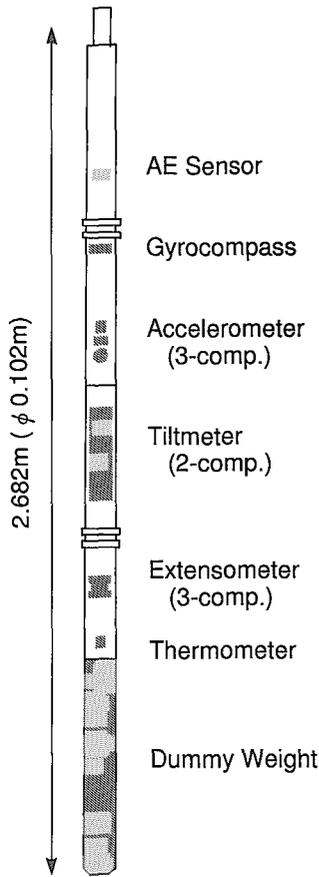
### 1. 火山総合観測井

設置場所は南山麓7合目, 山頂火口からの距離は約2.5 km, 地表面の海拔高度は510 mである (Fig. 1). 観測井 (KMB) の深度は500 mで, 火砕流堆積物からなる層を突き抜けて基盤に到達している。孔底でも地熱による温度上昇はみられなかった。

観測井には, 傾斜計 (2成分), 歪計 (3成分), 加速度計 (3成分), 温度計, AEセンサーを備えた一体型センサーが設置された。センサーの形状と各計器の概要を Fig. 2 に示す。一方, 地表 (KM7) には, 孔底と同じタイプの加速度計 (3成分) と空振計が設置された。観測室 (Photo 1) には, 増幅器, 無線テレメータ, バッテリー等が置かれている。電源は太陽電池に接続された鉛電池を用いており, データは約8 km離れた軍川観測点 (中継点) に送られている。



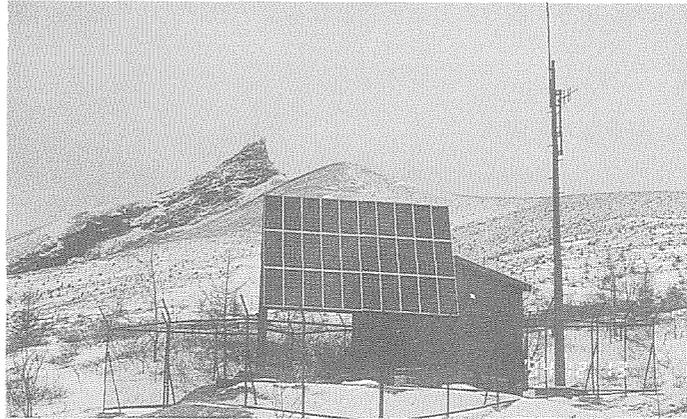
**Fig. 1** Location map of seismic stations operated by the Usu Volcano Observatory (solid and open rectangles) and by the Japan Meteorological Agency (solid triangle). KM7 and KMB are surface and borehole (500m deep) stations newly operated from 1995, respectively. KME is a temporal seismic station operated from September, 1995. Signals from KM7, KMB and KME are linked to a relay station IKS by radio-telemetry and then transmitted to the Usu Volcano Observatory by telemeter using telephone cable (NTT, 64K). Shaded areas are lakes O-Numa, Ko-Numa and Junsai-Numa which dammed up by the 1640 eruption of Mt. Komagatake.



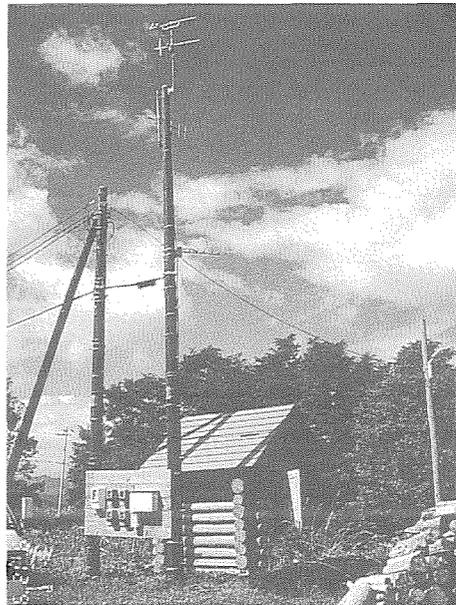
**Fig. 2** A sketch of the sensor installed at the 500m-deep well (KMB).

## 2. 軍川 (いくさがわ) 観測点

この観測点は、総合観測井から伝送されるデータを受信し、さらに有線テレメータにより有珠火山観測所に伝送するための中継点の役目を担う。また同時に、山体から離れた観測点としても用いている。観測室 (Photo 2) には、送受信装置の他に固有周期 1 Hz の速度型地震計 3 成分が設置され、中継されるデータとともに有珠火山観測所に伝送されている。従来、中継点は山体北方の砂原 (SAW) を用いていた。今回南側に新たに中継点を設けることにより、大きな噴火が発生して南北いずれかで障害が生じたり、またアクセスが困難な状況になっても、一方を基地として観測を展開／継続することを想定している。軍川観測点は、



**Photo 1.** Station KM7. An accelerometer (3-comp.) and a low-frequency microphone are installed. The 500m-deep well (KMB) is located ca. 20m southeast. Electric power for the instruments are supplied by the battery linked to the solar panels. Signals from these stations are transmitted to IKS by radio-telemetry. The peak behind is the highest peak, Kengamine, of Mt. Komagatake.



**Photo 2.** Station Ikusagawa (IKS). Three-component seismometers are installed inside the hut. This station functions as a relay station of Mt. Komagatake (the other relay station is Sawara, SAW, located at the northern flank of the volcano). Signals from KM7, KMB and KME are transmitted to the Usu Volcano Observatory via this relay station IKS.

十分なチャンネル数の入力が可能となるよう設計されており、臨時観測データの中継も可能にしている。

### 3. 南東臨時観測点

1995年度の北海道防災会議の受託研究に基づき、同年9月、南東山麓において臨時地震観測を開始した(Fig. 1)。観測は当面1996年の春までを予定している。ここでは、小径木が点在する斜面に固有周期1 Hzの速度型地震計3成分を設置した。データは、太陽電池を用いて軍川中継点に無線伝送され、有珠火山観測所まで有線で伝送される。地表設置のため冬季間は欠測が予想されるが、この臨時観測点の設置により、山体を取り囲む観測網が一時的ながら完成した。

## III. 収録・処理体制

駒ヶ岳の観測井の設置に伴い、北海道内5火山を観測している有珠火山観測所の収録処理システムがWIN(明星電気)によるシステムに更新された。各火山からのデータはすべて1台のワークステーション(SUN, SS10)によって収録・処理される。収録は100 Hzサンプリングのデジタル収録で、火山毎のトリガー収録に加え、全データについて8 mmテープによる連続収録がなされる。トリガー・データについては、初動の読み取りと震源決定が自動処理される。自動震源決定は広域地震を対象としたシステムであり、P、S相が不明瞭な火山の地震に適用するには問題が多い。今後、検討が必要である。

## IV. 観測結果

### 1. 観測波形の特徴

観測された火山性地震の波形例をFig. 3に示す。従来の地表観測点に比べ、500 m深観測点(KMB)では初動がより明瞭に識別できる。地表ノイズが低減されたことと、震源により近づいた観測が可能になったことが理由だろう。また、3成分観測によりS波の識別も容易になった。一方、地表に設置した地震計には、主に表面波と思われる後続波がより卓越して記録されている。

この地震の震源は山体直下に決定されている。観測井(KMB)と地表(KM7)の初動到着時刻を比較すると、観測井の方が約0.23秒地表よりも早い。垂直入射を仮定すると、山体の平均P波速度は約2.2 km/secとなる。なお、この時間差は他のいくつかの火山性地震についてもほぼ同様であった。

### 2. 検知能力

予想されたことではあるが、観測井の設置以降、駒ヶ岳の火山性地震の検知能力は大幅に高まった。気象庁の監視観測による地震数、および北大の旧、新システムにより検知された地震数をTable 1に示す。新システムにより、検知可能な地

**Table 1.** Monthly number of volcanic earthquakes by the Japan Meteorological Agency (JMA), by UVO's former system and by UVO's new system.

	JMA	UVO (former)	UVO (new)
1995 Mar.	2	1	1
Apr.	0	0	3
May	3	1	4
Jun.	0	1	2
Jul.	1	1	5
Aug.	2	2	5
Sep.	0	0	3
Oct.	3	2	7
Total	11	8	30

KOMAGATAKE, HOKKAIDO 1995/11/14 00:40

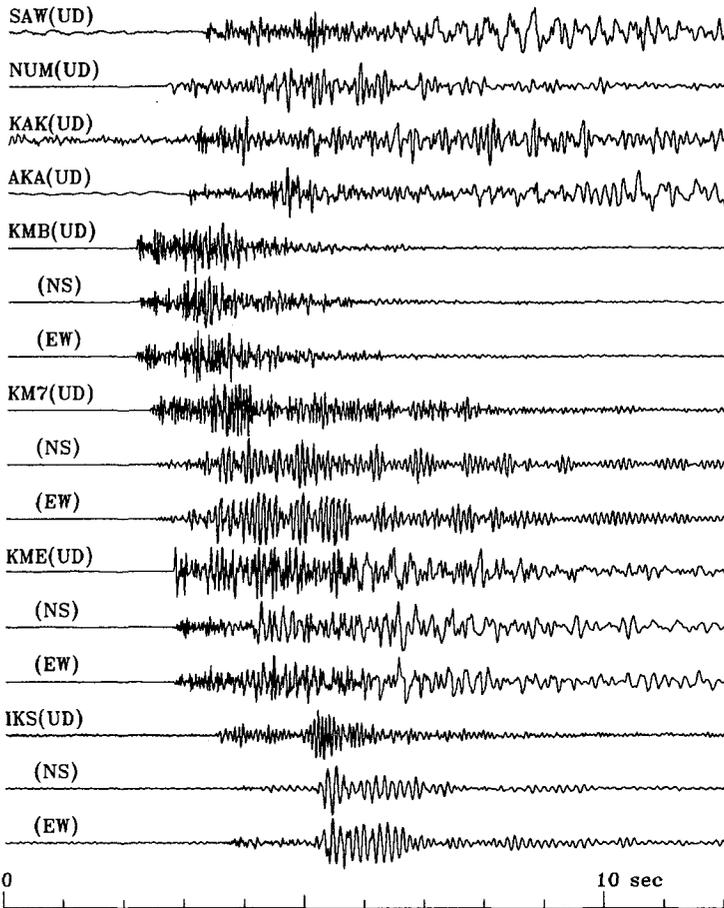


Fig. 3 Example of waveforms of a volcanic earthquake of Mt. Komagatake. Seismograms are normalized by the peak-to-peak amplitude of each trace. For the surface stations KM7, surface waves are well developed compared with that of the borehole seismograms. Travel time differences between KMB and KM7 is ca. 0.23 sec. indicating that the P-wave velocity of the uppermost layer is ca. 2.1 km/sec assuming vertical incidence.

震数は約3倍に増加した。増加分は、ほとんどが従来の地表観測点では識別できないほど微小な火山性地震であり、火山活動の活発化を示すものではない。

## V. お わ り に

駒ヶ岳の最近の噴火は、いずれも前兆現象に乏しいと推測されており、観測井の高精度データを基に、地震、地殻変動の「定常レベル」を把握しておくことは噴火予知にとって重要な課題である。なお、精密地殻変動の連続観測は、安定した運用に至っていない。電源を安定させるための措置を実施するなど、安定化を図っている段階にある。今後、良いデータの集積を待って報告する予定である。

謝辞 観測点の設置にあたり、森町役場、森営林署、渡島支庁、大沼国定公園管理事務所、七飯町軍川の佐々木秀夫氏、北大事務当局の協力を得た。記して謝意を表します。

#### 参考文献

北海道大学理学部有珠火山観測所，1984．北海道駒ヶ岳 1983 年 6 月の群発地震．火山噴火予知連絡会会報，29，63-67．