



Title	1. 北海道火山の地球物理学的研究（その6）：雌阿寒岳の微小地震の状態
Author(s)	村瀬, 勉; MURASE, Tsutomu
Citation	北海道大学地球物理学研究報告, 5, 5-9
Issue Date	1957-10-25
DOI	https://doi.org/10.14943/gbhu.5.5
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/13805
Type	departmental bulletin paper
File Information	5_p5-9.pdf



1. 北海道火山の地球物理学的研究 (その6)

雌阿寒岳の微小地震の状態

村 瀬 勉

(北海道大学理学部地球物理学教室)

— 昭和32年7月受理 —

I. 緒 言

雌阿寒岳 (1503 m) は 1955 年 11 月 19 日¹⁾以来, ポンマチネシリ火口東南壁沿いの火口底で, 10 回爆発し, このうち最大のものは第 6 回目で 1956 年 6 月 15 日に起り, 第 1 火口といわれているものは, 広さ約 $50 \times 100 \text{ m}^2$, 深さ約 50 m の火口となつた。この時噴出物の放出に費されたエネルギーは約 7×10^{18} ergs であり, 噴出物は旧火口底に堆積していた火山岩屑の碎片で初生噴出物はなく, その温度は最高 300°C をこえない。その後, 数度の爆発はあるが, いづれも既成の新火口から黒煙を噴上げるか, 少量の降灰をみる程度である。これら 1956 年 9 月迄の雌阿寒岳に対する地球物理学的研究は既に報告されている^{2), 3)}。地震観測において知つた特に著しい点は, 雌阿寒岳のような所謂, 水蒸気爆発 phreatic explosion をする火山活動においても, 地震群がそれに伴うことが, 器械観測で見出されたことであり, 又, 6 月 15 日の最大の爆発に引続いて火山性微動が発生したことである。この微動は 1 カ年経過した現在も継続し, 微小地震も起つている。地震の回数は地震計の倍率によるが, 浅間山, 桜島等と較べてその数は非常に少ない。然し, 地震の型に着目してみると, A 型地震に較べて極端に浅いところに発生している B 型地震が殆んどである。本報告では微小地震の状態と B 型地震についてエネルギーを概算し, 1956 年 6 月 15 日以降の推移を調べた。

II. 観測位置及び器械

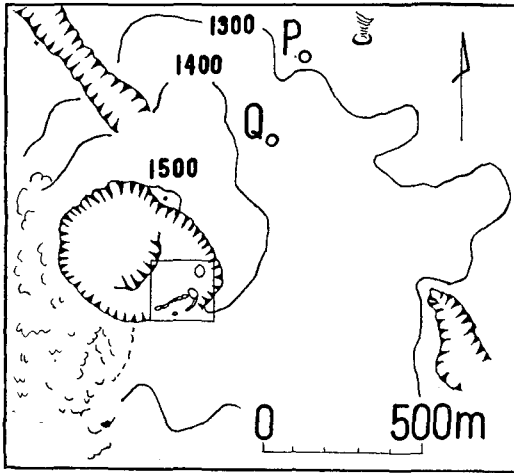
1956 年 5 月 21 日から新火口の約 1.1 km NE に石本式水平動微動計 $T_0 = \text{sec. } V = 1.5 \times 10^3$, 但し 9 月以降 $V = 3 \times 10^3$ を火口方向の運動の水平成分を記録するように設置し連続観測されている (第 1 図)。

1956 年 6 月 13 日から電磁式地震計を新火口約 0.6 km NE の位置に設置して, 有線式遠隔記録法により観測をはじめた。冬期間は風雪等のため欠測であつたが 1957 年 4 月に入つて再び始められている。

1) 佐久間修三・勝井義雄・鈴木淑夫・村瀬勉; 北海道地質要報, 31 (1956), 25-34.

2) S. Sakuma and T. Murase; Journ. Fac. Sci. Hokkaido Univ. (Ser. VII), 1 (1957), 21-36.

3) S. Sakuma, ditto; 37-53.



第1図 地震観測点

P: 石本式 Q: 電磁式

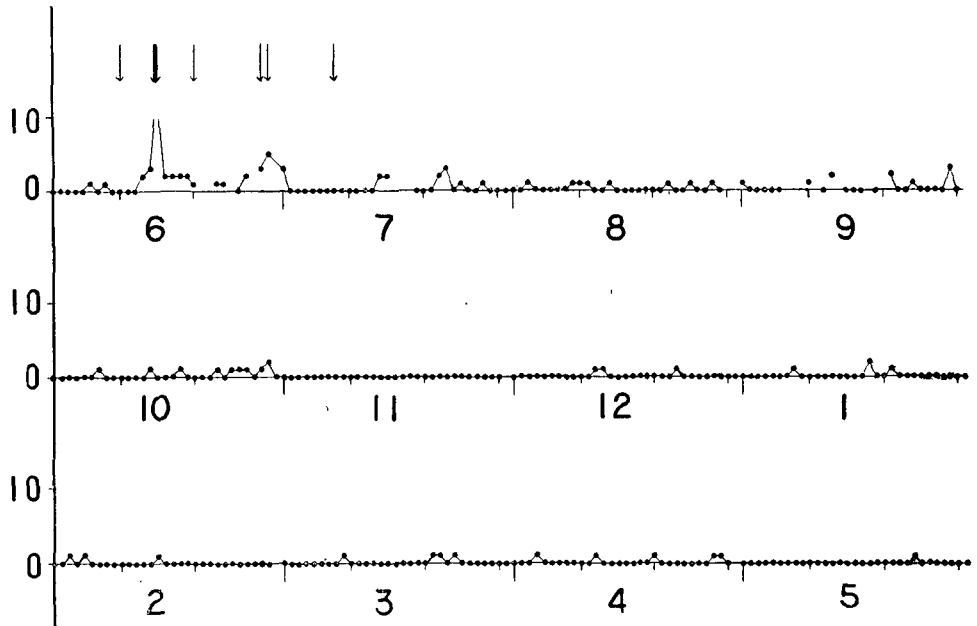
III. 微小地震の状態

a) 回数

第2図に示されているのは1956年6月後、同火山で発生した石本式による回数である。但し、昼間は直ぐ近くの硫黄鉱業所の発破があるので、これとの混乱を避けるため夜間の記録のみを使用してある。一見すれば解るように回数は非常に少なく、且つ減少している。高倍率($V=4 \times 10^3$)による回数と石本式による回数を比較するとその増減が平行の傾向にあつたことを考えれば、高倍率による観測の欠測中も回数の

減少は言える。この微小地震の回数は6月15日以後であつてこのうちA型と思われるものは8、残りはB型である。

昭和新山の活動においてA型とB型の発生頻度と火山活動の進行が水上⁴⁾によつて調べられ、噴火の中期から末期にかけてB型がA型に較べて多くなつたことが解つたが、雌阿寒岳の微小地震の殆んどがB型によつて占められていることは興味深い。水蒸気爆発との関係を



第2図 微小地震の経過 (1956年6月~1957年5月), 矢印は爆発。

4) 水上武・宮崎務・高橋智子; 火山(第II集)1(1957), 58.

論ずるためには、詳細な長期の観測が望ましい。

b) 周期の頻度

A型地震の平均周期は震央距離によらずほぼ一定である。B型は非常に浅いところ起つているため火山の複雑な構造を反映し、周期は震央距離によつて影響されるが、雌阿寒岳のB型83の周期の頻度分布は第3図のようになる。

これをみるとその殆んどが0.2~0.1 secの周期をもっていることが解り、短いところのみ分布していることは雌阿寒岳の地下構造がかなり複雑であることを意味していると考えられる。

尚、周期を読むことが出来なかつたがA型はB型よりかなり短周期である。

c) B型地震のエネルギー

火山活動のエネルギーの推算は非常に困難なことであるが、種々の試みになされている。横山⁶⁾による大島三原山の1953—54年間の活動についての考察はその一例である。又、地震の

エネルギーを積算していつて活動の経過をみる方法がハワイのキラウエア火山で行なわれている⁶⁾。これと同じ考えを雌阿寒岳のB型地震に適用してみよう。

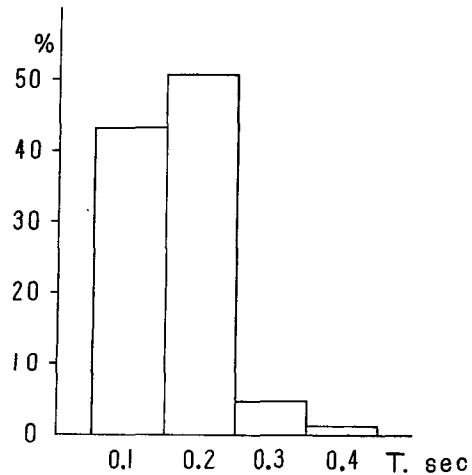
B型の表面波はA型のそれより顕著であるから、B型のものが大半である雌阿寒岳の活動のあらい尺度としてB型地震をRayleigh型の表面波として次式⁷⁾によつてエネルギーを計算する。

$$E = \frac{2.5 \pi^2}{(0.42)^2} \rho r \int C^2 \frac{A^2}{T} dt$$

ここで T ; 周期, A ; 振巾, C ; 波の速度, r ; 震央距離, ρ ; 波が伝わる媒質の密度である。

これを積算していつたものが第4図である。但し図には震源は常に同じで、地震波の速度は一定として $E / \left\{ \frac{2.5 \pi^2}{(0.42)^2} \rho r C^2 \right\}$ の積算を縦軸にとつてあり、 A は一つの地震の最大振巾で計算した。

この大ざつばなエネルギーの推移をみると6月15日からB型地震とし放出されるエネルギーは約6カ月間に殆んど出てしまつてゐることが解る。最大爆発後B型地震として出されたエネルギーの全量は $r=1.1 \text{ km}$, $C=1 \text{ km/sec}$, $\rho=2$ として 10^{14} ergs 程度で、爆発のエネル

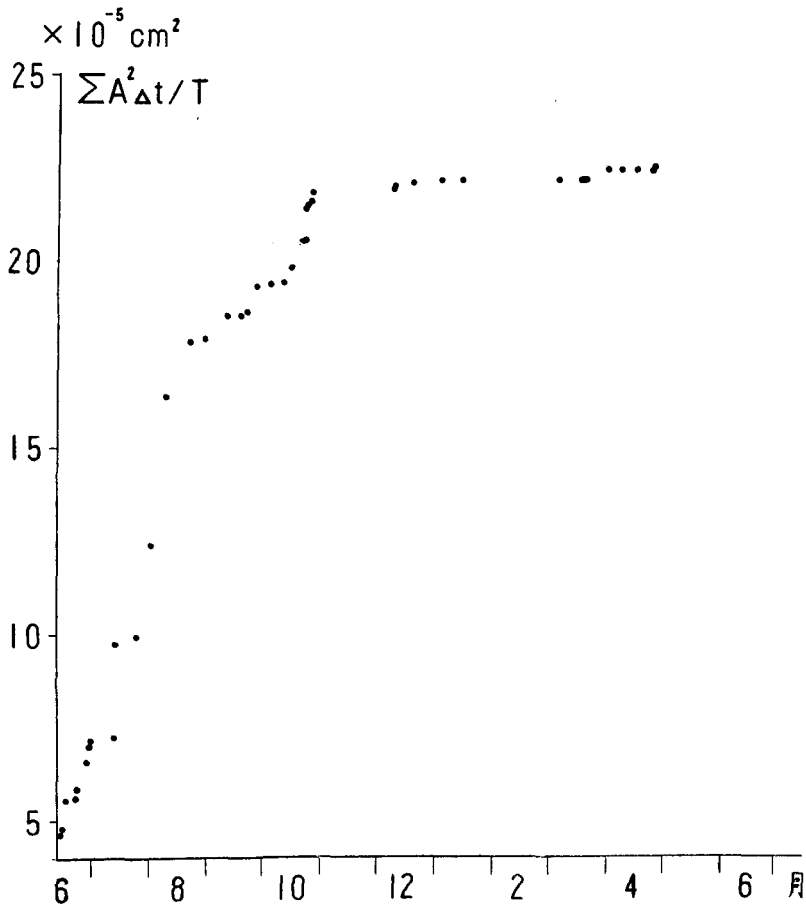


第3図 B型地震の周期頻度図

5) I. Yokoyama; Bull. Earthq. Res. Inst., 34 (1956), 185-195.

6) G. A. Macdonald and J. P. Eaton; Volcano letter, No. 524 (1954).

7) K. E. Bullen; "Introduction to the theory of seismology" (1953), 232, Camb.



第4図 B型地震の積算エネルギー (1956年6月15日以降)

ギーに較べて極めて小さい。B型地震の発生機構はいまだ不明であるが、雌阿寒岳のB型地震は、微動が現在も連続して起つていることから微動と違つた原因によると考える必要がある。余震回数時間の経過が双曲線になることの説明(松沢; 地震学)及びこのB型地震のエネルギーが殆んど同じ大きさのものであつたことを考えれば、解放されたエネルギーは歪のエネルギーである可能性もある。

IV. 結 語

雌阿寒岳の活動について前報^{2),3)}及びこの報告で知つたことは、次のようになる。

i) 何故大きな爆発後におこつた連続した微動の原因の妥当な考えとして、爆発活動に重要な役割りを演ずる高圧の水蒸気が微動を起しうることを述べている。即ち、ある深さにあるところの mother material から生ずる水蒸気の圧力が漸次増大し或る圧力になると火山の内部特に水蒸気の通る路をひどく粉碎し、新しい亀裂を作つて水蒸気を急速に噴出させ圧力を急減する。これが爆発で、その後この mother material から亀裂を通つて水蒸気が逃げ出すことに

よつて微動が生じているというのである。

ii) A型の震源は火口から4 km以内、深さは頂上から800 mより余り深くないところでおこる。

iii) B型として解放されるエネルギーは約6ヵ月間で出され、蓄えられていた歪のエネルギーと考えられる可能性がある。

以上のことから雌阿寒岳の活動のここ数年のmodel的物語りは微動の震源よりやや深いところでマグマ中の水蒸気、または地下水が地下深所の高熱部で熱せられて生じた水蒸気のchamberは次第に高圧となり、その近くを歪ませたがついに旧火口縁の弱い亀裂はそれに耐えられなくなり爆発し、chamberに蓄積されたエネルギーは殆んど放出され、chamber近くの歪は爆発によつて解放されやすい状態になりB型地震として漸次解消されている。

終りに、生前御指導戴いた、故佐久間修三教授に御礼申しあげる。又、この論文を読まれ有益な御教示を給わつた横山泉助教授に感謝致します。

又、記録を提供された阿寒硫鉱業所、及び活発な討論をして戴いた大学院学生音田功君、高田雄次君、竹内俊昭君にお礼致します。なお、この研究の一部は文部省科学研究費によつた。

1. Geophysical Studies of Volcanoes in Hokkaido, Japan.

Part 6. On the small earthquakes originated under the Volcano Me'akan-dake.

By Tsutomu MURASE

(Department of Geophysics, Faculty of Science, Hokkaido University)

Several B type earthquakes, which originated under the volcano, were investigated. The results are summarized as follows;

- 1) Though the number of earthquakes are very few, they take place even now. (Fig. 2).
- 2) The periods of B type earthquakes are 0.1-0.2 second mostly. (Fig. 3).
- 3) The energy released radiating outward as B type has been reduced gradually (Fig. 4), and it seems to be released from the strained state of vapour chamber on which there was a high pressure before the explosion.