



Title	1973年チャチャヌプリ大噴火の初期に発生した群発地震
Author(s)	笠原, 稔; KASAHARA, Minoru; 小河, 富夫 他
Citation	北海道大学地球物理学研究報告, 47, 33-40
Issue Date	1986-03-25
DOI	https://doi.org/10.14943/gbhu.47.33
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/14146
Type	departmental bulletin paper
File Information	47_p33-40.pdf



1973年国後島チャチャヌプリ大噴火の
初期に発生した群発地震

笠原 稔・小河 富夫
北海道大学理学部えりも地殻変動観測所

鈴木 貞臣
北海道大学理学部地震予知観測地域センター
(昭和61年1月24日受理)

**Seismic Swarm Immediately before and in the Early Stage of
the 1973 Great Eruption of Volcano Tiatia, Kunashiri Island**

By Minoru KASAHARA and Tomio OGAWA
Erimo Geophysical Observatory
Faculty of Science, Hokkaido University

Sadaomi SUZUKI
Research Center for Earthquake Prediction
Faculty of Science, Hokkaido University
(Received January 24, 1986)

The 1973 great eruption of Volcano Tiatia started from July 14 after 161 year's dormancy. During the time from 09h55m to 12h16m (JST) on July 14 twenty one earthquakes with $M \geq 3.6$ originated from Volcano Tiatia were observed at the Urakawa Seismological Observatory (KMU) in Hokkaido 400km southwest of the volcano. Eighteen earthquakes of them swarmed from 09h55m to 10h45m. At least two earthquakes preceded the eruption. During the time from 11h45m to 12h35m when eruptive sounds were heard in Hokkaido, the largest and last earthquake with $M=4.6$ occurred singly.

I. はじめに

1973年7月14日、国後島のチャチャヌプリ（爺々岳 1822 m）は161年ぶりに大噴火した。その際、同火山より約150 km離れた根室地方にも降灰があり、地元の住民を驚かせた。さらに約400 km離れた北海道大学浦河地震観測所（KMU）では、午前10時（日本標準時，JST）少し前から約1時間にわたって連続微動とも見える地震動が観測された。この微動は、北海道東部に設置されていた臨時観測点と気象庁（JMA）の雌阿寒岳火山地震観測点での記録を参照すると、チャチャヌプリを震源とする群発地震であることが判明した。噴火してから13年過ぎた現在も、この噴火と関係した地震についての報告は気象庁が震源を決めた2つの地震以外、ソ連邦を含んでも入手できたものはないので、得られたデータは貴重であると判断し、ここに報告することにした。

II. 観測データ

Fig. 1にチャチャヌプリと観測点の位置を示した。図中の楕円はこの約1ヶ月先立って発生した根室半島沖地震（6月17日）の余震域である。噴火が始まった7月14日、北海道東部で高感度地震計による地震観測をしていたのは、北見相生（AOI）と弟子屈（OKT）での臨時観測、雌阿寒岳（MAK）の気象庁による観測、そして浦河地震観測所（KMU）である。KMUでは噴火当時倍率約2万倍（5 Hz）のHES式地震計により地震動をフィルムに記録していた。このフィルムに7月14日午前9時55分より数時間、Fig. 3のように一見すると微動と思える振動が記録された。

この振動の多くの部分は後で述べるように、チャチャヌプリ付近を震源とする地震であることが分かったので、そこ以外で発生した地震と区別して、フィルム記録上での1分毎の最大振幅の変化を示したものがFig. 2で

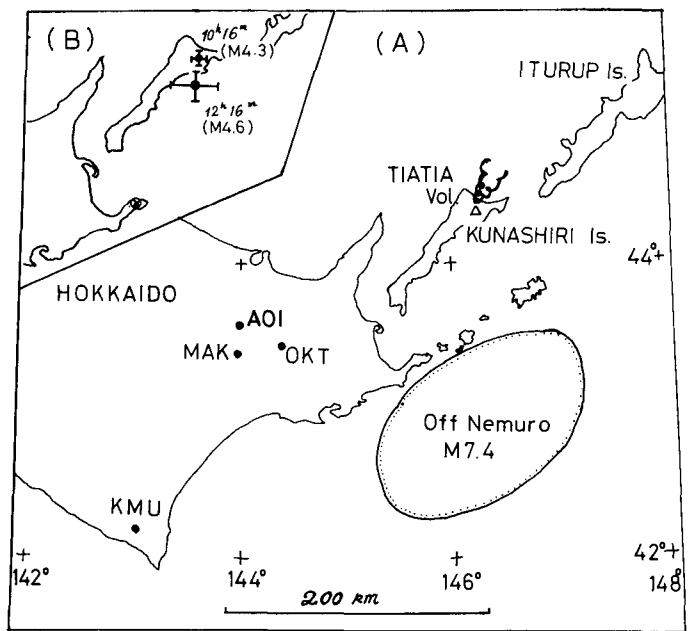


Fig. 1. (A) : Location map of Volcano Tiatia and seismic stations (solid circles). Aftershock region of the 1973 Nemuro-oki earthquake (M7.4) of June 17, 1973 is also shown. (B) : Epicenters of the two largest earthquakes determined by JMA are shown by solid circles with error bars.

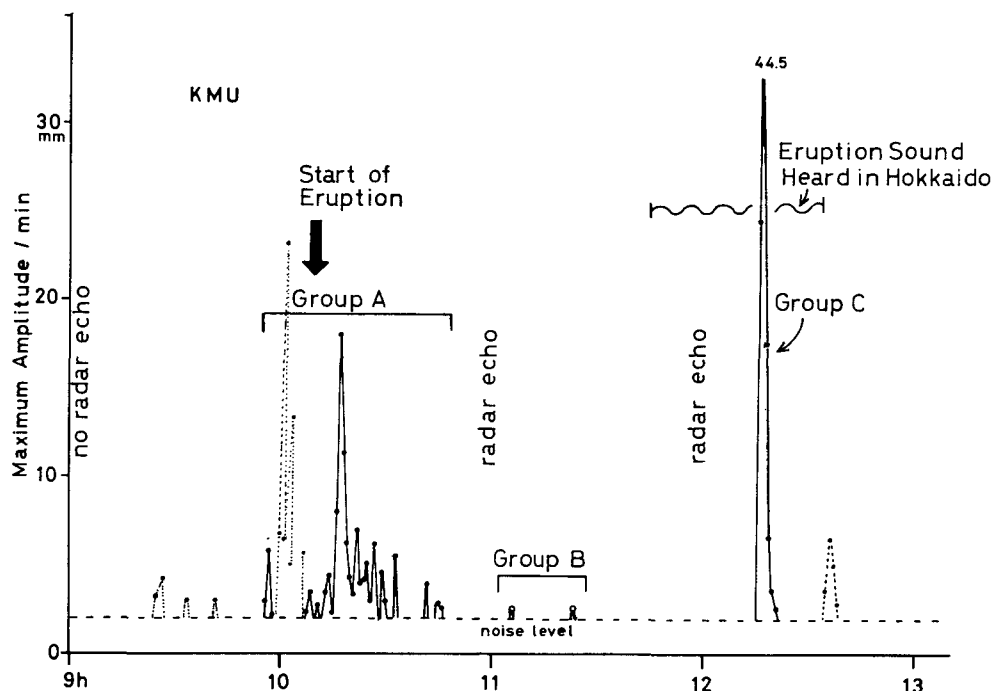


Fig. 2. Time variation of the amplitude for the vertical seismograph record observed by station KMU. Solid and broken lines show for the earthquakes occurring near and far from Volcano Tiatia, respectively.

ある。これによるとチャチャヌプリ付近の地震活動は時間的に3つの群に分けることができよう。1つは9時55分～10時45分の間起こった地震群で、ほとんどの地震はここに属する。この群を便宜上A群と呼ぶことにする。また11時04分と22分の2つの地震をB群、12時のものをC群と呼ぶことにする。B群の地震は振幅が小さく、検測が困難であるが、波形の類似性からこの火山の地震の可能性もあるので入れておく。C群の地震は後で述べるように単発である。

Fig. 3はKMUのフィルムに記録されたチャチャヌプリ群発地震の21個中の18個の記録である。この記録を見るとNo. 21の地震を除き、PとS相の立上がりは判然としていない。またNo. 21もS相の立上がりは明瞭とはいえない。一方KMUより震源地に近いAOIでも、Fig. 4のようにこれらの地震を記録している。AOIでは固有周期4 Hzの地震計が使われていたために短周期成分が良く記録されていた。この記録ではP相の立上がりは比較的明瞭で、S相もなんとか判別できるものである。したがってKMUの記録では一見連続微動と思われるものは、実は群発地震の連発によるものであることが分る。比較のために、浦河沖で発生した構造性地震の記録も示してある。そこでFig. 3と4のように個々の地震に番号をつけ、検震表にしたものがTable 1である。

この時期には根室半島沖地震の余震活動がまだ活発で、KMUの記録の中にそれらが混在している可能性が大きい。そのためにMAKの記録のP波の到着時とKMUのものとを対比させ、2つの時間差からチャチャヌプリを震源とする地震であるかどうか判断した。さらにP波の立上が

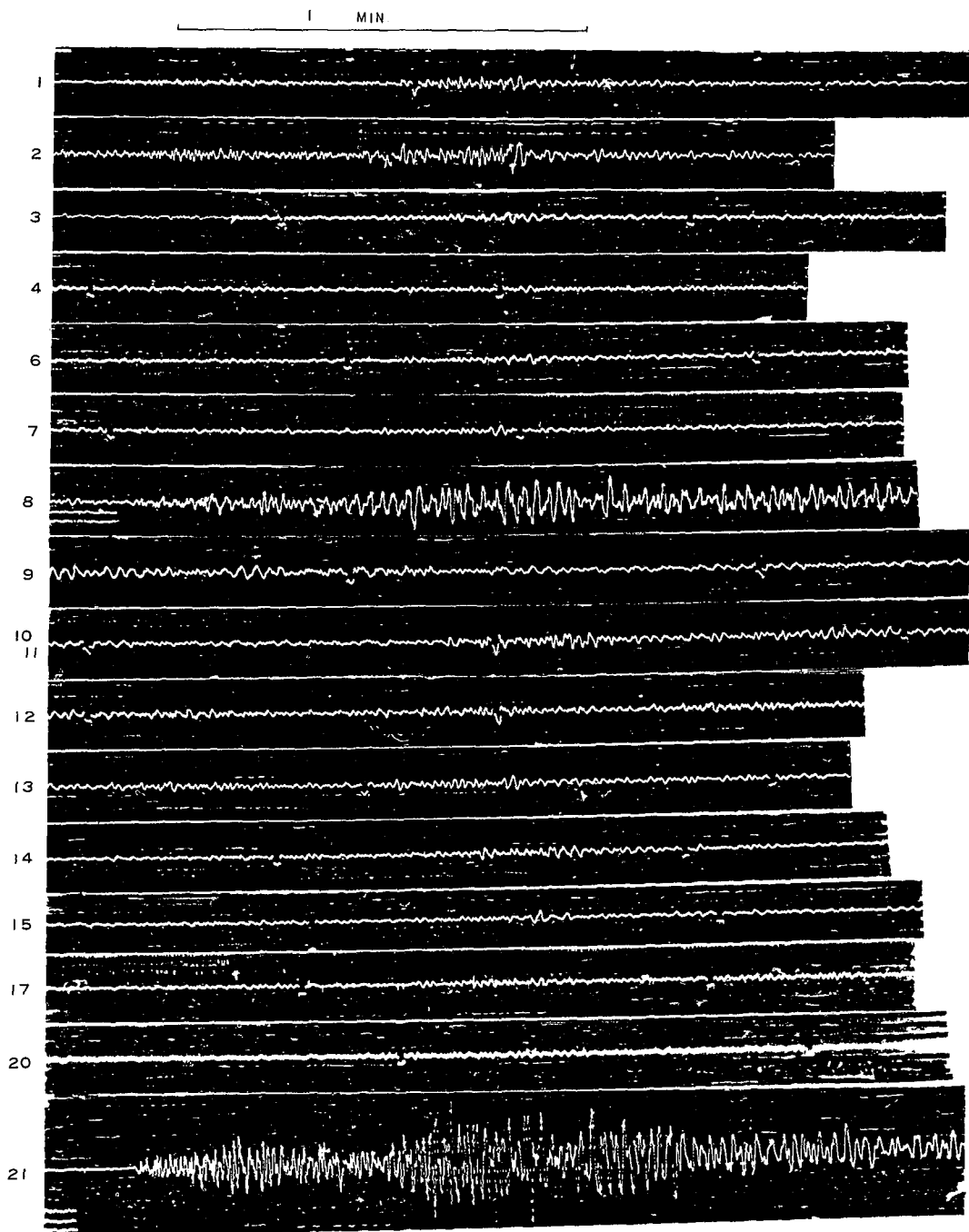


Fig. 3. Seismograms for the earthquakes observed by the HES seismograph of station KMU. Event numbers are the same as in Table 1.

りが不明瞭で、時間差が読取れなかった地震でも波形の類似性からチャチャヌプリの地震と判断できるものは Table 1 に入れた。この中で10時16分 ($M=4.3$) と12時16分 ($M=4.6$) の2つの地震は気象庁によって震源が決められており、それらの震央を Fig. 1 (B) に示した。

Table 1 に従って、これらの地震の10分毎の数の変化と放出エネルギーの変化を Fig. 5 に示した。それぞれの地震のマグニチュード (M) は本谷 (1969) の式より求めたものである。この図による

と、A群の活動は10時16分の地震をピークとして、発生数もエネルギーも分布している。C群とした12時16分の地震は単発であるが、エネルギーは大きいことが分る。

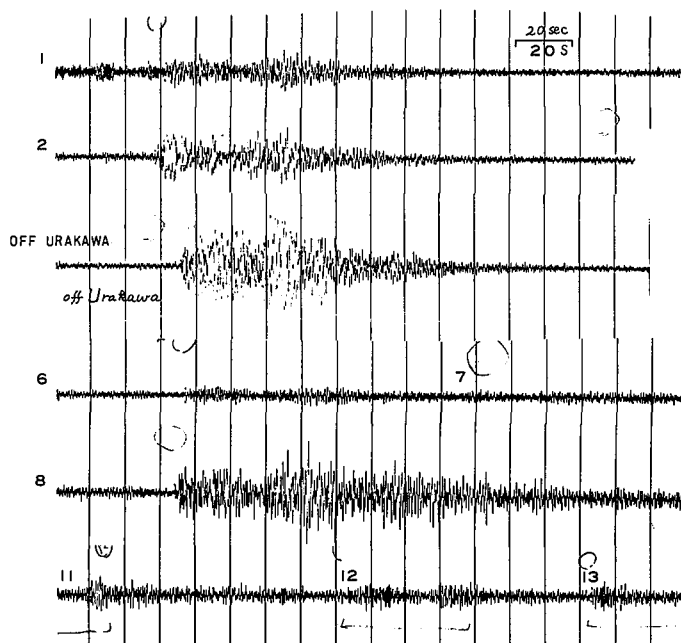


Fig. 4. An example of the seismograms observed by the temporal station AOI using a 4Hz vertical seismograph.

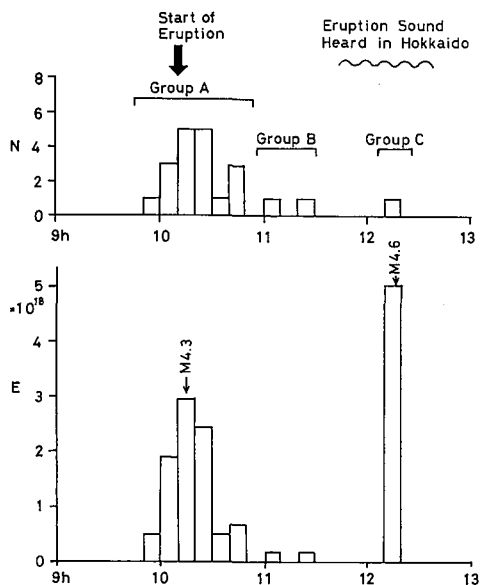


Fig. 5. Time variation of the number and energy of the earthquakes originated from volcano Tiatia.

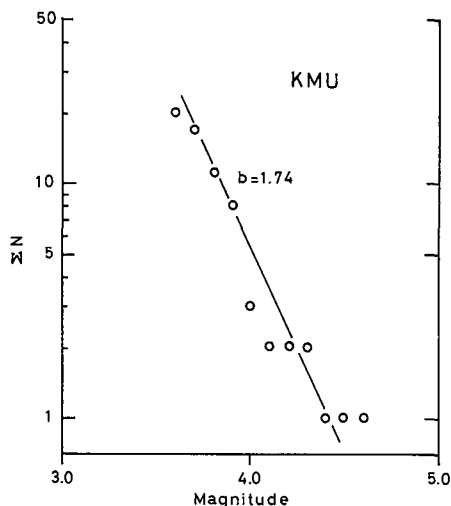


Fig. 6. Cumulative frequency of magnitudes for the earthquakes observed at KMU.

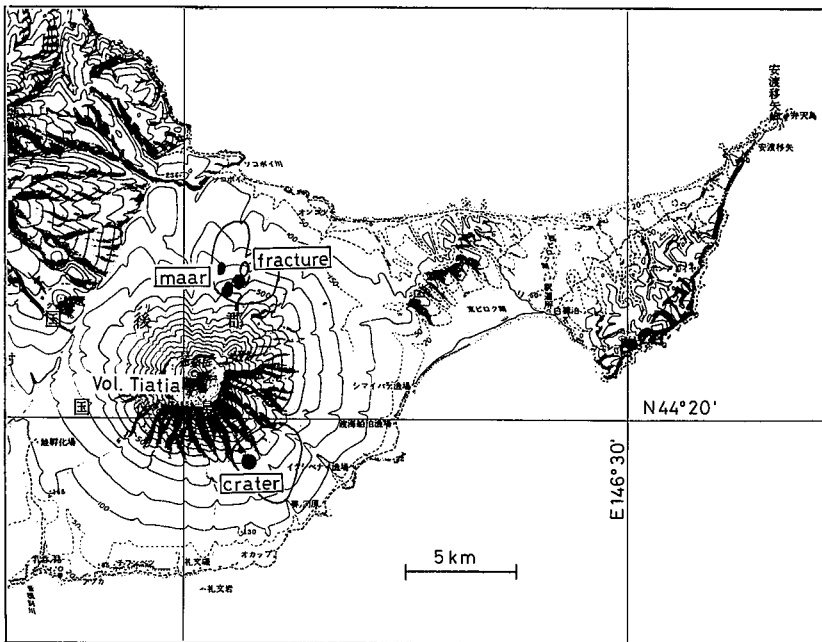
Table 1. List of earthquakes occurring near Volcano Tiatia

No.	Time	Station	P. Time	S-P	Ampl.	Mag.	Diff.T.
1	09 ^h 55 ^m	MAK KMU	55 ^m 48.6 ^s 56 05.2	30.5 ^s —	3.8 ^{mm}	3.9	17.6 ^s
2	10 03	MAK KMU	03 03.2 24.0	— —	9.5	4.2	20.8
3	10 08	MAK KMU	08 18.2 38.5	— —	3.2	3.8	20.3
4	10 09	MAK KMU	09 — 10 11.0	— —	2.0	3.7	—
5	10 11	KMU	11 05.3	—	2.0	3.7	—
6	10 12	MAK KMU	12 09.4 28.8	— —	2.8	3.8	19.4
7	10 13	MAK KMU	13 — 14 07.8	— —	2.5	3.7	—
8	10 16	MAK KMU	16 15.8 33.1	— 42.5	13.0	4.3	17.3
9	10 19	KMU	19 55.-	—	2.2	3.7	—
10	10 20	MAK KMU	20 58.7 21 —	— —	6.0	4.0	—
11	10 21	MAK KMU	21 — 55.5	— —	3.5	3.9	—
12	10 22	MAK KMU	22 — 23 07.8	— —	3.0	3.8	—
13	10 24	MAK KMU	24 04.2 25.4	— —	4.2	3.9	21.2
14	10 28	MAK KMU	28 18.7 39.8	— —	3.5	3.9	21.1
15	10 32	MAK KMU	32 17.7 37.0	— —	4.0	3.9	19.3
16	10 41	MAK KMU	41 20.2 44.1	— —	2.0	3.7	23.9
17	10 44	MAK KMU	44 19.7 42.6	— —	2.0	3.7	22.9
18	10 45	MAK KMU	45 11.2 28.4	— —	1.6	3.6	17.2
19	11 04	MAK KMU	04 59.2 05 24.5	— —	1.7	3.6	25.3
20	11 22	MAK KMU	22 05.- 21.1	— —	1.8	3.6	—
21	12 16	MAK KMU	16 11.5 30.4	26.0 43.1	(P. up) 31.0	4.6	18.9

Fig. 6には Table 1に従った M と積算頻度との関係が示されている。観測もれのない M の最小を 3.7 とすると、b 値は 1.74 となり、一般の火山性地震と同様に大きい値である。

III. 噴火と地震活動との関係

Мархинин (1980) によると噴火の始まりは12時10分 (これは現地時間と推定され、JSTで10時10分)頃、チャチャヌプリのふもとの3ヶ所で発見され、地震の直後に地鳴を伴い、火山の



(国土地理院地形図 1/20 万「安渡移矢岬」)

Fig. 7. Location of craters (Мархинин, 1980) plotted in the topographic map (Geographical Survey Institute, Japan).

北側の斜面から密度の濃い灰の柱が上昇したとのことである。Мархинин (1980) の図23を参考にして、噴火口の位置を地形図に書込んだものを Fig. 7 に示した。この位置はアーツ衛星の写真 (例えば丸安, 他, 1974) でも確認することができる。また釧路気象台のレーダーによって9時00分の観測時にはなかった噴煙エコーが11時00分と12時01分に観測されている (札幌管区気象台, 1973)。

噴火の始まり時刻とレーダー観測時刻を Fig. 2 と 5 に示した。これによるとほとんどの地震は噴火中に起こったものと思われるが、A群の地震のうち No. 1 と No. 2 の地震は、時刻の誤差を数分と考えると、噴火直前の地震と思われる。噴火のごく直前に地震があったことは Мархинин (1980) の報告と一致している。

札幌管区気象台 (1973) によると、11時45分から12時35分の間に、女満別・北見・美幌・ルベ

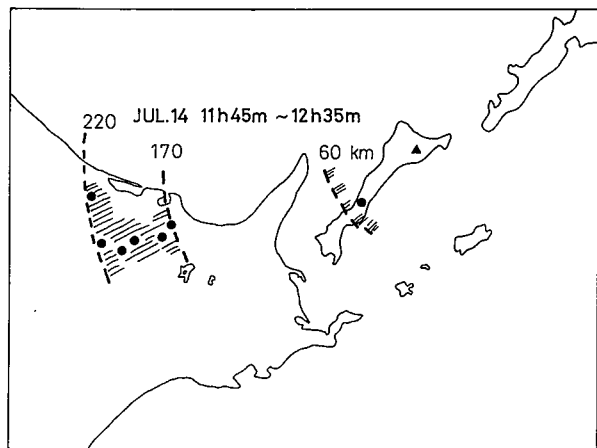


Fig. 8. Places where the eruptive sounds were heard during the time from 11h45m to 12h35m.

シベ・訓子府で遠雷又は大砲のような音を聞いた (Fig. 8)。これらは噴火の外聴域に属し、この時間帯で噴火が激しく、爆発的に起こったことを示している。Fig. 3 と 5 を見て分るように、12 時 16 分の地震はこの時間帯で起こっており、1973 年の噴火活動が最も激しい時に最大 M をもつ地震が起こったことになる。またこの地震で一連の地震活動が終了している。

Fig. 3 を見ると 12 時 16 分の地震 (No. 21) と 10 時 16 分の地震 (No. 8) の波形に違いがあることが分る。No. 21 の方が振幅が大きいだけでなく、やや短周期な振幅が見られる。この波形の違いや地震の数の違いから、噴火の始まった 10 時台と噴火の激しい 12 時台では、地下のマグマ活動及それと関係する地殻活動に違いがあったものと推定される。

観測された $M \geq 3.6$ の地震の数は 21 個であるが、現地では数 100 個を越える有感地震があったものと想像される。なぜなら深さ数 km の地震は M が 2.5~3.0 以上であればその震央付近ではほぼ有感となるから、Fig. 6 のグラフで b 値は M が小さくても変わらないとすると、 $M=3.0$ では積算数が約 300 になるからである。

IV. お わ り に

本報告をまとめると以下のとおりである。

1973 年 7 月 14 日、国後島チャチャヌプリの噴火初期に顕著な群発地震活動があり、火山より約 400 km 離れた浦河地震観測所でも $M \geq 3.6$ の地震が観測された。09 時 55 分より 10 時 45 分までに最大 $M=4.3$ の地震を含め 18 個の地震が観測された。また噴火の勢力が最も大きくなったと推定される 12 時 16 分に $M=4.6$ の地震が単発してこの地震活動は終わった。ソ連の報告による噴火の始まり時刻 10 時 10 分 (JST) を採用すると、噴火直前に発生した数個の地震を観測したことになる。

最後に雌阿寒岳の原記録を快よく見せて下さった横山泰孝氏 (当時釧路地方気象台、現留萌測候所長) に感謝致します。

文 献

- Мархинин, Е. К., 1980. Вулканы и жизнь, Москва, Мысль, 87—89.
丸安隆和・土屋 清・中島 巖・渡辺貫太郎, 1974. 日本の衛星写真, 朝倉書店, 108.
本谷義信, 1969. 浦河地震観測所における地震観測 (I). 北大地球物理研究報告, 22, 39—48.