

阿寒鳴動調査報告

大野 讓*・南喜一郎*

緒 言

1951年(昭和26年)7月31日相当激しい鳴動が阿寒湖畔ならびに阿寒川に沿う一帯の住民を驚かせた。この現象はかつて1927年(昭和2年)5月以後まさに24年月にあたり阿寒地方としてはきわめてまれなるものであつた。才1回以後不規則な状況で鳴動ならびに地震が発生したが雌阿寒岳あるいはその他の火山ならびに温泉などにはなんら変化は現れず9月にはいつた。この月の17日にも活潑な鳴動(78回中振動を伴うもの8回)が起り、一部の住民には雌阿寒再爆発(歴史上爆発記録はない)のうわさまで出るようになり、住民の不安は増大した。10月にはいつからは次才にその活動も衰微し、だいたい9月中旬を最盛期として現在にいたつている。著者は8月に雌阿寒岳および附近の温泉の踏査を行つたほか10月下旬には現地地震計を設置し地震観測を実施した。本稿はこれらを一括して阿寒鳴動の調査報告として以下に述べる。

§ 1. 位置および地形

阿寒湖を含む阿寒湖盆は帯広、北見、釧路の三国境附近に位置し、知床半島を通り南西に延びている千島火山脈の西南端に位置している。

この附近に存在する火山を一括して阿寒山群と呼んでいる。阿寒カルデラは800m~100m程度の山に囲まれた不規則な楕円形凹地で、その成因は現在のところ南方は陥没、北方は沈降によつて

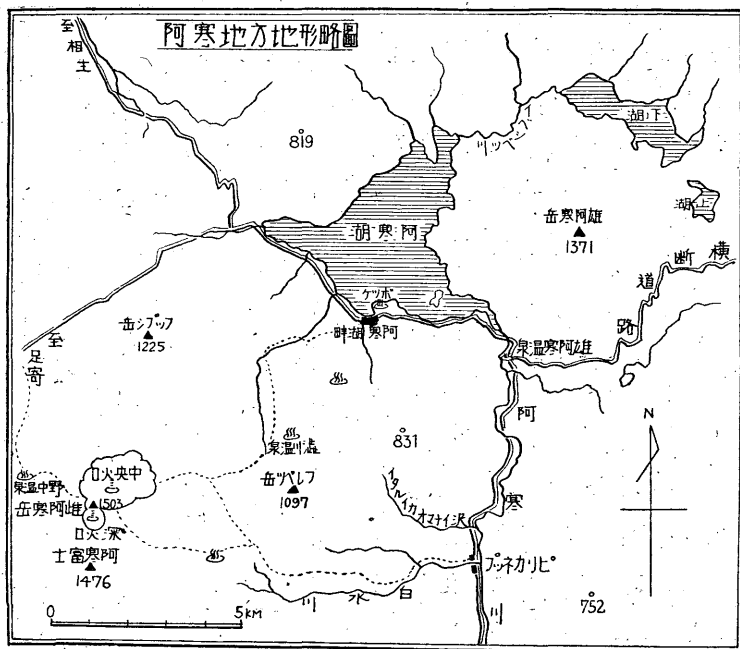


Fig. 1

生成された「エンカ」型カルデラと考えられている。また上記の陥没、沈降の反動現象としてカル

* 札幌管区気象台観測課

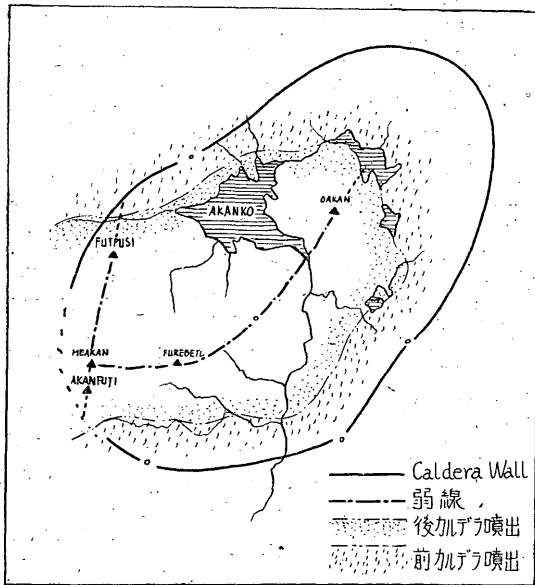


Fig. 2

デラの北東から南西に横切る弱線に沿つて雄阿寒、フレベツ岳、雌阿寒岳があり西方の弱線に沿つてフップシが並び、ちょうどその交点に雌阿寒岳がある。雌阿寒岳の南側にこれらの火山群の最後の噴出として阿寒富士がある。カルデラの南壁を切つて阿寒川が南に向つて流れており、また、南壁の北側にできた断層が白水川となつて西から東に流れピリカネップで阿寒川に合流している。この地方の地質構造としては基底に凝灰岩層が見られ、その上部に玄武岩および玄武岩質安山岩熔岩流の存在があることから、おそらく才三紀末葉の変動期に、最初、安山岩質の火山活動があり、その後、塩基性熔岩が多量に噴出され

たものと考えられている(才1図, 才2図参照)。

§ 2. 踏査概況

8月9日~10日の両日雌阿寒岳およびその阿近の踏査を行つた。9日阿寒湖畔に到着、附近の温泉温度を観測したところ、山浦旅館内湯58°C、神社裏湯元64°Cを得た。また湖畔から北東500m附近にある泥火山ボッケの測温結果は86°C~95°Cを示した。これらの温泉、泥火山の活動状況は平常と別に異つたことはなく、また温度の変化も認められなかつた(才3図参照)。

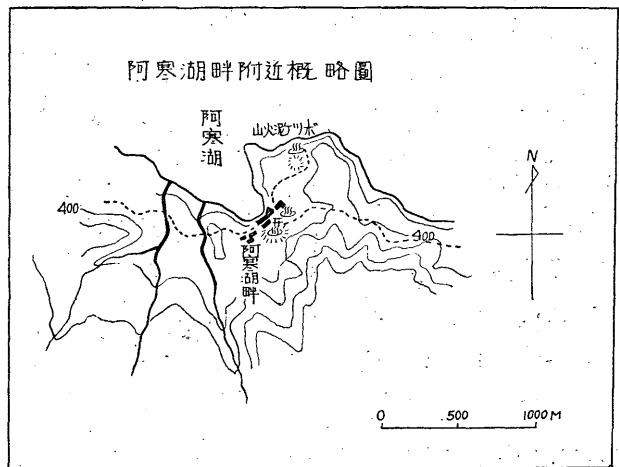


Fig. 3

10日午前5時湖畔を出発雌阿寒岳に向う。途中、地形撮影あるいは温泉、硫気孔の測温をなす、そのおもなものを次に記す(才4図参照)。

a) 1042 m 南ろく附近

旧爆裂火口に多数の硫気孔(直径 2~5 cm)があり、噴気力はあまり強くなく微弱であつた。

硫気孔温度：96°~97°C

湧出温泉：47°C

b) 中央火口丘

阿寒火山の主体をなし、三重式火山で、その火口の南西端において激しい硫気活動を行い、噴煙は灰白色とところどころ稍黄白色を混えている。これらの硫気孔中最大のものは、直径3~4mに及ぶもので、多量の硫黄結晶を析出している。硫気孔温度は98°~99°Cで、ほぼこの附近の高度(1100m)における沸騰点を示している(附図参照)。

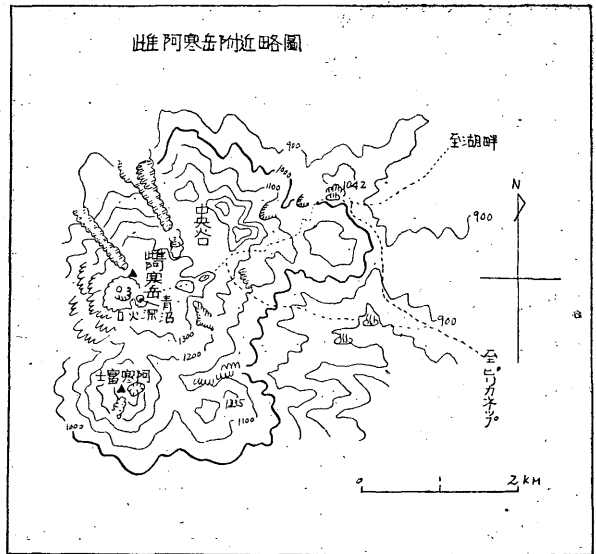


Fig. 4

c) 深火口

雌阿寒火山最高峰にできた火口で、基底から約300mぐらいである。火口は西側は深く、東側に浅い二つの火口からできており、東側の火口壁にはところどころ激しい硫気活動を続けており青沼附近の硫気孔温度は157°C~166°Cを得た。阿寒富士は現在全く活動を終了したようであるが山頂東部には表面温度47°~50°Cの部分もある(附図参照)。

帰路は雌阿寒西方山ろくの野中温泉で温泉温度の観測の結果42°Cを得た。一方、フレベツ岳北側の澁川温泉(現在は泥火山)では97°Cであつた。なお10月31日ピリカネツから白水川に沿つて上流域附近の踏査を行つたが、特別の異状は認められなかつた。

以上の踏査では、雌阿寒岳およびその周辺の地形あるいは温泉などに関する特殊な変化は見られず、今回の鳴動現象が直接地表面の諸現象の変化として現れていないように考察された。

§ 3. 鳴動状況

鳴動の発生状況は主として7月下旬から10月上旬の間のもので、その可聴域あるいは振動の有感域は阿寒湖畔部落およびピリカネツ附近を主とし、特に、顕著なものは阿寒川下流の鮑別附近にまで及んでいる。

下記の記録は主として、湖畔部落およびピリカネツ附近の住民の話を収集したもので、人体感覚による観測のためある程度の差異は多少あるが、鳴動の大勢をはあくするには充分であろう。

鳴動記録：1951年7月31日~1951年10月20日、7月31日3時から5時の間、相当激しい鳴動(震動を伴う)があつた。その状況は怒とうの押し寄せて通り過ぎる感があつた。震度は弱震

(短周期のもの)程度で部落民は大部分戸外に飛出した。

8月1日～8日、鳴動がなかつた。

8月9日12時ごろ、鳴動(震動を伴う)があり、砲声に似ていて、震動は微震または軽震程度。

8月10日12時ごろ、鳴動があり、震動を伴つた。

8月11日夜半、鳴動(微弱)があり、軽震程度の短周期震動を伴つた。

8月12日～14日、鳴動がなかつた。

8月15日阿寒湖滝口(阿寒川に落ちる所)において鳴動を聞いた。

8月16日～29日、異常がない。

8月30日鳴動大、震動を伴つた。

8月31日～9月10日、静かであつた。

9月11日、鳴動大なるもの2回、震動を伴つた。

9月12日6時ごろ、鳴動(微弱)があり、9時ごろ震動を伴つた鳴動(微弱)があり、19時ごろ中程度の鳴動があつた。

9月13日、静かであつた。

9月14日、鳴動(弱)が1回あつた。

9月15日3時ごろ、戸外に飛出す程度の震動を伴い、鳴動があつた。

9月16日、静穏。

9月17日14時から22時の間、地震を伴う鳴動大なるもの8回、地震を伴わない鳴動大なるもの7回、鳴動弱いもの5回、鳴動微弱なるもの12回。

9月18日午前中、鳴動弱いもの4～5回。

9月19日、静穏。

9月20日8時ごろ、中程度の鳴動が3回。16時30分ごろ鳴動があつた。

9月21日、静穏。

9月22日2時～3時の間、鳴動があつた。

9月23日1時30分から6時の間、震動を伴う鳴動大なるものが14回、鳴動弱いものが12回、鳴動弱いものが18回、鳴動微弱なるものが40回。このときに震動は上下動のほかに水平動もあつた。震度は最大のもので、軽震(強い方)程度であつた。

9月27日22時ごろ、中程度の鳴動があつた。

9月30日23時30分ごろ、地震を伴う鳴動が3回。鳴動大なるものが2回。鳴動弱いもの3回。

10月1日～2日、静穏。

阿寒鳴動調査報告—大野・南

10月3日10時ごろ弱い鳴動が3回、13時ごろ、上下動の震動を伴う鳴動大なるものがあつた。

10月4日~20日、静穏。

10月21日21時30分ごろ弱い鳴動があつた。

鳴動観測記録:

この示す観測記録は北海道大学地質学教室の勝井氏が湖畔滞在中、たまたま、この好機に出会い、観測された重要な資料である(才1表)。観測期間は9月17日14時40分~22時43分の間であつた。表中の程度は次の区分によつてゐる。

- 大 鳴動が大で、短周期の震動を伴う。
- 中 鳴動が大きい震動を伴わない。
- 弱 明りように聞きとれるが、弱く、遠雷に似ている。
- 微 かすかに聞える程度。

才 1 表

No.	発 現 時			程 度	記 事	No.	発 現 時			程 度	記 事
	h	m	s				h	m	s		
1	14	40	40	中	軽震又は 弱震 軽震	25	15	03	15	弱	軽震
2	"	40	30	中		26	"	04	50	中	
3	"	42	—	大		27	"	06	30	弱	
4	"	42	35	弱		28	"	07	33	"	
5	"	42	50	大		29	"	09	15	"	
6	"	44	—	弱		30	"	09	40	"	
7	"	44	30	"		31	"	10	10	"	
8	"	45	—	"		32	"	11	10	"	
9	"	45	15	"		33	"	12	12	"	
10	"	45	30	"		34	"	13	33	"	
11	"	46	—	"		35	"	13	40	"	
12	"	47	—	"		36	"	17	57	"	
13	"	47	35	"		37	"	20	85	"	
14	"	47	45	"		38	"	21	20	大	
15	"	48	15	"		39	"	26	13	弱	
16	"	55	"	"		40	"	31	25	微	
17	"	53	30	"		41	"	36	15	"	
18	"	58	—	"		42	"	49	05	中	
19	"	58	10	"		43	"	49	20	弱	
20	"	58	20	"		44	16	25	15	"	
21	"	59	—	"		45	"	26	20	"	
22	"	59	10	"		46	"	48	05	"	
23	15	01	50	"		47	"	48	20	中	
24	"	01	55	"		48	"	51	25	弱	

験 震 時 報

No.	発 現 時			程 度	記 事	No.	発 現 時			程 度	記 事
	h	m	s				h	m	s		
49	17	38	20	中	軽 震 弱 震	64	18	50	07	微	軽 震
50	〃	52	30	弱		65	〃	58	30	〃	
51	18	40	30	大		66	19	13	15	大	
52	〃	41	10	大		67	〃	16	05	大	
53	〃	44	10	大		68	〃	19	20	〃	
54	〃	44	30	弱		69	〃	45	—	〃	
55	〃	45	—	〃		70	20	20	20	微	
56	〃	45	30	〃		71	〃	45	20	中	
57	〃	46	20	大		72	〃	45	40	弱	
58	〃	46	45	弱		73	〃	40	10	中	
59	〃	47	10	〃		74	〃	52	30	〃	
60	〃	47	45	〃		75	21	06	45	〃	
61	〃	48	05	微		76	〃	15	—	〃	
62	〃	48	30	弱	77	〃	41	15	〃		
63	〃	48	50	微	78	22	43	04	弱		

以上の二つの記録から知られることは、

- a) 震動の発生状況はだいたい9月17日～23日の間を最盛期としており、その現れ方にはほぼ6日周期がみられるようである。
- b) 震動の音響は、普通「ゴーゴー」と怒とうの押し寄せるようなものであり、あるときは、「ドロドロ」と遠雷または遠方の砲声音のようなものであつた。
- c) 震動の可聴域は、湖畔域は湖畔およびピリカネツプ附近、時としては、阿寒川の中統成にまで達した。ただし雌阿寒岳の西側の野中温泉および足寄方面で、これらを聴取していないのは、奇異に感ずるのであるが、1927年の震動の際にも同様の現象であつたことが、文献に残されている。
- d) 震動の際生ずる震動は、主として短周期の上下動のようなもので、衝撃的で震動時間は2～3秒程度である。
- e) 震動有感域は震動の場合とほぼ同様であるが、阿寒川に沿つては、飽別附近までも震動を感じている。

震度は湖畔およびピリカネツプで最大で、弱震或はそれより稍強い程度のもので、この2点における震動の強さはよく似ている。

なお、阿寒川中流域の飽別（湖畔南方15km）では、軽震程度の地震を感じている。

§ 4. 地震観測

10月26日から11月3日までの間、今回の震動源を決定するために、湖畔、ピリカネツプ、飽別の各地点で石本式微動計による地震観測を実施した。ただし地震計は1台だけであつたので、

上記の3地点で次々に観測を実施した。次にその観測状況およびその観測結果を述べる。

a) 観測状況

阿寒湖畔の観測期間は4日間で營林署所属雄岳荘内のコンクリート張りの所を利用した。微動計常数は、基本倍率160、固有周期0.98秒、制振度4:0とし発生地震の短周期性を考慮して記象紙の1分間のおくりを98.8mmとした。器械の成分方向はN38°Eに取つた。この期間中、地震を観測し得たのはわずかに2回であつた。

ピリカネツプの観測期間は3日間であつたが、地震計台として適當のコンクリート台がないため止むを得ず地面に直接すえつけたことは観測上非常に不適當であり、このことが最大の原因でもあろうが、この期間中、全然地震を記録することができなかつた。なお地震計常数は、基本倍率180、固有周期0.98秒、制振度3.5、1分間の長さは94.6mmであつた。

飽別の観測は器械の不調と場所的な不利のために不成功に終つた。ただし飽別は湖畔から阿寒川を下ること約16kmの所にある。

b) 観測表

オ 2 表

上記の地震で気付いた点は、一般にP波のはじまりは微動であり、S相はPの部分に比較して割合明りようである。Pから3秒ぐらゐのところは表面波らしい長周期の相が現れている。全体の型から、するとやや深い地震の型をしている。

10月28日18時11分頃				10月29日02時12分頃			
相	振 巾	周 期	Pからの 時 間	相	振 巾	周 期	Pからの 時 間
P	— μ	—sec	—sec	ep	— μ	—sec	—sec
e ₁	0.6	—	0.37	S	1.7	—	1.28
S	1.1	0.12	1.25	M	2.2	0.17	1.38
M	2.2	0.15	1.65	e ₁	1.4	0.33	2.80
i ₁	2.1	0.33	1.70	F	—	—	17.10
i ₂	1.9	—	3.18				
e ₂	1.4	—	3.97				
F	—	—	13.00				

c) 地震記象 (巻頭写真参照)

§ 5. 地震動の計測学的考察

今回の鳴動源の決定について、地震動の計測学的な方面から考察を進める。まず鳴動源の決定に関係ある記録を次に掲げる。これらの事項はわずかであるが、非常に重要な諸点が考えられる。

(1) 震度分布は主として湖畔およびピリカネツプ、阿寒川に沿う地域であり、震動の程度は、往々住民の話を総合すると湖畔とピリカネツプではほぼ同程度の強さのものを感じていることから鳴動源はこれらの2地点からほぼ等距離にあると考えられる。

(2) 雌阿寒岳西側の野中温泉および足寄方面では鳴動、あるいは震動を感じていないから、その源はむしろ雌阿寒岳本体から東方阿寒川寄りの方に存在するであろう。

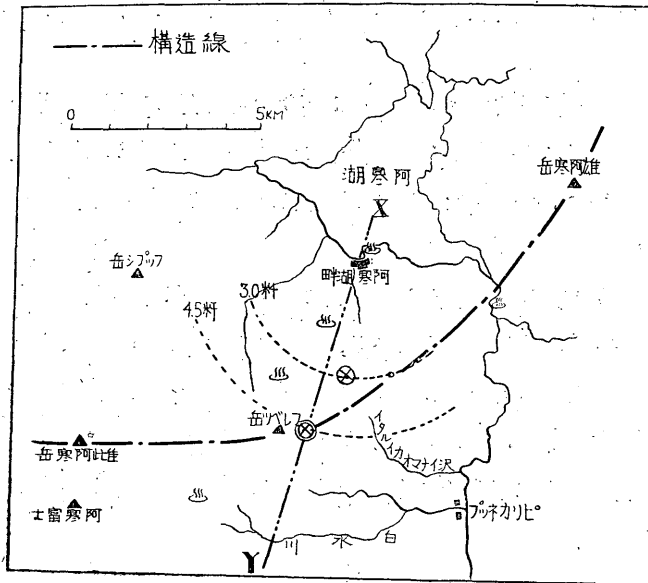


Fig. 5

(3) 雄阿寒, フレベツ, 雌阿寒を結ぶひとつの構造線上にその鳴動源が存在すると考えるのは無理ではなからう。

次に地震記象から得られた資料により考察を進めてみる。

(a) 初期微動時間による方法

3地点の P-S の資料が得られたならば、その震源は決定されるが、湖畔で観測された2回の資料だけではこの方法によることは非常に無理を感じる。震央距離係数の決定に当つては、かつて震研の水上氏が有珠岳附近の地震について算出した係数

2.4 をそのまま使用すると、震央距離は約 3 km となり、前記諸事項とともに考察すると、鳴動源は「イタリイカオマナイ沢」の上流域となる(才5図参照)。

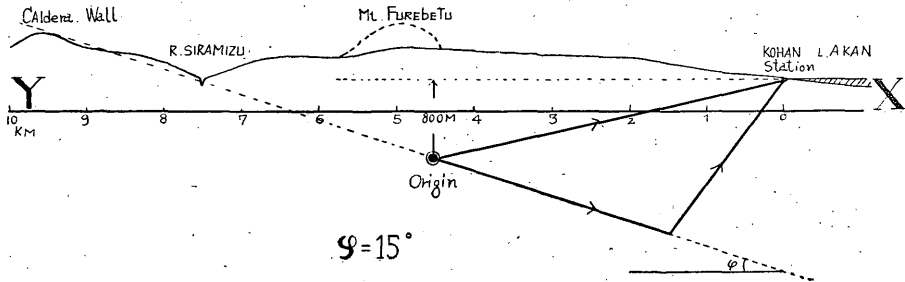


Fig. 6

(b) 地震波解析による方法

まずこの方法を行う前にこの附近の地下構造の状態を次のように考える(才6図参照)。

まず図にあるように湖畔から S 15° W 方向に切るひとつの断面を作る。阿寒カルデラの生成時にできた面として、カルデラ壁と白水川断層部を同一面内に含む傾斜 15°~20° の角度を持つた不連続面を考えた。この面の下層は阿寒火山群の基底として、白堊期あるいは新才3紀に生成され、上層はその後の火山噴出物でおおわれるものと考え、鳴動源をこの不連続面附近にあると仮定した。このような震源位置から、直接波、屈折波が観測点に到達するものとして、上層における P 波、S

波の速度をおおの 2.5 km/sec, 1.5 km/sec 下層におけるそれを 5.8 km/sec, 2.5 km/sec とした。いままでに P からの時間をとり、横軸に震央距離を取り、震央距離を種々に変えた場合の P~S, P~S̄, P~P̄ の関係を求めると、オ7図のようになる。いま、観測表中、10月28日18時11分ごろの地震について、Sはそのままとし、i₁をSに対応するものとして、その観測値をオ7図にプロットすると、震央距離を4.5 kmとした場合に最もよくこれらを満足することから、震動源は湖畔から4.5 km、深さは湖面下約800 mとなる。この地点はちょうどフレベツ岳東側附近になる(オ5図参照)。いま上記のように仮定した場合、実測値と計算値とを比較すると次表のようになる。

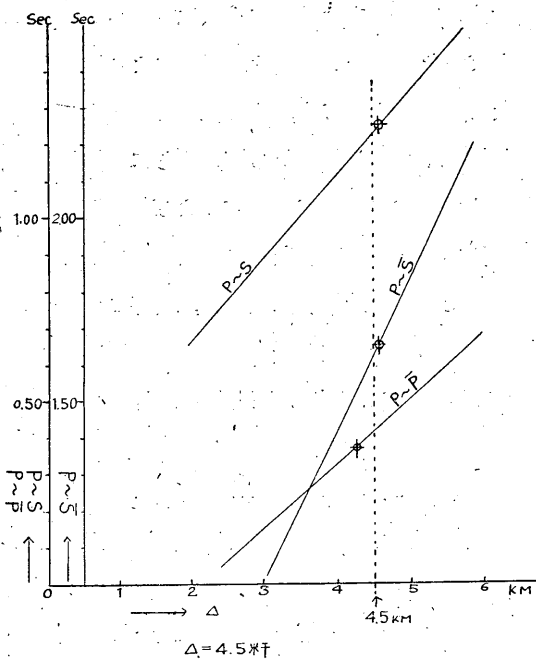


Fig. 7

オ 3 表

実 測 値		計 算 値	
P~S	sec 1.25	P~S	sec 1.23
P~e ₁	0.37	P~P̄	0.42
P~i ₁	1.65	S~S̄	1.63

§ 6. 一般考察

今回の鳴動の原因的な問題を各方面から考察すると、がつて1927年5月に今回と同様な現象がこの附近に発生した。当時田中館秀三博士はその原因を阿寒カルデラ生成時にできた裂隙である白水川谷内におき、断層線上に発生するものとしているが、当時の記録は主として「ピリカネツ」の観測を唯一の資料としたものであつた。今回の調査では、湖畔のほか、に「ピリカネツ」の観測の資料および器械観測の資料も加えて鳴動源の決定に当たっていることは過去の調査よりも幾分その精度が高いものとする。しかし、一方、過去の調査と類似する点は、雌阿寒岳西方山ろくの野中温泉および足寄方面にその鳴動および地震現象が観測されていない事実である。今回の調査の結論として、震動源の位置をフレベツ岳東側の地下不連続面附近に決定したことはその原因が、雄阿寒、フレベツ岳、雌阿寒岳を結ぶ構造線上に問題を置くことが最も妥当であると考えたことによる。また、これら火山群の下部におおの岩しよだまりの存在を仮定し得るならば、前記構造線上に連鎖状に岩しよだまりが存在し、今回そのひとつが活動を起したものと推論されるであろう。しかし、鳴動発生機構および地震動の発生については現在全然手をふれることはできず、今後、これらに関する精密な観測がなされなければならない。

結 び

阿寒地方の鳴動は非常にまれにみる現象で、前回の調査でも、その鳴動源を確実につきとめることができなかつた。今回は地震計による観測も合わせ行つたが、決定的な資料を得るまでにはいたらなかつた。それでも、その位置を決定することができた。思うに、9月中旬ごろ、鳴動最盛期に器械観測を実施し得たならば、さらに詳細な結果を出し得たであらう。

以上の調査に当つて、踏査および地震観測実施に種々と御便宜を計つてくださった藤原鋤路測候所長、いろいろと有益な御助言をいただいた北大理学部教授石川俊夫氏、貴重な記録を提供していただいた北大理学部勝井義雄氏、湖畔の山口榮一氏に厚く御礼申し上げる。

参 考 文 献

- 田中館秀三：「阿寒湖概説」地学雑誌，1918
 「昭和2年4月下旬～5月の鳴動調査」地学雑誌，1927
 「日本のカルデラ」岩波講座，1933
 阿村 要藏：「阿寒火山群地質調査」鉱物調査報告，才 20 号
 勝井 義雄：「雌阿寒火山の地質」北海道地質要報，才 16 号，1951

The Investigation of the Rumbling of Mt. Akan

Y. ONO and K. MINAMI (*Sapporo Dist. Cent. Met. Obs.*)

This is the report of the exploration of the region of Volcano Akan, Hokkaido, where the rumblings began on July 31, 1951 and became most active in September. In August hot springs, solfatara and rumblings were observed, and in October the seismic observations by portable seismograph were made.