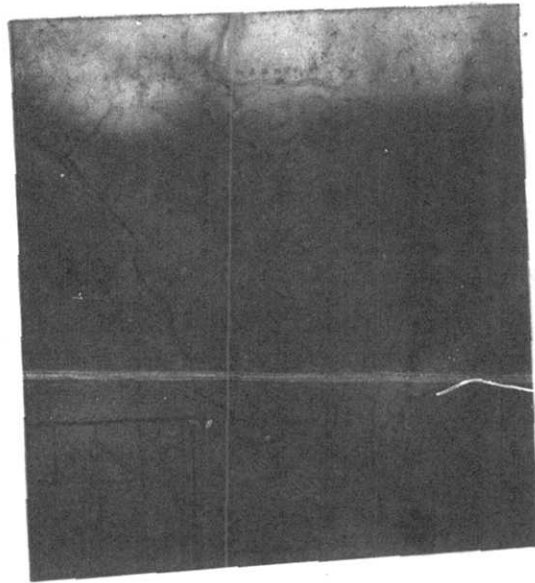


北海道噴火湾の北岸に在る有珠山は明治45年7月25日より2ヶ月余に亘つて、著しい活動を示したのであるが、その後約35年間は特別注目される活動を示さなかつた。然るに昭和18年12月28日より山麓一帯に多数の有感地震が発生し12月30日には1日200回に及んだ。更に昭和19年1月末より火山の東麓に當る壯瞥(別)村と伊達町との町村界より北側壯瞥村地域に顯著な龜裂が多数発生し、且つ同地域が著しく隆起しつつあることが注目されるに至つた。かくして同地域を通過する鐵道線路及び道路は土地の隆起が急速度を以つて進行するため著しく破損し、絶へず修理を必要とした。又灌漑用水路は逆流し、終に一部決潰するに及んで、水路を上流に於いて閉塞するの止むなきに至つた。

山麓一帯の有感地震は12月30日より1月4日迄を最盛として、以後漸次減衰を示したのであるが、3月、4月に至つて壯瞥村字柳原の著しく隆起する地域に極めて局部的の地震が多数発生した。更に5月下旬より隆起地域が次第に北方へ移動し6月に入つて柳原より約1軒半北方のフカバを中心として隆起するに至つた。局部的の地震も同時に北方へ移動し、6月にはフカバ部落のみに有感を示す地震が発生し、6月15日以後には1日100回以上に及んだ。かくて終に6月23日フカバ道路より西方約600米の隆起中心點附近より噴火し始めるに至つた。即ち12月下旬の地震の頻發してより殆んど半年後に當る。噴火は7月8月には益々猛烈となり今日(8月20日)に至るも尙終息せず、多量の火山灰の噴出により壯瞥村を中心として農作物の損害は増加し、フカバ部落、西湖畔部落の家屋30~40棟は噴出物、爆風地形變動等により損傷を受け、内約10棟は全壊す

るに至つた。こゝに3月より8月に至る期間の隆起現象と噴火、地震の發生に就いて概況を報告し、詳細は追つて地震研究所彙報に掲載する予定である。



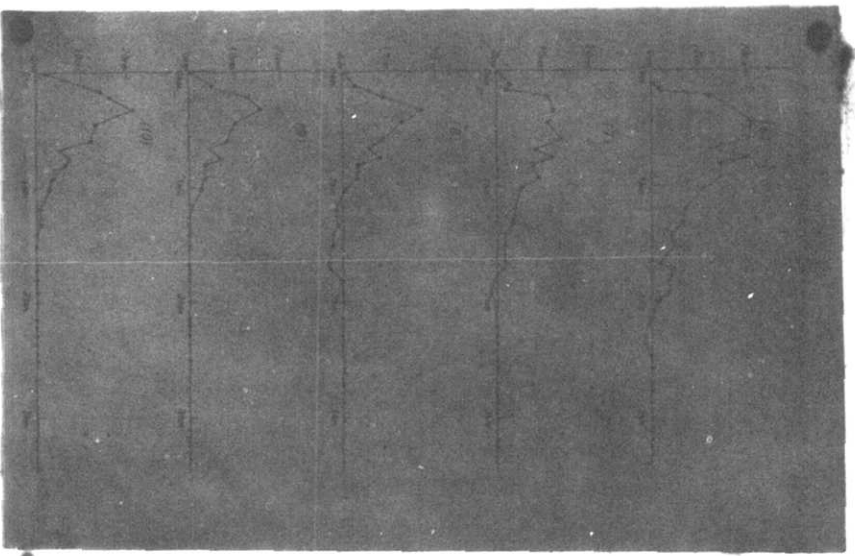
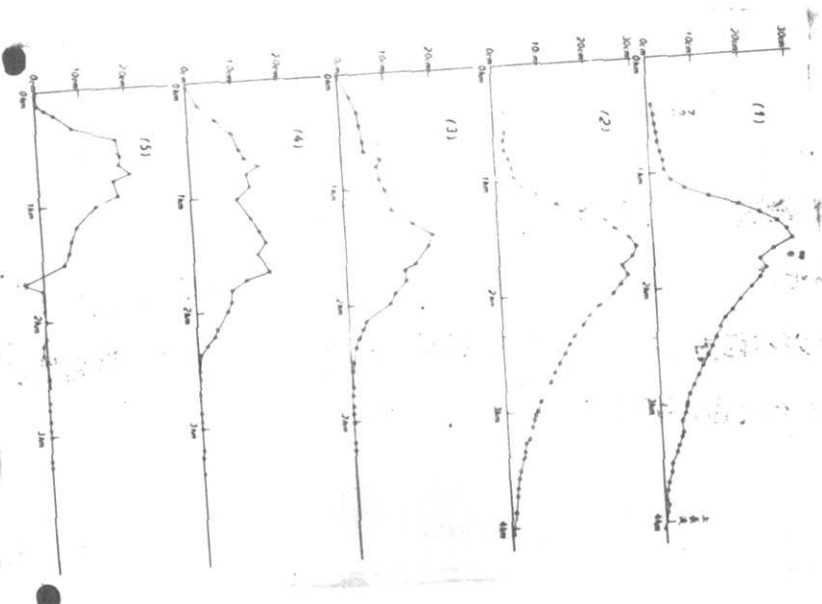
第1圖 有珠山近傍圖

二 有珠山東麓の隆起

火山活動に伴ひ火山附近に土地の隆起、沈下の起る事は既に多數の火山に就いて明かにされて居る所であるが、特に有珠山附近は比較的新しい地質時代に大規模の地形變動を繰返した所である。明治43年の火山活動に

際して現はれた地形變動では水準測量の結果明かにされた山麓一帯廣範圍に亘る變動の外に、火山の北側洞爺湖畔に現はれた200米に及ぶ隆起^はが今回の著しい隆起と共に東西の火山活動史に於いても極めて稀しい現象である。今回の地變の發生地帯は各種交通路線の要所に當り、且つ多數の部落が存在して居た事により、早くより注目され、長期に亘つて變動が繼續したために噴火前に多數の水準測量を施行し得た結果隆起の状況を詳細に判明したのである。これ等の結果は主として北海道廳の盡力によるものであつて厚く敬意を表する次第である。

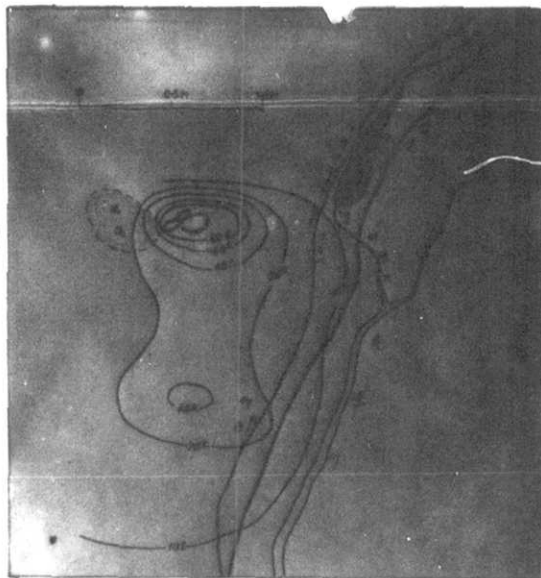
水準測量は噴火灣岸の長流の一等水準點を基準として壯瞥村へ通ずる道路を8軒間を繰返し再測されたものであつて、3月28日より4月4日迄10回上記線路に沿^ふ隆起地帯の測量並に8月6日迄の9回の測量結果を整理し1日(24時間)の垂直變動量にして第2圖及び第3圖に示してある。これを見ると解る様に3月より4月に於いては柳原地域を中心として最高1日約30釐の隆起を示して居るが、以後次第に隆起の中心が北方へ移動し6月中旬以後はフカバ部落を中心として隆起し、柳原地域は寧ろ沈下を示し始めて居る。6月中旬以後8月中旬迄は殆んど隆起地域は移動せずに隆起を繼續して居るが、その最高隆起點より北側は急激に變動量を減じて居る。又隆起地域が次第に狭められて居る事が注目される。即ち4月初旬には路線上に於いて1日1釐以上隆起を示した水準路線の長さは4軒、に及んでゐたが次第に變動區域を減じて7月以後は約2軒になつて居る。



第2圖 第5圖上長流，フカバ間の隆起速度（1日隆起量）

- (1) 5月28日 (2) 4月 4日 (3) 4月27日
- (4) 5月13日 (5) 5月30日
- (6) 6月 9日 (7) 6月16日 (8) 6月24日
- (9) 7月14日 (10) 8月 4日

以上の垂直變動は道路を通る水準路線に就いての結果であつて、最高隆起地點は水準路線より西方に位置し、最高隆起點は3月以來殆んど正北に移動したものと推定されるのであるが路線は北東に向つて居るため水準點の1日變動量は柳原に於ける3、4月のもの(約30釐)よりもフカバに於けるその後の變動量は常に小さいが即ち約20釐の最大隆起地點の隆起^{即ち}はフカバ西方九萬坪の隆起は柳原道路西200米附近の最高地點の隆起より著しく大きい事は三角測量より明かである。



4
第3圖 8月10日の隆起地形圖と新火口の位置

●月20日に至る迄の總隆起量は柳原に於いては約50米、九萬坪に於

いては約100米に達し前者は既に隆起を停止し寧ろ沈下の傾向に在るに反し、後者は噴火発生後も隆起を繼續して居る。第4圖に8月10日迄の隆起總量及びその形狀を示してある。

三 噴火の經過概況

(1) 6月23日の噴火

10時頃最も著しい隆起を示せるフカバ部落道路西約600米の九萬坪より噴出し、火山灰、火山岩屑の外新火口(第一火口)の西南の澤に泥流を流出した。

火山灰、岩屑の量は7月1日、3日、11日、に發生せる噴火に較べて極めて小量である。火口は長徑50米短徑35米の橢圓形を呈し、噴火後數日は熱湯と泥土を噴き上げ、草津白根火山の湯釜或は所謂坊主地獄狀を呈して居た。

(2) 6月28日の小噴火

前火口に接して東南に小火口(40米×25米、第二火口)を生じ、噴出は前噴火よりも小規模であつた。

(3) 7月1日の大噴火

7月1日23時頃より2日3時頃迄繼續した噴火は8月10迄に發生せる噴火中最大のものであつて、多量の火山灰は北微東に散布し、壯瞥村を中心として、田畠に致命的損害を與へた。火山灰の推積はフカバにて約30糶、西湖畔にて25糶瀧ノ町にて10糶に達した。火山灰は暗灰色を呈し、極めて微粒である。火山岩屑中には500度乃至600度の高温を呈す

るものあり、その落下により數ヶ所に小火を發した。その後8月10日迄の主な噴火に於いて何れも小火災を發したが、新生熔岩片は確認されなかつた。

(4) 7月3日の噴火

8時より約2時間の噴火を繼續し、火山灰の噴出は7月1日の噴火に次いで多量噴出し西北風に運ばれて伊達町北部方面に散布す。フカバ道路、鐵道線路附近に約50糎徑の岩屑多數落下し、二、三の家屋損傷を受けた。

(5) 7月11日の噴火

第2火口の東南に接して新火口(第3火口)を生ず。

噴火は11時頃より約1時間繼續し、火山灰は7月1日と同方向に落下し、フカバ部落約15糎瀧ノ町6糎、西湖畔約20糎堆積し、その噴出量1日の噴出量の約半量に相當す。この噴火及び3日の噴火は晝間に發生したのであるが火山灰落下地域は2時間乃至3時間全く暗闇となり、歩行並に呼吸困難となり、野外にて危く窒息死に至らんとしたもの多數あつた。

(6) その後7月中の噴火

其の後7月中には特に著しい噴火の發生はなかつたが、連日多量の火山灰を含む噴煙の噴出は絶へず、風向に従ひ火口の北東、南方に落下した。

(7) 8月1日の噴火

23時55分頃やゝ著しい噴火が發生したが、僅20分にて止む。

(8) 8月5日の噴火

22時30分頃より噴火し始め約30分繼續す。

この噴火約10日前より、地震回数の増加、隆起は特に著しく、火口附近を中心として圓錐火山体の形状漸く明瞭となる。

7月11日以後の噴火は總て第3火口より噴出し、第1、第2火口は其の後活動を終止し、火口は第3火口よりの噴出物にて大部分埋められるに至つた。

次に主な噴火に因る噴出量を示す。

噴火月日	噴出量(概算)	エネルギー
6月23日	40万トン	0.3×10^{20} エルグ
28日	10万トン	0.1×10^{20} エルグ
7月1日	200万トン	1.4×10^{20} エルグ
7月3日	100万トン	0.7×10^{20} エルグ
7月11日	80万トン	0.6×10^{20} エルグ
8月1日	16万トン	0.2×10^{20} エルグ
8月5日	30万トン	0.3×10^{20} エルグ

尙噴出物の噴出初速度は120米/秒乃至80米/秒である。

四 地震の發生と噴火

今回の噴火の發生する約半年前に山麓一帯に極めて多數の有感地震が發生したがその後減少した事を述べた。然るに6月中旬頃よりフカバ部落に於いてのみ有感の地震が多數發生し、21日、23日には200回以上に及ぶ地震が發生したのである。

噴火前後数日の地震の回数を示すと

月 日	地震回数
6 月 18 日	6 0
19 日	8 0
20 日	1 2 0
21 日	2 3 0
22 日	2 5 0
23 日	1 1 0 (23日10時頃噴火発生)
24 日	2 0

即ち噴火発生2, 3日前より急激に多数の地震が発生し噴火発生後には著しく地震の減少する事を示して居る。斯る噴火の前兆として数日前より多数の地震の発生する事は有珠山の過去の活動に於いても, 他の多数の火山の爆發に於いて観察されて居る。こゝに2, 3の例を挙げて見る事にす

1 有珠山の寛文3年の噴火

8月16日の早朝に発生した噴火は, 3日前の8月13日より多数の地震, 鳴動が前兆現象として現はれた。

2 有珠山の文政5年の噴火

地震の発生は1月¹6日の22時に始り, 次第に地震回数の増加を示し, 終に19日の午后噴火した。

月 日	地震回数
1 月 16 日	3
17 日	4 4
18 日	7 5
19(午前)	1 0 0
19(午後)	噴火す

3 有珠山の明治43年の噴火

7月25日22時より約2ヶ月継続した噴火は、4日前の7月21日より、噴火発生迄に極めて強い地震が多数発生した。

特に23日には著しい地震が発生して西南山麓の虻田町に倒壊家屋を生じた。札幌に於ける地震計による地震回数並に伊達町に於ける有感地震回数は次の如きものである

月 日	伊達町(有感地震)	札幌(地震計)
7月21日	回数	1
22日	25	3
23日	110	23
24日	351	76
25日	162(22時噴火)	84
26日	観測缺	26
27日	同	15

4 櫻島の大正3年の爆發

1月12日10時に始まる櫻島の大噴火は爆發發生34時間前より顯著な地震が多数発生した。爆發發生前後數十時間の地震發生回数を示すと次

の如くなる。

日	時	地震回数	日	時	地震回数
11日	0時～6時	3	12日	0時～6時	110
	6時～12時	27		6時～12時	117(爆発発生)
	12時～18時	71		12時～18時	45
	18時～24時	100		18時～24時	5

(5) 浅間山の昭和4年9月の爆発

9月18日に起つた爆発は15日より火口の西1軒の湯の平に於いて小地震が多量観測された。その後同火山の爆発前に多数の微小地震が高倍率の地震計によつて観測される場合が多い。

月	日	地震回数	月	日	地震回数
9月	10日	0	9月	15日	20
	11日	0		16日	11
	12日	2		17日	7
	13日	3		18日	0
	14日	0		19日	0

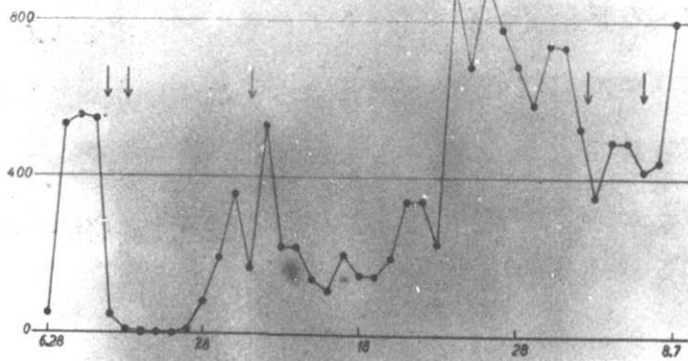
6 其の他の火山の噴火

クラカトアの1650年5月、1883年5月の大爆発に際してその数ヶ月前より強震が発生した。メラピイ、タラウエラ、パムメダイヤン、タンボラ等の諸火山の大噴火には何れも噴出発生前に強裂な地震活動を示してゐる。

然るに噴火の前兆として火山附近に發生する

地震は一般に極めて小さく且つ震源は淺く有感地域は極めて狭く、或は總べて無感地震であるため、頻發する多數の地震を感知されない場合が極めて多いのである。例へば今回の有珠山の活動に於いて、7月下旬には1日約1000回に及ぶ有感地震が發生して居るにかゝらず^{震央}それより約1.5軒離れた瀧ノ町では1回の地震も感知されず、高倍率の地震計を以つて漸くその回数に於いて四分の一程度の地震が観測されたのである。即ち災害發生の危険のある火山に高倍率の地震計を常時設置する必要の痛感される所以である。

今回の有珠山の活動に際して6月28日より8月10迄に加速度地震計微動地震計を新火口を取り巻いて5ヶ所に設置して發生する地震を観測した。目下之等の観測結果に就いて研究中であるが、こゝにはフカバに設置した加速度地震計による観測結果に就いて一言する事にする。地震の毎日發生回数は第5圖に示してある。即ち6月23日の爆發發生後數日に亘つて地震の發生は著しく減少した事は既に述べた處であるが其の後29日より再び地震回数を増し、7月1日、3日の大噴火の發生となり、その後再び地震を^は減じ、7月8日より再び多數の地震が發生し、10日には860回の地震が發生し次いで11日、13日の噴火の發生となつた。7月24日より著しく多數の地震が發生し8月7日迄1日平均500の地震が現はれた。その間に8月1日、5日に著しい噴火が發生した。



第5圖 フカバ地震發生毎日回數(自6月28日至8月7日)

(加速度計觀測結果)

(矢は著しい噴火を示す)

8月8日を以つて觀測を中止したのであるがその後引き続き多數の地震が發生した様である。以上の觀測結果に於いても著しい噴火の2, 3日前より急激に地震活動が盛んになる事及び噴火後2, 3日乃至數日の間は地震が減少する事が認められる。之等多數の地震の發生してゐる場所は他の4ヶ所の觀測結果を綜合して見るとフカバ及其の西九萬坪の隆起地帯の地表下

500米内外に發生してゐるものが大部分である。フカバに於ける初期微動継続時間は0.1秒乃至0.5秒、最大加速度100ガル乃至3ガルのものが大部分を占めて居る。この外に少數ではあるが、上長流町村界附近の地下や、深い所に發生し火山麓一帯に有感地震となつて現はれるものがあった。

五 新火口周圍の地表傾斜變動

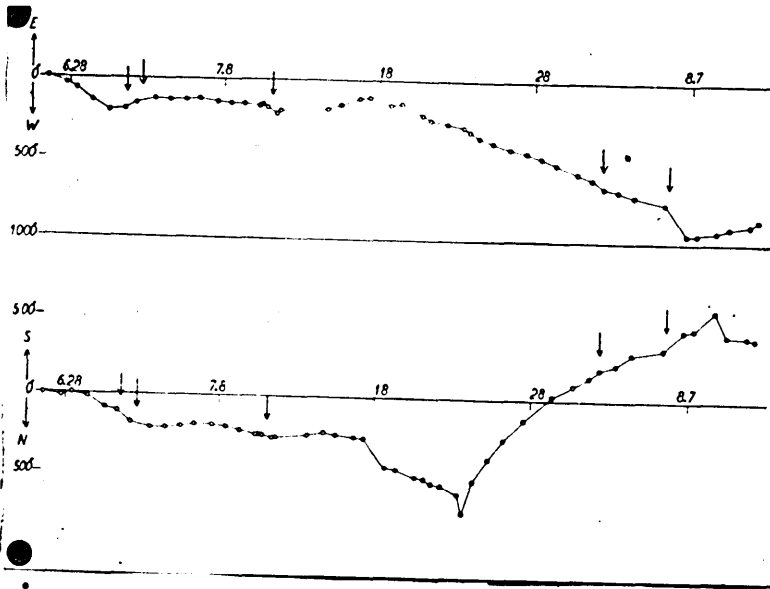
上述せる如く極めて著しい土地の隆起が狭い地域に發生してゐるので地表傾斜の變動が1日2分乃至3分に達する地域がある。3月下旬より約2週間、4月中旬に約1週間、6月下旬より8月中旬迄約7週間の期間に於いて地形變動地域にスピリットレベルを設置し、或は水面を利用し、或は一等水準儀を使用して傾斜變動の地理的分布を詳細に調べ、更に水準測量結果と比較研究を行つた。その結果先に土地の隆起現象に就いて記述せる如く傾斜變動の測定結果に於いても隆起地域が次第に北へ移動した事を示して居る。即ち柳原とフカバ部落の中間地點に於ける傾斜變動は4月と7月以後に於ける傾斜變動方向は逆轉し即ち南西方向の相對的隆起より、北西方向に轉じ、而も變動量に於いても北方への移動を示して居る。その一例として4月上旬に徑約60米の水面を利用して測定せる1日傾斜變動量、及び方向と7月24日より8月4日に至る同地點に於ける傾斜變動とを次表によつて比較して見よう。

月 日	傾斜變動量(1日)	傾斜(隆起)方向
3月24日	162 ⁴ .2	北 106° 西
26日	134 ⁷ .5	" 113° "
28日	148 ¹ .1	" 107° "
30日	130 ⁸ .8	" 122° "
4月 1日	107 ⁷ .7	" 125° "
4日	140 ⁴ .4	" 113° "
7月24日	10 ⁷ .7	北 20° 東
29日	19 ⁴ .4	" 22° "
8月 1日	8 ² .2	" 1° 西
8月 4日	9 ⁹ .9	北 16° 東

フカバ部落，壯賢瀧ノ町，上長瀨，西湖畔，柳原等にスピリットレベルを二成分ずつ設置して，6月27日より8月10迄毎日1回乃至2回地表傾斜變動を測定した。こゝには最も顕著な變動を示すフカバに於ける測定結果を示すことにしよう。

第6圖は傾斜變動を東西，南北の二成分の變動として示してあるが，曲線の向く方向が相對的の隆起方向を示すのである。即ち傾斜計設置位置は火口の略東方に當つて居るので，西方の隆起は火口方向の隆起を示すものである。これによつて解る様に約1ヶ月半の間に1000秒以上の傾斜變動を示し又東西成分は著しい噴火の1日乃至3日前に傾斜方向を逆轉する場合が多い事，噴火後數日間は變動量が著しく減少する事は地震の發生狀況

と甚だ類似して居る。南北成分に於いて特に著しい事は7月23日を境として南方隆起傾斜より、急激に北方隆起に方向を轉じて居る事である。



第6圖 フカバ傾斜變動観測結果(自6月28日至8月8日)

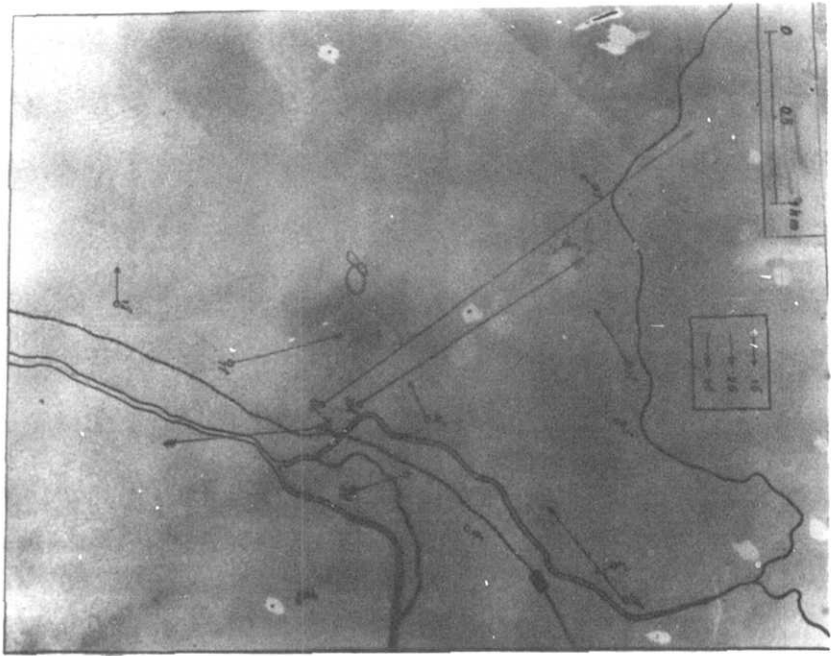
曲線は相対的隆起方向を指す

矢は著しい噴火發生を示す

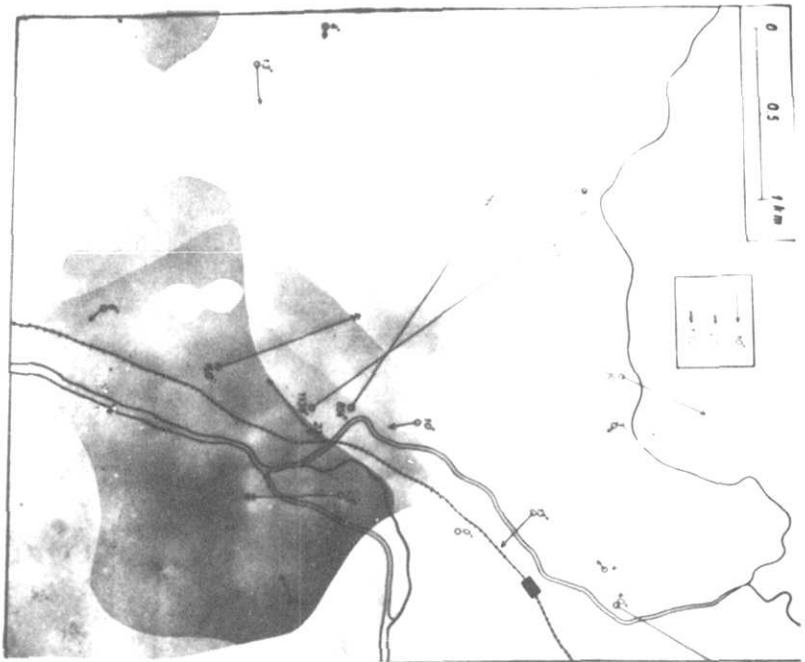
傾斜變動測定位置は最高隆起を示す水準點第○號の南約100^米の位置に在り、6月以後は急速に隆起を繼續して居る地帯である。隆起の形が多岐の波形を示しつつ北に向つて進行して居る事は既に記述した所である。即ち7月

23日前は一つの隆起地波の最高點が傾斜測定位置の南方に在り、24日には地波が北進して地波の最高點が測點の北方に移動した事を示すものである。斯る幾つかの波状の隆起が同一地點を幾度も通過して北へ進み、進行しながら波長を減じて水準點第○號附近に集まり、その結果水準第○號附近は著しく隆起が進行して居るのである。

斯る致ヶ所に於けるスピリツツレベルによる傾斜變動測定の外に更に地形變動地域を廣い範圍に調査するために新火口の周圍18ヶ所に於いて、東、西、南、北、(間隔平均50米)に水準點を設置して相對的の高さを一等水準儀を用ひて測定し、再測を繰返して、傾斜變動の地理的分布を調査した。測定誤差は傾斜變動量に於いて1乃至2秒の範圍内に在る。第7圖及び第8圖は7月24日より同月31日、並に7月31日より8月10日迄の傾斜變動の地理的分布を示してある。尙圖外に在る火口より3杆以上遠方に在る4點は何れも變動は2秒以下であつて誤差の範圍内の變動である。これによつて解る様に以上の期間内に5秒以上の著しい變動を示した地域は新火口を中心として半徑2杆の範圍内に在り、フカバ部落水準點第○號以北では急激に極めて變動が小さくなる事が注目される所である。即ち第○號水準點以北、壯督瀧ノ町、西湖畔南東の古い安山岩の丘陵地帯は第7圖に示す如く、同期間の變動量は略同量、の略同方向即ち新火口方向の隆起を示してゐるが、第8圖に示す期間の變動は上記地域の火口寄りには火口方向の隆起を、中間地域は殆んど變動なく、北東部は逆方向の變動に轉じて居る事が注目される。後者の期間には8月1日、5日の著しい噴火が発生してゐるのである。



第7圖 傾斜變動の地理的分布
 (自7月25日至7月31日)



第8圖 傾斜變動の地理的分布
 (自7月31日至8月10日)

以上の各種の地形變動測定結果を総合すると著しい變動を示してゐる地域は極めて狭い範圍に在る事、變動地域は7月以來移動せず新火口を中心として隆起を繼續して居る事が判る。最大隆起點は7月下旬より8月中旬に亘つて1日約2米の隆起を繼續した。

鉛直^直方向の地形變動と共に水平方向の變動も著しく、フカバ部落は東方に水平移動し、第1號水準點北約50米の道路上に於いて約3米の水平の喰違ひを生じ南部が北部に對して東方に移動して居る。この移動は鐵道線路に於いても顯著に現はれて居る。この變動は8月5日の噴火に際して特に顯著となつたものである。

六 被害概況

土地の著しき隆起、傾斜變動並に噴火に伴ひ8月上旬迄に次の如き被害を受けた。又將來の損害軽減に關して考慮する必要ありと認められる次の諸點が擧げられる。

- 1 新火口の出現と噴出物の堆積により九萬坪及び新火口より半徑1軒の範圍の田畠、森林は全滅となる。
- 2 多量の火山灰の噴出により壯瞥村を中心として近接町村の水田、島森林、牧場は極めて大なる損害を受けた。
- 3 フカバ、西湖畔、柳原部落の家屋は土地の著しき傾斜、龜裂、落石、降灰、發火等に因り、倒壊、全焼、損傷家屋約50棟に達す。
- 4 鐵道線路、水路、道路は約3軒の區間に亘つて上記^と同様の原因並に二次的泥流のため極めて著しい損害を受けた。

5 フカバ附近の隆起が進行すると共に壯管川は長流川に合流する100米手前にて堰止られ、堰止め湖を生じ、隆起の進行並に堆積火山灰が流水と共に流入するため、堰止められた溜水は次第に東方鐵道線路寄りに浸入を續けてゐる。この儘放置すれば鐵道線路敷地の決潰の怖れ多分にあると共に若し急激に決潰して二次的泥流となり長流川本流を流下する場合下流地域は氾濫し、室蘭本線の鐵橋も危険に陥る怖れあるものと考へられる。

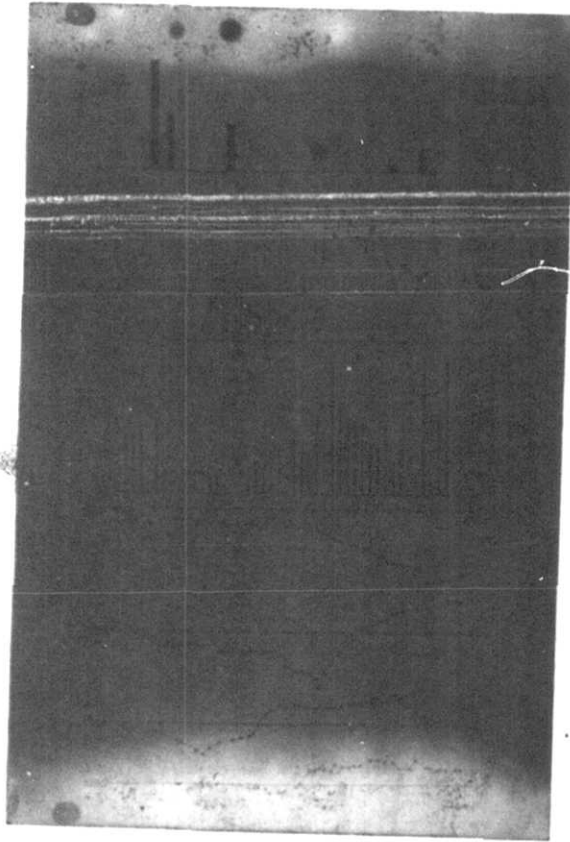
6 灌漑用水路通過地域の隆起により、通水不能のため下流300町歩の水田は不可能となり大部分畠作に還元するの止むなきに至つた。且隆起地域上長流、柳原、フカバの井戸水枯渴し本年2月以來使用不可能となつた。

七 結 語

本年3月、4月の噴火發生前に行つた二、三の調査並に6月28日より8月10^a迄各種の調査を行つた結果、地震が頻發し、隆起現象の繼續する限り、噴火は發生するものと考へられる。第9圖にフカバ、瀧ノ町の毎日傾斜變動、地震發生回數、噴火等を綜合して示してあるが、これによつても解る様に7月下旬より8月に入つて益々多數の地震の發生し、地形變動量の増大しつつある状況に於いて尙將來の火山活動に對して充分警戒を必要とするものと考へられる。尙火山噴火、隆起の終息した後に於ても既に發生せる地形變動、龜裂、火山灰の堆積のため湧水、雨水の流路著しく變更し、特に降雨の後に二次的泥流を生じ多大の災害の生じた事は幾多の火山活動に際して經驗した事である。特に、壯管川を堰止めてゐる現状に於

いて、多量の水量が急激に噴出物と共に長流川に流入すれば、長流川の急勾配なるに鑑み、下流地域に生ずる災害は少なからざるものと考へられる。現在堰止められた地域は尙隆起を繼續してゐる。それより約200～300米上流地點は極めて變動量小き事は既に記述せる如くである。従つてこの部分より東方長流川に溜水を導入し、速かに水量を減少せしむる事が適當と考へられる。

アバ傾斜度化
 滝打傾斜度化



第9圖 諸觀測結果の比較

今今回の噴火に就いて特に著しい事^は7月1日、3日、11日の噴火に類する如く、噴火が2時間乃至4時間繼續して極めて多量の微小火山灰を噴出した事である。火口より約2杆以内の野外に於いて斯る濃厚なる降灰下に入る場合には窒息の危険多分に在るのであるが、火口より1杆以内に多数の人家が存在したにかゝらず一人の死傷者を今日迄生じてゐない事は、現地警察署長の勇斷により速かに強制立退命令を發し、警防團の處置よろしきを得た事に因るものであつて、敬意を表する次第である。又今回警の調査に對して、現地各方面より多大の便宜を與へられた事に對して厚く感謝の意を表する次第である。

以上有珠山の噴火事項に關し、その概略を記述し、關係方面の参考に供せんとするものである。