

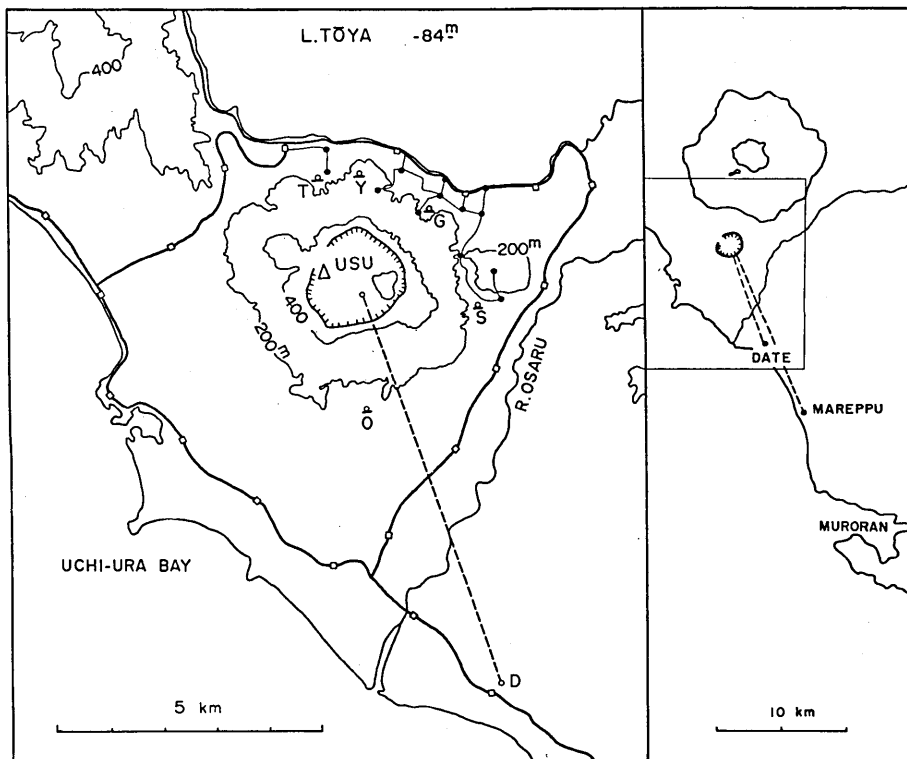
# 有珠山北東麓の地殻変動<sup>\*</sup> (1977年8月~12月)

北海道大学理学部  
京都大学防災研究所

有珠山北東麓における地殻変動の観測項目は水準測量、辺長測量、傾斜観測である。第1図に水準路線と傾斜計の位置を示す。第2図には辺長測量の測線を示す。

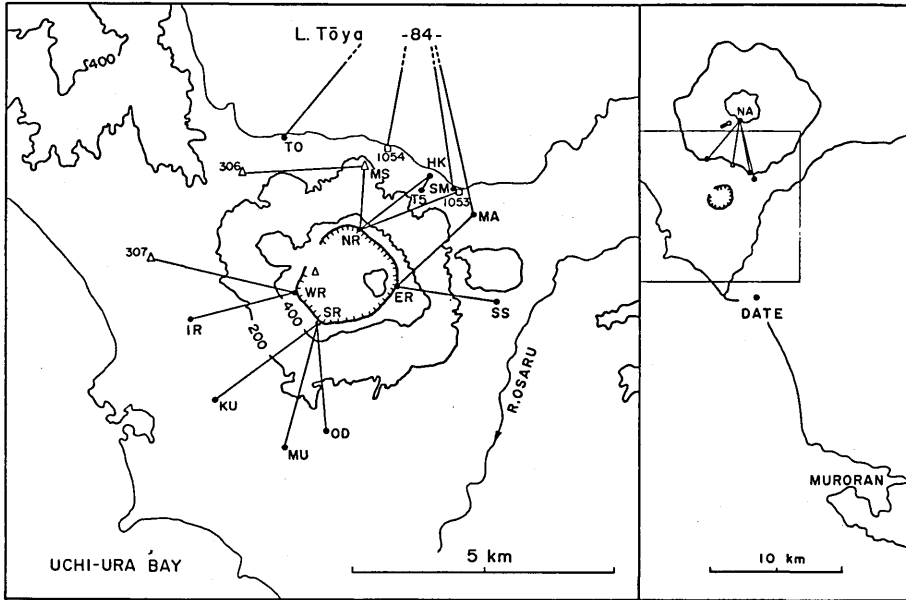
## 水準測量

水準測量はNi002およびNi2型精密水準儀を用いて行っている。水準路線のうちB.M.1053から昭和新山への路線は1968年、1970年、1972年の3回測量を行っている。その結果から、第3図に示すように、松本山西側の点(GIH-3)は沈降の傾向にあったことがわかる。ところが、噴火後再測したところ、以前とは逆に隆起していることがわかった。GIH-3の変動が8月から9月にかけて同じ率であったとすれば、第3図に示したように、隆起運動は噴火の直前から始まったと推定される。その後、水準路線を増設し測量を行なっている。その結果、有珠山よりの水準点は湖岸を基準とすると、第4図に示

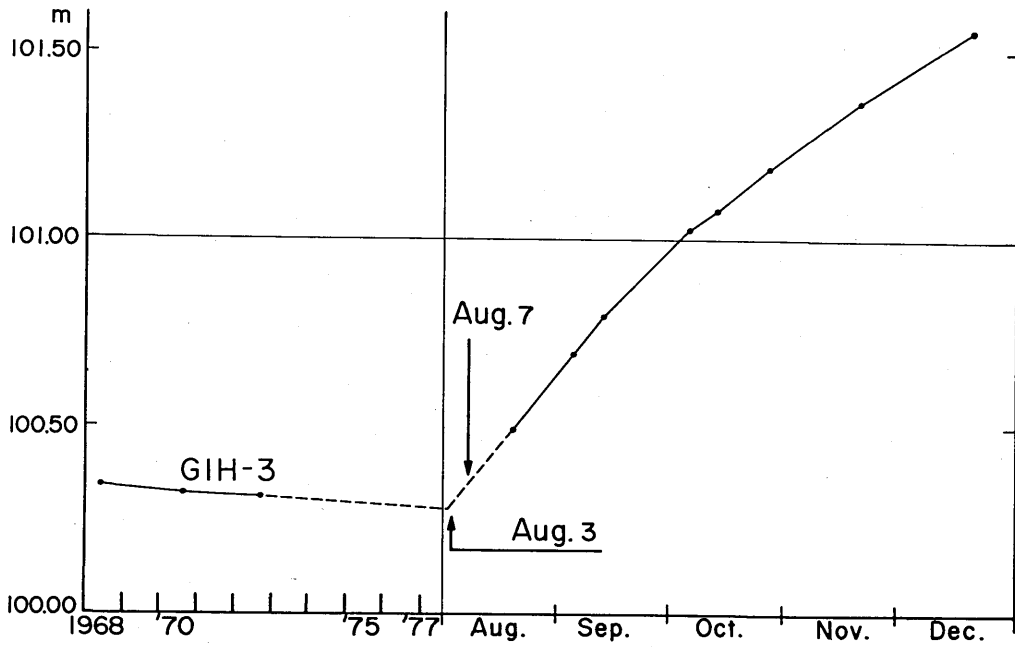


第1図 水準路線と傾斜計(Ω)の配置

\* Received Feb. 8, 1978



第2図 辺長測線

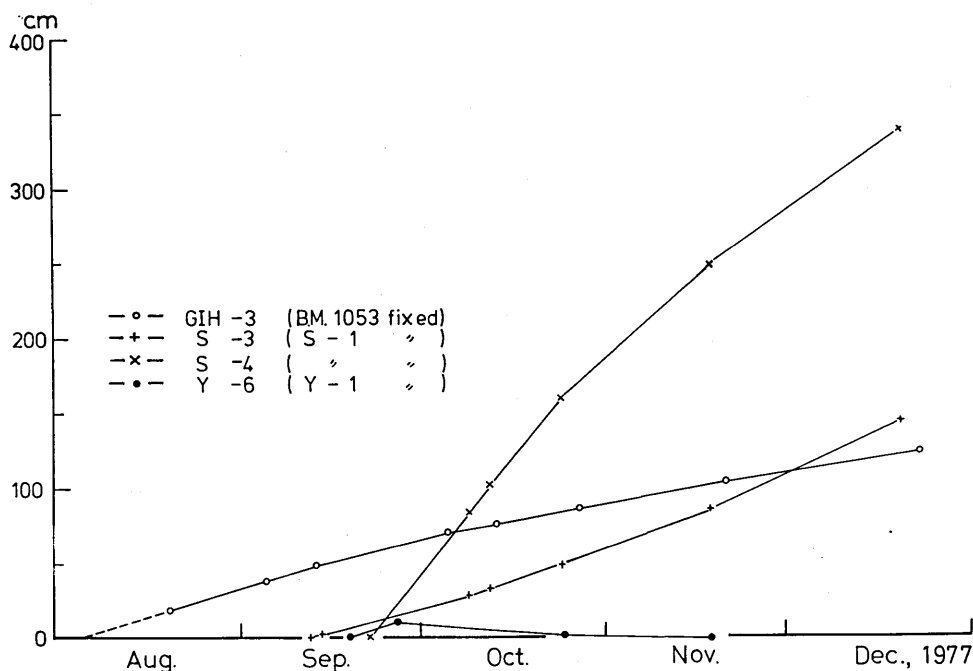


第3図 GIH-3の比高変化(B.M.1053基準)

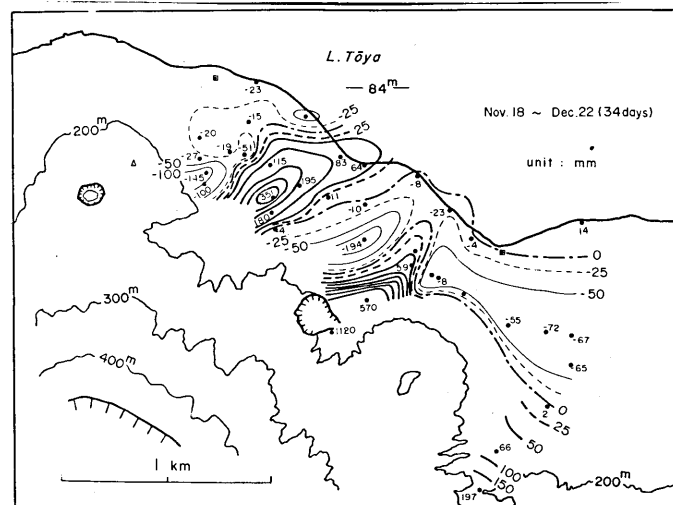
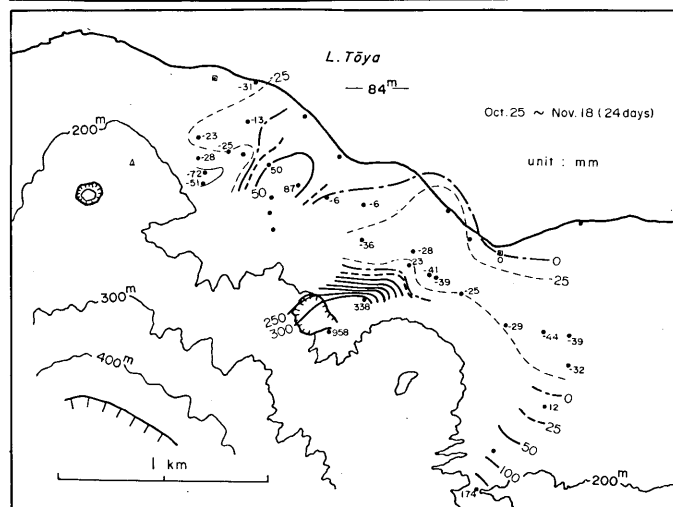
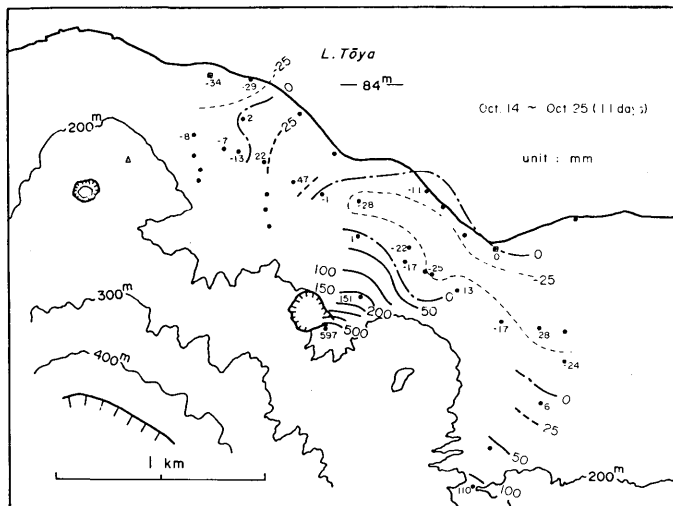
すように大きく変動している。中でもS-4は約 $5\text{cm}/\text{day}$ と極めて大きな隆起を示している。第1図に示した太線は国土地理院の水準路線であるが、その測量結果によれば有珠山北東麓の変動が一番大きい。我々の水準路線は有珠山北東麓に集中しており、有珠山周縁で変動の最も大きい地域にある。10月14日以降は各水準点のB.M. 1053を基準とする比高が求められるようになった。それ以後の3回の測量から計算した上下変動の分布を第5図に示す。全体的傾向として、有珠山寄りに隆起帯があり、湖岸よりに沈降帯がある。しかし、細かく見ると複雑な分布をしている。時間的に一定ではなく、分布パターンの変化が認められる。その変化は四十三山と東丸山にはさまれた地域で大きく、東丸山から松本山にかけては小さい。

### 辺長測量

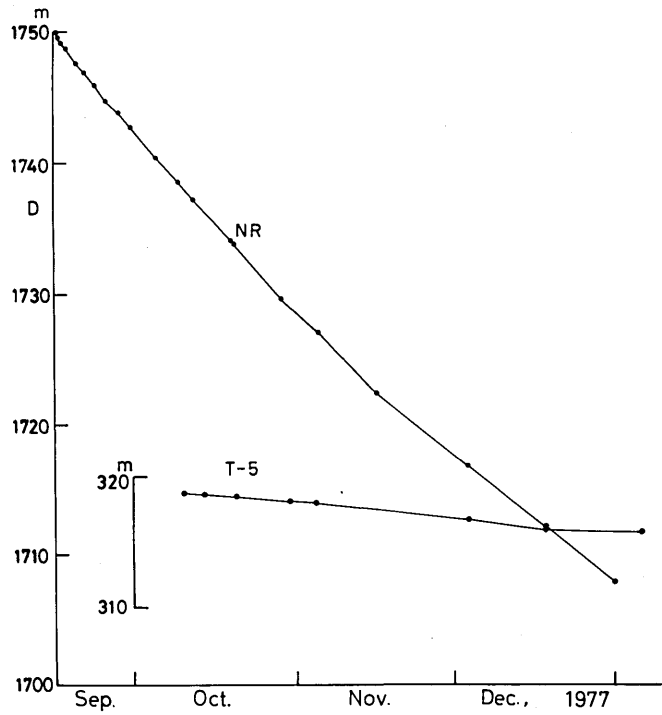
辺長測量はジオジメーター76型(AGA製)を用いて行っている。測定精度は平均自乗誤差で $1\text{cm} + 1\text{mm}/\text{km}$ である。辺長測量は有珠山火口原の水平変動を知る目的で、外輪の4か所に反射鏡を取り付けて行っている。また、北東麓の変動を知るために、北東麓の短距離測線(HK-T5)、および湖岸と中島間の4測線を測定している。中島と湖岸間の測量から有珠山北麓は、中島を不動とすれば、約 $1\text{cm}/\text{month}$ の率で北方へ動いていることがわかった。有珠外輪の運動は、それぞれ麓を不動とすれば、西および南ではほとんど認められず、東および北では火口原から放射状に、それぞれ約 $3\text{cm}/\text{day}$ と約 $30\text{cm}/\text{day}$ (12月末)である。第6図は9月16日以降の北外輪(NR)とHKとの間、および10月10日以降のT5とHKとの間の距離の変化を示す。両測線とも縮みの傾向を示しているが、縮み量の辺長に対する比はNR-HKの方が3倍程度大きく、火口原に近いほど変化の大きいことがわかる。NR-HK



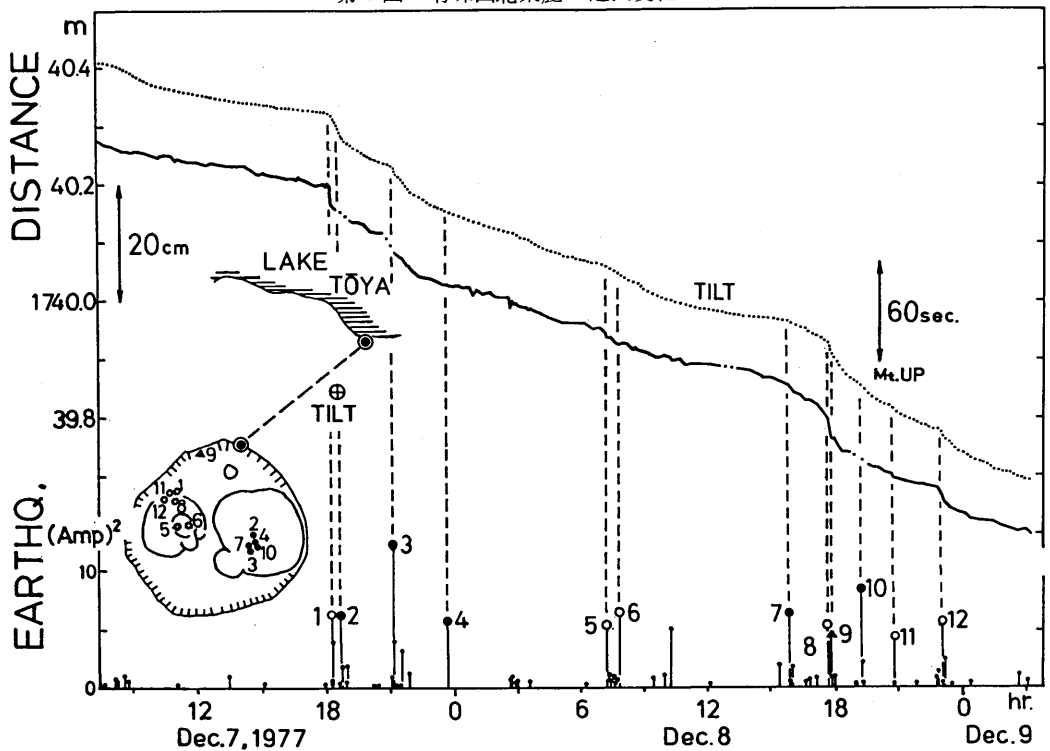
第4図 有珠山北東麓の水準点の比高変化



第 5 図 有珠山北東麓の上下変動分布 ( B . M . 1053 基準 )



第 6 図 有珠山北東麓の辺長変化



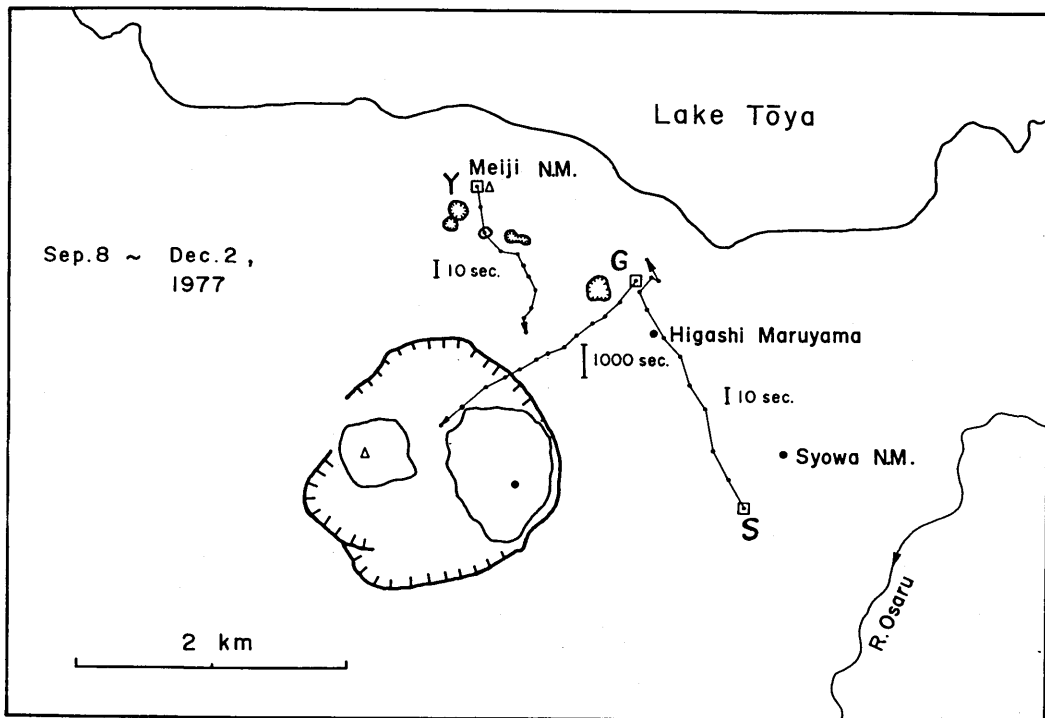
第 7 図 辺長変化の 40 時間連続観測結果と傾斜変化及び地震活動

の縮み量は緩やかな減少傾向を示しており、初め約  $5.0 \text{ cm/day}$  であったのが、12月末には約  $3.0 \text{ cm/day}$  となっている。T5-HKの縮み量は一定の変化を示さず、初め約  $2 \text{ cm/day}$  であったものが一時、 $4.5 \text{ cm/day}$  にまで達し、その後減少して12月末では約  $3 \text{ cm/day}$  である。第7図はNR-HK(副点)の40時間連続測定の結果である。第7図の下段は同期間に有珠火山観測所で観測された大きな地震の振幅の2乗を縦軸として記入したものである。急激な縮みが大きな地震に対応して現われている。しかし、地震が大きくても縮み量の少ない場合もあり、震源の位置にも依存するようである。概して、大有珠付近の地震に対しては小さく、小有珠付近の地震に対して大きい。

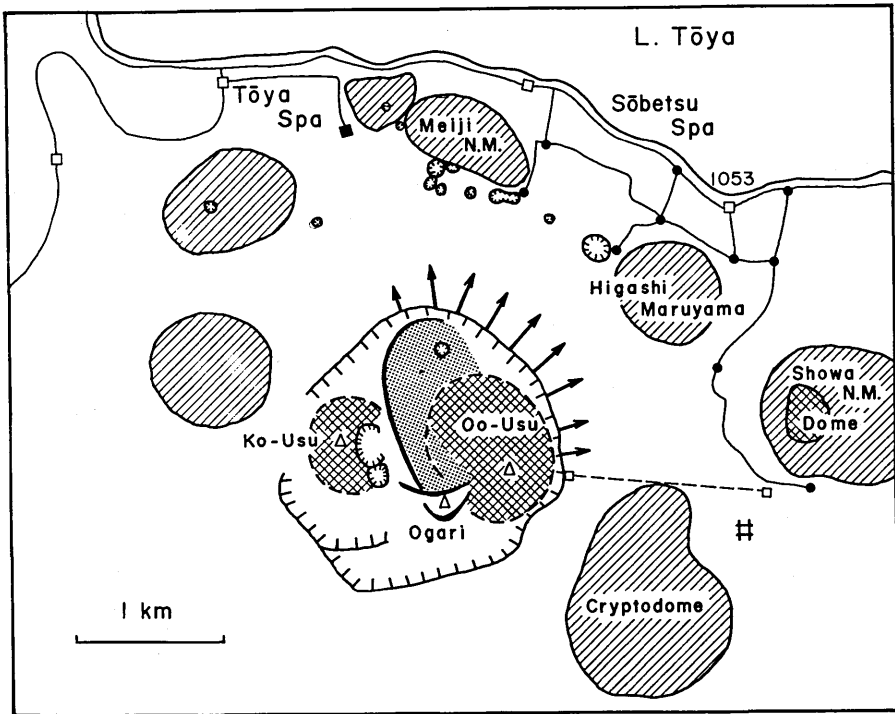
#### 斜 傾 観 測

傾斜観測はG、S、Y、Tの4点では水管式水準傾斜計(1目盛1秒角)を用いて、G、Oの2点では気泡式2軸傾斜計(電圧出力  $100 \text{ mV/sec}$ )を用いて行っている。水準傾斜計については週2回読み取りを行い、2軸傾斜計により連続記録を行っている。G点では8月末から、S、Yの2点では9月上旬から観測を開始し、T点では11月末から、O点では12月末から観測を行っている。第7図上段の点線は傾斜変化を表わしているがジオジメーターの測定とよく対応している。すなわち、G点の傾斜変化と火口原の運動との間には密接な関係がある。第8図は9月8日(G点は9月1日)からの一週間ごとの傾斜変動ベクトルを示す。G点の変動量は他の2点に比べ約50倍大きく数  $10 \text{ sec/day}$  に達する。ベクトルの方向は隆起する方向を示すが、他の2点が北西—南東方向であるのに対し、G点では南西すなわち有珠山の中心を向いている。

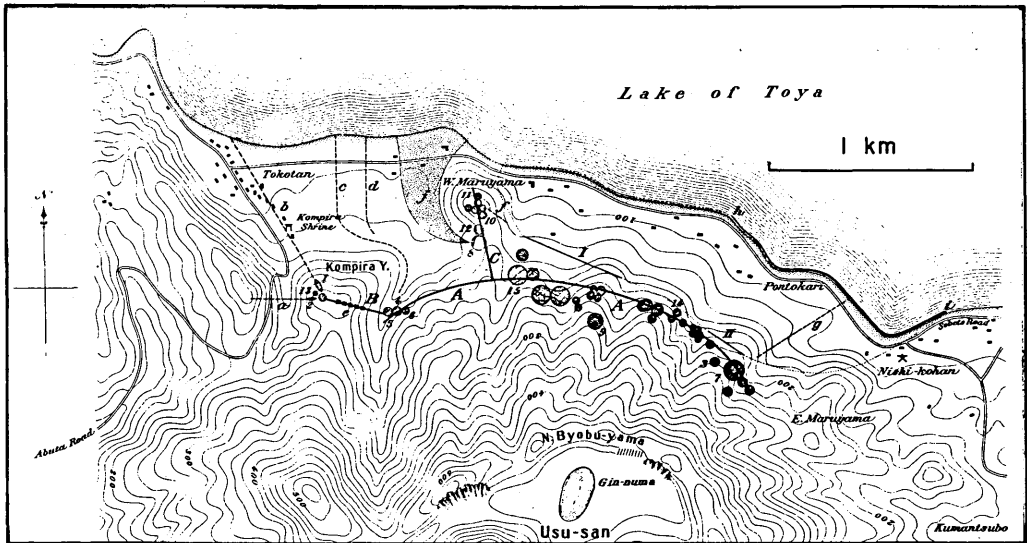
前述のような諸種の観測結果から、有珠山麓の地殻変動に関して、現在のところ、第9図に示すような



第8図 有珠山北東麓の傾斜変化(一週間毎)



第9図 有珠山麓地殻変動の概念図。細かい網目は隆起部分を示す。



第10図 1910年の爆裂火口、亀裂及び断層 (OMORI, 1911による)

黒丸：爆裂火口

a、b、c、d、e、f、g：火口から放射状に生じた亀裂

概念図が得られるであろう。地震の震源がほとんど火口原内に限られており、また、前述のような地殻変動の様相から、圧力源は火口原下にあると考えられる。そして、その効果が山麓にまで波及しているであろう。昭和新山及び明治新山には地殻変動が及ばず、それらに在る噴気孔の温度も変わらない。しかし、これらと東丸山（潜在円頂丘）との間の地域で変動が著しく現われている。換言すれば、昭和新山、東丸山、明治新山などの溶岩円頂丘あるいは潜在円頂丘は強固な杭のように、変動を受け難いのに対して、それらに挟まれる地域では、地盤はその弾性限界を越えて、あたかもカーペットが端から押されているかのように変動しているのではなからうか。火口原下の圧力源は、今回の噴火活動の初期には、大有珠をも含めて東へ作用したが、その後は、主として北東方向へ作用しているようである。

なお、有珠山北東麓の地殻変動に関与している他の要因と考えられるものに、明治新山形成時（1910年）の変動がある。第10図はOMORI（1911）による当時の地変を示すものである。現在、この地域の構造物の被害のあるものは、第10図に示される亀裂に沿って起こっている。火口原下の圧力源の効果が、1910年活動の際に生じた弱線に現われたものと考えられる。

#### 参 考 文 献

OMORI, F.(1911):The Usu-san eruption and earthquake and elevation phenomena, Bull. Imp. Earthq. Inv. Com., 5, 1-38.