

1977年有珠山噴火の熱学的調査^{*}

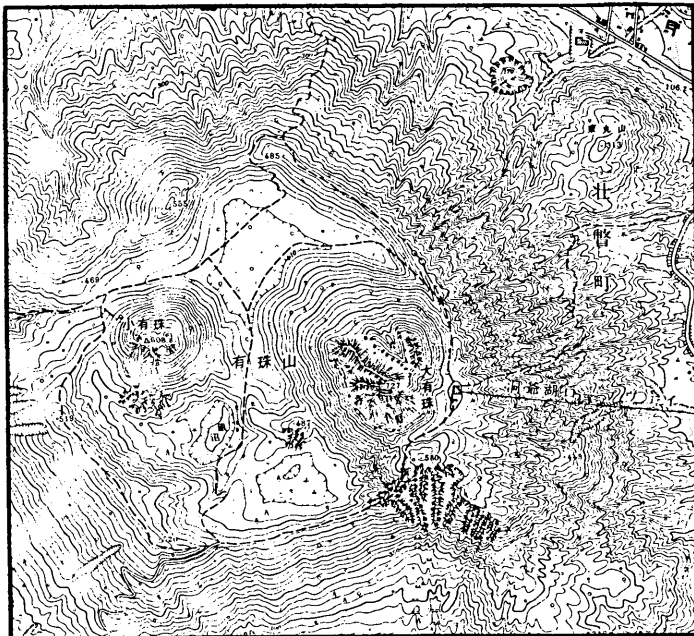
(1977年8月～12月)

北海道大学理学部
東京大学地震研究所

有珠山の火口原内の活動に伴って現われるであろうと期待される熱異常を発見するために、空中及び地上赤外映像が撮像され、検討された。また周辺における熱異常を調べるために、昭和新山噴気孔及びその付近の試錐孔の温度が測定され、吟味された。

空中赤外映像

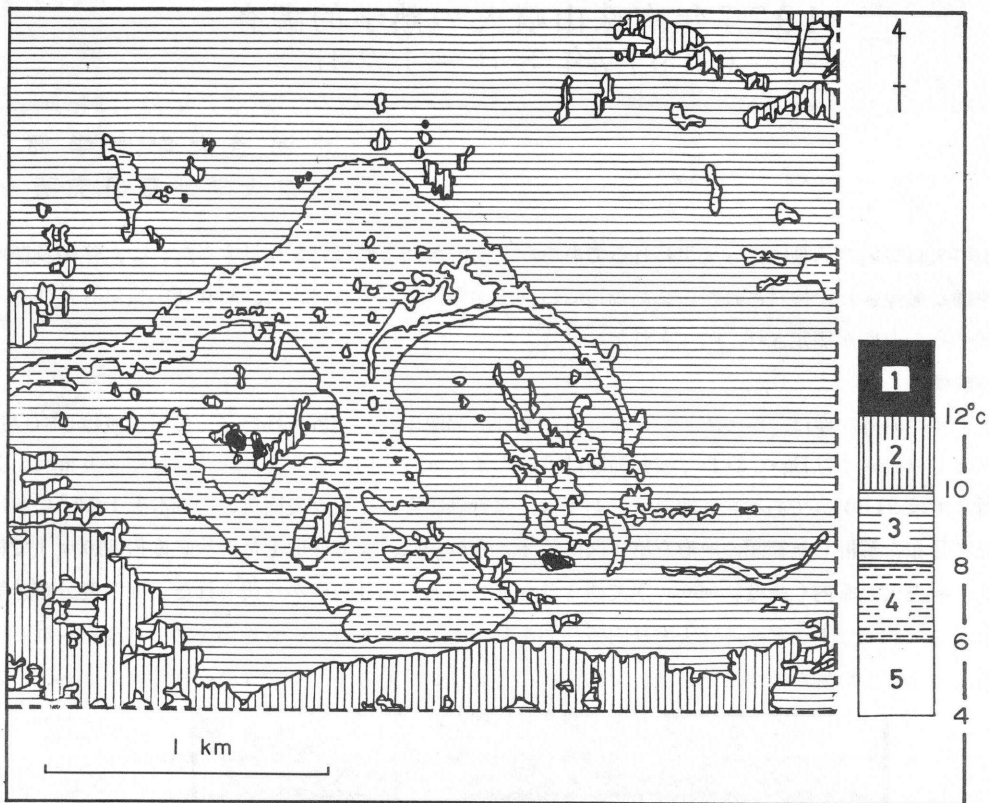
有珠山の空中赤外映像は、かつて1975年9月26日に撮像され、解析された。¹⁾ 使用器械はJSCAN-AM-5M(検出素子はHg·Cd·Te、波長範囲は8~14 μ m、画角は80度、瞬時視野は20mrad)で、飛行高度は2100mである。基準温度としては、飛行場に近い支笏湖表面付近の湖水温12.2°Cを用いた。温度分布を解析した範囲の地形を第1図に示す。分解能は、大有珠頂上付近(高度約800m)で約2.8m ϕ 、中央火口原内(高度約450m)で約3.3m ϕ である。赤外映像から得られた表面温度分布を第2図に示す。12°C以上の高温或は大有珠円頂丘の南斜面に大、小3点、小有珠山腹に2点認められる。分解能をより高くした別な結果によれば、大有珠の高温域は17°C以上、小有珠のそれは最高15~17°C



1 km

第1図 空中赤外映像を解析した範囲
(国土地理院 1/25,000 地形図)

* Received Feb. 8, 1978



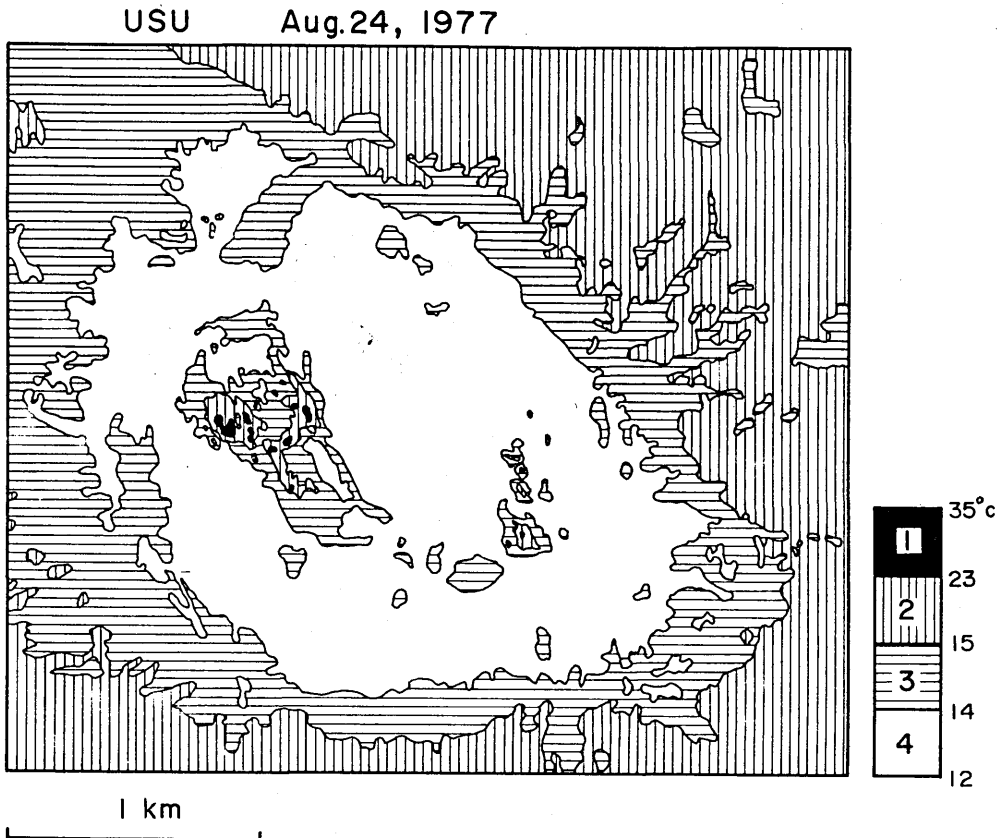
第2図 1975年9月26日の表面温度分布



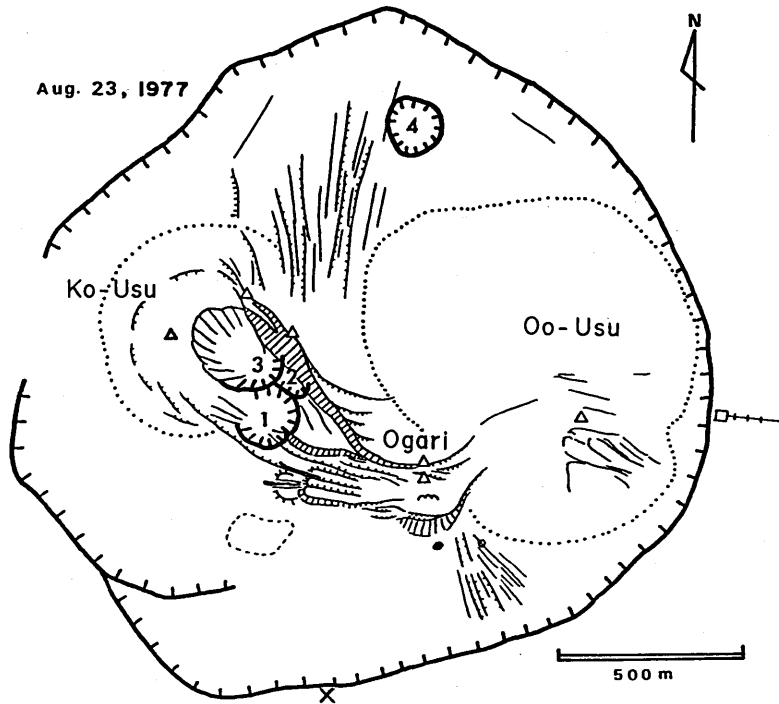
第3図 1977年8月24日の空中赤外映像

である。それぞれの高温域においては、いずれも弱い噴気現象が認められていた。大有珠の形成が1853年、小有珠のそれが1663年とされていることを考えると、大有珠の高温域はその形成に際しての余燼であるのに対して、小有珠の高温域は形成の余燼ではなく、新たに生じたものであろう。勝井義雄（私信）によれば、小有珠の噴気孔は、その出現の時期は不明であるが、1972年には既に認められていた。この高温域の周辺から、1977年の噴火が起きたのであるから、この熱異常は、今回の噴火の前兆であったかも知れない。

噴火開始後、なるべく早く火口原内の温度分布を知り、今後の活動の推移を予測する資料を得る必要があった。そのために、文部省科学研究費により、8月24日に第1回の空中赤外映像を撮像した。時刻は04時30分頃、使用器械は1975年と同じ、飛行高度は海拔2250mであった。基準温度としては、昭和新山入口の路面温度15.5°C及び洞爺湖の表面温度19.0°Cの実測値を用いた。赤外映像を第3図に示し、これから得られた表面温度分布を第4図に示す。解析範囲は第1図と同じである。また、火口原内の8月23日現在の地形を第5図に示す。新しく生じた第1～3火口の周囲が高温であり、おがり山頂はやや高温（14～15°C）である。大有珠斜面の高温部は、1975年に比べると、北側の2点がやや拡大して、ほぼ南北に並んでいる。要するに、この時点では、著しい熱異常は認められなかった。



第4図 1977年8月24日の表面温度分布

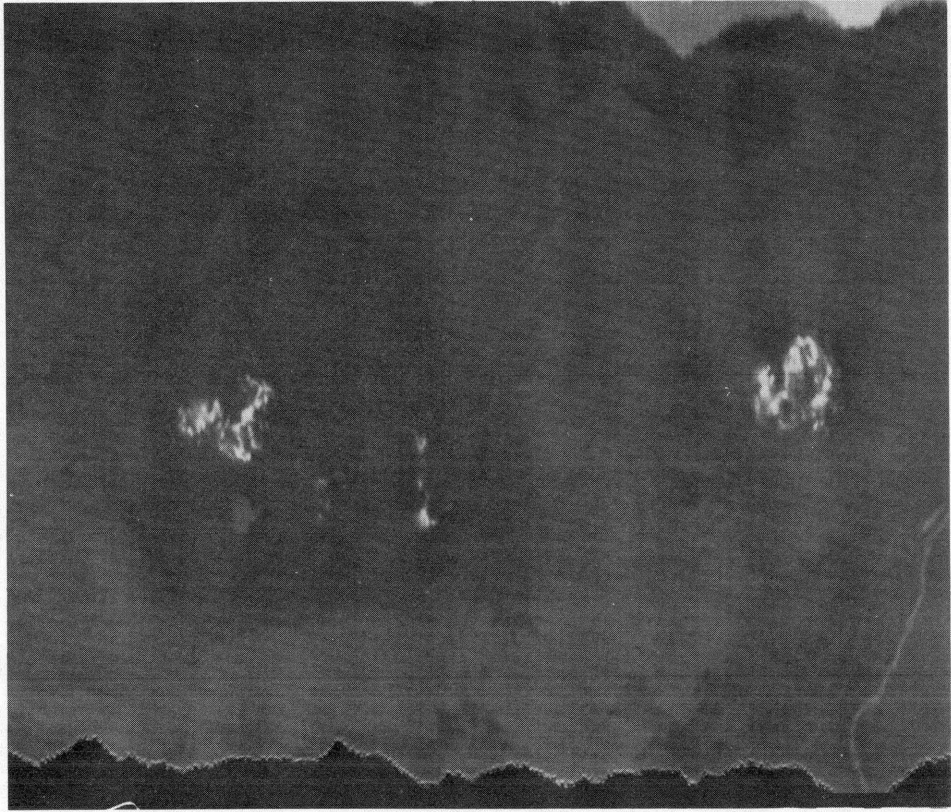


第5図 火口原内の地形略図(1977年8月23日)。
 国土地理院が空中写真を応急図化したものに、北大理・
 地鉱教室で断層・亀裂などを記入したものである。×印
 は地上赤外映像の撮像地点を示す。

噴火活動の進展、すなわち隆起の進行に伴って、火口原内のその後の温度変化を知るために、前回と同じく文部省科学研究費によって、10月8日に第2回の空中赤外線映像を撮像した。使用した器械は前回と同じで、時刻は05時10分頃、飛行高度は同じく2250mであった。基準温度としては、洞爺湖の水温15.7°Cの実測値を用いた。この赤外映像を第6図に示し、これから得られた表面温度分布を第7図に示す。解析範囲は第1図と同じである。これを8月24日のそれと比較すると、季節の違いによって背景温度は低温になっているが、南北に分断されたおがり山の两部分にやや高温部(12~22°C)が現われている。また、断層を境にして、北側が南側より隆起したために、温度差がはっきり現われている。概して言えば、8月24日と10月8日との熱異常には、著しい変化は認められない。すなわち、この期間には、地下の熱源(マグマ)の地表への接近は、それ程著しくなかったと言える。

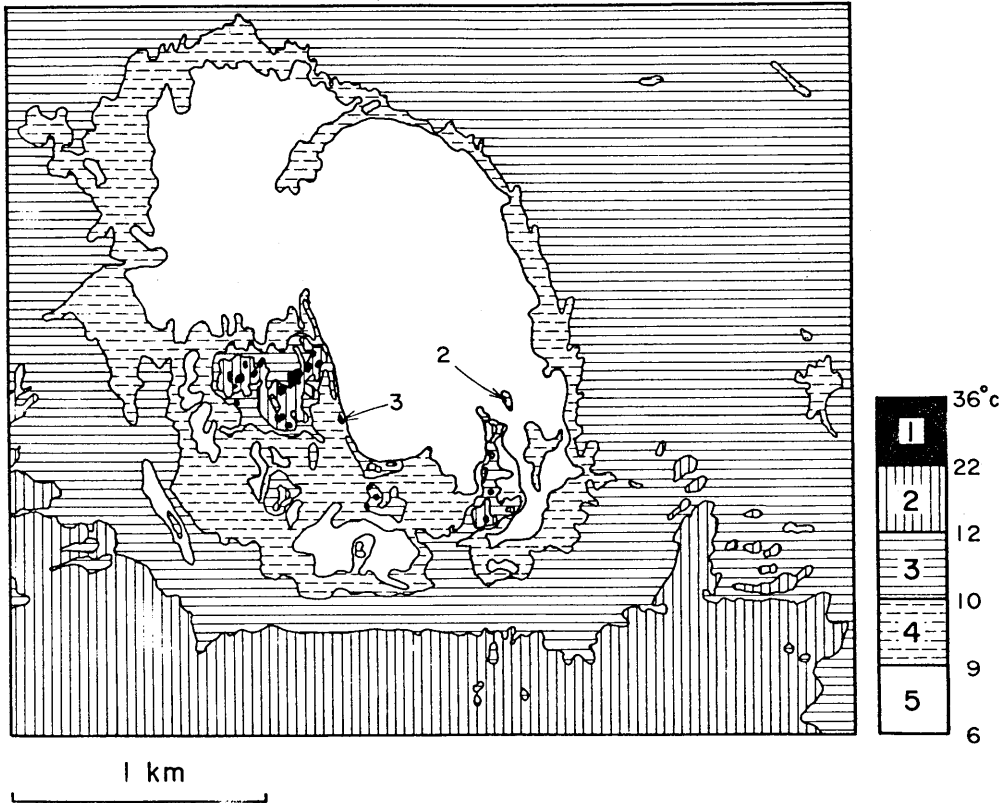
地上赤外映像

その後の、火口原内の熱異常を調べるために、11月1日(曇天)早朝、南外輪縁で地上赤外映像を撮像した。使用装置は、CANON-CT-5B(検出素子はHg・Cd・Te、波長範囲は8~12μm、瞬時視野は1.3×1.0mrad、走査時間は5sec、温度較正は液体窒素沸点)である。撮像位置は第5図に、可視映像を第8図に示す。この場合の分解能は約1mφである。左側が小有珠の東側斜面で、右側が隆起新山の



第6図 1977年10月8日の空中赤外映像

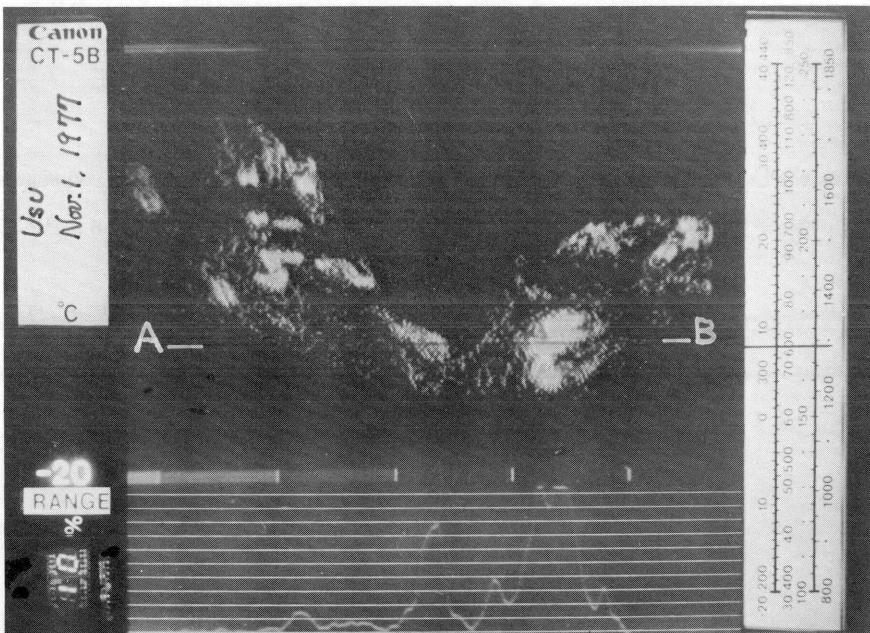
USU Oct. 8, 1977



第7図 1977年10月8日の表面温度分布



第8図 地上赤外映像の目標地域



第9図 地上赤外映像の1例

の西側斜面である。赤外映像の1例を第9図に示す。温度範囲は8~14°Cで、14°C以上は白色に飽和しているが、別の測定によれば、最高温度は20°C以上である。図の下の方の温度プロファイルは、AB線に沿うものであり、最下線が8°C、最上線が14°Cに相当する。いま、第8図と第9図とを比較すると、小有珠と隆起新山との接合部の上部は低温であり、最高温度の地点は新山の西側基部にあることが判る。小有珠の斜面に点々とやや高温部があるが、上部のものは噴気の影響と考えられる。

昭和新山亀甲岩噴気孔の温度及び試錐GS-R1の孔底温度

有珠山の活動に関連して、昭和新山ドームの亀甲岩噴気孔の温度をも調査した。過去の測定値と比べると次の通りである：

1976年5月29日	561°C
1977年4月22日	551
〃 年8月15日	556

測定誤差を考慮すると、今回の噴火活動に関連する変動は認められない。

また、昭和新山南方約1 kmにある深さ約360 mの試錐孔GS-R1の孔底温度を過去の測定値と比べると次の通りである：

1972年 7月24日	30.0°C
1977年 8月30日	29.8
〃 年11月 9日	29.7

以上のことから、今回の有珠山頂噴火によって、昭和新山噴気孔及び試錐GS-R1は共に熱的影響を受けていないようである。

参 考 文 献

- 1) 横山泉・江原幸雄・山下済(1977)：有珠山(含昭和新山)の熱映像の調査研究、自然災害特別研究研究成果：噴火予知のための主要活火山における熱的状態の調査研究、昭52-8、PP35-41