

空中赤外映像による鳥海山の観測*

北海道大学理学部
東北大学理学部
東京大学地震研究所

鳥海山の1974年活動に際して、噴煙活動が認められたのは、2月中～下旬から4月30日にいたる期間である。噴気活動はすでに1月始めに認められたという報告もあり、また、1974年秋にも僅かながら続いていた。地震活動はすでに1973年12月に始まっていた。

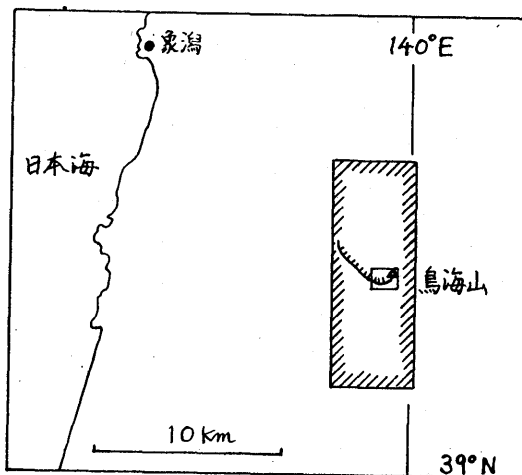
空中赤外映像による鳥海山頂付近の観測を測量会社に依頼する計画は1974年6月に立てられたが、最良の天候条件を待って、8月30日4時28分から5時5分に実施された。使用したスキャナーはAGA-THP-1改造型で、波長領域は $4.7 \pm 0.3 \mu\text{m}$ である。飛行高度は海面上12,000ftで、この場合の空間分解能は約7.3mである。すなわち、最小7.3m平方の面積の平均温度を識別できるはずである。空中赤外映像を撮影した地域を第1図に示す。この報告で映像を解析した範囲の地形図を第2図に示す。映像の原資料としては、温度の絶対値は未知として、 0.5°C 毎の温度分布像が12枚得られた。撮影時の地上の資料はないが、低温の像に、当時の残雪に対応するものがあるので、この温度を 0°C と仮定して、 1°C 毎の地表面温度分布を合成したのが第3図である。

撮影時刻が日出前であるので、日射の影響はなく、また、この範囲は植物が少ないので、放射率の違いも小さいと考えられる。この温度分布の大勢は、気温減率の効果を表わしており、火山活動の効果は著しくないようである。いま、宇井忠英(山形大理学部)により1974年活動に際して認められた噴出物および地温上昇域を示すのが第4図である。第3図の中央部のA、BおよびCの部分(いずれも 4°C)は第4図の新山周辺および荒神岳周辺の火口に対応するようである。

第2図および第3図から、地表面温度 T と海拔高度 H との関係を求めるために、両図を 20×16 の格子に分割して、実験式を作る

$$T(^{\circ}\text{C}) = 15.3 - 0.0061H(m)$$

となる。



第1図 空中赤外映像の撮影地域
(小さい四辺形が解析した部分)

* Received Jan. 22, 1975



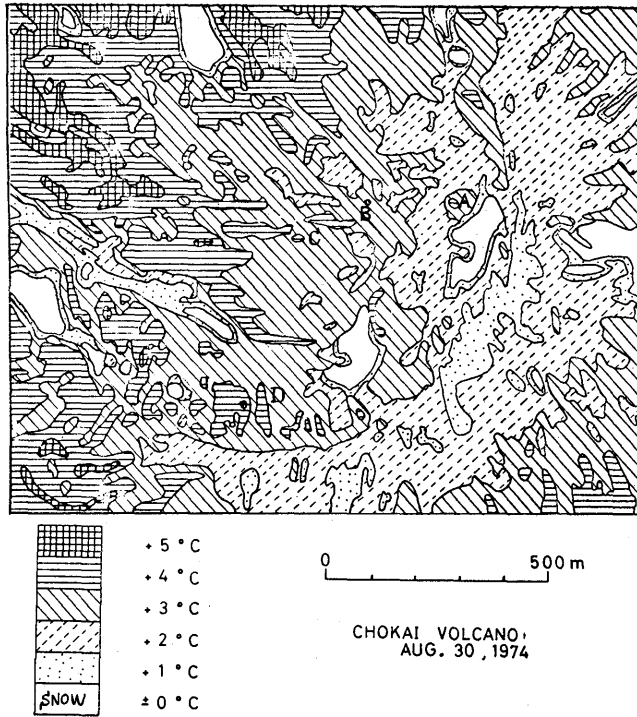
第2図 赤外映像を解析した地域の地形図
(国土地理院5万分の1地図から)

すなわち $H=0$ に対して 15.3°C となるが、理科年表によれば、酒田における日最低気温の月平均値は、8月および9月はそれぞれ $2.1.2^{\circ}\text{C}$ および $1.6.6^{\circ}\text{C}$ であり、第3図の温度の絶対値の仮定にもとづく誤差があるかも知れない。地表面温度の高度による減率は $0.61^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ となるが、これは気温減率とよく一致している。上記の実験式の標準偏差は 0.80°C であるので、この2倍以上の偏倚をもつ部分を示すと第5図のようになる。実線で囲まれた白色部分は残雪を示し、黒い部分は高温部、横線部分は低温部を示す。いま改めて、第5図と第4図とを比較すると、A高温部は北へ向って泥流を流した新山南東側の新火口に対応し、B高温部は新山南西側荒神岳との間の噴気孔に対応し、C高温部は荒神岳南側の新火口に対応している。また、D高温部は熱変質地域に対応すると考えられる。なお、第4図の七高山から南西へ続く地温上昇域(3月3日~4月8日)は、8月30日に得られた温度分布図(第5図)には現われていない。

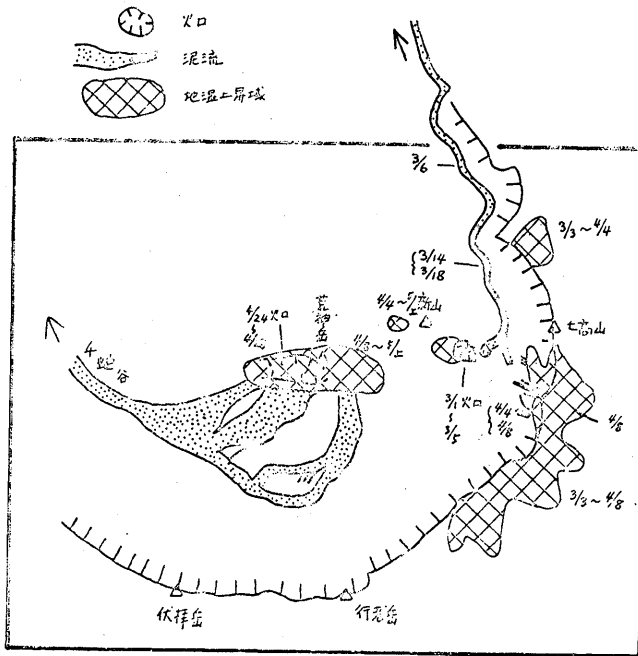
現地調査 前記の空中赤外映像の撮影に対応して、現地調査を10月13日に行なった。使用した温度計は、赤外放射温度計IRT(ER-2002型、視野角 0.5°)および水銀温度計である。

調査結果:

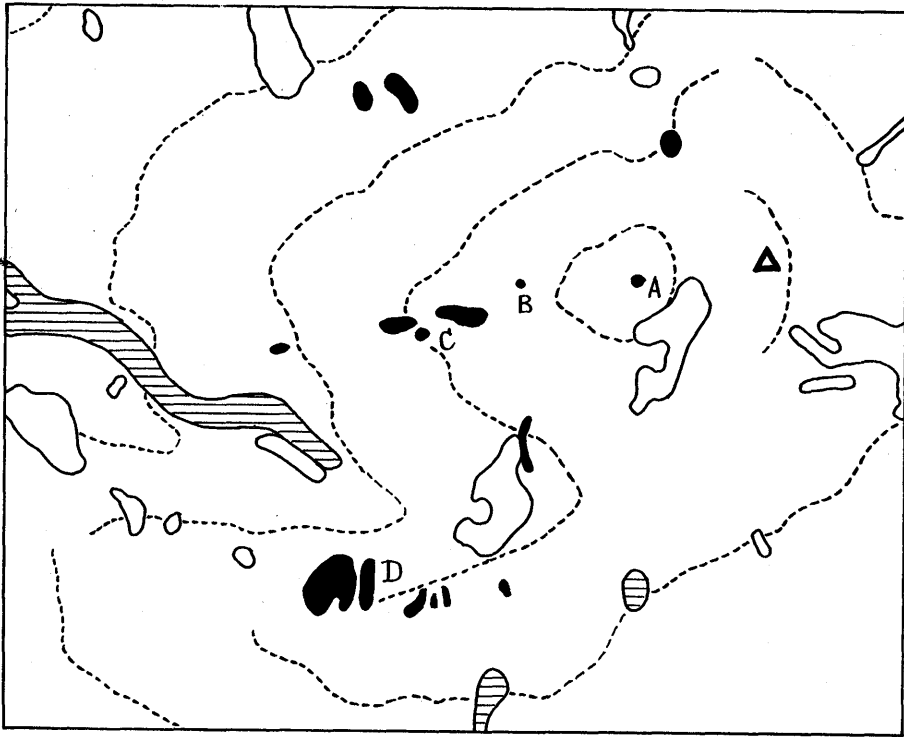
- 1) 新山南東側の新火口内でIRTにより最高 11°C を測定した(気温 8.2°C 、測定距離約 20m)。また水銀温度計により最高 33°C を測定した。これはA高温部に対応する。
- 2) 新山南西~西側荒神岳との間の新噴気孔で、IRTにより最高 23°C を測定した(気温 6.0°C 、



第3図 第2図に対応する地域内の、赤外映像から得られた表面温度分布



第4図 鳥海山の1974年の活動
(山形大学理学部・宇井忠英による)



第5図 標準偏差の2倍より大きい温度異常
 黒は高温，横線は低温
 実線に囲まれた白い部分は残雪を示し、点線は
 100 m毎の等高線を示す

測定距離約3 m)。これはB高温部の近くである。

- 3) 荒神岳南側の新火口でIRTにより最高20.5℃を測定した(気温6.0℃, 測定距離約30 m)。
 これはC高温部の一部に対応する。

以上のように、1974年の鳥海山の活動を熱学的状態から見れば、噴火後急速に火口あるいは噴気孔の温度は低下したようである。泥流自体の温度は元来低かったと考えられる。今回の活動に本源物質がどのように関与したかは今後の問題であろう。今回の観測によっても、空中赤外映像による火山地域の調査法の有効なことが実証されたものと信ずる。

今回の観測および研究は、文部省科学研究費および特別経費によって遂行された。当局に謝意を表すものである。