

薩南諸島の活火山における空中赤外熱測定

Aerial geothermal survey at some volcanoes in Satsunan Islands, South Japan

井口 正人[1], 鍵山 恒臣[2], 味喜 大介[3]

Masato Iguchi[1], Tsuneomi Kagiya[2], Daisuke Miki[3]

[1] 京大・防災研, [2] 東大震研, [3] 京大・防災研・火山活動

[1] SVO, [2] Earthquake Research Institute, University of Tokyo, [3] Sakurajima Volcano Research Center, DPRI, Kyoto Univ.

九州南方の薩南諸島には、薩摩硫黄島、口永良部島、中之島、諏訪之瀬島などの活火山が存在する。いずれの火山も活動的であり、20世紀に噴火が発生している。これらの火山の熱的調査は薩摩硫黄島を除いてほとんど行われておらず、このような活動的火山の熱的状态を把握しておくことは、火山噴火予測のみならず火山浅部の熱水系の比較研究の上で重要と思われる。ここでは、これら4火山における上空からの赤外線熱映像測定について報告する。

熱測定は2001年2月2日に実施した。ヘリコプターの床面の作業孔から赤外線走査装置 TVS2000MKII を使用して鉛直に撮影した。飛行高度は、1000m から 1600m で火山の山頂からおよそ 500m から 800m 上空になる。1回の撮影で約 130~200m×90~140m の範囲を測定した。

口永良部島火山は、水蒸気爆発を数年から 20 年程度の間隔で繰り返してきた。爆発力は強く噴石の放出により、しばしば、災害が発生した。1933年12月から1934年1月の噴火では、新岳火口南東 1.5km にある七釜集落に噴石が多数落下し、死者 8 名、負傷者 26 名の災害が発生した。1966年の噴火でも火口の北~北東方向に噴石が 3km の距離に達した。また、口永良部島には、西の湯、寝待、湯向などの温泉が湧出している。このように水蒸気爆発の爆発力が大きく、多数の温泉を有する火山では、熱水活動が活発であると考えられる。最後の噴火は 1980 年に発生したが、1999 年に火山性地震の発生回数が増加するなど活動の活発化の兆候が見られる。

今回の測定では、山頂の新岳火口周辺と古岳火口内に熱異常域を検出できた。図に新岳火口周辺の熱分布を示す。新岳火口では、微弱な噴気地帯に対応する火口の北西から南東縁に帯状に地熱異常域が分布する。測定された最高温度は、39.2 であった。一方、火口底には地熱異常は全く見られない。また、1980年に水蒸気爆発が発生した新岳東側の割れ目火口でも熱異常はほとんど見られず、その一部に噴気が残って、地熱異常域を形成している。古岳火口内にはスポット的に熱異常域が点在するが、最も温度の高い熱異常域の最高温度は 34.1 であった。この熱異常域は火山ガスを放出している噴気孔に対応し、噴気の温度は、113 に達している(平林・他, 2002)。

地表面温度分布から Sekioka(1983)にもとづいて熱エネルギーの放出率を見積もった。新岳火口付近では、日射のある部分で 6.8、日射のない部分で 2.8 以上の温度をもつ画素が温度異常域と判定される。熱エネルギーの放出率は 14MW の値が得られた。また、古岳火口周辺は 5.1 以上の場所が温度異常域と考えられる。熱エネルギーの放出率は 4.2MW となり、新岳周辺の熱エネルギーの放出率の 1/3 程度である。現在の噴気活動は、古岳火口内の方が活発で温度も高いが、新岳周辺の熱異常域は広い範囲に分布しているため、放熱量としては多い。新岳と古岳の両方をあわせた山頂火口周辺の熱エネルギーの放出率は 18MW 程度と見積もられる。鍵山・他(1996)は草津白根山の山腹の噴気地帯からの熱エネルギーの放出率を 1~2MW、湯釜火口湖からは 20MW 程度と見積もっている。口永良部島では 1980 年以降噴火活動がなく、噴気温度・噴気活動とも低下しており、熱的には 1980 年以降最も低いレベルにあると考えられるが、それでも今回得られた熱エネルギーの放出率は、熱的に活動的な他の火山と同じオーダーであり、口永良部島は熱的に活発であるといえる。

一方、1957 年ごろからストロンボリ式噴火を頻繁に繰り返してきた諏訪之瀬島では、1994 年ごろから噴火の発生頻度が減少していたが、1999 年から有感火山性地震の発生や火山ガス放出量の増加など火山活動活発化の前兆が認められ、2000 年 12 月 19 日に、山頂カルデラ内の火砕丘の外側に新たな火孔を形成されて、多量の火山灰が放出されているのが確認された。その直後の 12 月 24 日に測定したときは、これまで噴火を繰り返した火砕丘火口での最高温度は 450、新たに形成された火孔では、270 に達した。以後 2~4 週間の間隔で現在まで爆発的噴火活動を繰り返している。2001 年 2 月 2 日の測定時には、穏やかな火山ガスの放出が見られただけであり、最高温度は 82 に低下していた。火口内の温度は、そのときの噴火活動に依存するようである。

最後に、空中赤外熱映像測定を行うにあたって、鹿児島県所有の防災ヘリコプター「さつま」を使用した。鹿児島県総務部消防防災課および防災航空センターの皆様にご礼申し上げます。

