

# 熱赤外放射温度計による大島周辺変色水及び 三原山噴火口の温度測定\*

海上保安庁水路部

## 1. 概 説

海上保安庁水路部では、昭和49年度に始まった測地学審議会の建議に基づく火山噴火予知計画に当初から参加し、熱赤外放射温度計による表面海水温度の熱異常の調査及びマルチバンドカメラによる火山性変色水の分布状態の調査等を行うことによる、海底火山及び火山島の定期的巡回監視を毎年継続して実施している。

今回（1986年11月）の伊豆大島三原山の噴火に際しては、噴火の翌日である11月16日には航空機（スカイバン）を現場に派遣し目視による状況調査を実施し、割れ目噴火当日（11月21日）も、ヘリコプター（ベル212型）からの目視により、割れ目噴火の発生からその生長、拡大の様子をつぶさに観測した。翌11月22日以降は、航空機（YS-11型）に搭載した熱赤外放射温度計、あるいはマルチバンドカメラにより、昭和61年度は3月18日まで延べ14日間にわたり調査を実施し、昭和62年度の定期的巡回監視の業務に引き継いだ。

以下に、昭和61年度に実施した、熱赤外放射温度計による筆島周辺等に見られた変色水の表面温度分布並びに三原山噴火口の温度分布の概要について記す。（土出、佐藤、1987）

## 2. 調 査

調査に用いた熱赤外放射温度計はアガ社のサーモビジョン780であり、画角20度、空間分解能3.4ミリラジアン、温度分解能0.1°Cの性能を有している。（土出他、1984）温度情報は128レベルにデジタル化され、ほぼ2秒毎にMTに記録される。

温度レンジは、変色水調査の場合には2°Cレンジを設定し、噴火口調査の場合は50°C、100°C、200°Cレンジを調査高度、天候等により適宜設定した。飛行コースは原則として同一地点のくり返し調査になるよう心掛けたが、調査時の天候、特に雲の有無、により現場で最良と思われるコース、高度等を判断したため、必ずしも同一コースのくり返し調査にはなっていない。調査時刻は14回のうち11回は日中であるが、3回については微小な海水表面温度分布を調査するため日出前である。

## 3. 結 果

### (1) 変色水

割れ目噴火直後、濃厚な赤褐色の変色水が出現し、水蒸気爆発の可能性が議論された筆島周辺海域の調査は計9回（うち3回は日出前）実施した。

日中調査においては、海水の表面水温は均一になる場合が多く、微細な水温分布はもっぱら日出前調査

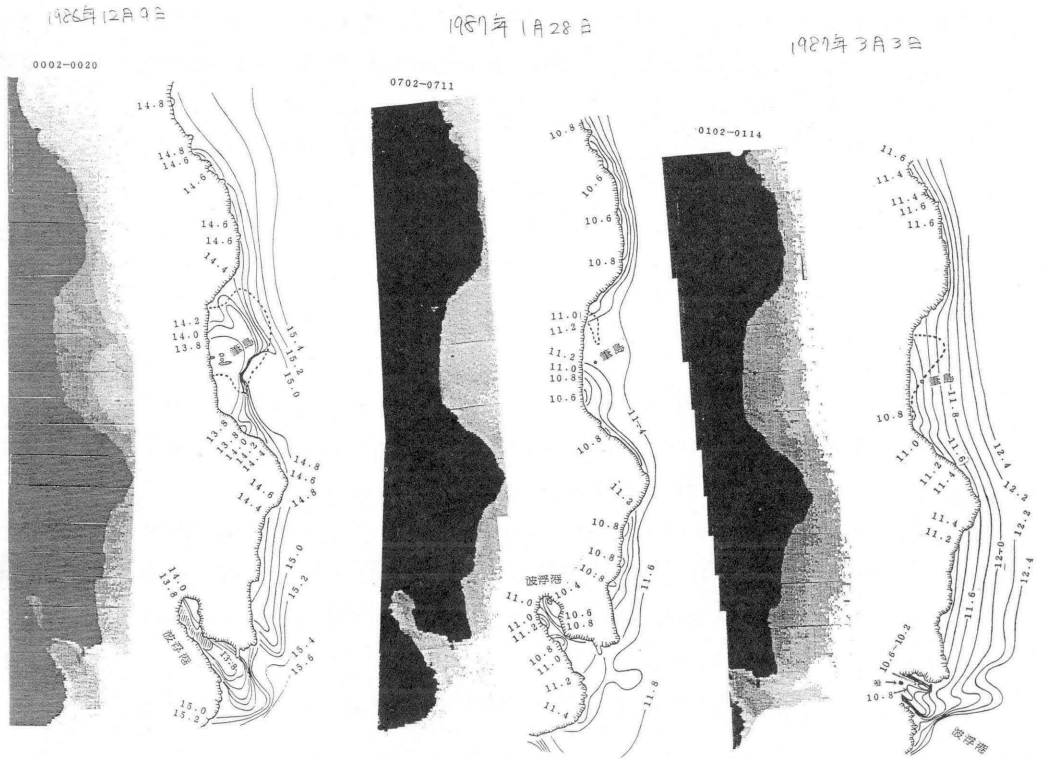
---

\* Received Jan. 27, 1988

によって得られた。変色水域と水温との対応は、変色水が濃厚な場合には比較的よく対応するが、変色水が薄い場合には対応が悪い。(第1図)

大島北岸の風早崎—小口鼻付近は噴火以来薄い緑色の変色水が認められていた場所であるが、1月20日にその色が濃い赤褐色に変化したため(土出他, 1987)調査を行った。

調査は4回(うち2回は日出前)行ったが、筆島周辺海域の場合と同様、日中調査では表面水温情報は荒く、微細な水温分布は日出前調査によって得られた。変色水域と水温の対応は筆島にくらべて良くない。変色水の成分割合は、筆島周辺変色水はAlがFeの2倍程度であるのに対し風早崎—小口鼻周辺変色水



第1図 筆島付近の熱映像(日出前)

Fig.1 Thermal images and isotherm figures (contour intervals 0.2°C) around Hude-sima observed before sunrise (Dec.9, Jan.28 and Mar.3).

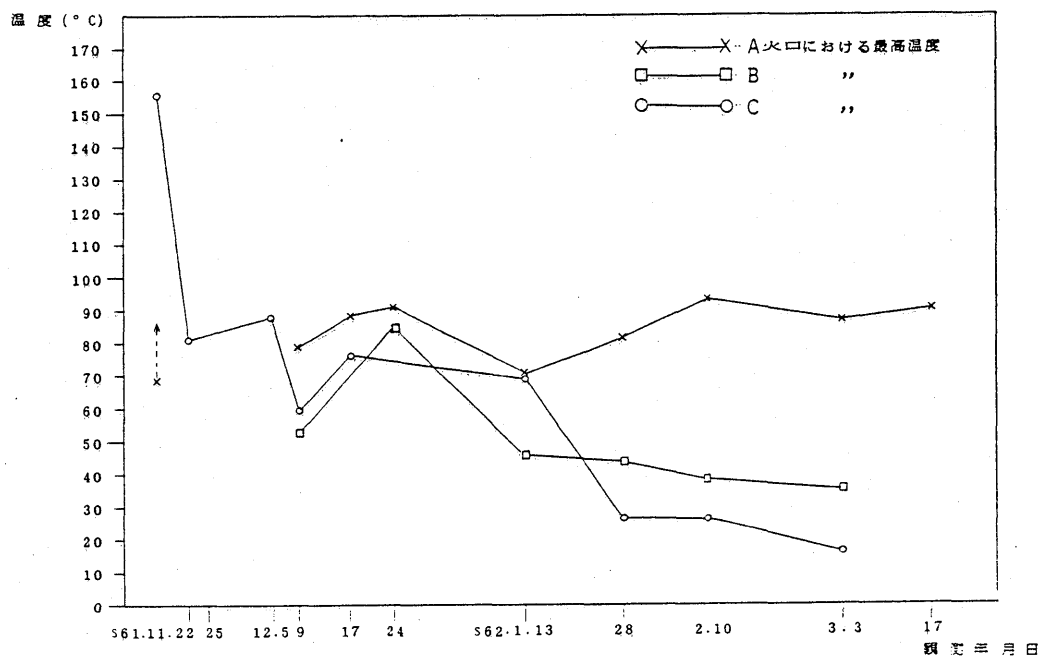
はAlとFeが同程度である(土出他, 1987)ことがわかっているが, この違いが変色水域と水温の対応に影響するものかどうかについてはわからない。

(2) 噴火口

今回の三原山の噴火口については, 三原山山頂火口南壁に開いた火口をA火口, 三原山北斜面に開いた噴火口列をB火口, 外輪山に生じた割れ目噴火口列をC火口と呼ぶことが一般化しており, 以下それらを用いる。

噴火口の調査は計11回実施したが, 噴火口は広範囲に分布していること及び変色水域の調査と同時に実施したこと等により, A, B, Cの3火口をすべて調査したのは4回であり, 7回は噴火口の一部を調査したにとどまる。

調査範囲内でのA火口, B火口, C火口それぞれの最高温度を求め時間変化を追跡した。温度はセンサーの検知温度であり, 水蒸気補正, 高度補正等は何も行っていない生の値のため, 細かい議論は意味がない。(第2図)



第2図 A, B, C火口の最高温度変化

Fig.2 Changes of maximum temperature of A crater, B craters and C craters.

#### 4. まとめ

熱赤外放射温度計により、大島周辺沿岸の変色水及び三原山噴火口（A火口，B火口，C火口）の航空機からの温度測定を1986年11月から1987年3月まで計14回実施した。

その結果

- (1) 変色水は周囲の海水にくらべて1～2℃低温であり，高温の変色水は確認していない。
- (2) 変色水の濃度が濃い場合，その発生源と海水の低温源は一致することが多く，変色水域と等温線の相関はかなり良い。
- (3) 海水の低温源は必ずしも変色水になるとは限らない。むしろ，変色水にならない低温源の方が多い。
- (4) 変色水の濃度が薄い場合，変色水域と等温線との相関は低い。
- (5) 日出前の調査は微妙な表面海水温度分布の測定に最適である。
- (6) 日中調査においても場合によっては海水表面の微妙な温度分布の測定ができることがある。しかし，測定条件が不明のため，いかなる時の日中調査で海水表面の微細温度分布が測定できるのかについては不明である。多くの場合，日中調査では表面海水温度は一様な分布を示し，微細な温度分布は測定できない。
- (7) A火口は調査期間中高温を維持しており，3月になって若干温度上昇の傾向が見られる。
- (8) B火口は，調査例が少ないものの温度下降の傾向が見られる。火口温度は3月になって比較的高温である。
- (9) C火口は温度下降の傾向が見られる。火口温度は3月にはほぼ地表温度まで低下した。
- (10) A火口，B火口，C火口の3火口が12月18日の三原山の小噴火の前に温度上昇の傾向を示している。ただし，測定条件が毎回異なっており，火山活動と火口温度の関係を論じるまでの解析は行っていない。

等が判明した。

#### 参 考 文 献

- 1) 土出昌一，佐藤寛和，小西直樹（1984）：空中熱赤外放射温度計による三宅島（1983年10月5日）の表面温度測定 火山第2集，29，三宅島噴火特集号，153-157
- 2) 土出昌一，佐藤寛和（1987）：熱赤外放射温度計による大島周辺変色及び三原山噴火口の温度測定 水路部研究報告 23，昭和61年伊豆大島噴火特集 129-176
- 3) 土出昌一，柴山信行，背戸義郎，桑木野文章，佐藤寛和，小坂丈予，信国正勝，当重 弘，福島秀生（1987）：伊豆大島沿岸に見られた変色水の分析 水路部研究報告 23，昭和61年伊豆大島噴火特集 15-128