

第2章 桜 島

田 中 康 裕

2.1 観測の方法

桜島は1955年以来今日（1978年末）まで既に23年余にわたり噴火活動をくり返している。噴火地点は南岳山頂火口内に限られているが、過去の大噴火では山腹噴火が多かったので、その名残りとして、弱い噴気活動をしている地帯が、南岳の中腹に、いくつか点在している。

南岳山頂火口および中腹の地熱高温地帯の熱的状況を調べ、桜島の火山活動と温度との関係を研究するため、表4.2.1に示した5回の空中赤外温度観測を実施した。

表4.2.1 桜島の空中赤外温度観測

	観測年月日	観測時刻	使用計器	飛行高度	撮影回数
	年 月 日	時 分 時 分		ft	回
1	1974 12 26	12 12 ~ 12 45	IRA-301	8000	5
2	1975 11 17	06 28 ~ 06 55	DS-1250	9000	3
3	1976 1 27	06 25 ~ 07 15	DS-1250	8000	7
4	1976 2 1	10 42 ~ 11 07	DS-1250	6500	3
5	1978 1 26	06 20 ~ 07 01	DS-1250	8000	5

観測のための飛行コースは毎回ほぼ同じで、桜島の中央部を西北西から東南東へ飛んで赤外熱映像を撮影した。図4.2.1は第1回目の観測の飛行コースと赤外熱映像撮影範囲を示したものである。南岳山頂付近の四角な枠は温度分布図を作った地熱高温地帯である。この範囲の詳細な地形は図4.2.2に示してある。

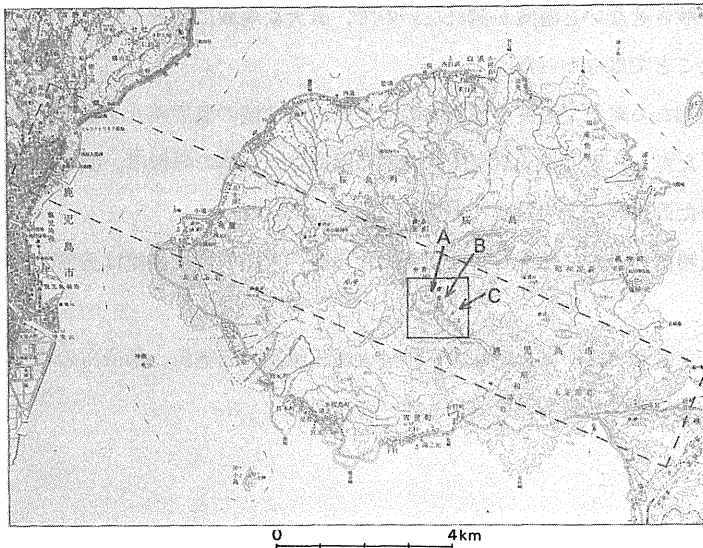


図4.2.1 桜島の空中赤外温度観測のための飛行コース，A：A火口，B：B火口，C：昭和21年火口，南岳山頂部の四角な枠は図4.2.2と同じ範囲を示す。

南岳山頂には長径約720m, 短径約400mの大きな火口があり, その中に, A火口, B火口と呼ばれている火口があって, 両火口ともときどき噴火をくり返している。

また, 南岳の東側中腹の海拔約850m付近には, 昭和21年(1946年)の大噴火で生成した火口の跡が残っていて, 現在でも噴気活動を続けている。図4.2.1および図4.2.2には, これらの火口の位置が示してある。

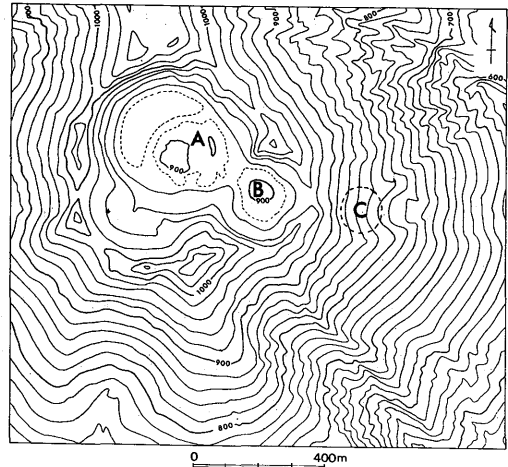


図4.2.2 桜島南岳火口の要所
A: A火口, B: B火口,
C: 昭和21年火口

空中赤外温度観測に際しては, 熱映像の指示温度を検定するため, 飛行機からの観測時刻に合わせて, 地上でも温度を観測した。すなわち, 第1回目の観測時

には, 飛行コースの最西端にある鹿児島地方気象台吉野分室の露場において地表温度を, また, 飛行コースの西部にあたる鹿児島港において海水の表面温度を観測した。第2～5回目の観測時には, 鹿児島港において海水の表面温度を観測した。

2.2 観測時における桜島の火山活動

桜島の南岳山頂火口の活動は非常に活発で, この研究実施期間の1974～1978年中に爆発が起こらなかった月は1度もなかった。鹿児島地方気象台が観測した月別爆発回数は図4.2.3のとおりである。

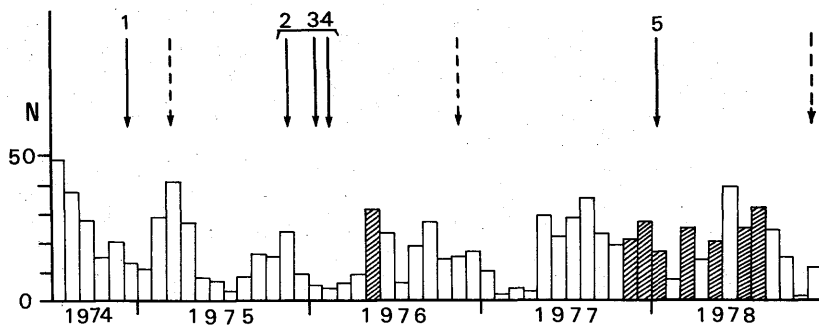


図4.2.3 桜島の月別爆発回数と空中赤外温度観測時期。斜線のある爆発回数は, 相当な被害を伴った爆発を含む。実線の矢印は気象研究所, 点線の矢印は他機関による空中赤外温度観測。

この図でわかるように, 噴火活動には多少の消長があって, 爆発の多い時期もあれば少ない時期もある。また, 被害を起こすような大きな爆発は集中して発生しているようにもみえる。

1974年12月の空中赤外温度観測は, 小さな爆発が散発的に起こっている時期に実施した。ただし, 温度観測の当日には爆発はなかった。

1975年11月は爆発が多かった時期で、温度観測当日にも爆発があり、切れ目のない多量の噴煙が常時あがっていた。

1976年1～2月は爆発がごく少なかった時期で、温度観測当日はもとより、その前後においても爆発はなかった。

1978年1月は噴火活動がきわめて活発な時期であった。爆発回数も多かったが、前年9月ごろから火山性地震が多数発生し続け、火口底にはしばしば溶岩が盛りあがっていた。なお、1977年11月から1978年5月にかけての爆発活動の中には、爆風や噴石、火山礫などによって山ろくで窓ガラス破損、山火事発生などの被害が出るような大きな爆発もしばしばあった。1978年1月26日の空中赤外温度観測当日は爆発はなかったが、その前後には連日爆発が発生していた。

2.3 1974年12月26日の空中赤外温度観測

この観測に用いた計器はIRA-301である。高温地域は南岳山頂火口およびその南南東約500mにある昭和21年の噴火口付近に検知された。その状態は図4.2.4のデジタルマップおよび図4.2.5の温度分布図に示してある。

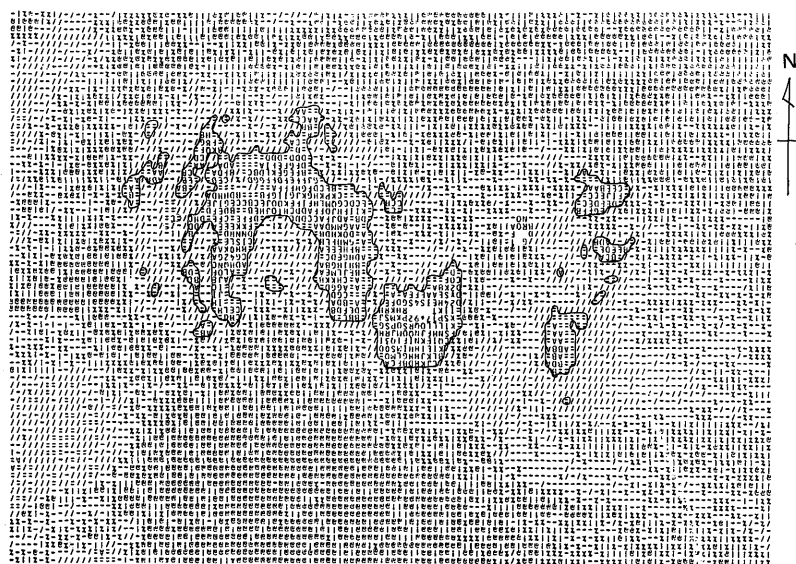


図 4.2.4 桜島南岳山頂火口付近の赤外熱映像のデジタルマップ
(1974年12月26日観測)

A火口、B火口とも、ときどき爆発しているので、これらの火口は当然高温である。最も高温な所はB火口内にあって80℃以上を示している。A火口は撮影時に噴煙が多かったので、その中央部から南側にかけての地表は噴煙の陰になってしまい、温度は低く示されている。

一方、南岳の東側中腹の昭和21年火口は、火山灰などで埋って地形的には既に火口の形はしていないが、熱的にはまだ余燼を保っていて、赤外熱映像には高温地帯として現われている。この地帯は山ろくか

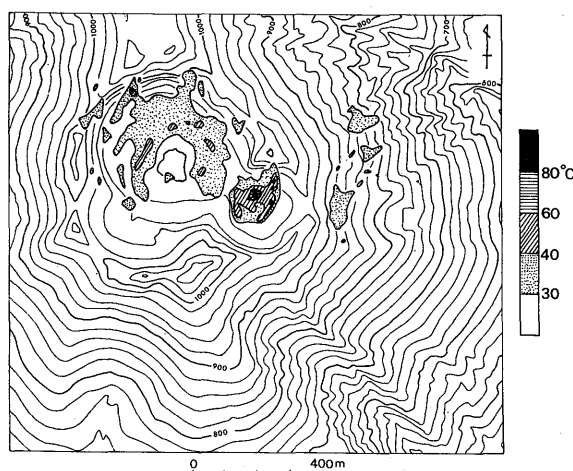


図 4.2.5 桜島南岳山頂火口付近の
地表面温度分布図
(1974年12月26日 観
測)

らも弱い噴気活動をしているのが遠望できる場所である。

2.4 1975年11月17日、1976年1月27日、1976年2月1日の空中赤外温度観測

1975年11月17日の火山活動は第2.2節で述べたとおり、多量の噴煙があがっていたため、空中からは地表が見えず、空中赤外温度観測には好ましくない状態であった。そのため、翌1976年1～2月に観測をやりなおした。

すなわち、1976年1月27日は夜間に、2月1日は昼間に観測を実施した。2月1日の観測は1月27日の観測の一部をチェックするために行ったものである。この両日の観測は、その時期が接近しているので、一つの観測値として1月27日の資料に含めて記述する。

高温地帯は南岳山頂のA火口、B火口、昭和21年火口、南岳南東側山腹の昭和21年噴火の溶岩流内（海拔560m付近）、および南岳北西山腹（海拔900m付近）で検知された（図4.2.6）。

観測時にはA火口およびB火口から噴煙があがっていて、両火口の南側火口縁をおおっていた。その噴煙の温度はかなり低く、図4.2.6の温度スケールでは最下位にある。しかし、噴煙の下の方火口部の地表温度はかなり高いものと推定される。すなわち、A火口、B火口とも、それらの中心部から北側の火口壁にかけては高温であると同様に、火口の中心から南側の火口壁にかけても高温な地域が広がっているものと考えられる。

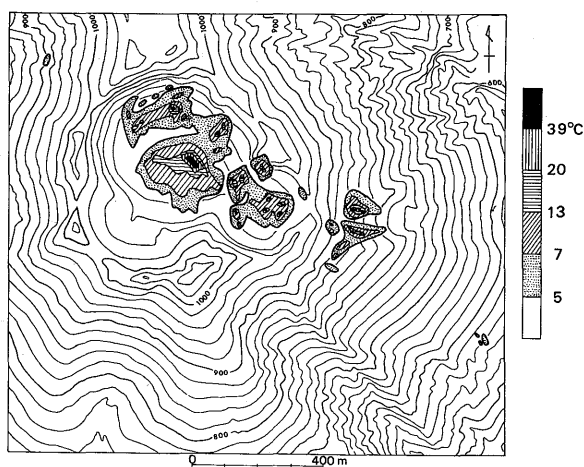


図 4.2.6 桜島南岳山頂火口付近の地表面温
度分布図(1976年1月27日観測)

2.5 1978年1月26日の空中赤外温度観測

CCTから作製したデジタルマップ、および温度分布図を、それぞれ図4.2.7、図4.2.8に示す。これらの図でわかるように、南岳山頂のA、B両火口を中心として、かなり広い高温域があり、また、B火口の東方の山腹には昭和21年火口を中心とした広い高温域がある。このほか、南岳の南東側山腹の昭和21年噴火の溶岩流内（海拔480～580m付近）、南岳の南側山腹の安永溶岩流上部（海拔800m以上）および南岳の北西側山腹（海拔900m付近）にも高温地域が点在している。

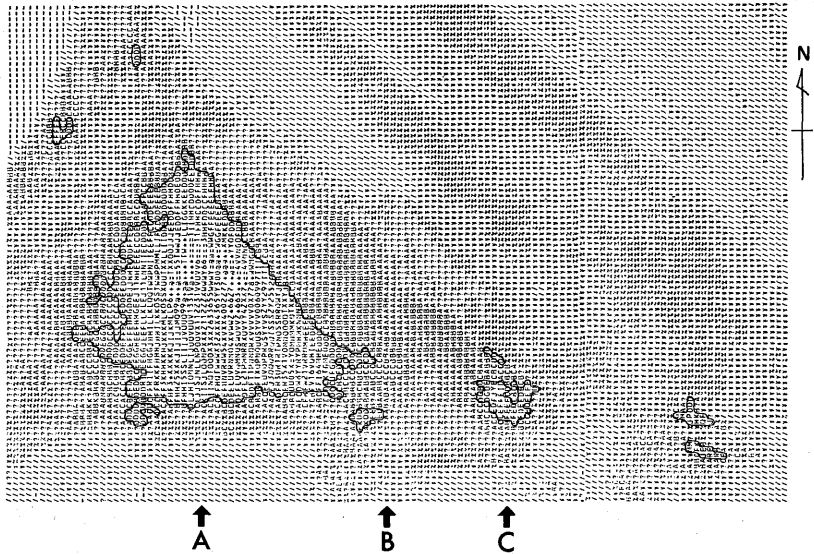


図4.2.7 桜島南岳山頂火口付近の赤外熱映像のデジタルマップ
(1978年1月26日観測)

この空中赤外温度観測時には、B火口が噴煙をあげていたので、B火口の位置の温度は噴煙の温度を測っており、A火口の温度よりも低いように表現されている。しかし、噴煙の下の地表面温度は、A、B両火口とも同程度の高温だったと考えられる。

なお、第2.2節で述べたように、1977年11月～1978年5月は、桜島の噴火活動がとくに活発な時期であって、1978年の温度分布図（図4.2.8）と前に2回観測を実施した1974年および1976年の温度分布図（図4.2.5、図4.2.6）とを比較すると、1978年には全般に高温域が拡大していることが注目される。

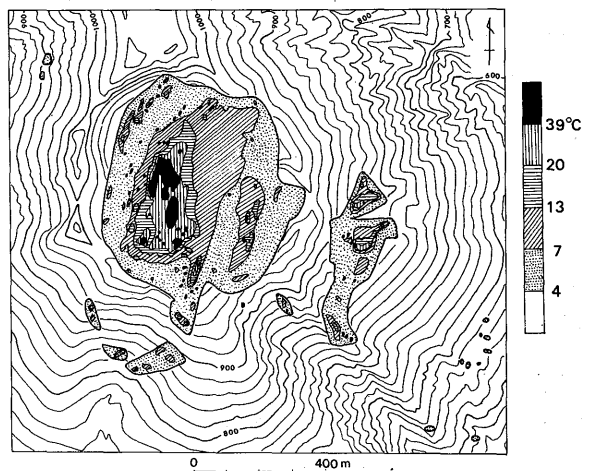


図4.2.8 桜島南岳山頂火口付近の地表面温度分布図(1978年1月26日観測)

2.6 1976年1月27日と1978年1月26日の地表面温度の比較

この両回の観測は、同じ季節の同じ時刻に行い、同じ計器を使い、同じ高度で同じコースを飛行するなどして、できるだけ観測条件を揃えた。

使用した赤外線映像装置の瞬間視野は2.5 m rad、飛行高度は海面上2400 mであったから、桜島の南岳山頂火口付近（海拔900～1000 m）では直径4 m程度の地域の平均温度を検知できたことになる。

両回の観測によって得られた温度分布図（図4.2.6と図4.2.8）とを比較すると、高温域の一部が噴煙に隠れているとはいえ、図4.2.8の高温域の面積が図4.2.6のものよりかなり広がっている。また、図4.2.6の温度分布図には見あたらないが、図4.2.8の分布図には新たに発生したと考えられる高温域が多数点在している。

一方、検知できた最高温度を各高温地域ごとに示すと表4.2.2のとおりで、1978年の観測時の方が1976年の時よりも、温度が上昇した所がある。

表4.2.2 桜島の高温地帯の最高温度

高温地域名	1976年	1978年
A 火口	> 38.7℃	60～80℃
B 火口	> 38.7	32.4～38.7
昭和21年火口	26.0～32.4	32.4～38.7
南岳南東側山腹	約7	7.1～13.4
南岳南側山腹	—	19.7～26.0
南岳北東側山腹	約7	7.1～13.4

1976年1月は火山活動がやや穏やかだった時期であり、1978年1月はごく活発だった時期であることを考慮すると、上述のように地表面温度が違うのは、桜島の活発な噴火活動と密接な関係があり、活動期には地表面温度が上昇するとともに、高温域が拡大するものと考えられる。

2.7 これまでの空中赤外温度観測

桜島の南岳火口に対して、これまで（1978年末以前）に実施された空中赤外温度観測は表4.2.3に示した8回の記録がある。このうちNo.1～No.5の観測については上述した。No.Ⅰ～No.Ⅲについては、主として京都大学防災研究所桜島火山観測所のスタッフによって行われたものである。得られた高温域の分布状態は、気象研究所が観測したものとくらべて、全般的には同じであり、矛盾のない結果が得られている。

表4.2.3 桜島の空中赤外温度観測の記録

	観 測 月 日	使用計器	実 施 機 関 等
1	1974年12月26日	IRA-301	気象研究所 ¹⁾
2	1975年11月17日	DS-1250	"
3	1976年 1月27日	"	" 5)6)
4	1976年 2月 1日	"	"
5	1978年 1月26日	"	" 6)
I	1975年 3月18,19日	M ² S	京都大学その他 ²⁾³⁾⁴⁾
II	1976年11月 3日	"	加茂その他 ⁴⁾⁷⁾
III	1978年12月12日	"	"

参 考 文 献

- 1) 気象研究所地震火山研究部(1975): 赤外線熱映像による阿蘇山および桜島の火山観測・火山噴火予知連絡会会報, **3**, 17-19.
- 2) 京都大学防災研究所附属桜島火山観測所・北海道大学理学部・東北大学理学部(1975): 桜島火口および周辺の赤外映像. 火山噴火予知連絡会会報, **4**, 9-16.
- 3) 加茂幸介・西潔(1975): 赤外映像による桜島南岳の地表温度異常域の調査. 自然災害特別研究「桜島火山の総合調査」, 33-39.
- 4) 加茂幸介・江頭庸夫・西潔・石原和弘(1977): 桜島の熱映像の調査研究. 自然災害特別研究, No. A-52-1, 129-153.
- 5) 気象研究所地震火山研究部(1977): 気象研究所における「火山噴火予知の研究」. 火山噴火予知連絡会会報, **8**, 19-32.
- 6) 気象研究所地震火山研究部(1978): 1978年1月の桜島南岳火口及び周辺の地表面温度異常域. 火山噴火予知連絡会会報, **13**, 44-48.
- 7) 加茂幸介・江頭庸夫・西潔・石原和弘(1977): 赤外線映像による桜島南岳の地表異常温度域. 第2回桜島火山の集中総合観測, 34-44.