

# 岩手火山の調査報告 (1970)\*

気象庁 地震課\*\*

551.21

## 1. まえがき

岩手山の気象庁の火山観測資料は、盛岡地方気象台による遠望観測 (1962年以降)、および岩手山測候所による山頂部の噴煙・地温観測 (1944, 1946~48) 以外には地球物理学的な観測はほとんどなく、また、他機関による調査も極めて少ない。従って、今回は岩手山火山の平常時の活動状況を把握する目的をもって基礎的な調査を実施したものである。

## 2. 岩手山火山の概要

岩手火山群は、岩手山火山とその西方につらなる一連の小火山群を含むもので、東岩手火山・西岩手火山・犬倉火山・大松倉火山、などからなる。その生成は西から東へ順次移動し、活動規模も次第に大きくなったものと考えられている。

この火山群の主峰である岩手山は北奥羽の代表的な活火山で、玄武岩～安山岩 (SiO<sub>2</sub>50~60%) の西岩手 (三重式)・東岩手 (二重式) の二つの成層火山が結合して形成したものである (第1図)。東岩手は活動時期が最も新しく、外輪山の薬師岳 (標高2041m) は本火山群

中の最高峰である。御鉢 (山頂火口) は直径約500mで、この火口内には中央火口丘の妙高岳がある。また、妙高岳の西側山ろくに直径約150mの御室火口がある。

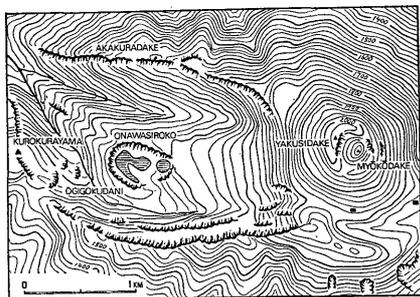
妙高岳南東斜面・御室火口および御鉢の火口原とその外輪壁に噴気・地熱地帯がある。このなかで妙高岳南東斜面の噴気活動がとくに盛んで、噴煙は南東約21kmの盛岡地方気象台からも望見できる。有史以後の噴火は、巻末の付録に収録してあるように、西岩手大地獄での一回の小爆発を除いてはすべて東岩手の山頂または山腹噴火である。噴火は爆発型でアア溶岩 (焼走り溶岩流) を出したこともある。

西岩手火山は三重式の火山で北西側に開いた馬蹄形をなしている。内部には中央火口丘があるが、陥没して御苗代湖などの火口湖を生じた。第一外輪山と中央火口丘の間にある大地獄では硫気活動が活発で、噴気孔のまわりに硫黄塔を形成している。

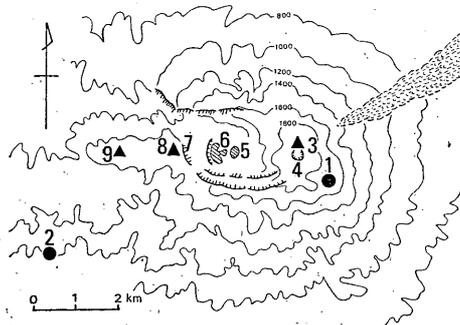
## 3. 震動観測

### 3.1 観測点と使用地震計

震動観測は、第2図のとおり薬師岳の南東約1kmの地点にある岩手山測候所 (岩手山の9合目) および薬師



第1図 岩手山の地形図



第2図 震動・現地観測点の概観図

- 震動観測： 1. 岩手山測候所 2. 網張温泉
- 現地観測： 3. 妙高岳斜面 4. 御室火口
- 5. 御釜湖 6. 御苗代湖
- 7. 大地獄 8. 黒倉頂部
- 9. 姥倉鞍部

\* Seismological Division, J. M. A.: A geophysical Investigation of Volcano Iwate (1970) (Received March 15, 1972).

\*\* 諏訪彰 渡部貢 金沢茂夫 沢田可洋 柏原静雄 渡部貢 編集

第1表 観測点および地震計

観測点	位置			地震計			観測期間
	北緯	東経	高度	型名	成分	倍率	
岩手山測候所	39°50.6'	141°00.8'	1,771 <sup>(m)</sup>	62P型	1(Z)	5,000	7.25~7.29
網張温泉	39°49.6'	140°56.3'	1,000	※ 長期巻地震計	1(Z)	10,000	7.24~7.30

※  $T_0=1.0\text{sec}$   $T_G=100\text{Hz}$   $h=0.5$

岳の南南西約7kmの地点に、観測点を設けて実施したもので、使用地震計は第1表に掲げてある。

岩手山測候所の周囲には、広範囲にはい松が繁って変換器埋設のための適地が得られず、測候所内の地震計台を利用した。しかし、登山者の多い時期と重なったため人工的なノイズは避けられなかった。一方、網張では国設スキー場に変換器を埋設し、休止中のリフト小屋で隔測記録を行った。

### 3.2 観測状況

明らかに火山性地震と認められるものは両観測点で一つも記録されず、火山性か、一般の地震か区別できないまぎらわしい震動を2個記録しただけである。第2表のとおり、火山性地震としては周期は長く、相の判別はできない。

第2表 地震観測表 観測点・岩手山測候所

発現時 年月日時分	最大振幅		備考
	振幅 ( $\mu$ )	周期 (sec)	
1970. 7. 25 12 20	0.12	0.3	網張でも記録
" 25 12 26	0.20	1.0	"

人工的ノイズなどのため倍率を低くおさえたこともあって、岩手山火山の地震活動を明らかにすることはできなかったが、一応、安山岩質の火山としては静穏な状態にあると言える。これより以前、東北大学理学部地球物理学教室では該火山において初めての火山性地震の観測を行なった。この結果、同教室の鈴木その他は、火山性A型地震は群発的傾向にあるが、その頻度は決して大きいものでないこと、B型地震の記象については再度checkしてみる必要性のあること、などを指摘している。

## 4. 現地観測

### 4.1 地点概況

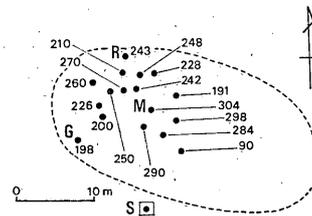
現地観測を行なうための地点選定は、噴気・地熱・変

質などの表面現象が認められる地帯に注目して決定し、とくに活動が最も新しくかつ活発な東岩手に重点を置いた。一方、西岩手では硫気活動が盛んな大地獄をはじめとして、黒倉・姥倉頂部でも大まかな地温測定を実施した。これらの観測点は震動観測点とともに第2図に示してある。以下は御鉢火口・妙高岳・御室火口（以上東岩手）、地獄谷・黒倉頂部・姥倉鞍部（以上西岩手）の地点概況である。

### 東岩手

御鉢火口：東岩手山頂にあるほぼ円形の旧噴火口跡で、径約500m、周囲約4kmの大きさを有し、外輪山頂の火口壁内にある葉師岳は本火山群中の最高峰である。火口壁内の面積の大部分は中央火口丘妙高岳が占め、その周囲は環状の火口原をなしている。火口壁は北側が高く、南側が低い。火口壁外部の傾斜は25~30°であるが、内部特に北側内部は急傾斜をなしている。火口原と外輪壁の各所に地熱地帯（最高93℃）があり、外輪内壁の所々にも弱い噴気・地熱地帯がある。

妙高岳（中央火口丘）：南東斜面上に約100m×50mの噴気・地熱地帯があって活発な活動を続けている（第3図）。後述の御室火口とともに本火山のなかで最も活動的な地域で、高温（最高噴気温度304℃）のため表層は赤褐色に変質している。噴気がもうもうと立ち込めている



第3図 妙高岳南東斜面の噴気地帯（波線）と噴気温度（℃）

R：高感度記録計用の噴気孔

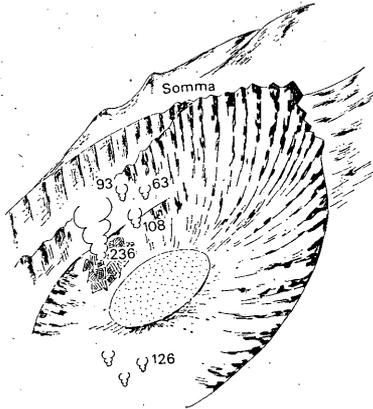
M：噴気温度の最高値

G：ガス採集地点

S：基準石(Rの方位はSからみてN9°W)

るが、高い噴気温度を示すにもかかわらず噴出圧は比較的弱く、噴気音もきわめて弱い。

御室火口：妙高岳の南西斜面に開口する径約150mの火口である。第4図のとおり、この火口の南～西側に堆



第4図 御室火口の噴気(南部火口縁から北方を望む)、数字は噴気温度(℃)

積する岩塊のすき間から噴気(最高噴気温度 236℃)を噴出している。総体的に噴気音・噴出圧とも強く、一部の噴気孔(第4図の噴気温度 126℃)では小石を飛ばすほどの強さがある。火口底の地温も高く(最高 92℃)、また堆積した火山礫や火口周壁に露出する溶岩塊はかなり変質している。

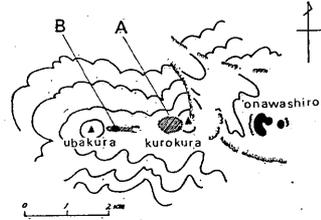
西岩手

山体は東岩手より大きく、大地獄火口と称する大噴火口を有する。東部は東岩手の噴出物におおわれた三重式火山で、第一外輪山は北西側に開いた馬蹄形をなしている。内部にできた中央火口丘が陥没したあと、御苗代・御釜の両火口湖を形成したが、いずれも水質は弱酸性を示す。

地獄谷：大地獄火口の第一外輪山と中央火口丘のあいだにできた火口瀬で、西岩手のなかで表面現象が最も活発なところである。盛んな硫黄活動によって付近一帯に黄色の変質地帯が広がっている。噴気を上げているのは旧硫黄採取場跡に限られるが、ここには小石～砂を吹き飛ばすほどの噴出圧を有する数個の噴気孔がある。これら噴気孔の周囲には硫黄昇華物が付着し、硫黄塔の高さは30～50cmにも達している。なお、ここでの噴気温度の最高は133℃である。

黒倉頂部と姥倉鞍部：黒倉山の地獄谷に面する側は絶壁をなし、その頂部から大地獄火口瀬に落ち込む断崖か

らはかすかに噴気が立ちこめている。黒倉頂部の西側斜面は大小さまざまな礫岩におおわれ、第5図に示してあ



第5図 黒倉・姥倉頂部の地熱変質地帯(斜線の部分)

るように約50m×100mの範囲に地熱地帯が広がり、地温の最高は86℃である。山頂から南西方約80mのところ(第14図の No. 14)にかすかに噴気(温度93℃)がでている。

姥倉山と黒倉山を連ねる鞍部(第5図参照)でも地熱地帯がほぼ東西にのび、地表は薄い赤褐色に変質している。地温の最高は93℃で、3地点において高さ10～20cmの噴気が認められる。

4.2 測温ならびに化学分析のおもな結果

各観測点の地温の最高値、おもな噴気孔の噴気温度・ガス分析値(北川式ガス検知管法)および大地獄・御苗代湖・御釜湖のpH値を第3表に示す。また野口その他<sup>2)</sup>、鈴木その他<sup>3)</sup>、および盛岡地方気象台による過去の測定値を参考のため引用し、第4表に収録してある。

噴気・地熱の測定は熱電温度計とサーミスター温度計を併用して行なったが、その結果は第3表のとおりで、岩手火山群のなかで東岩手妙高岳の南東斜面が最も活発であり、噴気温度としての最高値を示している。これを第4表の野口その他<sup>2)</sup>による360℃(1960)、鈴木その他<sup>3)</sup>による330℃(1969)と比較すると、一応、下降傾向にあると言える。しかし、御室火口の南西部にある主噴気孔の噴気温度(236℃)は、ここ約10年間はほぼ定常である。このことと、噴気音・噴出圧が岩手火山群中で最も強いことが注目される。

地温は東岩手・西岩手の両地熱地帯において、地表から数10cm(最深80cm)までの深さについて測定したが、最高として93℃を得た。この温度は、これら測定点での高度(2000～1400m)における水の沸点(94～96℃)にほぼ等しい。なお地温測定に関しては、御鉢火口を集中的に行なったが、その結果は後述の4.5、4.6項を参脱されたい。

西岩手のなかで表面現象が最も活発な大地獄では、ガ

第3表 現 地 観 測 表

観 測 点	温 度			火 山 ガ ス			PH		備 考
	噴 気 (°C)	地 温 (°C)	深 さ (cm)	CO <sub>2</sub> %	H <sub>2</sub> S %	SO <sub>2</sub> %	水 温 (°C)	PH	
東 岩 手	妙高岳南東斜面	304							東岩手最高
	〃	198		40.5	0.55	0.0			噴気御室最高
	御室火口	236		39.6	0.51	0.0			
	東岩手火口原		93	8					
	御室火口底		93	25					
岩手測の湧水						7	7.1		
西 岩 手	大地獄	133		50.0	7.0	0.5			噴気西岩手最高
	〃 (流水)			50.0	7.7	0.1			
	大地獄火口瀬 (水場手前の流水)						18	3.8	
	〃 (水場湧水)						20	5.6	
	御苗代湖						7	6.7	
	〃 (流入水)						26	4.4	
	御釜湖						28	4.3	
	黒倉山頂部		86	50			22	4.0	
姥倉山鞍部		93	10						

第4表 岩手火山における地温・噴気温度の最高値の推移

測 温 場 所		沸点 (b. p)	1944 ~47	1960	1968	1969	1970
東 岩 手	妙高岳南東斜面	94°C	b. p. 程度	* > 360°C	* > 300°C ( > 200°C )	* 330°C	* > 304°C
	御室火口	94°C	/	* 236°C	* > 200°C	* 255°C	* 236°C
	外輪山内壁	94°C	b. p. 程度	b. p. 程度	b. p. 程度	b. p. 程度	b. p. 程度
西 岩 手	大地獄	96°C	/	/	* >> 97°C	* 124°C	* 126°C
	黒倉山頂部	95°C	/	/	b. p. 前後	94°C	> 86°C
	姥倉山頂部	95°C	/	/	>> 87°C	95°C	93°C
	網張元湯	96°C	/	/	/	97°C	/
測 定 者			岩手山 測候所	都立大 (野口)	盛岡地台 (諏訪)	東北大 (鈴木)	気象庁 機動班

\* 印は噴気温, そのほかは地温

ス分析や噴気温度の測定を重点とした。第3表によって硫黄活動が盛んであることがわかる。また、大地獄に近い火口瀬・御苗代湖・御釜湖で行なった湧水・流水のpH測定結果では、一部中性のほかは概ね酸性であった(第3表)。

#### 4.3 火山ガス分析

ガス分析は妙高岳南東斜面・御室火口・大地獄において実施し、ガス検知管法<sup>4,5)</sup>、および小沢の方法<sup>注)</sup>によ

注) 5モル KOH 溶液 20 ml を 2 口注射器に入れて噴気孔ガスを導入し十分冷却したのち、増加した水量(H<sub>2</sub>O)と、KOH に吸収されない残留ガス(H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> など)との体積を測定し、さらに KOH 溶液から CO<sub>2</sub>, Total S, HCl, HF を分析する。Total S を H<sub>2</sub>S と SO<sub>2</sub> に分離するため 0.1 または 0.05 モル KIO<sub>3</sub>-KI 溶液をガス吸引管に入れて冷却しつつ噴気孔ガスを導入する。これから H<sub>2</sub>S と SO<sub>2</sub> の比を求め、Total S から両者の値を求める。

このように分析した各成分の値から、それぞれの Vol. % を求める。なお、小沢の方法については、巻末の参考文献のほかに昭和42年度火山技術打合せ会資料 96~101 頁にも平易に解説してある。

る化学分析<sup>6,7)</sup>を併用した。

第3表にはガス検知管法(以下検知管法と呼ぶ)による測定値が記載されている。すなわち東岩手では2地点(第3図のG点, 第4図の噴気孔(236℃))とも、SO<sub>2</sub>は検知されず、H<sub>2</sub>Sも少ない。一方、大地獄(西岩手)

ではSO<sub>2</sub>が検出されるとともにH<sub>2</sub>Sは東岩手よりも多い。これは噴気孔周辺の硫黄昇華物が東岩手では少ないのに対し、大地獄では硫黄塔(高さ30~50cm)を生ずるくらいに多いことと一致する。

第5表は小沢の方法による化学分析(以下小沢の方法

第5表 火山ガス組成 (1970年7月25日, 26日)

観測点	噴気温度(°C)	H <sub>2</sub> O (Vol.%)	H <sub>2</sub> O以外のガス (Vol.%)					
			CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	SO <sub>2</sub>	HCl	NH <sub>4</sub> Cl	R
妙高岳南東斜面	198	98.5	97.4	1.6	0.1	0.1	×	0.8
御室火口	236	98.6	97.3	1.1	0.2	0.1	×	1.3
〃 (内壁)	128	98.4	97.4	1.1	0.0	0.0	×	1.5
大地獄	133	98.8	76.9	18.7	2.0	1.0	×	1.4
妙高岳東側斜面 <sup>*(注)</sup>	144	98.3	85.9	6.4	4.8	2.2	0.1	0.6
御室火口底	183	97.8	84.9	5.4	7.0	0.8	0.1	1.8

R: 5M KOHに吸収されなかったガス,

\*: 野口らによる(1960年9月29日, 30日)測定値を, 小沢の方法に従って再計算したもの。

第6表 検知管法と化学分析との比較 (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>の3成分を合計100%としたもの)

地点名	検知管法 (%)			化学分析 (%)		
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	SO <sub>2</sub>
妙高岳南東斜面	98.7	1.3	0.0	98.3	1.6	0.1
御室火口	98.7	1.3	0.0	98.7	1.1	0.2
大地獄	86.9	12.2	0.9	78.8	19.2	2.0
妙高岳東側斜面*				88.5	6.6	4.9
御室火口底*				87.3	5.5	7.2

\*: 野口らの測定値 (1960年9月)

と呼ぶ)の結果で, 下段には野口その他<sup>2)</sup>が該地区で測定した化学分析値を小沢の方法に準じて再計算したものを合わせ示してある。噴気温度・ガス採取地点に若干の相違があるが, これによって1960年以降の火山ガス組成の変化がわかる。つまり, 妙高岳・御室火口では, この

注) 野口その他<sup>2)</sup>は, 妙高岳斜面にある噴気地帯の位置を指定するにあたって妙高岳東側斜面(第5, 6表の下段)としているが, これは本調査報告中の妙高岳南東斜面と同じ地域を指しているものと考えてよい。

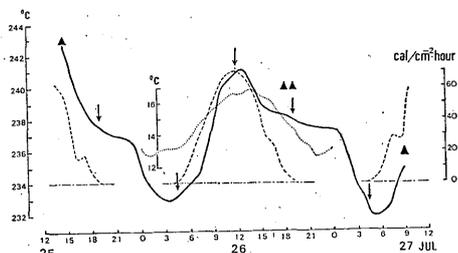
10年間でH<sub>2</sub>S・SO<sub>2</sub>・HClの各成分ともその含有量が少なくなっている。このような変化は東岩手(妙高岳)の噴気温度の低下とも関連する現象と考えることもできる。

第6表は検知管法と小沢の方法による測定値を比較したもので, CO<sub>2</sub>・H<sub>2</sub>S・SO<sub>2</sub>の各成分量の合計が100%になるように配分してある。参考のため下段には野口その他<sup>2)</sup>による測定値も同様の方法に従って載せてある。同表によると, 妙高岳南東斜面・御室火口では, SO<sub>2</sub>は小沢の方法で検出され, 検知管法では検出できない。一

方、大地獄では  $H_2S \cdot SO_2$  とともに検知管法の方が小さい。このことは検知管法は、採取後に生ずる凝縮水中に溶解する成分量を測定できないことによるものであり、とくに妙高岳・御室のように  $SO_2$  が低濃度の場合は検出が不可能になるためである。ただし、オーダーとしては測定値は両方法とも一致する。

#### 4. 4 噴気温度の連続測定

妙高岳南東斜面にある噴気孔（第3図のR点）にサーミスター温度計の感部を挿入（40 cm 深）し、ここから100余 m 離れた場所に設置した高高度記録計に隔測日記させたものである。観測期間は7月25日14時から27日9時までの43時間で、観測開始時の該噴気孔の温度は243℃である。この記録は温度目盛・時間軸の縮尺を変えて第6図に示してある。



第6図 噴気温度の連続記録

実線：噴気温度 波線：全天日射量  
点線：気温 矢丘は日出・日入り・日南中時、  
三角印はサーミスタ温度計による実測値をそれぞれ示す。

この記録には、約10℃の振幅をもつ一日周期の変化はあるが短周期変化は認められない。測定時を通じて晴天（ただし、夜間しばしば霧が発生）であったことからすれば、第6図にみられる噴気温度の日変化は、太陽・地球放射の効果によって気温が示す日変化と同類のものと考えられる。ただし、噴気地帯は、火山体下から絶えず熱が補給されるという特殊な環境下にあるので、単に太陽・地球放射の効果だけで噴気温度の日変化が説明できないことは云うまでもない。従って、複雑な機構がかかわり合っているとみられるこの問題に関しては、以下のように、太陽放射に関する資料の一部として盛岡地方気象台（岩手山の南東約21 km）のバイメタル式全天日射計の記録、および岩手山の気温・日出・日入り・日南中時などの資料を第6図に添えて若干の考察を述べるにとどめておく。なお、岩手山の気温としては当時の気象状態と類似する1949年7月25～29日の半月平均値を採用し

てある。

第6図から、(i) 噴気温度の最低は日出前後にあらわれている。(ii) 噴気温度の最高は全天日射量の最大時（26日12時ころ）、あるいは日南中時（26日11時42分）より30分～1時間後にあらわれる。ただし、気温の最高の出現時は噴気温度の最高のそれよりさらに遅れる。

(iii) 日出から15時ころまでは、噴気温度の方がやや位相的な遅れを示しながら日射量に従属して変化する。その後、噴気温度は15時から夜半まではゆるやかな下降、夜半から日出までは急下降を示す。当時の気象状況（日中は晴天、夜間は一時的に濃霧）からみて、とくに夜間の変動にたいしては霧によるしゃへい効果を無視することはできない。

以上から噴気温度が日変化することにたいする一つの考え方として、太陽・地球放射による地表層の熱の吸収・放出が、より直接的に噴気孔内での噴気に影響する可能性である。厳密には10℃の日変化量にたいする裏づけとともに、より長期的な観測を必要とするが、放射などの外的な要因も取り除くと、そしてまた短周期な変動が認められないことと相俟って、妙高岳南東斜面の噴気は本質的には定常・恒温の状態で噴出していると推定される。

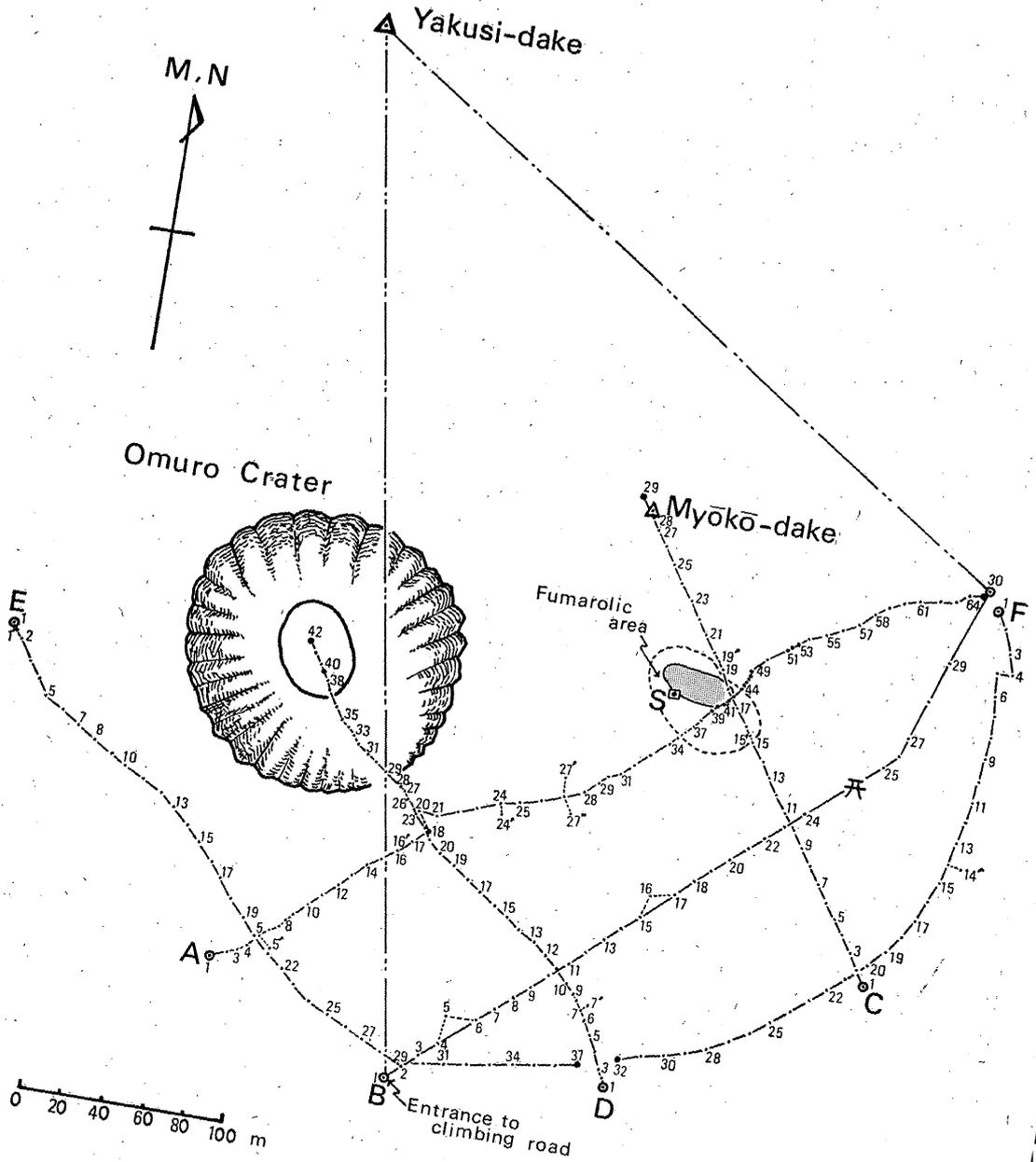
#### 4. 5 地温測定

##### 4. 5. 1 東岩手

東岩手の御鉢火口は、割れ目や弱線を通して深部から地表に達する過熱水蒸気域、あるいは地熱変質地帯の占める割合が、岩手火山群中で最も大きいところである。今度の現地観測では、該火口に6つの測線を設定し、サーミスター温度計による地温測定を原則的に10m間隔で行なった。測線とその線上の測点を第7図に、また、全測点（246個）の測温値を第7表に示してある。

第7表によって、地温の最低が18℃、最高が93℃である。前者はこのときの気温：20～21℃に、後者はここにおける高度：2000mの水の沸点：94℃にほぼ近い値である。とくに沸点に近い値である。とくに沸点に近い高温地帯では大抵 *steaming ground* を形成している。

1例として、A測線の地温の重直分布と鉛直断面図をそれぞれ第8、9図に示してあるが、以下この項では御鉢火口の全体的な特徴をそこなわない程度のもとして、A・D両測線上の測温値を代表させ、資料の整理、検討を行なってある。第10図a～dは（5～10 cm）・（10～20 cm）・（20～30 cm）・（30～40 cm）深の地温をプロットしたものである。これらの図から、例えば5 cm 深で気温にほぼ等しい地温を示す地点では、深さととも



第7図 地中温度の測線と測点  
 A~F: 測線 S: 基準石 数字は測点を示す

## A測線

第7表 地温の観測値(東岩手)

線点	地温 (°C)	深さ (cm)	記 事	測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記 事	測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記 事
1	23.0	10	外壁上	20	87.0	15	硫気変質	33	52.5	16	
2	24.0	36			92.0	30			58.0	22	
					92.0	46			72.0	30	
3	28.0	20		21	92.0	10	"	34	28.5	10	
	32.0	45			92.0	18			30.0	17	
4	29.5	12			92.0	33			34.0	33	
	32.0	30		22	92.0	10	"	35	76.0	8	
5	67.0	15	淡白変色域		92.0	20			83.0	15	
	65.0	30	弱噴気		92.0	35			82.0	28	
5'	79.0	5	淡白変色域	23	92.0	10	"		90.0	45	
	79.0	13			92.0	31		36	42.0	5	硫気変質
	79.0	32		24	92.0	18	"		58.0	12	
6	85.0	7	変色域	24'	55.0	10			70.0	22	
	86.0	12			73.5	24			80.0	38	
	85.0	32		25	89.0	9	硫気変質	37	91.0	9	"
7	90.0	10	"		92.0	15			91.5	14	
	90.0	25			92.0	22			91.5	25	
8	85.0	7	"	26	80.0	7	"		91.5	27	
	87.5	12			92.0	13		38	91.5	64	
	88.0	28			92.0	20			91.0	7	"
9	78.0	3	変色域	27	76.0	13	"		91.5	12	
	93.0	8	水蒸気		92.0	20			92.0	26	
	91.5	16			92.0	27		39	92.0	10	硫気変質
	92.0	40		27'	69.0	12	"		92.0	27	噴気
10	38.0	11			80.0	22		40	91.5	5	"
	47.0	26							93.0	10	
11	28.0	13			60.0	10		41	92.0	5	"
	32.0	35			84.0	19			92.0	14	
					91.5	33					
12	32.0	15		28	81.5	8	硫気変質	42	91.0	5	"
	40.0	30			92.0	16			92.0	13	
13	39.0	10		29	91.5	7	"	43	(温測なし)		"
	54.0	29			91.5	12					
14	29.0	33			92.0	17		44	89.5	5	"
					92.0	27			91.5	12	
15	24.0	15			92.0	37			91.5	36	
	31.0	53		30	90.0	9	"	45	92.0	7	"
					91.5	15			92.0	13	
16	30.0	16			91.5	24			92.0	31	
	38.0	37			92.0	40					
16'	36.0	27		31	75.0	6		46	91.5	9	"
					83.5	11			92.0	37	
17	55.0	15			90.5	18			92.0	45	
					92.0	35					
18	50.5	8	御室火口縁					47	84.0	5	"
	65.0	20		32	42.0	11			92.0	15	
					44.0	15			92.0	20	
19	48.0	10			54.0	24			92.0	46	
	60.0	18			72.0	39		48	64.0	10	"
20	92.0	11	硫気変質	33	48.5	8			83.0	17	

測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記 事	測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記 事	測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記 事
48	90.0 92.0	20 40	硫気変質 噴気	3	64 80 90 92	5 10 15 20	やや変質	16	34.0 39.5 48.0	10 20 30	
49	42.0 50.0 72.0 88.0	5 15 27 48	〃	4	50.5 67 87 92	5 10 20 30		17	31.0 34.0 42.0 50.0	5 10 20 30	
50	44.0 58.0 80.0	8 19 45		5	46.0 44.5 71.0 74.0	5 10 20 25		18	28.0 28.0 34.0	5 10 20	
51	79.0 91.5 91.0	6 21 42		6	38.0 39.0 50.0 67.0	5 10 20 30		19	24.5 24.5 26.0 28.5 38.0	5 10 20 28 53	
52	87.0 91.0 91.5	6 19 42		7	64 85.5 93.0 93.0	5 10 20 30	変質地帯	20	28.0 28.0 30.0 34.0	5 10 20 30	
53	44.5 56.0	7 20		8	60 74 88.5 91.0 93.0	5 10 20 30 50	変質地帯 白泥	21	31.0 31.0 34.0	5 10 20	砂と礫地の 境界
54	22.0 22.0	11 35		9	80 87.5 92.5 93.0	5 10 20 30	変質地帯 白黄泥	22	30.5 30.5 36.0 42.0	5 10 20 30	
55	30.0 28.0	11 23		10	45.5 56.5 78.5 92.0	5 10 20 30	変質地帯	23	27.5 26.5 26.5 28.0	5 10 20 30	砂地
56	24.0 23.0	13 45		11	66 78 92.5 93.0	5 10 20 30		24	24.5 24.5 26.5 28.5	5 10 20 30	砂礫帯
57	26.0 26.0	20 50		12	40.0 47.0 56.5	5 10 20		25	80.0 82.5 83.5 84.0 84.0	5 10 20 30 45	変色地帯 (赤褐色)
58	22.0	41		13	54.0 61.0 75.0 83.5	5 10 20 27		26	31.5 36.0 44.5 52.5	5 10 20 30	
59	20.0	35		14	48.0 52.5 62.0 75.0	5 10 17 29		27	26.5 26.5 26.0 28.0	5 10 20 30	
60	20.0	35		15	40.0 44.5 57.0 64.0	5 10 20 26		28	24.5 22.5 22.0 20.0	5 10 20 40	
61	19.0	54		16	32.0	5		29	24.0 22.5	5 15	
62	20.0	50									
63	20.0	28									
64	18.0	7									
65	(測温なし)		外輪上								

B測線			
測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記 事
1	40.5 59.5 78.0	5 15 33	
2	87 90 90.5 91.0	5 10 20 30	やや変質

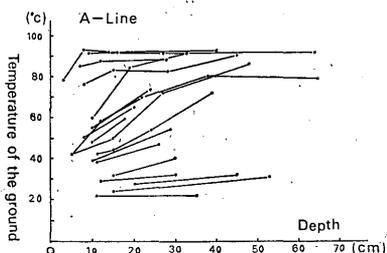
測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記 事	測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記 事	測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記 事
30	31.5 30.0 35.0	5 10 20	礫地 外輪頂上で ケルソの近 く	10	49.5 78.5 90.0 92.0	25 35 65 80		20	40.5 53.0 64.2 71.2 83.5 91.3 91.5	5 10 15 20 30 45 67	硫気変質 地帯
C測線				11	24.0 23.5 25.0 30.0 33.5	5 15 31 52 72		21	41.5 48.7 68.0 87.0	5 10 25 51	砂礫地帯
測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記 事	12	22.0 22.0 20.5 21.0	5 10 27 45		22	33.0 44.5 45.5	5 10 41	"
1	90.0 90.2 90.0	5 10 25	変質地帯	13	20.0 18.5 18.0 18.0	5 15 43 75	砂礫地帯	23	27.0 28.5 34.0 35.7	5 13 34 50	"
2	60.5 70.2 73.5 76.0 84.5 91.8	5 11 15 23 30 40	変質地帯と の境界	14	26.0 27.5 34.0 39.7	9 16 42 60	斜面	24	28.0 30.5 34.0 39.8	13 23 35 63	"
3	42.0 51.0 67.0 73.5 83.0 91.8 92.0	5 10 15 20 22 27 30		15	36.0 46.0 57.5 75.0 83.0	5 20 32 57 76	硫気変質 地帯	25	41.5 50.0 56.5 73.8 80.0	6 10 15 34 40	
4	60.5 71.5 87.5 92.0 92.2	5 10 15 20 45		15'	60.0 74.5 87.5 90.7 91.0 92.0	9 15 20 24 30 39	"	26	76.5 90.2 91.0 91.0	8 12 16 33	
5	52.5 61.0 70.5 89.5 91.0	5 10 16 29 32		16	45.5 60.5 77.5 86.5 91.5 92.0 92.2	5 10 15 20 25 30 48	"	27	73.0 81.0 88.0 88.5	9 12 21 36	
6	26.0 26.0 30.5 35.0 44.3	5 13 32 45 70	火口原底	17	69.3 81.5 91.5 92.0 92.0	5 10 15 20 30	"	28	46.0 61.0 66.0	7 14 28	妙高岳頂上
7	34.0 38.5 49.5 66.2 77.5	5 15 29 52 70		18	72.0 89.5 92.0	5 10 30	噴気地帯	29	30.0 38.0	10 26	
8	42.5 51.5 74.0 90.3	5 13 27 45		19	91.0 92.0	5 10	硫気変質 地帯	D測線			
9	51.5 73.5 83.5 92.0	9 21 30 67		19'	74.0 88.5 91.5 91.7 91.7 92.0	5 10 15 20 25 30	"	測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記 事
10	35.5 38.0	5 10						1	76.0 81.0	10 25	変質地帯 (赤色)
								2	88.0 88.0 89.5	6 17 35	"
								3	88.5 90.5	9 22	"

測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記 事	測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記 事	測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記 事		
3	90.5	37	変質地帯 (赤色)	18	26.0	9		32	92.0	10	硫気変質 地帯		
4	92.0	10				26.0		16		92.5		20	
	92.0	23				31.0		30		92.0		48	
	92.0	47			40.0	45		33	92.0	7	“		
5	82.0	7	変色部	19	26.0	18			92.0	19	“		
	90.5	20				32.5		45		34		92.0	7
	92.0	40			20	28.0		7				92.0	12
6	41.0	8	“		28.0	11			92.0	28	“		
	68.0	23				30.0		20		35		76.0	6
7	23.0	20			21	37.5		8	御室火口縁			81.0	26
7'	24.0	5			41.0	18		87.0		53			
	32.0	15		22	45.5	7	硫気変質 地帯	36		46.0	10		
8	34.0	8	境界部 硫気地帯		56.0	15				63.0	20	“	
					23	62.0		6			78.0		46
9	44.0	5				74.0	15			87.0	75		
	56.0	12		24	92.0	8	“	37	40.0	11	“		
	81.0	27			92.0	15				41.0		20	
	92.0	48			92.5	30				66.0		35	
10	69.0	8	“	24'	91.0	8	“	38	30.0	6	“		
	86.5	15				92.0		16				38.0	13
	92.5	32				91.5		24				44.5	25
	92.5	70			92.0	45			71.0	55	変色域		
11	88.0	10	“	25	38.0	10	“	39	86.0	9		“	
	91.5	20				54.0		22					92.0
	92.0	38				78.0		41			92.0		30
	92.0	76		26	31.0	8	“	40	59.0	8	“		
12	70.0	6	“		34.5	12				79.0		18	
	86.0	10				44.0		30				90.0	25
	91.5	15			27	52.0	8	“		92.0	51		
	92.0	23			74.5	17			41	91.5	10	御室火口底 の中央部	
	92.0	42			87.0	27				90.0	18		
	92.5	70			92.0	55			92.0	28			
13	91.5	10	“	28	34.0	8	境界部	42	85.0	20	“		
	92.0	12				40.0		13					
	92.0	34				50.0		20					
	92.5	60			62.0	33							
14	60.0	7	“	29	56.0	8	“	E 測線					
	77.5	15				72.0		15	測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記 事	
	88.5	28				84.0		25	1	69.5	5	噴気地帯	
	89.0	50			92.0	35		81.0	18	“			
	89.0	59			91.0	53		1'	78.0	7	“		
	89.0	75			92.0	75			79.5	20	“		
15	47.0	6	“	30	53.0	10	硫気変質 地帯	2	43.0	5	噴気地帯の 境界		
	54.0	12				70.0		20		61.0	22	“	
	69.0	25				80.0		38				“	
16	38.0	6	御室火口の ふもと		90.0	70	“	3	30.5	12	礫地帯		
	44.0	13			31	92.0		7		38.0	25	“	
	55.0	25				92.0		30		47.5	48	“	
	63.5	39			92.0	60							
17	30.5	10	“										
	36.0	23											
	48.0	40											

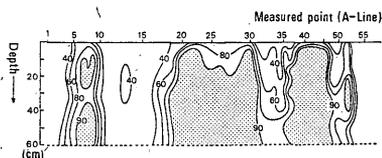
測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記 事	測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記 事	測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記 事
4	22.0 19.0	5 51	礫地と草地	22	67.0 77.2 83.0	13 25 55	砂礫地帯	1	33.0 35.5 37.5 39.5	5 10 17 28	礫地
5	20.0 19.0	13 46	〃	23	84.5 86.7 89.0	10 28 45	変質地帯	2	26.0 29.0 34.0	5 17 42	外輪上, 礫地
6	<20	23	〃	24	88.0 88.2 88.0	8 19 40	〃	3	40.0 41.0 43.0 44.0	5 10 19 40	赤土と小礫
7	33.5 46.5 55.5	10 29 50	砂地と草地 との境界	25	85.0 89.0 90.0	5 20 40	〃	4	72.0 72.0 73.0	5 13 29	赤土
8	67.5 75.0 77.0	10 24 50	砂礫と変質 地帯との境 界	26	66.5 79.5 88.0	6 18 27	〃	5	28.0 32.0 41.0 48.0	5 10 20 30	砂地
9	58.5 75.0 76.0	7 28 51	砂礫と変質 地帯との境 界	27	55.0 77.5 88.0	6 20 36	〃	6	20.0 20.5 24.0 28.0	5 10 20 30	砂礫地帯
10	73.5 84.0 85.5	6 20 37	変質地帯	28	72.0 87.0 88.0	6 20 45	〃	7	17.5 18.0 21.0	5 15 25	〃
11	77.0 84.5 85.0	7 28 45	〃	29	53.5 67.2 74.3	10 24 33	砂礫と変質 地帯との境 界	8	20.0 21.0 26.5 32.0	5 10 20 30	〃
12	70.0 89.0 90.0	5 15 30	〃	30	69.0 82.0	6 13	〃	9	20.0 18.0 21.0 24.0	5 10 20 27	〃
13	86.0 88.0 89.0	5 15 29	〃	31	87.0 89.0 89.5	5 16 38	変質地帯	10	20.0 20.0 24.0 30.5	5 10 19 30	〃
14	88.5 89.5	8 20	〃	32	73.0 84.2 85.5	5 13 34	〃	11	20.0 20.0 24.0 28.0	5 10 20 30	〃
15	68.0 84.8 85.5	5 20 40	〃	33	80.0 85.5 85.7	5 13 26	〃	12	20.0 19.0 22.0 24.5	5 12 20 25	〃
16	82.5 82.0 84.0	5 10 26	噴気地帯	34	84.0 86.2 87.0	7 14 32	〃	13	21.0 22.0 27.0 34.0	5 10 20 32	〃
17	89.5 90.0 89.0	5 11 21	変質地帯の 境界	35	86.5 87.2 87.5	9 15 34	〃	14	22.0 27.0 38.0	5 12 25	〃
18	60.2 72.0 90.5	10 20 40	砂礫地帯	36	89.0 90.0 90.0	7 12 28	〃				
19	67.5 80.5 83.0	10 19 50	〃	37	85.5 88.0 88.0	10 23 36	〃				
20	73.0 87.0 89.0	10 27 42	〃								
21	80.5 85.5 86.5	10 17 46	〃								

F 測線

測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記事	測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記事	測点	地温 (°C)	深さ (cm)	記事
14'	79.0	5	変質地帯	20	26.0	5	赤色の表上	26	53.5	32	赤色の表土、小礫あり
	82.0	10			42.0	10			91.0	5	
	88.0	23			71.5	20			91.5	13	
	87.5	32			84.5	40					
15	28.0	5	変質地帯 (赤色), 砂と少量の礫あり	21	19.0	5	砂礫地帯	28	80.5	5	赤茶色の表土、礫あり
	34.0	14			32.0	11			90.0	11	
	40.5	20			38.0	20			90.5	25	
	47.0	27			32.5	5			90.8	34	
16	31.0	5	赤褐色土、付近に湿り気あり	22	48.0	16	"	29	84.0	5	"
	38.0	10			59.0	24			88.5	12	
	54.0	20			39.0	5			89.0	27	
	65.0	29			48.0	10			89.0	41	
17	84.0	5	赤褐色土	23	91.7	33	"	30	74.0	5	"
	92.0	11			91.7	35			82.0	12	
	92.0	16			25.0	5			83.0	20	
					21.0	10			82.5	30	
18	92.0	5	赤褐色土 30m×30m	24	32.0	31	"	31	64.0	5	砂礫地帯
	92.0	18			25.0	5			82.5	13	
					30.5	16			84.0	24	
					92.0	43					
19	22.0	5	茶色の表土	25	28.0	5	赤色の表上 小礫あり	32	78.0	5	"
	20.0	10			31.5	14			89.0	11	
	23.0	19							89.5	19	
	32.0	30									

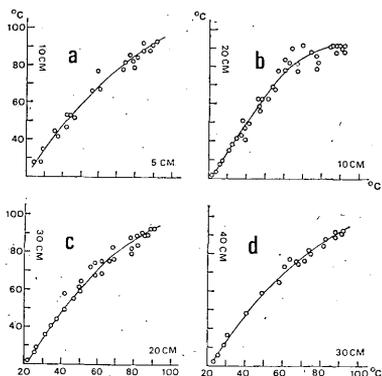


第8図 地中温度の垂直分布 (A測線)



第9図 地中温度の鉛直断面図 (A測線)  
図中の数字は地中温度 (°C)

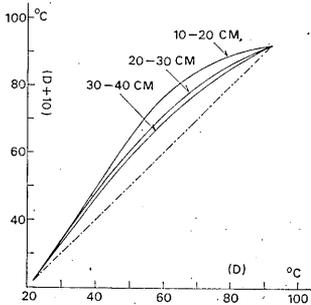
にそれとほぼ等しい温度が維持され、また、同じ5cm深で、沸点にほぼ等しい地温を示す地点では沸点の状態が維持されていることがわかる。これら図中の実線は測定値を平滑化した最適線で、これは言わば御鉢火口の前記各層の垂直方向の平均的な地温を示すものである。さらに、これらの平滑曲線のうち、層厚が同じく10cmで



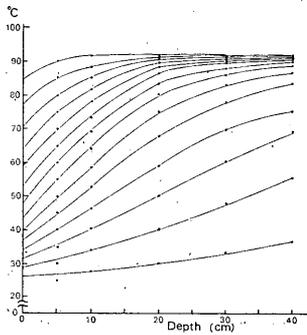
第10図 特定層の上・下面における地中温度の関係

ある場合のb, c, dをひとまとめにしたものが第11図である。この図中の破線は、その深さではもはや地温差を生じない極限の状態である。今度の観測では最深80cmで92°Cを得たが、少なくともこの深さまでの、すべてのこの種の曲線は下限ではそのときの気温に収束し、上限ではその高度での水の沸点に収束するであろう。

第10図 (または第11図) で、例えば5cm深での40°Cは10cm深では46°C、これがまた20cm深では59°C、以下同様にして30cm深で70°C、40cm深で76°Cが求められる。第12図は、このような手順なるべく多くの特定の



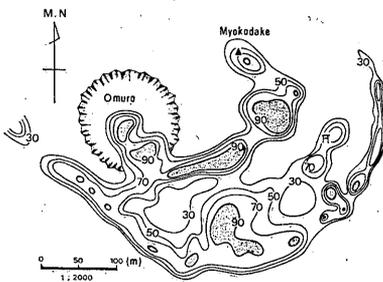
第11図 Dcm 深と (D+10) cm 深の平均的な地中温度の関係 (D : 10, 20, 30)



第12図 平均的な地温の垂直分布

地温に適用して得られたもので、御鉢火口における浅層の地温の垂直分布を表わしている。

第13図は、御鉢火口の30 cm 深の平面的な地温分布を示す。この図は全測線の測温値を利用して作成したもので、データの無い部分は地表の変質状況、地被状態などを考慮しながら作図したものである。高温域は妙高岳の南東から南側にかけての斜面、御室火口、および御鉢火口縁の南側半円に沿う地域に現われ、このほか火口原内にも孤立した高温域がある。



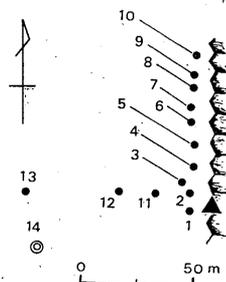
第13図 東岩手（御鉢・御室火口）における30 cm 深の地熱分布

4. 5. 2 西岩手（黒倉・姥倉頂部）

表面現象は東岩手ほどの活発さはないが、4.1 項（第5 図）で指摘のとおり黒倉頂部と姥倉鞍部に広がる。こ

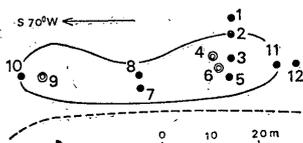
第8表 地温の観測値（黒倉・姥倉頂部）

黒倉山 10月26日 (快晴, 気温28°C)			姥倉山 10月26日 (快晴, 気温24°C)		
測点	地温(°C) 深さ(cm)	記事	測点	地温(°C) 深さ(cm)	記事
1	81 50	頂上の巨岩に近いところ	1	36 25	弱い噴気
2	48 10		46 40		
	62 20		57 60		
	74 30		2 34 12		
	86 50		3 63 5		
3	67 60	87 15			
4	46 10	4 83 0			
	53 20	5 57 7			
5	31 5	77 14			
	30.5 10	82 20			
	32 20	6 86 12			
6	31.5 10	弱い噴気	7	64 5	
	43 20			79 7	
7	60 10		92.5 17		
8	30 10		草地のへり	8	74 5
	93 10				
9	31 10		9 51.5 5 弱い噴気		
10	24.5 10			草地	74 10
	42 20				85 15
11	36.5 10		10 28 5	28 10	
	44.5 20				40 30
12	36.5 10	11 53 5		64 10	
	35 20				74 15
	35 20				81 20
	35 20				12 33.5 5
				40.5 15	



第14図 黒倉頂部の地温の測点 二重丸は噴気が認められる場所

の両地域で行なった地温測定の結果は第8表に、また表中の測点は第14, 15図に掲げてある。第14図は黒倉山頂部から西側の斜面(第5図のA)の一部に相当し、第15図は同じく第5図の姥倉鞍部の斜線のなかに表示されるB点の部分拡大したものである。



第15図 姥倉鞍部の地温の測点  
実線は地熱変質地帯の領域、破線は登山路を示す。  
二重丸は第14図と同じ

5. 熱流量の計算

4.5.1 節では東岩手における地温の水平・垂直分布などが明らかになったが以下はこれらの資料に基づいて該地域の熱流量を求めたものである。なお、計算を進めるにあたり、横山その他<sup>9)</sup>の方法に準拠させていただいたことをお断わりする。

一般に地表面から大気に放出される熱流量  $Q(\text{cal/sec} \cdot \text{cm}^2)$  は、Newtonの式が成り立つとして：

$$Q = kh(\theta_s - \theta_a) \quad (1)$$

で表わされる。ここで  $\theta_s(^\circ\text{C})$  : 地表面温度,  $\theta_a(^\circ\text{C})$  : 接地気温,  $k$  : 土の熱伝導度,  $h(\text{cm}^{-1}) = H/k$  で  $H$  は放熱係数である。

地表層がある程度の深さまで均質と考えられる場合には、深さ  $z$  における温度勾配  $(\partial\theta/\partial z)_z$  は、福富<sup>9)</sup>によって次のように与えられている：

$$(\partial\theta/\partial z)_z = h(\theta_s - \theta_a) / (1 + hz) \quad (2)$$

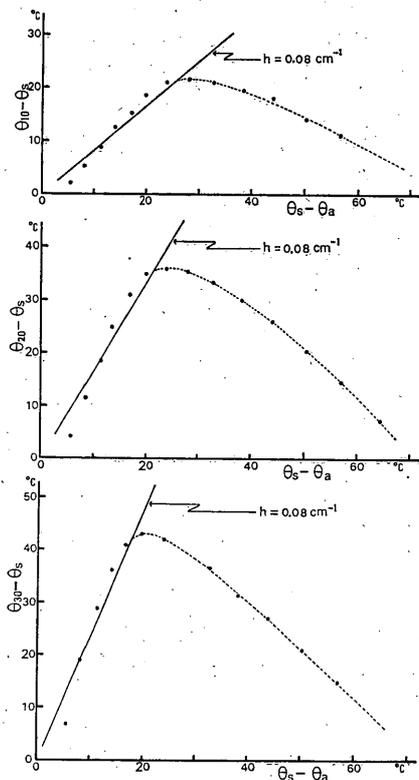
これから

$$h = (\theta_z - \theta_s) / (\theta_s - \theta_a) z \quad (3)$$

を得る。この  $h$  の算出には  $\theta_a$  として  $20^\circ\text{C}$  (当日の測定時の気温),  $\theta_s$  は実測値がなく便法として第12図から、垂直分布曲線が深さ  $0\text{ cm}$  で切り合うところが地表面温度と仮定して決めたものである(推定地表面温度)。試みに(3)式から3層別 ( $0 \sim 10\text{ cm}$ ,  $0 \sim 20\text{ cm}$ ,  $0 \sim 30\text{ cm}$ ) に  $h$  を求めると、第16図のように各層共通して  $0.08\text{ cm}^{-1}$  となる。また(1)式の  $k$  は凝灰岩にたいする  $2 \times 10^{-3}\text{ cal/cm} \cdot \text{sec} \cdot ^\circ\text{C}$  を採用する。

以上の  $h$ ,  $k$ -値と、 $30\text{ cm}$  深の地温分布(第13図)から求めた東岩手火口における熱流量は第9表のとおりである。総量は  $1.6 \times 10^6\text{ cal/sec}$  で、鈴木その他<sup>9)</sup>が該火

口で求めた  $1.7 \times 10^6\text{ cal/sec}$  と大体一致している。また横山その他<sup>9)</sup>が鹿児島県下硫黄島の硫黄岳火口で求めた熱流量のほぼ30%に相当する。



第16図 相対熱伝達係数  $h$  の決定

第9表 東岩手火口における熱流量

30cm深の地温(°C)	推定地表面温度(°C)	単位面積当りの熱流量(cal/sec · cm²)	面積(cm²)	熱流量(cal/sec)
30~50	28	$1.28 \times 10^{-3}$	$1.88 \times 10^8$	$2.4 \times 10^5$
50~70	32	$1.92 \times 10^{-3}$	$1.55 \times 10^8$	$3.0 \times 10^5$
70~90	38	$2.88 \times 10^{-3}$	$1.73 \times 10^8$	$5.0 \times 10^5$
90~	65	$7.20 \times 10^{-3}$	$0.78 \times 10^8$	$5.6 \times 10^5$

(計)  $1.6 \times 10^6$

6. まとめ

(1) 東岩手の妙高岳南東斜面と御室火口は噴気・地熱地帯の最も顕著なところである。また西岩手では、大地獄で硫気活動が活発であり、黒倉・姥倉頂部で地熱変

質地帯が広がる。

(2) 妙高岳南東斜面の噴気温度は、1960年ころに比べて低下しているものかなり高温状態(最高 304°C)にある。ただし、噴出圧は弱い。

(3) 御室火口の噴気温度(最高 236°C)は1960年以降あまり変化がない。妙高岳南東斜面に比べると、一般に噴気温度は低いが噴出圧は強い。

(4) 御鉢火口は、総体的に南半分に高温地帯があり北半分はとくに異常はない。

(5) 火山ガスの組成では、東岩手は  $H_2S$  が微量検知されるが  $SO_2$  はなく、西岩手(大地獄)は  $SO_2$  が検知され  $H_2S$  は東岩手より多い。また、この10年間で  $H_2S$ ・ $SO_2$ ・ $HCl$  が少なくなっている。

(6) 妙高岳南東斜面の噴気温度には放射が原因しているとみられる10°Cの日変化があるが、ほぼ定常・恒温の状態で噴出し短周期的な変動も認められない。ただし、以上のことがらにはより長期の観測によって Check する必要がある。

(7) 東岩手火口の地表面から放散する熱流量は  $1.6 \times 10^6$  cal/sec に見積られる。

(8) 火山性の地震活動は安山岩質の火山として低調である。

## 7. むすび

今回、機動観測を実施するにあたり、盛岡地方気象台長内川規一を始め職員の方々との緊密な連携、地元滝沢村山岳会による器材の運搬や山頂での宿泊等に関する全面的な協力、ならびに北海道大学理学部地球物理学教室の笠原稔(元東北大学)から現地でも頂いた有益な助言、などによって有効に調査を進めることができた。これらの方々には深く謝意を表します。またこの調査報告をまとめるにあたっては、盛岡地方気象台技術課長加藤昌太郎・技術主任朝倉克菰の両氏から貴重な資料を提供して頂いたことに対しても合わせてお礼を申し上げます。

なお、この調査の観測ならびに解析には、気象庁地震課の諏訪彰地震課長・渡部貢調査官・金沢茂夫火山係長(元火山調査係長)・沢田可洋技官・柏原静雄技官があつた。このほか今回の機動観測には、仙台管区気象台観測課の栗原隆治技官、盛岡地方気象台の朝倉克菰技術主任・工藤光寿技官・小笠原貞次郎技官が参加した。

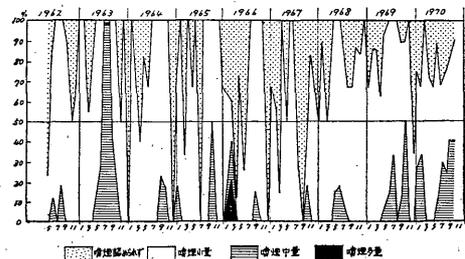
### 〔付〕 岩手山の過去の活動

1685年以前については不明であるが、それ以後の活動の概要は次のとおりである。

1686(貞享3)	大噴火、泥流流出、家屋損壊
1687(貞享4)	噴出、地震
1689(元禄2)	活動したらしいが不詳
1719(享保4)	大噴火、溶岩流出(焼走り溶岩流)。1731年まで続く
1823(文政6)	活動、地震群発
1919(大正8)	噴火(大地獄で爆発)
1933(昭和8)	地震群発
1934(昭和9)	噴気多量
1960(昭和35)	このころから地中温度上昇し、現状とほぼ同じ状態となる。

1960年頃から、盛岡市街などから望見される岩手山(妙高岳南東斜面)の噴煙量の増大が、ちまたの話題になった。そこで、盛岡地方気象台は、1962年5月から、遠望による該噴煙量の篤志観測を始め、現在に至っている。この観測は、毎日午前9時、1回だけであり、かつ、約21 kmの遠距離である関係もあって、気象条件により、見通し不可能の日の方が多く、見通し可能なのは、平均月数回だけであった。とはいえ、この観測結果は、該噴煙活動の消長、すう勢を知るための得がたい資料と言えよう。

第17図は、見通し可能な場合だけについて、噴煙量を4階級に分け、月別に、各階級の占める比率(%)を示したもので、既に諏訪・朝倉によって、岩手日報(1968年11月27日号)などに発表されている。この図は、該噴煙活動は、1962年以来、あまり変わっていないことを物語っている。この事実は、既述の現地観測による噴気温の推移とも、よく符合している。



第17図 岩手山(妙高岳南東斜面)の噴煙量の変化(月別)。盛岡地方気象台からの遠望観測。

## 参考文献

- (1) 鈴木次郎・笠原稔・井原直人・寺田幸次(1970): 岩手火山における火山性地震観測(その1), 東北地域災害科学研究(昭和44年度), 22-28.
- (2) 野口喜三雄・上野精一・一国雅己・後藤達夫(1961): 岩

- 手火山山頂の噴気の化学成分, 火山, 第2集, 5, 163~168.
- (3) 鈴木次郎・笠原稔・寺田幸次・井原直人(1970): 岩手火山群中の噴気地における地温測定について(その1), 東北地域災害科学研究(昭和44年度), 29~39.
- (4) 気象庁: 火山観測指針(1968), 128~133.
- (5) 沢田可洋(1970): ガス検知管法によるガス分析(第1, 2報), 験震時報, 35, 1~13, 55~64.
- (6) 小沢竹二郎(1966): 火山ガスの分析(第1報), 日本化学雑誌, 87, 848~853.
- (7) 小沢竹二郎(1968): 地球化学におけるガス分析法(I)---火山ガス, 分析化学, 17, 395~405.
- (8) 横山泉・清野政明・本谷義信・飯塚進・牧正・青田昌秋(1966): 鹿児島県下硫黄島の地球物理学的調査報告, 北海道大学地球物理学研究報告, 16, 33~50.
- (9) 福富孝治(1962): 1m 深地温 についての, 2, 3 の問題, 北海道大学地球物理学研究報告, 9, 45.