

岩木火山の調査報告 (1971)*

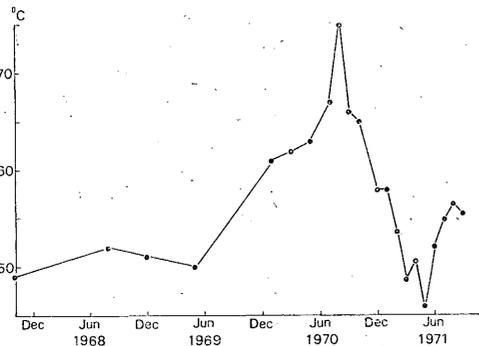
気象庁 地震課**

551.21

1. はじめに

岩木山西方に位置する赤沢上流部では、1969年秋ごろからガス臭がしていたとの現地営林署山岳パトロール員の報告(1970年10月13日付東奥日報)があり、また1970年1月9日には岩木山北麓の鶴田町付近に小区域地震(M=4.6)が発生し、以後同年8月にかけては第1図のとおり岳温泉水温(青森県調べ)が十数度も上昇するなどの異常を生じた。さらに弘前大学宮城助教授による現地調査(1970年10月23日)によって、赤沢上流部にダケカンバ等を主とする植物の枯死地帯が広がり、該地域にはテン・ウサギなどの小動物の死骸が散乱している事実も判明した。

隣接して位置する秋田駒ヶ岳の噴火(1970年9月~1971年1月)と相前後して出現したこのような火山性異常は、現地住民にかなりの不安を与えたことは申すまでもない。このような状況を背景に、気象庁は1971年6月中旬から7月はじめにかけて火山機動観測(基礎調査)を実施した。以下はその結果の報告である。



第1図 岳温泉水温(岳1号泉)の月別水温の変化状況(青森県消防防災課資料による、期間は1967年10月~1971年9月)。月別水温は各月の最高と最低の平均値で示す

2. 岩木火山の概要

岩木山(1625m, 40°39' N, 140°18' E)は津軽盆地の南西に位置し、東方からの遠望では美しい円錐形をなし、裾野の発達が明りょうである。山容が富士山に似ているところから一名津軽富士ともいわれる。基盤は西~南側は新第3紀の中新世と鮮新世の地層、東~北側は第4紀の洪積世の地層である。開析の進んだ山で複輝石安山岩—橄欖石複輝石安山岩(SiO₂ 55~64%)からなる二重式火山である。成層火山の頂部は、外輪山としての巖鬼山(1456m)と鳥海山(1502m)、および岩木山頂を形成する鐘状の中央火口丘からなり、外輪山の西麓には寄生火山黒森山(887m)がある。外輪山は爆烈火口や火口瀬のため大部分が欠損している。山体には、中央火口丘や外輪山に属する爆烈火口が見られ、鳥の海・種時苗代・赤倉・赤沢など、その数は11個とも、あるいは13個以上ともいわれる。記録によれば、有史以後の活動は1597年以降からで、その大部分は水蒸気爆発で火山砕屑物や泥流を噴出し、1863年の爆発を最後に今日に及んでいる(巻末の〔付〕過去の活動参照)。百沢という地名があるように、数多くの放射谷が発達し、そのうちのいくつかは爆烈火口を谷頭としている。山麓には岳・湯段・百沢などの温泉があって近年観光開発が進んでいるほか、スカイライン観光道路が開通し、山頂にはリフトが整備されるなど、年々観光客が増大している。

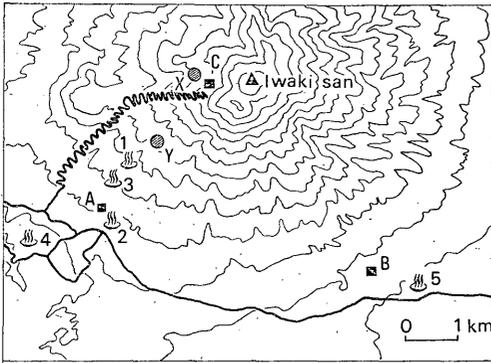
3. 震動観測

3.1 観測点および使用地震計

第2図のとおり、震動観測点は、“1970年表面異常”が発現した赤沢地区に近いスカイライン山頂駐車場付近、温泉水温の異常昇温があった岳温泉、および百沢温泉に展開し、3点観測を実施した。岩木火山地質図によれば、地盤は岳・百沢は火山砕屑岩、スカイライン山頂駐車場付近は外輪溶岩である。使用地震計(第1表)は、その周期特性がすべて0.1~1.0 secで一様な変位倍率を有し、記録方式はすす書きで、記録紙の送りは1分間に60mmを原則としている。観測用時計は各地点で水晶時計を使

* Seismological Division, J. M. A.: Report on the Volcano Iwaki, 1971. (Received April 25, 1973)

** 渡部貢, 沢田可洋, 藤沢格(現気象庁観測部測候課), 渡部貢編集



第2図 岩木山の地形と観測点の配置

震動観測点 A: 岳 B: 百沢 C: スカイライン
 駐車場。現地観測点 X: 赤沢 Y: 湯の沢。温泉
 水観測点 1, 2, 3はそれぞれ岳 1, 2, 3号泉 4: 湯
 段温泉 5: 百沢温泉

用し、一日一回JJY時報で耳目法により 0.1 sec の精度
 に時刻規正を行なった。

なお、上記3地点とも、整地工事中のブルドーザーに
 によるノイズで昼間の観測に支障が多く、さらにスカイラ
 イン山頂駐車場の観測点(以下単に山頂と呼称す)では、
 その当時の交通事情からしばしば欠測せざるを得なかつ
 た。

3.2 火山性地震の発生状況

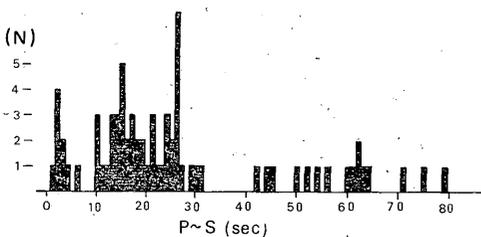
前記3地点の記録を総合すると、今度の19日間にわ
 たる震動観測期中、総数155個の地震が得られた。この
 うち、142個が一般地震、残り13個が岩木山に関連し
 た火山性地震とみなされる。ちなみに岳(基地観測点)
 の記録を対象にして、単位P~S時間毎の地震数を第3
 図によってみると、P~S 10 sec 以上が一般地震に対応
 し、P~S 2 sec をピークとするグループが岩木火山に
 関連した地震に対応するものと考えてよい。

第1表 観測点および使用地震計

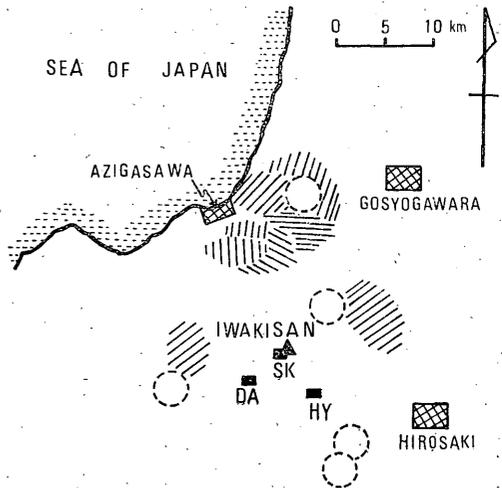
観測点	地震計			位置			観測期間
	型名	成分	倍率	北緯	東経	高度	
岳	62B型直視式電磁地震計	2 (H) 1 (V)	10,000※	40°37.8'	140°16.2'	500m	6.12~6.30
百沢	62D	//	10,000	40°37.2'	140°20.0'	260	6.13~6.30
山頂	62P	//	10,000	40°39.2'	140°17.8'	1200	6.13~6.30

※ 6月16日から岳の上下動の倍率は 20,000

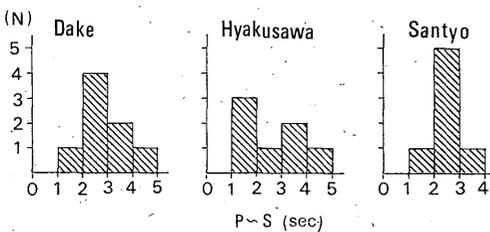
(注) H: 水平動, V: 上下動, 各地震計とも振子周期: 1.0 sec, 検流計周期: 15 Hz, 減衰定数: 0.5



第3図 P~S時間の頻度分布(岳温泉)



第5図 震央域の分布



第4図 P~S時間(火山性地震)の頻度分布

第2表 火山性地震の観測表

観測点	P				P~S	P _N	P _E	P _Z	M _N		M _E		M _Z		記象型	
	d	h	m	s					μ	μ	μ	μ	s	μ		s
岳 沢頂	13	18	15	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
				×	×	×	×	×			×	×	×	×	×	
百山 岳			22	53	×	×	×	×	0.03(0.4)	0.02(0.4)	0.02(0.4)	0.02(0.4)	0.02(0.4)	0.02(0.4)	Ⅲ	
				×	×	×	×	×							×	×
百山 岳			37.8	2.6	×	×	×	×	0.00(×)	0.00(×)	0.00(×)	0.00(×)	0.00(×)	0.00(×)	Ⅲ	
				×	×	×	×	×							×	×
百山 岳			15	06	56	×	×	×	0.00(×)	0.00(×)	0.00(×)	0.00(×)	0.00(×)	0.00(×)	Ⅲ	
				×	×	×	×	×							×	×
百山 岳			18	04	47.6	2.8	+0.01	-0.02	+0.08	0.09(0.3)	0.06(0.3)	0.07(0.3)	0.07(0.3)	0.07(0.3)	Ⅱ	
				46.6	1.8	+	+	+							+	+
百山 岳			22	48	47.3	×	×	×	0.05(0.4)	0.04(0.5)	0.01(0.5)	0.01(0.5)	0.01(0.5)	0.01(0.5)	Ⅲ	
				46.7	1.3	(+)	(+)	(+)							(+)	(+)
百山 岳			16	16	40	06.1	2.0	+0.03	+0.02	+0.01	0.27(0.2)	0.34(0.2)	0.15(0.2)	0.15(0.2)	0.15(0.2)	Ⅰ
				06.8	3.4	+	+	+	+							+
百山 岳			19	03	58	02.3	4.0	×	-0.01	+0.02	0.16(0.3)	0.30(0.3)	0.07(0.3)	0.07(0.3)	0.07(0.3)	Ⅰ
				02.3	4.1	(+)	(+)	(+)	(+)							(+)
百山 岳			18	12	32.4	2.2	+0.02	×	+0.04	0.17(0.4)	0.15(0.3)	0.08(0.4)	0.08(0.4)	0.08(0.4)	Ⅱ	
				32.0	1.7	(+)	(+)	(+)	(+)						(+)	(+)
百山 岳			20	23	47	33.4	×	×	×	0.03(0.4)	0.03(0.5)	0.02(0.3)	0.02(0.3)	0.02(0.3)	Ⅲ	
				33.3	×	(+)	(+)	(+)	(+)						(+)	(+)
百山 岳			24	11	20	49.6	3.9	×	-0.03	+	0.09(0.2)	0.11(0.2)	0.07(0.2)	0.07(0.2)	0.07(0.2)	Ⅰ
				49.5	3.6	(+)	(+)	(+)	(+)							(+)
百山 岳			25	17	03	53.0	1.1	×	(+)	+	0.10(0.3)	0.07(0.2)	0.03(0.2)	0.03(0.2)	0.03(0.2)	Ⅲ
				×	×	(+)	(+)	(+)	(+)							(+)
百山 岳			17	57	44.8	3.1	-0.02	-0.04	+0.07	0.20(0.4)	0.20(0.3)	0.13(0.4)	0.13(0.4)	0.13(0.4)	Ⅱ	
				44.0	2.1	(+)	(+)	(+)	(+)						(+)	(+)
百山 岳			30	01	28	51.9	2.9	(+)	(-)	+	0.06(0.5)	0.06(0.3)	0.10(0.4)	0.10(0.4)	0.10(0.4)	Ⅲ
				51.7	×	(+)	(+)	(+)	(+)							(+)
百山 岳						×	×	×	×							Ⅲ

記象型 Ⅰ: P,Sともやや明りょう。Ⅱ: Pや明りょう, S不明りょう。Ⅲ: P,Sともに不明りょう。

結局, 4 sec 以下を対象にするとして, 第2表のとおり, 13 個の火山性地震が得られ, 1日平均では 0.7 個である。これら地震の最大振幅は 0.4 μ 以下で, すべて微小地震に属し, P 波初動は, 検測できた限りではすべて「押し」で始まる。また, 地点別の P~S 出現頻度を第4図によってみると, 岳・山頂では 2.0~2.9 sec にピークがあり, 百沢ではばらつきが多いが 1.0~1.9 sec が最大である。

前記 13 個の地震の震央域は, P, P~S, および岳観測点の初動方向などを用いて試行錯誤的に推定した。こ

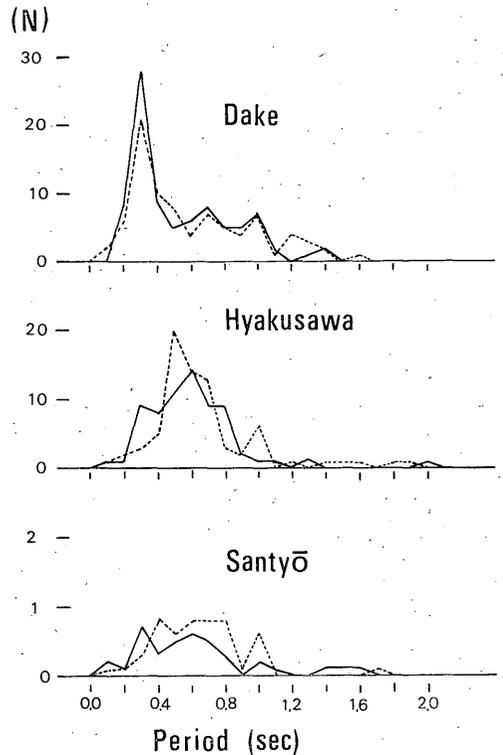
の結果が第5図である。この震央域は該火山地帯の層構造が不詳であるため大森係数 $k=5$ と仮定し, また震源が地表にあるとして求めた極めて粗っぽいものである。なお, この $k=5$ は東北大学理部が西津軽の微小地震活動の調査 (1971年3月) にあたって用いた値と同じものである。第5図中, 丸印は比較的精度の良い震央域を, 一方, 斜線の部分はおおまかな震央域を示す。大勢としては, 岩木山頂からは 10 余 km 離れた周辺地域にまばらに分布しながらも, 北と東側に多少の集中性が認められる。このうち, 北側, すなわち岩木山北麓にまわって

いる震央域は、1970年1月9日、青森県西部の鶴田町付近に起った地震の震央域にはほぼ相当する。とすれば、この地域の地震が、火山性、非火山性かで問題が提起されることになる。この問題に関しては、三品その他（東北大学理学部）が、1970年11月、岩木山を中心にその周辺地域で航空磁気測量を行なって、重力異常（Bouguer異常）の立場から解析し、結論的に、鶴田町付近の地震は構造的なものであって、岩木山の火山活動とは直接的な関係はないものと指摘している。しかし、鶴田町は岩木山頂から10数 km の近距離にあって、しかも該地震と表面異常がほぼ同時期に発生していることから、この地震が表面異常にたいしてなんらかの引き金になったものとみることもできる。

3.3 一般地震による振幅比と卓越周期

火山性地震を除く一般地震 142 個のうち、3 観測点全部、または岳を含む 2 観測点で記録されているものについて、その最大振幅と周期を読みとり、以下のような基礎的な調査を行なった。これは将来、該地域に震動観測点を展開する場合、地盤特性の良否を位置づけるうえで役立つものと思われる。

まず、最大振幅から百沢／岳・山頂／岳の振幅比を、第6図のとおり P 波、S、L 波別に求め、次いで第7図には、3 地点の単位周期別の出現頻度を示した。第6図によると、振幅比はいずれの場合も、ほぼ 0.6~2.6 の広い区間に分布し、地震波の入射経路、方向などとかかわり合って減衰の複雑さを裏づけている。ただし、そのモードは 1.3~1.5 であって、百沢・山頂の振幅は岳に比べて 1.3~1.5 倍の大きさにやすい。一方、前記最



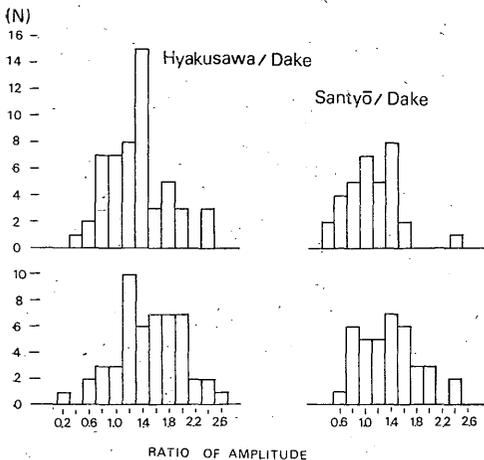
第7図 岳、百沢、山頂の周期別出現頻度

大振幅に対応する周期は、第7図によって、岳では 0.3 sec、百沢・山頂ではその倍周期の 0.5~0.6 sec が卓越していることがわかる。

このように、一般地震で得られた上述の振幅・周期についての相対的な特徴、すなわち、岳は短周期で振幅が小さく、百沢・山頂は長周期で振幅が大きいという特徴は、それぞれの観測点の基盤や噴出物に支配されて現われていることは申すまでもない。本火山の地質図によれば、南側の湯段沢・毒蛇沢・後長根沢、および岳の観測点が位置する湯の沢は、いずれも古期成層火山を構成する泥流堆積物や火山砕屑物等の噴出物が露頭するほどに侵食が進み、一方、同じ砕屑岩におおわれているが、百沢の侵食の程度は弱い。ところが、山頂から中腹にかけては、新期成層火山としての噴出物、すなわち赤倉第一・第二溶岩などの、安山岩質溶岩が何回となく流出したもようので、山頂の地震計設置点も赤沢溶岩上である。

3.4 自動車によるノイズ

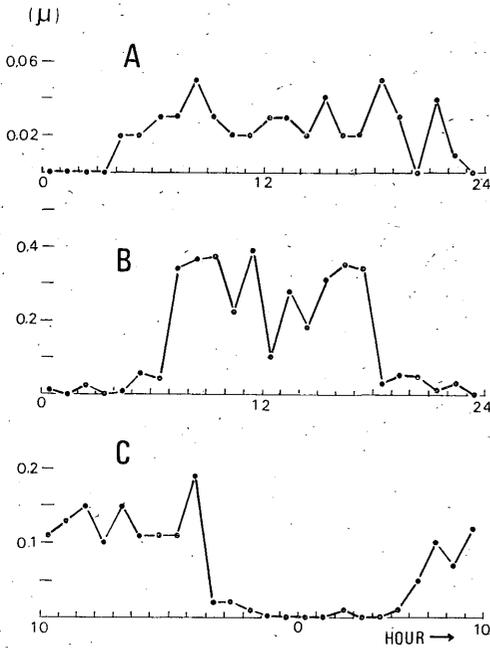
今回の観測では、観測点付近の整地工事によるノイズのほかに、観光地である岩木山山頂を往復する自動車によるノイズが多く、特に山頂と百沢で験測が困難であっ



第6図 百沢／岳、山頂／岳の振幅比
上段は P 波、下段は S、L 波

第3表 自動車のノイズおよび脈動

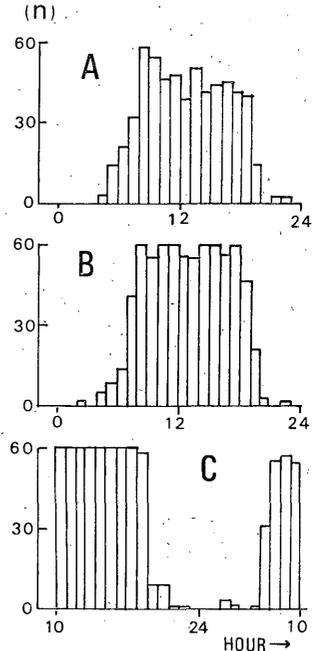
観測点	自動車		脈動	
	卓越周期	振幅	卓越周期	振幅
岳	sec 0.2~0.3	μ 0.00~0.05	sec 1.5	μ 0.00~0.02
百沢	0.2~0.4 0.5~0.6	0.00~0.39	1.0 1.2~1.5	0.00~0.02
山頂	0.2~0.3 0.4~0.5	0.00~0.19	0.6~0.7 0.8~1.2	0.00~0.05



第8図 自動車によるノイズの最大振幅
A: 岳 B: 百沢 C: 山頂

た。しかし脈動は、山頂で比較的大きかったもののとくに支障はなかった。以下は将来の震動観測の参考とするため、交通量が最も多い日曜日(6月26日, 山頂は6月27日10時~28日10時)を選んで各点のノイズの状況(上下動)を調べたもので、その概要は第3表のとおりである。なお、自動車道から変換器埋設点までの最短距離は、岳: 350 m, 百沢: 500 m, 山頂: 150 m である。

自動車によるノイズは、車種は識別していないが大体1分間は継続する。第8図は各地点における1時間毎の最大振幅を示したものである。振幅は、岳では 0.00~0.02 μ のものももっとも多く、百沢では 0.01~0.05 μ と 0.10~0.16 μ の2つのピークがあり、山頂では 0.01



第9図 自動車によるノイズの出現頻度
A: 岳 B: 百沢 C: 山頂

~0.09 μ のものが多い。したがって、このようなノイズがある場合は、記録全振幅が1 mm程度の地震にたいしては3地点全部で、また 2~3 mm のものにたいしては百沢・山頂で、それぞれ検測が困難となる。

つぎに、自動車によるノイズが時間によってどのような現われ方をするかをみるため、1分間にノイズを記録している場合を1個として、各時間毎の回数を数えあげた(1時間で毎分記録があるものは60個となる)。この結果は第9図のとおりで、当日(日曜日)は、07~19時まで極めて自動車の通行量が多かったと言える。将来、観光開発に伴う交通量の増大は必至とみられ、今回のような観測点で、倍率を1万倍(岳では2万倍)にして観測するのは困難となる。

4. 現地観測

赤沢上流の植物枯死地帯、湯の沢上流の旧硫黄鉱山跡、および岩木山南麓の温泉地において現地調査を実施した。これらの観測結果は第4, 5表の現地観測表にとりまとめている。

4.1 赤沢

赤沢は岩木山の西斜面に深く切り込んだ峡谷で、問題の火山性表面異常が現われた場所は、山頂から西方約

第4表 現地観測表

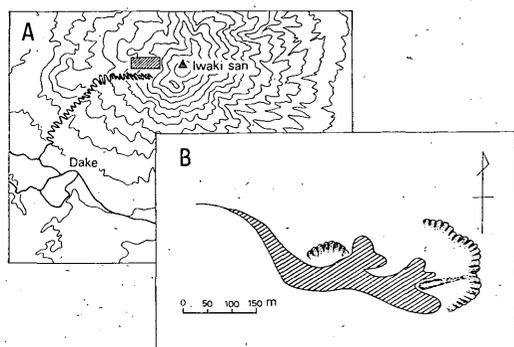
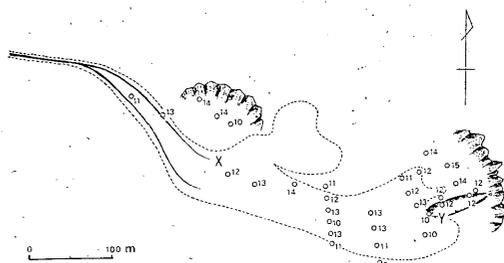
月 日	観測点	温 度			火山ガス			pH	記 事
		区分	温度	深さ	CO ₂	H ₂ S	SO ₂		
6. 17 14℃	赤沢		℃	cm	%	%	%		白灰色の地表
	上部崖下※				1.5	0.01	0.00		
	中部変色崖※※				1.4	0.08	0.00		
					0.55	0.03	0.00		
					0.70	0.05	0.00		
6. 21	中部沢水	s	8					3.0	黄褐色沈殿物, H ₂ S臭
	中部湧水	s	10					2.3	
	下部湧水	s	8					1.2	
	山頂								
6. 21	種蒔苗代	s	4					5.0	爆裂火口“鳥の海”に変わった現象なし
		s	4					5.2	
6. 24 16~17℃	湯の沢								廃抗入口で測定, 抗内は有毒
	上部	g	17	-20	9.2	0.20	0.00		
6. 16	中部				1.5	0.02	0.00		白灰色の地表 弱い H ₂ S臭
	下部				49	1.4	0.00		
6. 24	沢水	s	13		49	1.1	0.00	3.2	6.8
	流入水	s	12						
6. 16	沢水	s	15					5.8	
	A※※※	g	11	-15					
	B	g	14	-15					
	C	g	22	-5					
			21	-10					
			18	-25					
	D	g	14	-10					
			11	-35					
		g	15	-15					
		g	12	-30					

注 s.: 水温 g.: 地中温度

※ 第11図のY地点

※※ // のX地点

※※※ 旧硫黄鉱山跡の上部から下部へ

第10図 植物枯死地帯の概観図
B(拡大図)はAの斜線の部分にあたる第11図 植物枯死地帯の地中温度 (30 cm 深)
図中の数字は地中温度(℃)を, X, Y は
ガス採取地点を示す

第5表 現地観測表

月 日	観 測 点	温 度			pH	記 事	
		区分	温度	深さ			
6. 16 24℃	岳		℃	cm			
	1号泉	s	55		1.2	天然泉源, 弱い H ₂ S臭, 無色, 白黄色沈殿物少量	
	1号泉付近	g	34	-30		取水口から距離 1 m のところ	
		g	24	-10		// 4 m //	
		g	20	-15		// 5 m //	
g		17	-20		// // //		
1号泉付近の 沢水	s	15		3.5			
6. 26 23℃	2号泉	s	59		1.2	ボーリングの深さ約200m, 無色, 微臭	
		s	58		1.2		
6. 25 24℃	3号泉(イ)	s	41		1.8	ボーリングの深さ約60m, 無色, 微臭	
6. 16	3号泉(ロ)	s	42		1.4	ボーリングの深さ約160m, 無色, 微臭, 少量の湯 花沈殿	
6. 25 26℃	3号泉付近の 沢水	s	19		3.6		
		集湯槽(パイプ)※	s	57		5.3	無色, 微臭
		// (全体)	s	53		1.3	
		// (パイプ)	s	41		1.8	無色, 微臭, 湯花付着
		// (全体)	s	41		1.7	
6. 15	百沢 泉源	s	55		6.4	ボーリングによる泉源, 老人福祉センターなどに 分湯 無色透明, 無臭, 赤黄色沈殿物	
		s	55		6.0 ~6.3		
6. 20	湯段 長兵衛本館(浴槽)	s	39			無色, 無臭, Feの味, 川床に赤黄色沈殿物	
		// (パイプ)	s	37			5.8
		// (パイプ)	s	42			6.2
		// (パイプ)	s	42			

注 s : 水温 g : 地中温度
※ 岳温泉小島旅館のすぐ裏手

800m, 海拔高度 1150 m のところである (第10図)。ここは中央火口丘に属する爆烈火口跡で, かつてその底部に硫気孔跡があったと言われる。今度の観測では, 第11図のとおり, 地中温度は地表から 30 cm 深までの測定範囲では 10~14℃ で, 地熱としてはそのときの気温と同程度か, やや低目であるほか, 噴気個所も認められず, 単に鳥地獄の様相を示すに過ぎない。一応, 化学分析(ガス検知管法による)を行なうことによって CO₂ と H₂S が検知され, 付近の沢水や湧水は強酸性であることがわかった。硫黄臭は枯死地帯の下部ほど感じやすく, とりわけ雪けいが融けて谷川がのぞかれる空洞のところ強く, 枯死地帯の上・中部ではあまり感じられない。枯死地帯はダケカンパを主体として現われているが, その広がりには約 35,000 m² と推定される。すでに活動は終息の段階にあるが, 枯死地域とそうでない地域とのけじめが画然としていること, 枯死状態が上流から下流に

及んだとみられることが特徴的で, これらがその原因を解くポイントのひとつになり得るであろう。

4.2 湯の沢 (旧硫黄鉱山跡)

第2図のY地点で示されるこの場所は, 岩木山頂から南西約 2.3km (海拔高度約 750 m) に位置し, この上流で高度約 1000 m のところに湯の沢爆烈火口跡がある。ここは一面に灰白色の変色域をなし, その範囲は谷筋に沿って長さ約 150 m, 幅は広いところで約 50 m である。かすかに硫黄臭があり, 地中温度は 11~22℃ で特に異常は認められないが, 旧抗道入口などから多量の CO₂ が検知された (第4表参照)。

4.3 温泉水の観測

岩木山の南西方にある岳1~3号と湯段, および南東方にある百沢の各温泉 (第2図) について, 水温と pH の測定を行なった。現在, 泉源の大部分はボーリングによって開発されているが, 湯の沢爆烈火口にもっとも近

い岳1号泉だけは天然湧出である。岳温泉小島旅館主談によれば、昭和5年ころここでの水温は81°Cあったと言われる。第5表のとおり、一般に岳は水温が高く（最高は岳2号泉の58.5°C）、泉質は温泉街のすぐ裏手にある湯槽水を除けば強酸性である。これに対して百沢の水温は55°C、湯段は39~42°Cでもっとも低く、また百沢・湯段とも泉質は中性~弱酸性である。

5. まとめ

今回の岩木山の“1970年火山性異常”は、記録に残っている最後の活動（付、過去の活動参照）から107年目に当たる。この異常に対して地元関係機関が対策に乗り出し、地元報道関係者によって取扱われたのは1970年10月からであって、この時期は丁度、隣接する秋田駒ヶ岳の噴火活動の最盛期でもあった。しかし、このような異常、とくに赤沢上流部のガス臭や枯死地帯は前年（1969年）の秋期に出現したとも伝えられ、また1970年1月には岳湯泉（岳1号泉）で水温上昇があったことからすれば、問題の取り上げ方が遅かった嫌いもある。この間の事情はいろいろあるが、問題の場所は赤沢の谷頭にあたる旧爆裂口跡であって、人跡の少ない深い谷を形成しているところであり、とくに積雪期にあっては、その発見が手遅れになるのもやむを得なかったと思われる。

今度の異常については、弘前大学宮城助教授による現地調査（1970年10月）をさきがけとし、以後、京都大学久保寺教授による地震観測（1970年10~11月）、東北大学高木教授らによる航空磁気測量（1970年10月）と微小地震観測（1970年3月）など、主として大学関係者によって精力的に遂行されたが、そのあとを受けて気象庁は、該火山としては初めての火山機動観測班による基礎調査を実施したものである。

以下は震動・現地観測によって得られた成果についてのあらましと若干の考察である。

(1) 震動観測では、岩木山およびその周辺で起っている地震13個（日平均0.7個）を得た。発生域として、とくに限定しうる地域は認め難いが、北と東側に偏って発現している徴候をあるていど示唆している。地震活動は、その発生数が示すように低調であるが、この火山の過去の記録、すなわち、12例の噴火記録に対して地震活動の随伴を裏づける事例が2例に過ぎないことから判断して、この低調がそのまま火山活動の低調とするには当らない。まして青森県西部の地震（1970年1月9日）が発生して以後、岳温泉の水温が10数度も上昇し、温泉水の硫黄成分が強くなるなどの火山性異常が現われたこと

は、該火山周辺に発生する地震との関係で注目に値する。

(2) 現地観測では、表面現象の異常、とくに赤沢におけるダケカンパを主とする広汎な植物枯死地帯の出現が注目される。この地域は、機動観測班が出動する8カ月前に、弘前大学宮城助教授によって綿密に調査されていたもので、その結果、植物枯死の原因をガスによって毒水化した沢水に求めている。しかし、枯死現象の進行が完全に停止し、岳温泉の水温が平常に戻った時点で実施した今回の機動観測では、その原因をつきとめることはできなかった。

上記の赤沢とは別に湯の沢についても若干問題がある。例えば旧硫黄鉱山跡で多量のCO₂が検知されたこと、およびこの地域から下流へ約700m離れた岳1号泉では、前述の10数度に及ぶ水温上昇はもちろんのこと、数年前にはその付近で、たぬき・穴ぐまなどがガス中毒死したことがあったと言われるなど、湯の沢についても今後の状況について監視が望まれる。

なお、1972年11月5日から翌年1月にかけては、岩木山周辺に地震が群発（最大震度Ⅲ）し、弘前市裾野地区を中心に有感や異常音響を伴った。この群発地震は火山性の表面現象異常を伴っていないが、本報告で取扱った“1970年表面異常”とともに、岩木火山の地下活動の活発化を示すものとして注目される。なおこのたび発生した群発地震は、岳温泉に設置の地震計（青森県所管）、および弘前大学鍋谷教授らが東北大学・秋田大学の協力のもとに展開した地震観測網によって、多数得られている。その詳細については、後日の発表を待ちたい。

6. おわりに

今回の機動観測を実施するにあたり、青森県消防防災課・岩木町役場・弘南バス株式会社、および岳温泉小島旅館からは観測基地の提供について御協力を賜わった。また、弘前大学宮城助教授からは岩木山についての有益な助言をいただき、小島旅館主小島正彦氏は現地調査に同行して案内役をつとめるかたわら、岩木山にまつわる話題を提供されるなど、終始献身的な助力をして下さった。さらに青森地方気象台長三浦三郎を始め職員の方々からは、基地の選定、観測業務の運営に関して全面的な御協力をいただいた。以上の方々には厚く謝意を表する。

なお、この調査には、気象庁地震課からは諏訪彰地震課長（現気象研究所地震研究部長）・長宗留男調査官

(現気象研究所地震研究部第1研究室長)・渡部貞調査官・藤沢格技官(現気象庁観測部測候課)・沢田可洋技官, 仙台管区気象台観測課からは星啓介地震係長,(現気象庁地震課主任技術専門官)青森地方気象台からは三浦三郎台長・松沢一郎防災業務課長・伊藤清吾技術課長(現南大東島地方気象台長)・野田喜一郎技術専門官(現八戸測候所技術専門官)ほか3名, が参加した。

〔付〕 岩木山の過去の活動

- 1571 (元亀2年2月) 岩木山より光物飛ぶ
 1597 (慶長2年1月) 噴火。春正月岩木山崩土, 石雨下不弁昼夜
 1600 (// 5年1月) 噴火。降灰著しく昼夜を弁ぜず, “鳥の海” 爆裂火口が中心らしい
 1600 (// 5年6月) 噴火。岩木山南方焼け崩れ, 津軽近傍地震多し
 1604 (// 9年1月) “鳥の海” 火口破裂し, 以後湖水流失して水無し
 1605 (// 10年2月) 怪光飛ぶ
 1618 (元和4年1月) 津軽降灰あり
 注: 北海道渡島大島の噴火によるものらしい
 1638 (寛永15年6月) 鳴動
 注: 同じ時期に北海道有珠山が噴火, 降灰津軽その他に及ぶ
 1640 (// 17年6月) 鳴動
 注: 同じ時期に北海道駒ヶ岳が噴火, 降灰越後路まで及ぶ
 1672 (寛文12年6月) 岩木山南方異常あり, 津軽地震強く岩木山崩れる
 1694 (元禄7年5月) 地大震(能代地方の大地震), 岩木山硫黄抗発火

- 1709 (宝永6年3月) 岩木山硫黄抗発火
 1770 (明和7年1月) 鳴動
 1782 (天明2年10月) 岩木山硫黄湧出日夜煙立つ, 鳥海山の頭上まで差渡し4尺より6尺までの穴が6か所あり
 1783 (// 3年2月) 噴火。鳴動して砂石を飛ばす
 1783 (// 3年11月) 山上に7個の火孔を生ず
 1790 (寛政2年9月) 津軽降灰す
 1793 (// 5年2月) 陸奥岩木山噴火(詳しい記録なし)
 1794 (// 6年3月) 岩木山硫黄抗発火
 1800 (// 12年4月) “ ”
 1807 (文化4年2月) “ ”
 1833 (天保4年2月) “ ”
 1844 (弘化元年2月) 噴火(詳しい記録なし)
 1845 (// 2年2月) 岩木山金倉の辺(鳥の海火口の東北側)より噴火, 噴煙黒雲の如く硫黄湧出す
 1848 (// 4年12月) 噴火(詳しい記録なし), 同日津軽南西部(黒石中心)に地震
 1856 (安政3年4月) 岩木山硫黄抗発火
 1863 (文久3年2月) 山上の2個所で爆発, 大石飛散

参 考 文 献

- 河野義礼, 青木謙一郎, 門脇 淳, (1961): 岩木火山の岩石学的研究, 岩石鉱物鉱床学会誌, 46, No. 4
 岩木火山地質調査報文, 震災予防調査会報告, 48
 宮城一男 (1971): 津軽の岩木山, 森重出版株式会社, 229 pp.
 石井 紘・佐藤俊也・立花寛司・堀修一郎・笠原教司・高木章雄 (1971): 西津軽における微小地震観測, 東北大学理学部(未公表).
 三品正明・高木章雄・河野俊夫 (1972): 岩木山における航空磁気測量(日本火山学会1972年度秋季大会講演要旨), 火山, 2集, 16, No. 1