

# (参考資料 2)

## 第 11 回火山観測体制等に関する 検討会資料

資料1： 水蒸気噴火と前兆現象の事例

資料2： 御嶽山の火山観測体制に関する報告



# 水蒸気噴火と前兆現象 の事例

## 雌阿寒岳の水蒸気噴火前に見られた前兆現象について

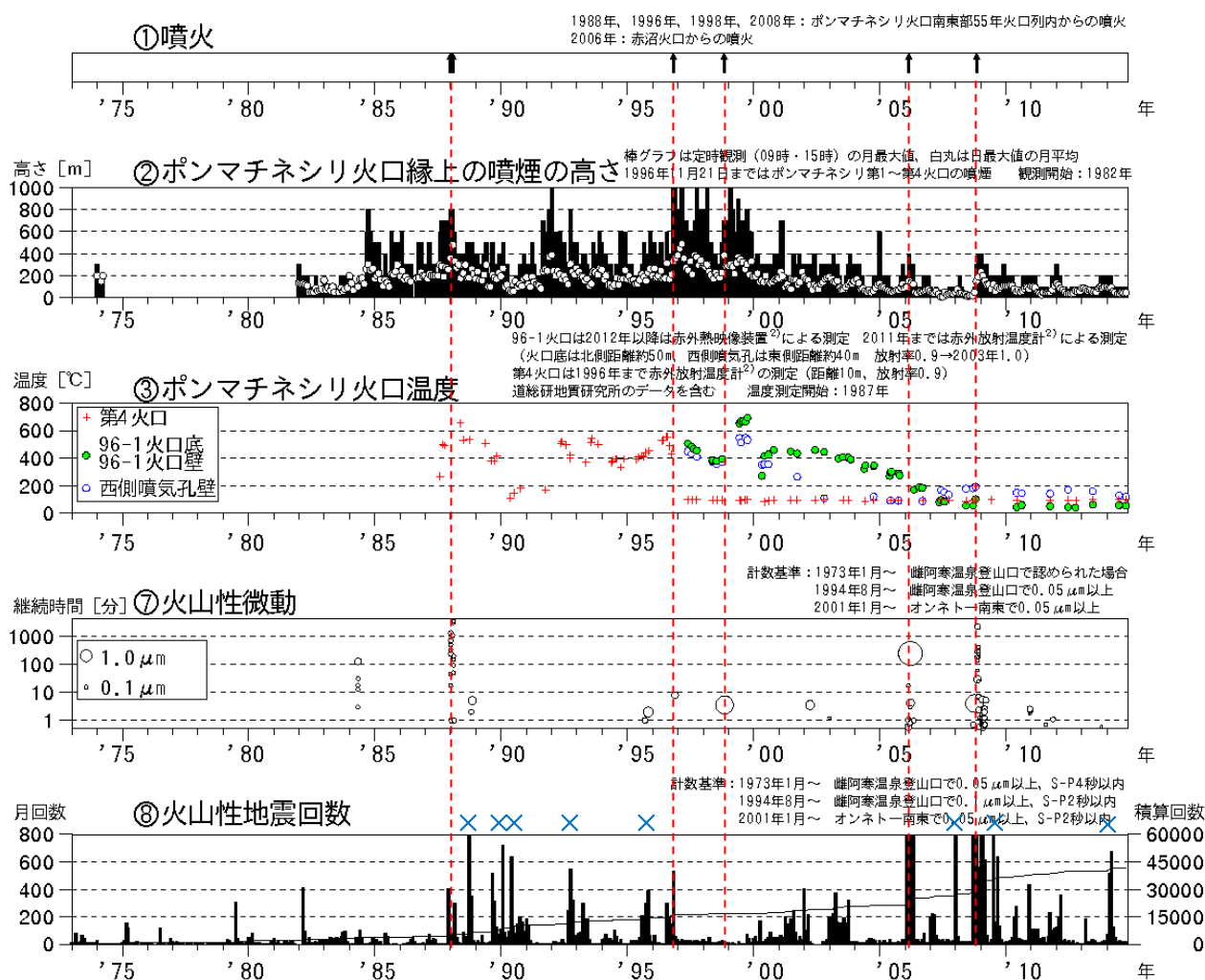
札幌火山監視・情報センター

### ○長期的な活動の推移

有史以降では、1955年～1966年にポンマチネシリ火口および中マチネシリ火口で水蒸気噴火が見られた。約20年の休止期間の後、1988年～2008年にポンマチネシリ火口で5回の水蒸気噴火が発生した。現在も各火口では、熱活動や地震活動が継続している。

### ○熱活動・地震活動と水蒸気噴火発生に関連

1988年噴火に向けては82年から噴煙の高さが徐々に高まった。また、その他の噴火でも噴気温度が高温の状態での噴火が発生するなど、熱活動と水蒸気噴火との対応は比較的良くみられる。一方、地震活動については、水蒸気噴火前に地震回数が増加する場合もみられるが、地震の増加が必ずしも噴火発生に至るとは限らない。また、顕著な地震活動がみられないまま噴火が発生する場合もある。

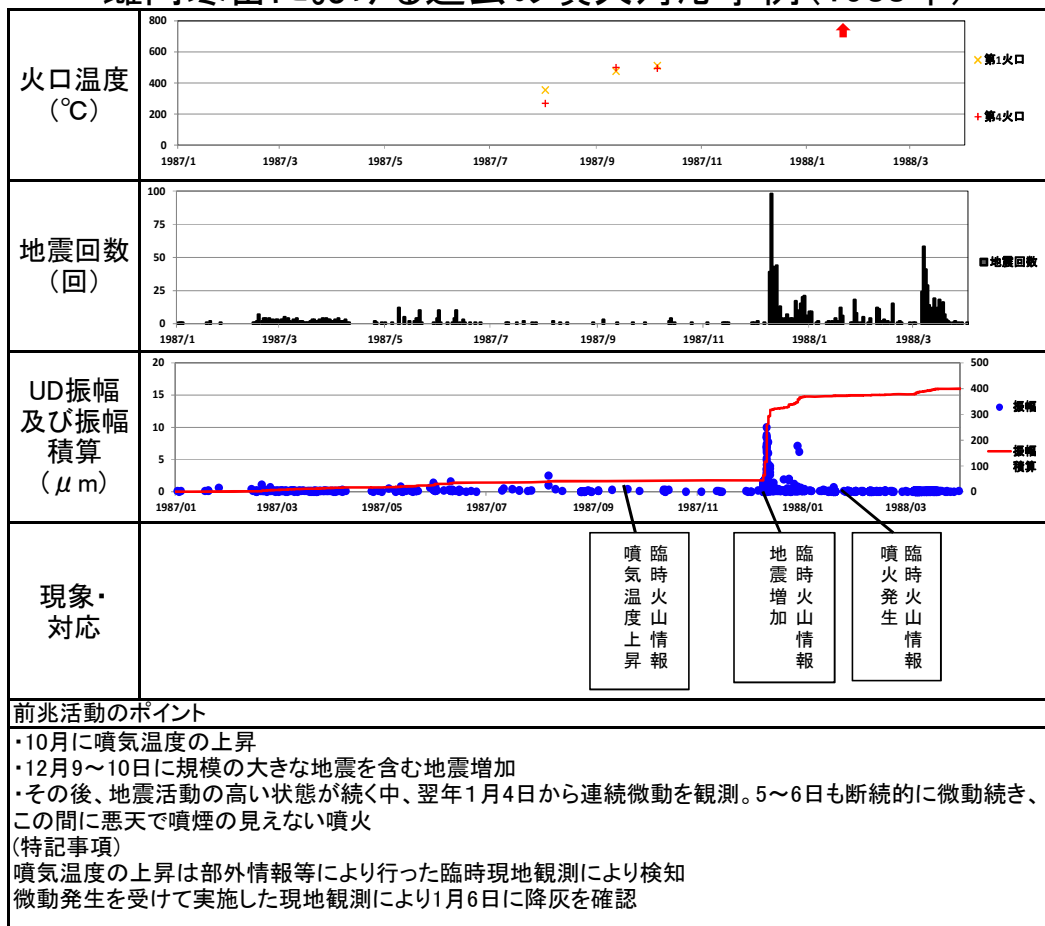


雌阿寒岳の活動経過図

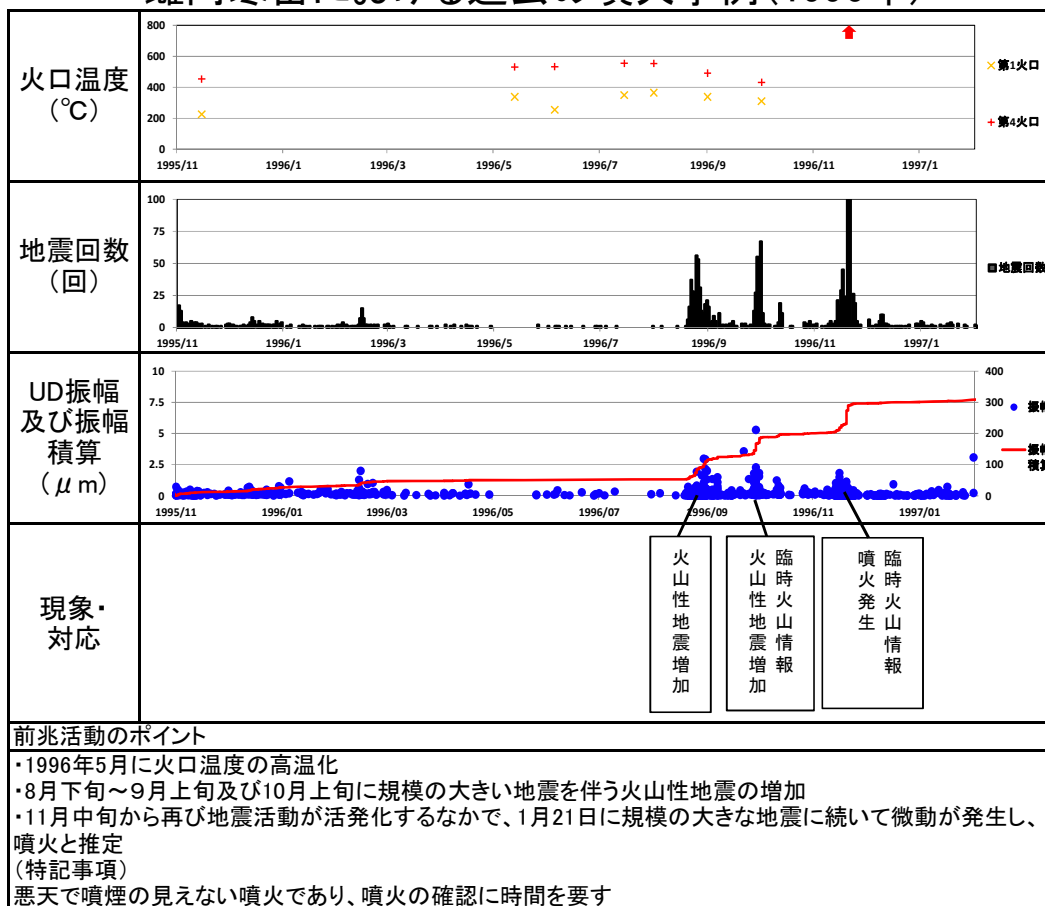
赤点線：水蒸気噴火の発生

×：地震増加（500回/月）はみられるが噴火は発生していない事例

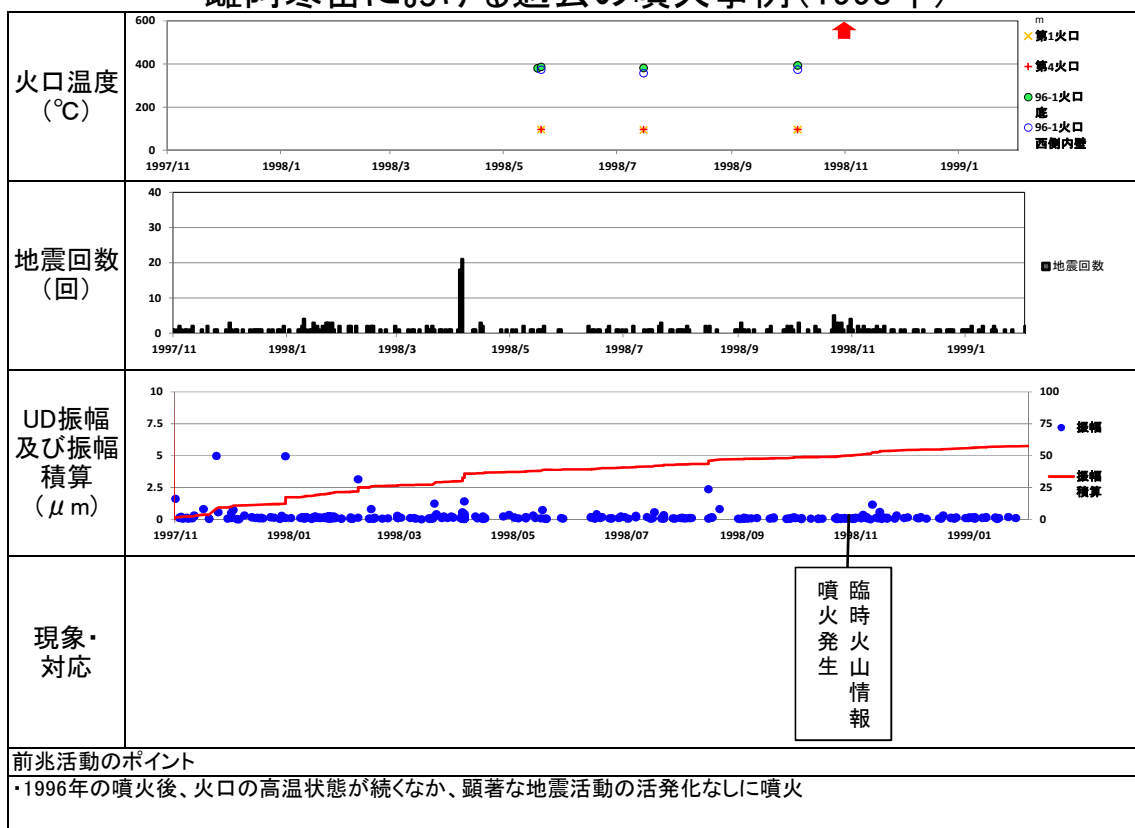
## 雌阿寒岳における過去の噴火対応事例(1988年)



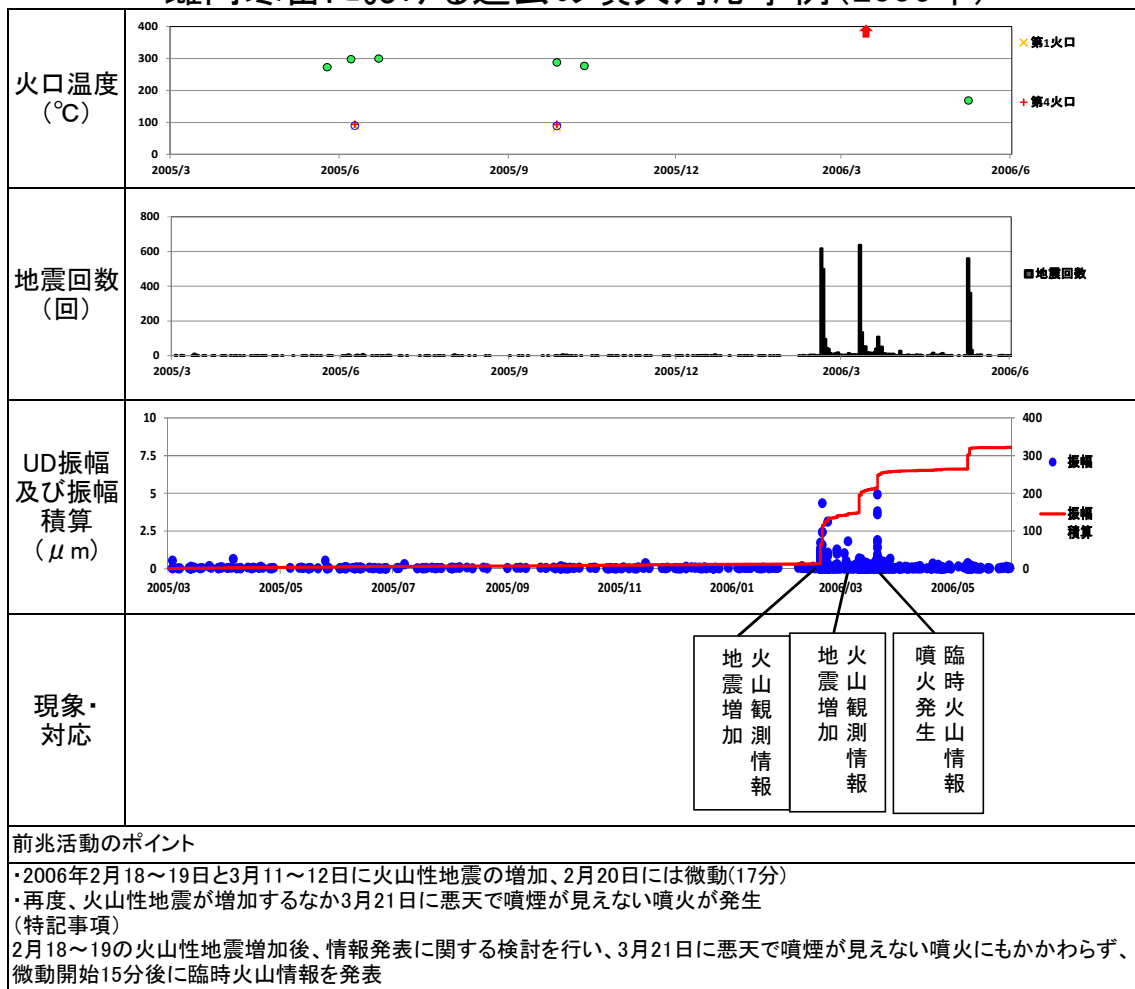
## 雌阿寒岳における過去の噴火事例(1996年)



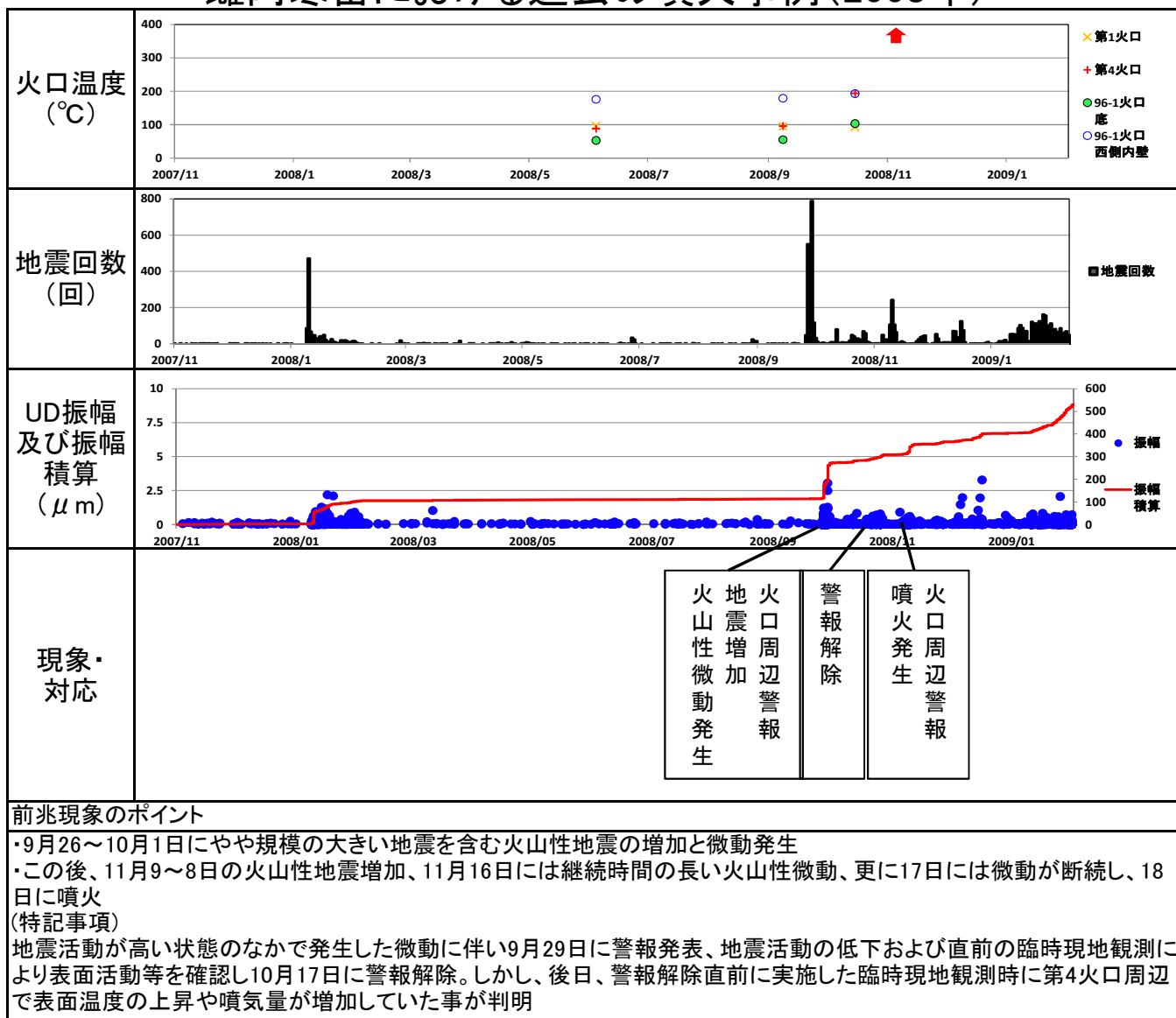
## 雌阿寒岳における過去の噴火事例(1998年)



## 雌阿寒岳における過去の噴火対応事例(2006年)



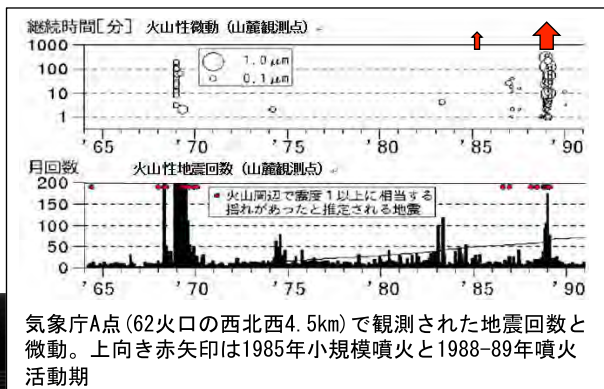
## 雌阿寒岳における過去の噴火事例(2008年)



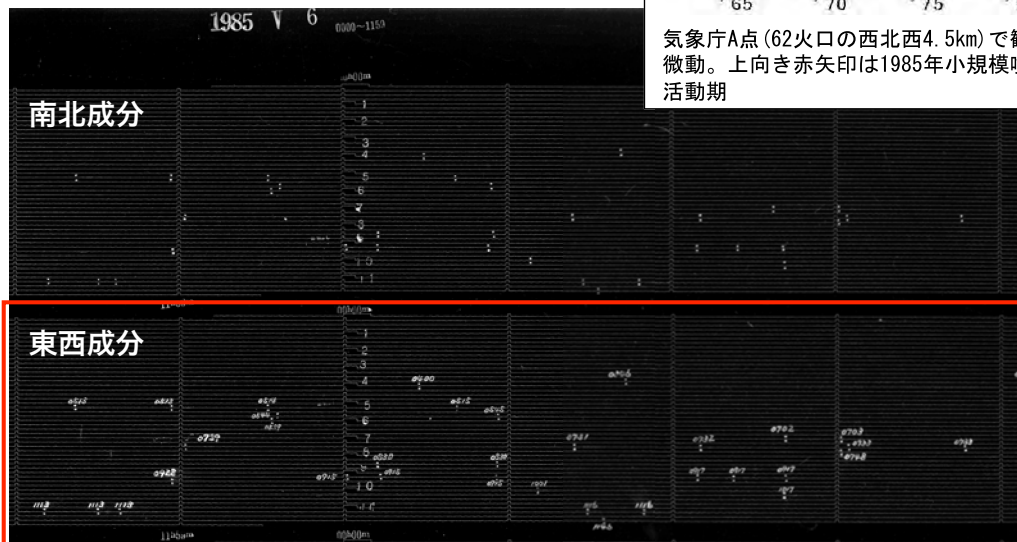
# 十勝岳の1985年小規模な水蒸気噴火

○1988-89年噴火活動先行して、1985年に活動火口に隣接する62-1火口でごく小規模な水蒸気噴火が発生

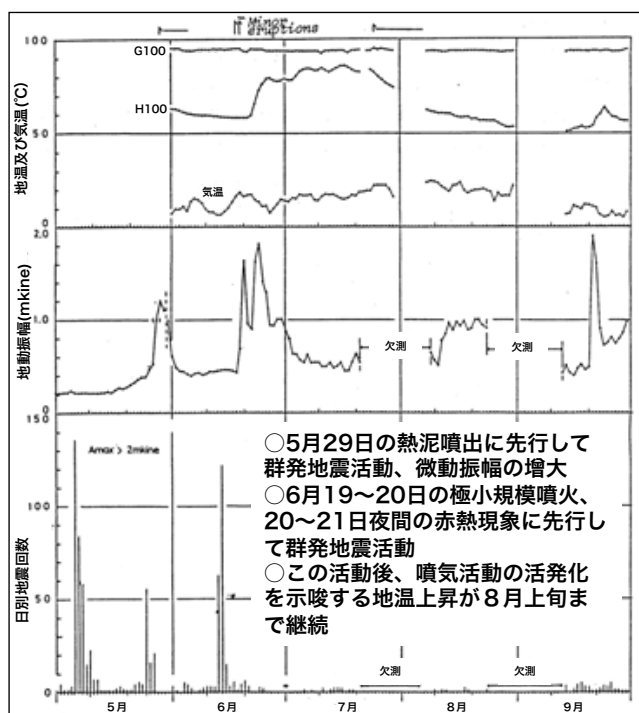
○この噴火に先行して、1983年の地震増加や微動発生を契機に62-1火口の地熱活動が活発化



気象庁A点(62火口の西北西4.5km)で観測された地震回数と微動。上向き赤矢印は1985年小規模噴火と1988-89年噴火活動期



1985年5月29日の熱泥噴出に先行して気象庁A点(62火口の西北西4.5km)で観測された群発地震。点付されているのは報告義務のない地震



62-1火口壁で観測された日別地震回数、地動振幅、1m深地温の時間変化。地震観測地点は右写真のH100、1m深地温はG100及びH100。



62-1火口壁の熱活動の推移。赤丸G100は1m深度地温観測点、H100は地震、1m深地温、気温観測点



62-1火口壁に開いた小火口からの火山灰噴出(岡田弘撮影)



# 御嶽山の火山観測体制 に関する報告

御嶽山総合観測班

## 御嶽山で今後必要な観測体制

御嶽山総合観測班

御嶽山で今後必要な観測体制について、マグマ噴火またはマグマ水蒸気噴火へ移行、静穏化の判断、次の水蒸気噴火の早期の把握を視点に、各幹事に意見照会し、次のようにとりまとめた。（意見の集計は別紙のとおり）

### 1. 緊急に着手すべき観測項目（緊急観測）

- ・地震計（短周期）を増設し、震源の移動や波形変化を把握する。
- ・広帯域地震計を設置し、マグマ貫入に伴う長周期の震動を捉える。
- ・傾斜計を設置し、また繰り返しGNSS観測やInSAR解析を実施し、山体浅部の変形を把握する。
- ・監視カメラを設置し、噴煙活動を監視する。
- ・SO<sub>2</sub>放出量観測を実施し、火山ガスの放出量を把握する。
- ・ハイブリッド重力観測や超伝導重力計（iGrav）等による重力連続観測を行い、マグマ噴火への移行の可能性を調べる。
- ・噴出物・火山ガスの採取、分析を実施し、噴出物の構成、組成などから噴火のメカニズムを把握する。

### 2. 継続的に実施すべき観測項目（常時監視）

- ・総合観測点（ボアホール型傾斜計・地震計、空振計、GNSS）を増設し、地震の震源や地震発生メカニズムの変化、地殻変動の圧力源を把握する。
- ・地震計（短周期）を山頂部など観測点密度が薄い場所に増設し、震源の移動や波形変化を把握する。
- ・広帯域地震計の設置し、マグマ貫入や水蒸気噴火に伴う長周期の震動を捉える。
- ・傾斜計やGNSS観測点を設置し、山体浅部の変形を把握する。
- ・熱映像監視カメラを設置し、火口の熱状態を監視する。
- ・監視カメラ及び空振計を設置し、火口の噴気状態を監視する。
- ・地磁気観測（全磁力等）を実施し、山体浅部の熱状態を把握する。
- ・火山ガス（噴気）の採取・分析を実施し、火山ガス成分の変化を把握する。

### 3. 継続的に実施すべき観測項目（現地調査など）

- ・繰り返しGNSS観測や光波測距観測、InSAR解析を実施し、山体浅部の変形を把握する。
- ・水準測量を実施し、山体の変形を把握する。
- ・SO<sub>2</sub>放出量観測を実施し、火山ガスの放出量を把握する。
- ・火山ガス（噴気）の採取・分析を実施し、火山ガス成分の変化を把握する。
- ・火山周囲の温泉ガスの採取・分析を実施し、山体浅部の物質循環を監視する。
- ・温泉分析（熱、成分分析）を実施し、熱水の変化を把握する。電磁波探査（比抵抗探査）を実施し、熱水の移動を把握する。
- ・ハイブリッド重力観測や超伝導重力計（iGrav）等による重力連続観測を行い、マグマ噴火への移行の可能性を調べる。
- ・山頂付近を含む現地調査を継続的に行い、詳細な噴火活動の推移を把握する。

#### 4 . その他

以上のほか、次のような意見もあった。

- ・ 人工地震（もしくはアクロス）の実施し、浅部構造の地震波速度変化を把握する。
- ・ 地震波干渉法（監視ソフト）を導入し、浅部構造の地震波速度変化を把握する。
- ・ 火山性微動発生源を常時監視し、振動源移動を特定する。
- ・ 山頂部に多項目観測基地を設置し、そこを基点として各種観測を行う。  
（短周期地震計、空振計、カメラ、ガスセンサー、UM簡易テレメーターを使ったプレハブ局舎を  
拠点に3点あるいは4点の短周期地震山頂観測網の構築）

## 御嶽山で今後必要な観測体制について

御嶽山総合観測班

マグマ噴火またはマグマ水蒸気噴火へ移行、静穏化の判断、次の水蒸気噴火の早期の把握を視点で作成した、御嶽山総合観測班事務局案

観測種目	趣旨	対象現象			エリア		実施時期・期間			備考
		マグマ貫入の検知	水蒸気噴火の早期把握	静穏化の判断	山腹から山麓	山頂部	緊急に観測着手	複数年継続的に実施	随時、機動的に実施	
(1) 総合観測点の増設(総合観測点=ボアホール型傾斜計・地震計、空振計、GNSS)	地震の震源、波形変化の把握。 地殻変動の圧力源の把握。									重機横付けが原則
(2) 地震計(短周期)を増設	マグマ貫入に伴う震源の移動、波形変化の把握									観測点密度が薄い場所に設置
	水蒸気噴火に伴う震源の移動、波形変化の把握									
(3) 広帯域地震計の設置	マグマ貫入に伴う長周期の震動を捉える									
	水蒸気噴火に伴う長周期の震動を捉える									
(4) 傾斜計の設置、GNSS観測点を設置	山体の変形を把握									
(5) 繰り返しGNSS観測	山体浅部の変形を把握									
(6) 水準測量	山体の変形を把握									
(7) 熱映像監視カメラの設置	火口の熱状態を監視									
(8) 監視カメラや空振計の設置	火口の噴気状態を監視									
(9) SO2放出量観測の実施	火山ガス放出量の把握									
(10) 火山ガス(噴気)の採取・分析	火山ガス成分の変化の把握									へり観測を含む
(11) 全磁力観測の実施	山体浅部の熱状態を監視									連続観測化もあり
(12) 噴出物の採取、分析	噴出物の構成、組成分析									
(13) 光波測距	山体浅部の変形を把握									

(14) 火山周囲の温泉ガスの採取・分析	山体浅部の物質循環を監視										
(15) 温泉分析（熱、成分分析）	熱水の変化を把握										井戸の厳選が必要
(16) 地震波干渉法（監視ソフトの追加）	浅部構造の地震波速度変化を把握										
(17) 人工地震（もしくはアクロス）	浅部構造の地震波速度変化を把握										
(18) 電磁波探査（比抵抗探査）	熱水の移動を把握										
(19) 火山性微動の特定（監視ソフトの追加）	振動源の自動特定										気象研で実績あり
(20) ハイブリッド重力観測及び超伝導重力計（iGrav）等による重力連続観測	マグマ噴火への移行の可能性を判断する										マグマ噴火への移行の可能性を判断するために重要なデータが得られる可能性が高い
(21) (PS-) InSAR 解析											
(22) 山頂部に多項目観測局舎の設置 （短周期地震計、空振計、カメラ、ガスセンサー、UM 簡易テレメーターを使ったプレハブ局舎を拠点に3点あるいは4点の短周期地震山頂観測網の構築）											岩手山で東北大が行った実績あり