

1982年10月26日草津白根山の噴火*

気象庁観測部地震課
前橋地方気象台

1. 噴火の概要

10月26日9時5分ごろ、群馬県北西部に位置する草津白根山で噴火が認められた。噴火地点は涸釜の北と湯釜の西岸から北西岸、北岸に至る数個所で、噴煙が100 mの高さに噴き上げられたが、噴火は9時30分ごろには終り、以後は白煙となった。涸釜から南南東方に450m離れた草津町営「白根レストハウス」に勤務する同町事業部職員によると、「ゴオー」という音とともに、湯釜の北西岸に切り立ったガレバから黒っぽい煙がせきを切って吐き出され、湯釜の中央では湖底から噴き上げられた石がぶつかりあっているのか、「ガガガ」とすさまじい音が響いた。涸釜から黒煙が真正面に降りかかり、細かい黒っぽい砂が降ってきた。爆発音は全くなかった。

噴火と同時に山上では灰が降りはじめ、周辺に駐車してあった車の屋根は灰色になった（降灰は火口付近で1 mm程度）。ただし湯釜の北西岸の岩肌には、一面に黒いモルタルをふきつけたように火山灰がくっついているので、当初は湿った黒い灰が噴出したものと思われる。当時山上は20 m/s以上の北西の強風のため、火山灰は南東に流れ、殺生河原、草津町、長野原町方面でも認められた。東大震研荒牧教授の試算によれば、降灰総量は3,000トン程度と推定される。

一方、中之条高校下谷昌幸氏¹⁾によれば、湯釜の湖底に沈めてあった6本のガラス管には、噴火後火山灰が20cmの厚さに堆積しており、湖一面（直径280m）にこのような堆積があったと仮定すると、水面下の火口（主火口：第1図のNo.7）から噴出した湖水中の火山灰量は、約1万トンと推定される。また主火口の周辺の岸辺から水釜方向には多数の噴石落下の跡が認められた。噴石は湯釜北西壁の火口からも一部噴出した。

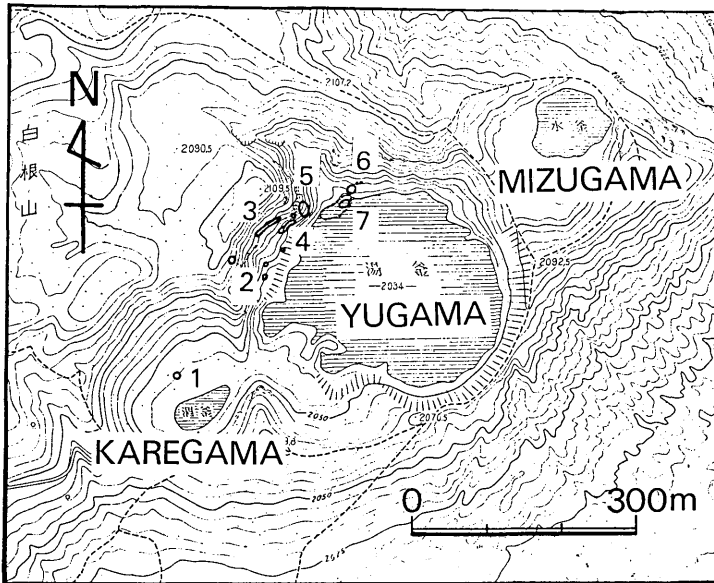
涸釜の噴火は9時20分にはおさまり、湯釜の北西壁に数個所開いた小火口も27日には数条の白煙が上がっているだけとなり、湖面は湯気が立ちこめ、時々「ゴボッ、ゴボッ」という不気味な音が鳴りつづけていた。

2. 噴火後の活動状況

噴火後、気象庁火山機動観測班はただちに現地へ出動し、前橋地方気象台とともに、臨時に地震観測、現地観測を実施した。また東京工業大学小坂教授等も現地で観測、調査を実施した。これらの調査結果や草津町事業部撮影写真等をもとに、今回の噴火により生成された火口分布を地図上にプロットしたのが、第1図である。活動火口は細かくみると多くなるが、主なものを上げると少なくとも7個所あったものと思われる。

火口群の配列は涸釜の北と湯釜の北岸をつらね、北東—南西の方向に並び、弱線上で発生した噴火のよ

* Received Dec. 28, 1982



第1図 湯釜，濁釜付近火口分布。数字は火口番号を示す。

Fig. 1 Site of Pits nearby Yugama and Karegama.
Numerals represent Pit Number.

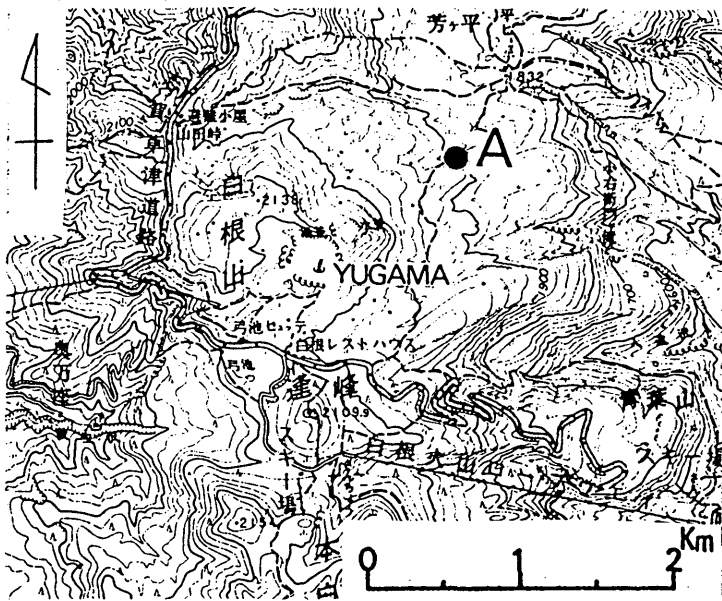
うにみえる。湯釜西部の火口（No. 2，小火口4個）は，噴火の翌日（27日）の午前には活動を停止した。湯釜北西部の火口（No. 3とNo. 4）は，いずれも湖岸に平行な小割れ目を形成し，11月3日まで白煙を出しつづけた。No. 5火口は，噴火後白煙を出した火口の中では，最も勢いが強く，27日は高度50m，28日35mで，30日に白煙噴出がとまった（他の火口は最高高度30m）。湯釜北岸のNo. 7火口は，北壁と北西壁の谷間に当り，水面下に形成された火口で，噴火後湯釜の水位低下により全容を現したもので，11月8日，前橋地方気象台の現地観測のとき発見された。北東—南西の長さ60m，北西—南東の幅30m，深さ20mのもので，今回の噴火における最大の火口である。この火口の火口縁の一部に噴気孔（No. 6）があり，噴火後も白煙を噴出していたが，10月31日にいったん終息した。しかし11月3日に白煙がわずかに噴出しはじめ，11月6日に白煙が増加し，11月8日の現地観測でも白煙を20～30mの高さに上げていた。

気象庁噴煙量階級によれば，噴火時の噴煙量は階級2（少量），噴火後の白煙の噴煙量は階級1（極めて少量）である。

3. 地震発生状況

気象庁では草津白根山湯釜の北東約1.1kmの地点に水平2成分，上下1成分の変換器を設置し，ケーブルでレストハウス構内の送信点まで結び，無線テレメータ（赤城中継）で前橋地方気象台に伝送するシステムにより，1978年1月1日から火山活動監視のため観測を実施している。地震計は変位型，5,000倍である。地震計の配置を第2図に示す。

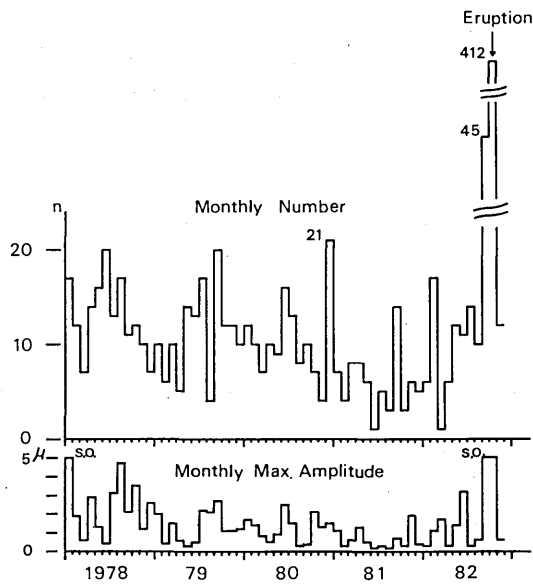
1978年1月以来1982年8月までの月別火山性地震回数は1月当り20～21回をピークとする変動を繰り返す，少ないときは1月当り1回という月も2回ありこの期間の月平均回数は約10回であった（第3図）。1982年9月の地震増加の中には新潟県苗場の地震（P—S 2.5秒）33回が含まれている。こ



第2図 湯釜と地震計変換器設置点(A)

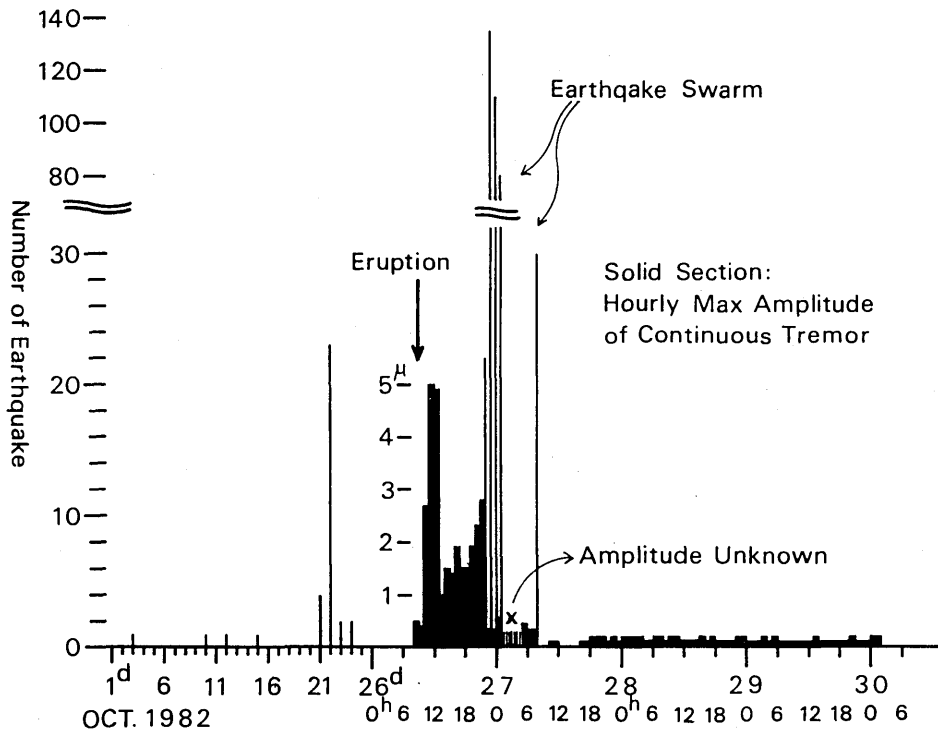
Fig. 2 Location of Seismograph (A)

これは今回の噴火前に発生した地震であり、今後同様のケースが発生しないとも限らないので、一応注意を要するものと思われる。第3図下段の月別最大振幅推移をみて、1978年は比較的振幅の大きい地震が発生しているが、その後は振幅的にも活動は弱い状態が続いていた。



第3図 草津白根山における火山性地震月別推移

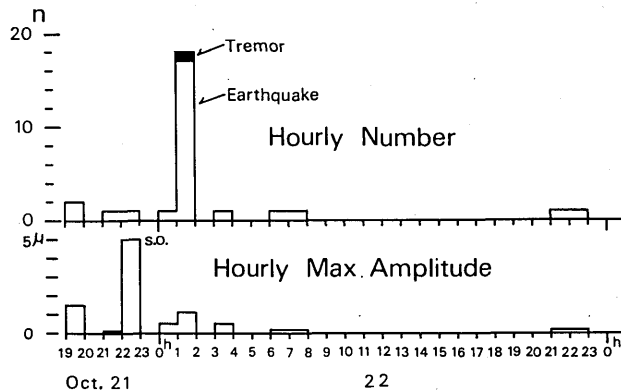
Fig. 3 Monthly Numbers and Maximum Amplitudes of Volcanic Earthquakes originating in Kusatsu-Shirane Volcano.



第4図 草津白根山噴火前後の火山活動推移

Fig. 4 Volcanic Activity before and after the Eruption of Kusatsu-Shirane Volcano

第4図は1982年10月の地震回数を示すが、10月21—22日に合計27回と微動1回を記録しており、結果的には今回の噴火の前兆地震とみなせよう。この地震群の時間別推移を示すのが第5図である。この地震群の中で特徴的なことは、次の2点である。



第5図 草津白根山噴火前の地震発生状況

Fig. 5 Hourly Number and Maximum Amplitude of Volcanic Earthquakes Occurred before Eruption of Kusatsu-Shirane Volcano.

- (1) 21日22時26分のP-S 1.6秒の地震は、最大振幅は水平動は 5μ 以上の振切れで、上下動が 4.1μ であった。初動は南北動(+), 東西動($+0.0\mu$), 上下動($+0.0\mu$)で、震源方向は湯釜の方向と一致する。記象型は継続時間が短く、最大振幅出現後の減衰が極めて大きい、一見して直下型とわかるタイプである。なお湯釜の真下に震源があり、大森係数4と単純に仮定した場合、

$$\text{湯釜からの深さ } H = \sqrt{(1.6 \times 4)^2 - 1.1^2} \div 6 \text{ km}$$

となる。

- (2) 22日0時43分から1時9分までの26分間に18回の地震が発生し、また1時1分には継続時間2分の微動も発生した。

以上2点は1978年観測開始以来、はじめての現象であったが、B型地震、微動は微弱なものであった。

噴火前後の地震・微動発生状況

- (1) 10月26日8時55分に火山性微動が発生し、27日に数時間程度の休止があったが、全体的には30日1時24分まで継続した。ここで噴火確認時刻と微動発生時刻のタイムラグについては、レストハウスから噴火地点は稜線にさえぎられ、直接望見しにくい地形にあたるため、噴火のごく初期の状況はよくわからないことによるものと考えられる。

この微動の発生状況と1時間ごとの最大振幅の推移を第4図に黒ぬりつぶして示す。噴火は9時30分に終わっているため、初期の微動発生は噴火に対応するものと思われる。その後の活発な微動の発生は、表面活動が白煙噴出に移行した時期だけに理解しにくい面もあるが、次章で述べるように、当時水面下にあった第7火口からの熱水の噴出に伴うものだと考えると理解できる。

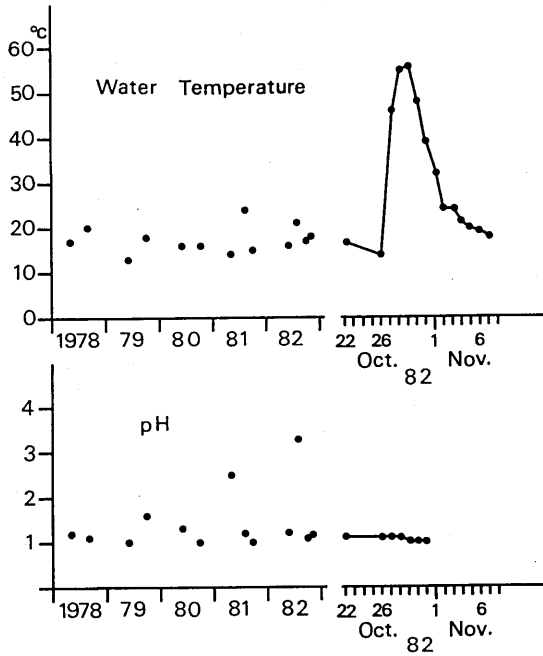
- (2) 微動発生中の26日21時45分から27日1時まで合計345回、27日7時から8時まで30回の火山性地震が群発した。

なお第4図で×印は、地震計ドラムのピッチを狭めたため、記録が重なり振幅の読み取りができないことを示す。

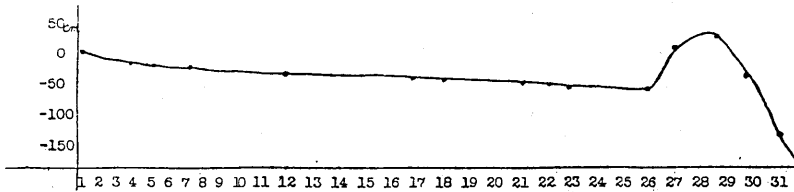
4. 湯釜の水温と水位の変化

湯釜の水温は26日16時、前橋地方気象台の観測によると 14°C であったが、湖面にはすでに一面に湯気が立ちこめ、一部での温度上昇を示していた。27日 46°C 、28日 55°C 、29日 56°C と上昇したあとは、30日から急速に低下した。しかしpHについては大きな変化は認められなかった(第6図)。一方、湯釜湖水面の水位は、下谷氏によれば、27、28、29日と上昇(この間の水位上昇 70cm)したあと、水位は低下した。第7図に湖水面の水位変化を示すが、29日までの水位上昇は、第6図の水温の上昇と一致している。これは水面下の第7火口から熱水の噴出により、水温並びに水位の上昇を来したもので、第4図の連続微動の発現時と一致し、微動の発現と熱水の噴出が同時現象であることは、両者の間の密接な関連を示すものと思われる。その後の水位低下は、第7火口へ湖水が逆流しはじめたことによる。湖水表層に薄膜状に分布していた熱水が除去される形で第7火口へ流入したため、急速に水温は低下した。仮に湖底から熱水が噴出し湖水全体の温度が上昇したのであれば、これほど早く水温は低下しないものと思われる。第7火口に吸いこまれた水の行方については不明であるが、限りなく水が吸収されたことは事実である。¹⁾

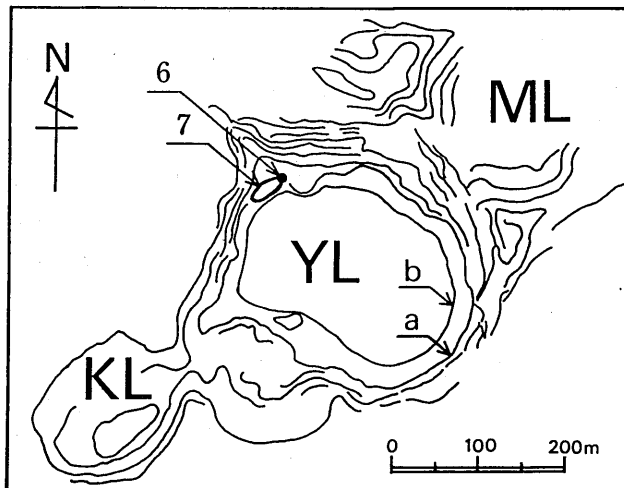
草津町事業部の観測によると、12月20日現在の水位低下量は 8.9m に達した。このため第8図に示す



第6図 湯釜の水温とpH
 Fig.6 Variation of Water Temperature and pH in Yugama Lake



第7図 湯釜湖面水位の変化(1982年10月), 下谷昌幸氏による。
 Fig.7 Variation of Surface Water Level on Yugama Lake (October, 1982), After Masayuki Shimoya.



第8図 草津白根山噴火前後の湯釜(YL)湖岸の変化
 a : 10月25日(噴火前日)の湖岸
 b : 11月8日(噴火の12日後)の湖岸
 6, 7 : 火口番号
 Fig.8 Variation of Shore Line on Yugama Lake(YL) before and after the Eruption of Kusatsu-Shirare Volcano.
 a : Shore Line on 25 October, 1 day before the Eruption.
 b : Shore Line on 8 November, 12 day after the Eruption.
 6, 7 : Pit Number.

ように、湯釜の水際は大きく後退した。湯釜南部の島は10月30日には、いち早く陸続きになった。

5. まとめ

今回の草津白根山噴火の特徴を示すと次のとおりである。

- (1) 今回の噴火は瞬発力に乏しく継続時間が長いタイプの噴火であった。この種のタイプとしては、1979年御岳山噴火がある。地震記録にもボルカノタイプの爆発地震はみられず、噴火連続微動がみられた。噴火は25分間で終わったが、そのあと水面下の第7火口から熱水の噴出が続き、これに対応し連続微動が継続した。
- (2) 熱水の噴出により湯釜表層の水温は、噴火後急速に昇温し、水位も上昇したが、熱水の噴出が止まったあとは、逆に第7火口に表層水が吸いこまれた。このため水温の急降、水位の低下を生じた。
- (3) 水位の低下はその後も続き、12月20日現在の低下量は8.9 mになった。

終りに、貴重な資料の提供をいただいた東京工業大学小坂丈予教授、中之条高校下谷昌幸氏並びに草津町事業部に謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) 下谷昌幸(1982): 草津白根火山火口湖(湯釜)の水温変化と火山活動の関連について(未印刷)。