

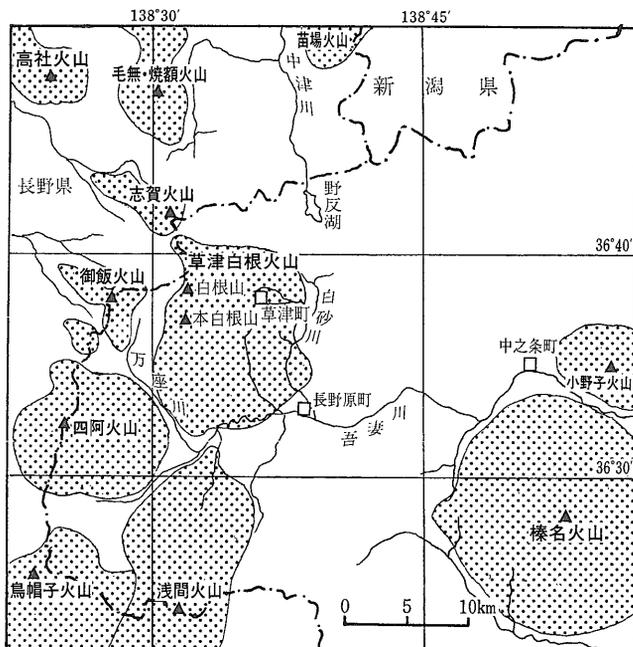
# 草津白根火山 1982年10月26日の水蒸気爆発

曾屋龍典(環境地質部) 宇都浩三(技術部) 下谷昌幸(群馬県立中之城高校)  
Tatsunori SOYA Kozo UTO Masayuki SHIMOYA

## まえがき

群馬県の草津白根山が 1982年秋の観光シーズンも終りに近づいた10月26日の朝 突然に水蒸気爆発を起しました。

草津白根火山は 上信越高原国立公園内に位置するわが国でも有数の活動的火山の1つです。この火山の周辺には 湯量の豊富な草津温泉と万座温泉があり 志賀草津道路が志賀高原と草津白根火山の山頂部を経て草津町に結び 山頂部噴火口群や殺生河原の噴気地帯に容易に近づいて観察することができます。また標高2000mの高原であることから秋の紅葉見物や冬のスキー場としても名高いこともあり 1年間にこの地を訪れる観光客は 100万人とも300万人ともいわれています。水蒸気爆発の起った場所は、白根火山の山頂部に南西-北東にならぶ噴火口-<sup>からがま</sup>酒釜 湯釜 水釜-のうちの酒釜と湯釜の南東に面した内壁でした。水蒸気爆発は 既存の山体を造っている岩石を破碎し 岩塊やその細粉を地下に貯った高圧の水蒸気によって爆発的にふきとばす噴火です(以下 単に爆発と記述します)。この爆発で湯釜から南東に約3.5km離れた殺生河原付近まで



第1図 草津白根火山の位置図。

降灰がありました。また 爆発口付近の大小さまざまな岩塊が東北東の方にふき飛ばされ 爆発口から400mの範囲に落下しました。

今回の水蒸気爆発は短時間のうちに衰退し、噴出物の

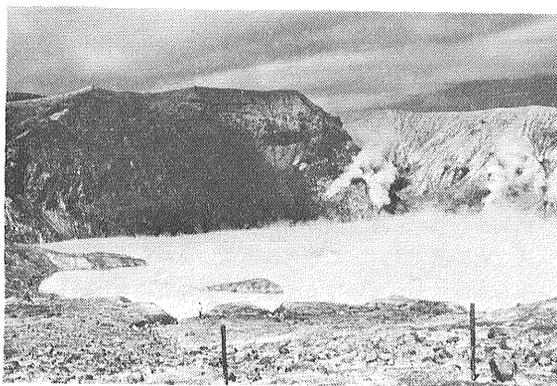
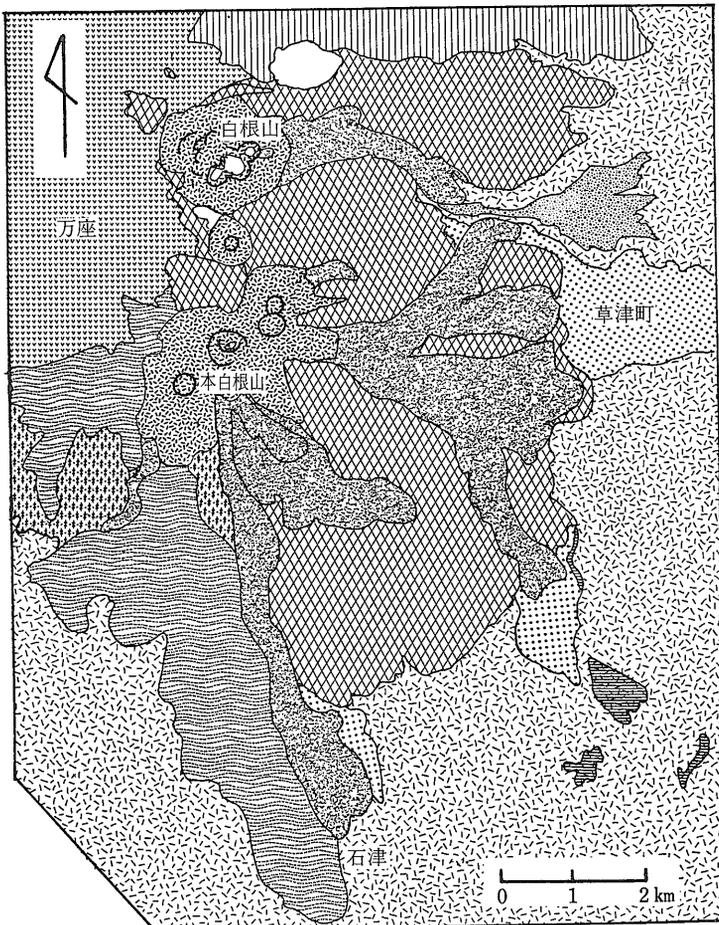


写真1 湯釜南噴火口縁から見た北西壁。

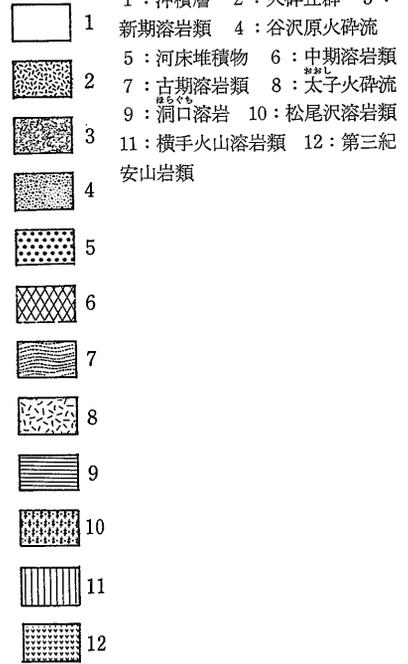
火山灰に覆われ北西壁と谷をはさんだ右側の北東側壁の色の違いに注意 谷の左側 下段の白煙は主爆発口からの噴気 11月28日午前11時頃撮影。



写真2 湯釜登山道入口にたてられた登山禁止の立札。



第2図 草津白根火山の地質図(宇都他 1983を簡略化)。



量も少なく小規模なものでした。爆発に先だつ前駆活動は 検出されませんでした。

以下に爆発のおこった2日後の10月28・29日の両日に行った現地調査の結果を報告します。

今回の調査において 東京工業大小坂文子教授には現地において 噴火の経緯について教えて頂きました。地質調査所金原・竹野両技官には噴出物のX線回析並びに構成鉱物の同定をしていただきました。以上の方々に感謝いたします。

### 草津白根火山の地質の概要

草津白根火山の周囲には 第四紀火山が密集しており 浅間・四阿・御飯・志賀(高原)・高社等の火山が隣接しています(第1図)。草津白根火山の基盤は主に安山岩質の火山岩からなる第三紀層で 厚さは1000m以上あるようです。基盤岩類の表面はこの火山の北西側で最も高く東側および南側では低くなっています。従って草津白根火山は東および南側へゆるく傾いた基盤地形の上に発達して 噴出物のほとんどは 噴出口より東ない

し南側に流出しています。そのため 噴出口である本白根・逢ノ峯・白根の各火砕丘が 火山の西端にあるという非対称な形態をしています。草津白根火山の地質図を第2図に示しました。以下にこの火山の主な噴出物について述べます。

松尾沢溶岩類は 草津白根山の最初期の噴出物であり今から約200万年前に噴出しました。溶岩流と火砕岩の互層からなり 現在の本白根山村付近を活動中心として一つの成層火山を形成しました。その後しばらく活動休止期があり 約70万年前に洞口溶岩・太子火砕流が噴出しました。太子火砕流は体積が約10km<sup>3</sup>あり 大規模な火砕流です。この火砕流は 草津白根火山の東麓から南麓にかけてのゆるやかで平坦な台地を形成しています。現在はこの台地を深くけずり込んでいる谷沢川や小雨川などの河川の両岸に50m以上の急崖を形成しています。

太子火砕流の噴出後の溶岩類は 大きく3つの活動時期(古期・中期・新期)に分けられ 各々の活動期の間には多少の活動休止期があったと考えられます。これらの

第1表 草津白根火山の歴史時代の噴火活動。

年 月	場 所	前 駆 活 動	噴 火 の 概 略	人 的 災 害
1805 (文化2)	湯釜	不明	西方へ大量の降灰	不明
1882. 8 (明治15)	湯釜内	1ヶ月前より鳴動	多くの爆発火口を生じ大小の岩塊・火山灰・泥を放出、数日間経続、山頂付近の樹木枯死	なし
1897. 7 (明治30)	湯釜内	半年前よりたびたび鳴動、1ヶ月前より頻繁となる	巨大岩塊を放出、付近数100mに火山灰を放出9月中旬まで爆発をくり返す。	7月31日・8月9日の爆発で硫黄鉱山人夫1名ずつ負傷した。
1900 (明治33)	湯釜内	不明	小爆発、詳細は不明	なし
1902. 7 (明治35)	弓池北東岸	不明	降灰・噴石をとばす。万座温泉へ3cmの降灰12月まで続く。	なし
1905.10 (明治38)	湯釜?	不明	不明	なし
1925. 1 (大正14)	湯釜北壁	なし?	南東3kmまで降灰。	なし
1927.12 (昭和2)	湯釜北壁及び南東壁外側斜面	2日前と1日前に鳴動あり。	湯釜の内外に割れ目が生じ、岩塊・火山灰・泥土・ガスを放出。湯釜の水位14cm低下。翌28年1月末小爆発あり。	なし
1932.10 (昭和7)	湯釜内及び湯釜東側外壁	なし	湯釜の内外の割れ目から、岩塊・火山灰・ガスを放出。約1ヶ月間、しばしば爆発をくりかえし降灰あり。翌33年4月初旬まで小活動続く。	最初の爆発(10月1日)で硫黄鉱山人夫2名死亡、7名負傷
1937.11 (昭和12) 1939. 5 (昭和14)	湯釜内	不明	草津町・長野原町方面へしばしば降灰あり。37年11月末より38年2月中旬まで、10数回の爆発、その後平静化したか、10月初めの小爆発を経て翌39年3.4.5月激しく爆発をくりかえす。	なし
1942. 2 (昭和17)	湯釜東側外斜面	なし	湯釜、外壁の割れ目より火山灰・ガス放出。火口付近の施設破損。6月頃まで噴気続く。	なし
1976. 3 (昭和51)	水釜、北壁	噴火の2年前より地温上昇、前年より噴気ガスおよび湖水の化学組成変化	小さな地震を伴ない爆発。大小の岩塊を放出。すぐに静穏化。	なし

溶岩類はすべて溶岩流ないし溶岩円頂丘からなり 松尾沢溶岩類とは異なり火砕物を間に挟みません。

古期溶岩類は 本白根山のあたりから噴出しており現在は本白根山から西および南へのびるゆるやかな斜面を形成しています。

中期溶岩類は 草津白根火山の山頂部から東および東南斜面にかけて広く分布している厚い溶岩流 および溶岩円頂丘よりなります。中期溶岩類の主体である青葉溶岩および平兵衛池溶岩は 粘性の大きいデイサイト質の溶岩流であり 一枚の溶岩流の厚さは100m以上あります。厚い溶岩流が数枚積み重なって階段状の地形をつくっているのが 草津町から白根山頂へ向う志賀草津道路ぞいによく観察できます。

中期溶岩類の活動後 再び少量ながら火砕流(谷沢原火砕流)が噴出し 草津町の北に扇状の平坦な台地(谷沢原)を形成しました。

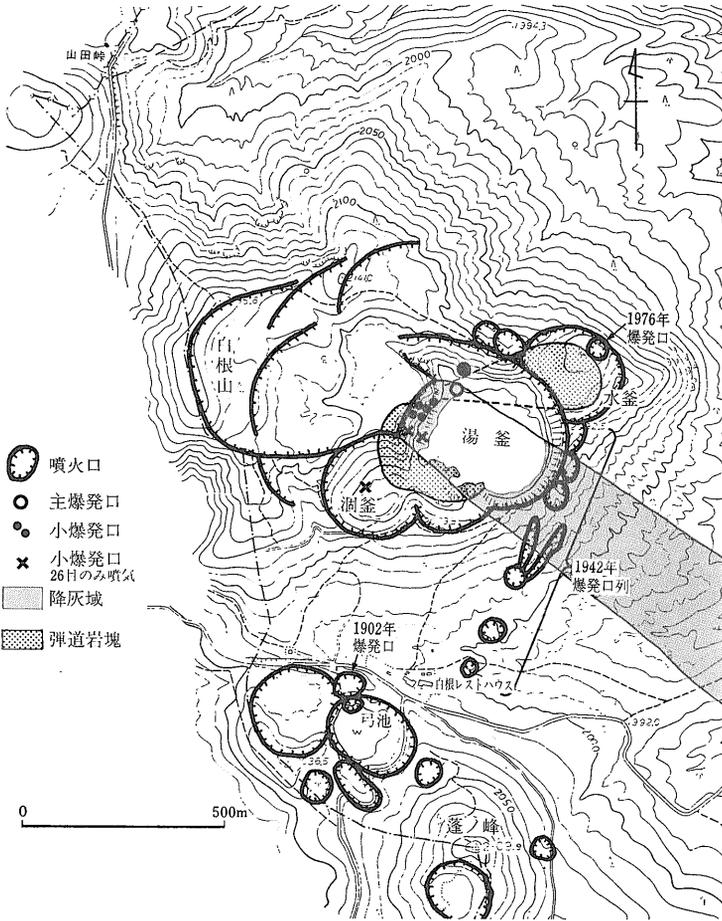
新期溶岩類とその噴出口に形成された白根・逢ノ峯・本白根の南北にならぶ3つの火砕丘群は 火山地形が非常に新鮮であり 最近数万年内の噴出物であると考えられ そのなかでも 殺生溶岩・石津溶岩は 溶岩流に特徴的な 溶岩堤防・溶岩じわなどが 明瞭に観察できます。実際 浅間火山起源の孀恋降下軽石(11,000前に噴出)の上位にこの二つの溶岩流がのるので約1万年以内の噴

出物であることがわかっています。新期溶岩類の7つの溶岩流・溶岩円頂丘のうち5つの溶岩流は本白根火砕丘より噴出しています。逢ノ峯火砕丘からは溶岩は噴出していません。

その後 草津白根火山の活動は 弓池から白根火砕丘にかけての地域での水蒸気爆発に限られるようになり 大小の爆発火口ができました。この活動は現在も進行中です。

#### 歴史時代の噴火

草津白根火山の歴史時代の噴火活動の記録については南隣の浅間火山が1300年前から記録に残されているのとは対照的に江戸時代中頃(1805年)からしか記録が残されていません。歴史時代の活動の記録を第1表に簡単にしましたが 約180年の間に今回を含めて13回の活動がありました。そのうち10回は1882年から1942年までの61年間に起きています。歴史時代の活動はすべて白根火砕丘周辺での水蒸気爆発に限られていて 溶岩流・火砕流などの本質物質の流出は知られていません。これらの爆発の中で人的被害をおよぼしたのは2回あって その中でも1932年の湯釜の爆発では 湯釜で硫黄を採鉱していた鉱夫2名が死亡し7名が負傷を負うという



第3図 今回の爆発の爆発口位置および噴出物分布域。

災害が生じています。

爆発に先だつ前駆活動が認められているのは 約半数の爆発だけであり 1ヶ月から数ヶ月前からの鳴動や地温上昇などが記録されています。前駆活動の有無と爆発の規模の大小とは あまり関連性があるわけではなく 1932年の比較的規模の大きな爆発でもなんの前ぶれもなく突然爆発しています。もっとも 当時は 現在のように地震計の設置や湯釜の湖水温の常時観測や 定期的な湖水および噴気ガスの化学分析などは行われていなかったので 1976年の爆発の際に認められたような前駆活動がなかったとはいえません。

1回の噴火活動の経続時間については 短時間で静穏化したケースと 2-3ヶ月から半年続いたり あるいは 1937-39年の噴火のように 盛衰を何度かくり返しながら比較的長期間活動が活発であったケースとがあります。この場合 大きな爆発ほど長期間活動が経続するという傾向がみられます。各々の爆発の間の時間間隔については 1805年から1882年までの77年間 1905年から1925

年までの20年間 1942年から1976年までの34年間と長く静穏な時期が続いたり 1882年から1905年までの23年間に5回噴火したり 1925年から1942年まで ほぼ継続的に噴火活動をくりかえしたりという具合に 活動の周期に大きなむらがあります。つまり いったん静穏化すると長い間それが続き ひとびとから 活火山であるということが忘れられてしまいますが 何かの拍子に活動を開始すると 頻繁に爆発を繰り返す火山であるといえます。

### 1982年10月26日の爆発 爆発の経過

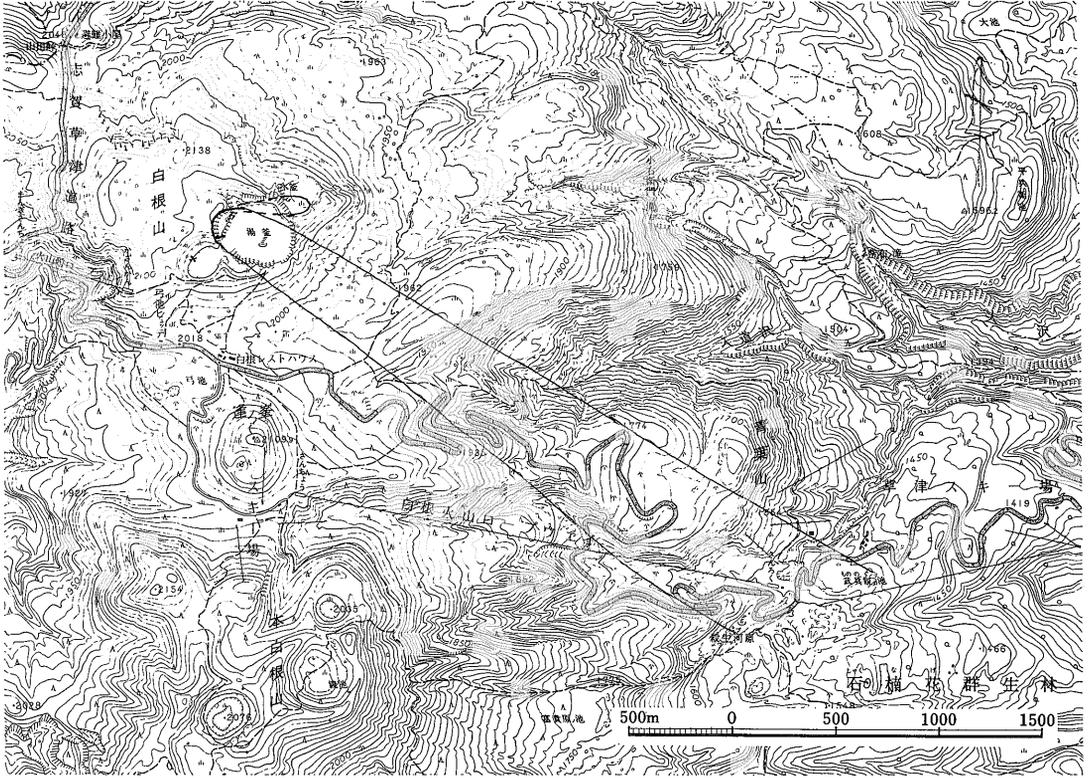
1982年10月26日(火曜日)草津白根山の山頂付近は強い(風速20m)北西の風が吹き視界も悪かった。午前9時すぎ白根レストハウスでゴーという音聞き不審に思つて山頂部を見ると黒煙が認められたが すぐには噴火とは考えず 飛行機が墜落したのかと思つた。そのうちに降灰があり 噴火だと分かった。

観光客が 駐車場から湯釜に向け登山中だったが レストハウスの放送で避難を呼びかけた。

以上は 新聞に報道された談話をまとめたものです。白根レストハウスは 第3図にあるように 湯釜・潤釜の火口縁から350m程しか離れていませんが 爆発の前駆的な異常を誰も気付いていません。湯釜の北東1.1kmの地点に設置されている気象庁の地震計は 8時56分から火山性の微動を記録していましたが これは人体に感じられるような振動ではありませんでした。また白根火山研究班の湯釜の湖面水温及び水深29mの測温記録は 26日午前9時までまったく変化が見られませんでした。

このように今回の爆発は 前駆現象を伴なわない「突然」の爆発だったようです。

爆発口の位置は 第3図に示したように 潤釜の北西部(写真2)と湯釜の北西-北北西壁に 南西-北東方向に並び それらのうち湯釜の北北西に位置する爆発口が最も大きく 主爆発口といえます。潤釜の爆発口と湯釜の北西端の2つの爆発口の噴気は 爆発後30分で休止しました。一方湯釜の北北西壁の爆発口は TVの録画をみると 10時30分頃には黒煙と同時に噴石も放出し



第4図 降下火山灰の分布. (この地図は 国土地理院発行の2万5千分の1地形図 上野草津を使用したものである。)

ていましたが 午後にははだいに静穏化し 夕方には主に水蒸気からなる白煙となりました. 28・29日にも主爆発口を中心として白煙を噴出し 特に主爆発口近くの湖底からの噴気によって突沸現象をおこしていました(写真3). この突沸により湖面は波うち 噴気の「シュ



写真3 酒釜の爆発口跡. この爆発口の活動は最初の30分程度で終息しました. 爆発口の周囲半径5mの範囲にのみ降灰しました.

ーシュー」という音に加え 「ザーザー」という湖水の波が打ち寄せる音が聞えました. 噴火前にはコバルトブルーであった湖水は 爆発によって硫黄や粘土などがかきまぜられて乳白色に濁ってしまいました. また湖水の温度は 爆発の直前まで 14°Cと一定していましたが爆発の翌日の27日午前9時で 46°Cへ上昇しました. このため湯釜の湖面は 周囲の気温が上昇するまでは湯気もうもうと立ちこめ 噴気口の位置や湖面を見ることができません(写真4A). 湖水の温度は さらに28日55°C 29日56°Cと上昇しましたが30日には46°Cと降下しました.

**噴出物**

今回 爆発口から放出された固形噴出物は 細粒の火山灰と 指向性をもって空中に射出され地表に弾道落下した火山岩塊の2種類でした.

以下の記述は 噴火後2日たった10月28日及び29日の両日現地での観察によるものです.

火山灰: 第3図及び第4図に示したように 細粒の降下火山灰は 南東方向に分布の主軸をもち 幅200-500mの比較的狭い分布で 爆発口から南東およそ3.5km離れた殺生河原の白根火山ロープウェイの山麓駅付近まで

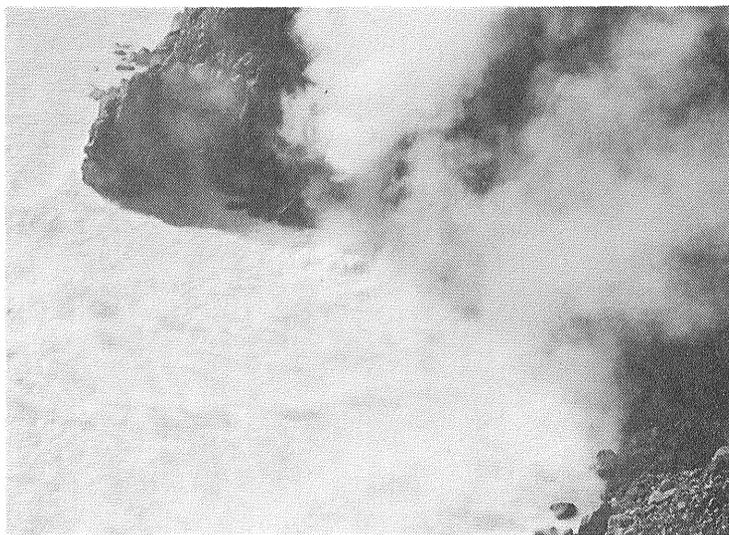


写真4  
10月29日午前11時頃湯釜北北西壁  
の主爆発口。湖水が噴気により  
突沸現象をおこし又それによって  
湖面が波うっています。

追跡できます。

火山灰は 暗灰色-灰色で 山頂付近では 歴史時代



写真5 上：10月28日午前9時30分頃酒釜内よりみた湯釜。まだ気温が低いため 湖面一面から湯気がたちこめています。このときの湯釜の水温は55°Cでした。手前の酒釜の湖水は氷がはっており 残雪があります。  
下：1年前の10月30日に撮影した湯釜と酒釜。

の爆発の灰白色の粘土質火山灰を覆い 強いコントラストをなしているため 容易に今回の火山灰の分布域が識別できます(写真5-6)。

湯釜火口縁の東南部の降下火山灰の分布の主軸にあたる場所で 火山灰の厚さは 1.5cm-2.0cm (10月28日午前計測) です。地表に堆積している火山灰を観察すると それらは 個々に分離した細粒粒子が堆積したのではなく 経数mmの集合体として堆積しています。また地表に転がっていた大小の岩塊やカーブミラー・ガードレールなどには 爆発口に向う面上に斑状に火山灰が付着しており こすっても容易にはとれません。

また地面に降下した火山灰は 風によって舞いあがるようなことはありませんでした。

このような事実から これらの降下火山灰は 噴出した時にしめっていたことが推定されます。

湯釜の内壁は 爆発口の分布している 北西-北北西壁のみが暗灰色-灰色を呈し火山灰が堆積していることが明らかでした(写真7)。しかし この壁の外側の斜面上には まったく火山灰は認められません(写真8)。爆発当時 強い北西の風が吹いており また爆発を目撃した人の証言では火山灰を含んだ黒煙(噴煙)が白根火山の斜面に沿い入道沢に吸い込めるように流れていったとのことでした。

湯釜北西壁上の外側斜面上に火山灰の堆積が認められないことから噴煙柱は 強風のため湯釜火口縁より高く上昇せずに風によって東南東側に押し倒されたものと思われれます。つまり火山灰は 重力にしたがって降下したのではなく 風で吹きつけられるように堆積したものと思われれます。採取した火山灰の顕微鏡観察では変質した細粒の火山岩片と小さな透明結晶(斜長石と輝石)の破



写真6

10月28日午後1時頃 湯釜南東約800mの地点から見た草津白根火砕丘群。  
湯釜からは水蒸気が上昇しています。また画面中央の暗色部は今回の爆発による降灰域。

片が認められ 新鮮な火山ガラスはまったくみとめられません。又反射光による観察ではキラキラ光る黄鉄鉱がかなり多く含まれていることがわかりました。また火山灰のX線回析による含有鉱物の同定では石膏・硬石膏・黄鉄鉱・石英・ $\alpha$ -クリストバール石・斜長石それに粘土鉱物(カオリンとパイロフィライト)が存在することがわかりました。これらの鉱物のほとんどは既存の火山岩が熱水変質して生じた二次変質鉱物です。

以上の観察からも今回の噴火が マグマに直接由来する噴火ではなく地下水が熱せられて生じた水蒸気の圧力が高くなり その圧力の急激な解放によって起こる水蒸気爆発であることがわかります。

弾道岩塊：火山噴火では しばしば 既存の岩石が大小さまざまな岩塊として火口から射出されそれが弾道飛行時には数 km 離れた地点にまで達します。そして落下地点には衝突孔 (Impact crater) ができます。

衝突の際の破壊力は大きく 噴火口近くのコンクリート



写真7 10月28日午前11時 湯釜南東外側斜面。降灰域は暗色で降灰域以外とははっきり区別ができます(写真手前側にはほとんど降灰がなく人の立っているところより遠方は灰がふっており暗色を呈しています)。

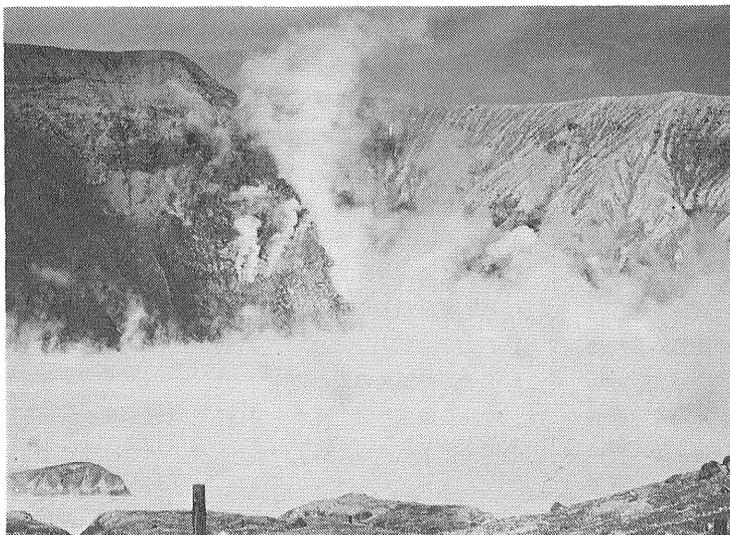


写真8 10月28日午前11時頃 湯釜北北西内壁の爆発口 むかって左側の壁には火山灰に覆われているが右側の壁にはほとんど降灰がありません。

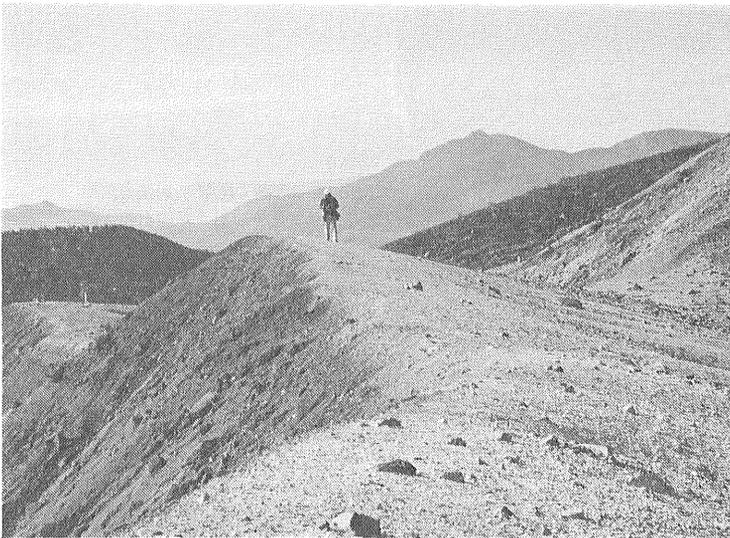


写真9

10月29日午前10時30分頃 湯釜北北西壁爆発口直上内壁には降灰しているが 外斜面には まったく降灰がみとめられません。

製建造物の屋根を打ち抜いた例もあります(有珠山1977年阿蘇山1979年の噴火など)。また岩塊の射出方向は火口付近の地形や火道の向きなどにより強い指向性をもつ場合もあります。草津白根火山の歴史時代の爆発では第1表に示したように1882年(明治15年)をはじめほとんどすべての爆発で大小さまざまな岩塊が放出されています。現在 山頂部の涸釜・湯釜・水釜の外側斜面や涸釜北西方の古い噴火口跡の火口原などに散在している角ばった岩塊のほとんど全ては 弾道火山岩塊と考えて間違いありません。

今回の爆発で TV 放映された画面に このような岩塊の飛行が 認められました。

火口周辺の調査の結果 湯釜の噴火口内の緩斜面や涸釜の火口原の東部分などに 岩塊が散在していることがわかりました。また湯釜の噴火口の外へも大量に岩塊は放出されており 湯釜の北西壁の外側斜面の火口縁近くと 東接する水釜噴火口の火口原に分布しているのが発見されました。

湯釜や涸釜の火口原の東及び湯釜北壁外側斜面上の弾道火山岩塊は 爆発当日に噴気活動を休止した湯釜北壁の西端に位置する爆発口から放出されたものらしく 規模もそれほど大きくはなかったと考えられます。

水釜の噴火口の径は およそ 250 m その中心と主爆発口の距離はおよそ 350m です。この噴火口原のほぼ全域に 主爆発口から最大およそ 400m の距離の範囲に弾道火山岩塊が分布しています。岩塊は 厚さ数 mm の細粒で暗灰色の粘土質火山灰に包まれ 衝突孔を形成しています(写真9 10 11)。爆発口からおよそ 290 m 離れた地点での岩塊の分布密度は  $1 \text{ m}^2$  あたり 0.7個であり その中で最大の岩塊は重さ 10 kg ( $30 \times 18 \times 18 \text{ cm}$ )

もあります。このために生じた衝突孔の深さは 35cm でした。また爆発口から 350m の地点では  $35 \times 30 \times 20 \text{ cm}$  重さ 27kg の岩塊が発見されています。衝突孔を平面的に見ると 飛来方向に長径を持つ隋円形を呈しています。長径の方向を測定すると 真西から西南西方向に集中しており 火山岩塊は衝突孔の東端に埋まっています。このことから火山岩塊の飛来方向を推定すると ほぼ真西の主爆発口の方向となります。主爆発口は 北西壁の東端の割れ目にあり やや東に面した岩壁の下位にあるために強い指向性をもったのかも知れません。

到達距離と落下時の角度がわかると 爆発地点の位置と堆積面の相対高度差がわかりますから 空気の抵抗を無視し また岩塊が放物線軌道を描がいたと仮定して 大ざっぱな射出角と岩塊の最高高度を見積ることができます。今爆発口から 350m の地点の粘土層に突入した岩塊を例にとり 粘土層中の衝突孔の傾きをそのまま落下角度  $60^\circ$  として計算すると 射出角はおよそ  $70^\circ$  最高高度は 200 数 10m (爆発口の高さより) となります。

最大到達距離およそ 400m であり 計算上の到達最高高度が 200 数 10m であったという事実は 射出方向がもし南に向いていたとすると 湯釜の南火口縁(展望台)は もちろん登山道の7合目付近まで人頭大の火山岩塊が飛来してきたかもしれないことを示しています。

#### 今回の爆発のまとめ

今回の爆発と歴史時代の爆発とを比較しながら 今回の爆発をまとめると以下ようになります。

1 今回の爆発前に前駆活動が現状では認められませ



写真10 水釜火口原で発見された弾道火山岩塊。人頭大で約10kg。衝突孔の形状からこの岩塊は写真の右上の方向西南西から飛来してきたことがわかります。

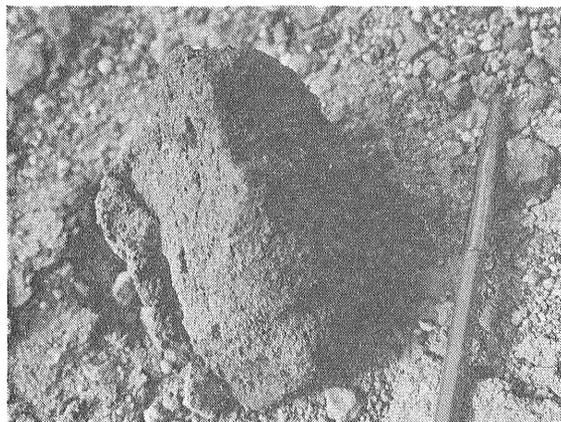


写真11 水釜火口原で発見された弾道火山岩塊。径約10cmである。火山灰が岩塊を1~2cmの厚さでつつんでいます。

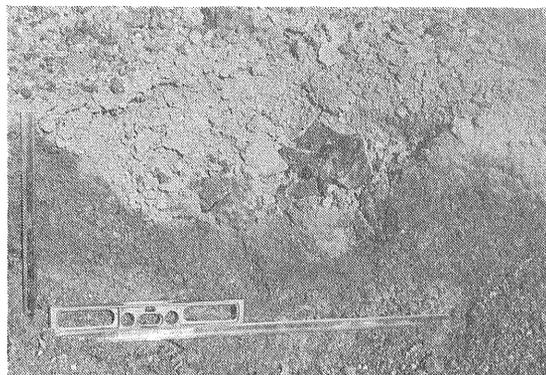


写真12 水釜火口原の岩塊による衝突孔の断面。表層の火山灰が衝突孔にくっついており岩塊そのものははずんで外へとび出しています。この写真から岩塊は左側から飛んできたことがわかります。

んでした。過去の爆発では2年前から地温の上昇(1976年)や半年前からたびたび鳴動(1897年)など前駆活動を伴うこともありますが「突然」爆発の例もあります(1925 1932 1942年など)。道路が整備され観光客が多数訪れる草津白根火山では前駆活動を伴わない爆発が起きればたとえごく小規模な爆発でも人的被害の可能性があるといえます。現状ではとらえることのできない前駆活動をどうすればとらえることができるのかといった研究も重要です。

## 2 爆発地点と爆発経続時間

今回の爆発も含め過去の爆発の多くは湯釜噴火口内でおきています。しかし湯釜の外側斜面や弓池の北東部(1902年)でもおきています。とくに1932年の爆発では白根レストハウスの北東100mの所にも爆発口の1つが開口しています。また今回の爆発口は南西—北東に線状に開口していますが過去の爆発でも同じように同方向に線状に爆発口ができています。このことはもし将来爆発が起るとすると爆発地点が湯釜噴火口である可能性が大きいですが湯釜の外側で起る可能性も残されていること爆発口は単一ではなく南西—東北に線状に開口する可能性のあることを示しています。

草津白根火山の噴火は1882年からおよそ100年間に今回を含めて12回起きています。しかしここでの噴火回数は数年から数10年間にわたる静穏期のあとの数日から数ヶ月間継続する噴火活動を1回という数え方をしています。ですからこの期間は正しくは噴火期間というべきかも知れません。しかもこの噴火期に断続して爆発がおこるわけですから噴火の終息期を見極めることは非常に難しくなります。1976年の爆発はすぐに静穏化しましたし今回の爆発も一応静穏化したように見えますがすぐには安心できないと考えるべきでしょう。

## 3 噴出物

歴史時代の爆発を含めてすべての爆発で火山灰を降らせています。これらの火山灰は既存の火山岩の細片やそれらが硫気活動によって粘土化した変質物質であり地下深部で形成されたマグマの破片である本質物質は含まれていません。またその量も詳細な資料が不足しているため推定にすぎませんが本質物質の噴出を伴う噴火に比べると少量であります。一般に火山灰の降下域は風によって支配されます。噴煙の高さが数千m—1万mに達するような大噴火では上層の偏西風によって火山の東側に降灰します。

今回の爆発のように噴煙の高さがそれほど高くはない場合は 山頂付近の風によって運ばれ風下に降灰します。歴史時代の爆発で 多くの場合は 草津・長野原方面に降灰していますが 長野県側や万座温泉に降灰した例もあります。いずれもそれほど噴煙は高く上昇しなかったのではないかと推定されます。

今回の噴火では 歴史時代の多くの爆発と同様に 弾道火山岩塊の放出を伴っています。過去の人的災害もこの火山岩塊によるものでした。

火山岩塊の分布域は 火山灰のように風の影響をあまりうけません。一般的には 火口を中心とした同心円状の分布が考えられますが 爆発によって放出される岩塊の高さや火口付近や落下地点の地形などによって分布域は変化すると考えられます。今回の爆発のように爆発口の位置によって岩塊の放出方向に強い指向性を有する場合もあることに留意する必要があります。

歴史時代の爆発ごとの火山岩塊の分布や 指向性をもった火山岩塊の放出の有無は 現在不明です。

#### あとがき

日本は火山国と言われるように およそ 200 万年前から現在までの第四紀に誕生した火山は 250 近くあります。それらのうちで 現に噴火をしたり噴気活動をしている火山及び噴火の記録が残されている火山を活火山といっていますが この数は およそ 80 ぐらいあります。これらの火山は 独立した火山体を作ったり 山麓に湖沼をなしていたり 草津白根火山のように温泉があるなど 保養地や観光地として多くの人が訪れています。また土木工事の発達によって 道路が景色のよい山岳地帯に建設された結果 時にはそこが火山であることを知らずに 観光客が容易に 気軽に 火山の山頂付近に近づくことがあります。勿論 普段の生活の中では 多くの人は 火山と直接関わっているわけではありません。年に数回の旅行で 火山を含めた自然と自然現象に接することは極めて意義あるものでしょう。

しかし たとえば 草津白根火山を訪れる人のうち何人が 草津白根火山が過去 100 年間の間に 12 回の爆発を起こし また最も新しい爆発がたった 5 年前に起ったかを知っているでしょうか 過去の爆発でどんな事が起ったのか知っている人はほとんどいないでしょう。

このようなことは 勿論草津白根火山だけの問題ではありません。自動車で容易に山頂付近に達することのできる 蔵王・吾妻山・岩木山・阿蘇・霧島なども同様です。

日本の活火山に対する研究は 地質学的にも地球物理学的にも地球化学的にも進められています。しかし

このように多分野にわたって行なわれている研究の成果は 学会の講演や学術論文に発表されるのみで 一般人は勿論 防災や行政にたずさわる人にもよく知り得る形になっていません。その中で 北海道防災会議は 北海道の活動的火山の火山地質・噴火史・活動の現況および防災対策についてのモノグラフを出版し 火山災害防止の基礎的資料としています。

地質調査所では 国の火山噴火予知計画の一部として 火山地域の地質と地下構造の解明を分担しています。火山地域の地質の解明は 火山を構成している岩石がどのように分布しているかを明らかにするだけでなく 火山の形成史と火山噴火の様式・堆積様式などを明らかにするものです。このことは火山の歴史の中でどのような変化があり 火山がどの過程に位置しているのかを明らかにするものです。このプロジェクトの成果として 地質調査所では火山地質図を刊行しています。現在は桜島と有珠山について公表され 草津白根火山は今年 3 月に出版予定です。これらの火山地質図は 地質・岩石や火山活動史など火山についてのこれまでの知識を集約して一枚の図面に表現し 火山噴火予知のための基礎資料として作られたものです。これが火山観測・研究や防災行政に役立つことは勿論 豊かな自然と接するときの伴侶として活用されることを願うものです。

追記：原稿提出後に 湯釜の水位の低下と 1982 年 12 月 29 日に再び爆発がおこりました。著者の 1 人 (M. S.) の観察によると 爆発の静穏化した 10 月 29 日から 湯釜の水位は低下しはじめ 爆発前より 7.8 m も低下しました。また爆発直後から上昇した水温も 10 月 29 日の 56°C を頂点に急速に低下しました。水位の低下によって 60×30 m の主爆発口の全容が明らかになりました。水位や水温の急激な変化は 爆発と同時に高温の熱水が主爆発口から供給され 若干の水位の上昇と表層水温の急激な上昇をもたらしましたが 爆発活動の静穏化とともに 主爆発口を通じ 表層の高温水から順次排水されたものと考えられます。

1982 年 10 月 24—25 日頃 再び火山性微少地震が頻繁に発生し 12 月 29 日に再び水蒸気爆発がおこりました。爆発口は湯釜北部の主爆発口で 北東方向 2 km の範囲に降灰しました。また湯釜の北側外斜面に最大径 40 cm の火山岩塊の放出が認められました。このほかに 火山灰・やや細粒の岩石片などからなる淘汰の悪い堆積物が湯釜の北側外斜面を厚く覆っています。この堆積物は 多量の水を混じえて爆発口から吐出されたものと考えられます。

1983 年 1 月 5 日には 微動・鳴動が発生し 臨時火山情報が出されました。1982 年 10 月 26 日から始まったこの一連の活動は 当分のあいだ継続すると考えるべきでしょう。