

#### 南上空、長野県側から見た浅間山:右から浅間山主峰の前掛山(2568m)、剣ヶ峰、黒斑山。

### ◆ プログラム ◆

浅間山と 火山防災 13:30-15:30

浅間山の火山活動の現況と観測体制 武尾実

浅間山の融雪型火山泥流防災対応

浅間山の火山防災体制

荒牧重雄

宮下 誠

火山 と 考古学 15:45-16:45

イタリアベスビオ火山の噴火と遺跡

天明3年(1783)の浅間山噴火と 火山災害遺跡

◆ 講師 ◆

実 東京大学地震研究所教授

気象庁浅間山火山防災連絡事務所長

東京大学名誉教授 荒牧重雄 東京大学名誉教授

浅間縄文ミュージアム主任学芸員

2012年10月13日(土) 13:30~17:00

エコールみよた あつもりホール

日本火山学会 共催 浅間縄文ミュージアム

事前申込みは不要(定員300名) 入場無料

# 2012 10/13

## エコールみよた あつもりホール

(浅間縄文ミュージアムはエコールみよた内の施設です)

〒389-0207

長野県北佐久郡御代田町大字馬瀬口 1901-1 電話: 0267-32-8922 FAX: 0267-32-8923

e-mail: jomon@mx2.avis.ne.jp



## エコールみよた

- ●JR 長野新幹線軽井沢駅乗換え しなの鉄道御代田より徒歩7分
- ●JR 長野新幹線佐久平駅より 車で 15分
- ●上信越自動車道佐久インターより 車で 10分

### 火山防災シンポジウムの開催にあたって

日本火山学会 火山防災委員会 藤田英輔・中村洋一

浅間山は代表的な日本の活火山であり、天仁(1108 年)や天明(1783 年)の噴火をはじめ、多くの火山災害をもたらしてきました。近年では、1973 年の噴火で小規模な火砕流や融雪型火山泥流が発生しています。また、2004 年の噴火では、首都圏への降灰も観測されました。このため、わが国でも有数の観測体制が整備されて、火山活動の常時監視を実施しています。

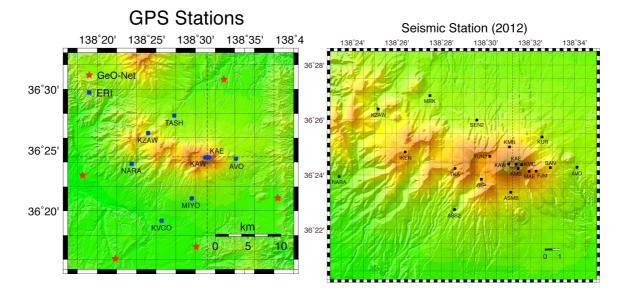
浅間山において規模の大きい噴火が発生した場合、長野県・群馬県の多くの市町村を含む広域災害となる可能性が高く、関係自治体の緊密な連携体制で防災対応をあらかじめ検討しておく必要があります。

また、天明の噴火による火山噴出物で埋められた鎌原村は東洋のポンペイとも呼ばれ、火山災害の生々しい記録をそのまま残している遺跡としても重要です。

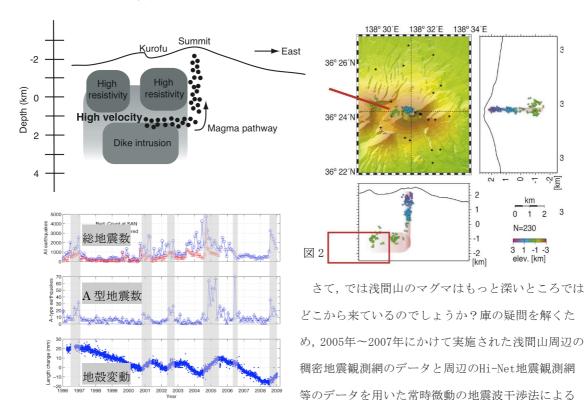
これらを踏まえて、今回の火山防災シンポジウムでは、「浅間山と火山防災」、「火山と考古学」の二部構成としました。市民の皆様と、防災行政、火山研究の専門家が一同に会して、浅間山の火山防災について議論する場にしたいと思います。

#### 東京大学地震研究所・火山噴火予知研究センター 武尾 実

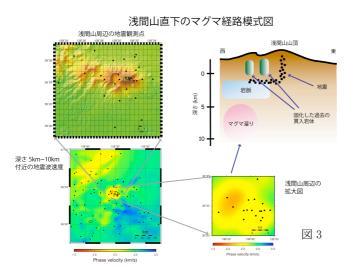
日本で最も活動的な火山の一つである浅間山では、1911年に大森房吉先生が現在の火山館付近に観測所 を設置して日本で初めての火山における定常観測を開始し、昨年(2011年)で100年を迎えました。この観 測調査から、大森先生は「噴火口に接近して観測を施行すること肝要なるは明らかなり」との結論に達し ています、その後、1933年に浅間火山観測所が設立され、火山の地球物理学的・物質科学的研究が進展して きました、そして、火口近傍における観測網が整備された後に発生した2004年中規模噴火、2008年・2009 年小規模噴火を観測する中で、浅間山の火山活動についていろいろな知見が得られてきました。 東京大学 地震研究所では2002年以降, 浅間山周辺での広帯域地震観測網, 地殻変動観測網の整備を進めると同時に, 気象庁の地震観測網とのデータ交換を進め、稠密な観測体制を構築してきました. この時期の 2004年 9 月 1日午後 8時に 21年ぶりの中規模噴火が発生し、その後、 9月 14日から 18日にかけての連続したスト ロンボリ式噴火と 4回の中規模噴火(ブルカノ式噴火),幾つかの小規模噴火を繰り返しました.この 2004 年噴火活動に伴う地殻変動及び震源分布の解析により、浅間山西麓海面下約 1 kmをトップとする貫入マグ マが火道直下まで移動して上昇してくるという, 浅間山浅部のマグマ供給系が明らかになりました. また, 2005年夏頃から浅間山西麓へのマグマ供給を示す地殻変動,地震活動は停滞しましたが、2008年7月頃よ り新たなマグマ供給を示す活動が観測され、2008年8月の微噴火、2009年2月の小噴火へとつながりま した. この2008年 7月から 2009年 2月の小噴火に至る地殻変動も、浅間山西麓でのダイク貫入を示して おり、これらの一連の活動は 2004年噴火の解析で求められた浅間山浅部マグマ供給系が保持されているこ とを示しています。2012年時点での、浅間山及びその周辺部の地震・地殻変動観測網は図1に示してありま す. 図 1



また,2006年 10月に実施された人工地震探査と,2005年度に実施した浅間山周辺の電磁気探査で判明した地下構造及び,2004年噴火前後の地震・地殻変動データから明らかになった浅間山直下のマグマ供給経路を比較することにより,現在のマグマ供給系と地下構造との関連が明らかになりました(図2).



解析で、浅間山及びその周辺地域のより深いところの速度構造を調べました。その結果、浅間山の西方約8~10kmの海面下5~10kmの上部地殻に当たる部分に、周辺よりもS波速度で約20%も低速度の領域が存在することを明らかになりました。この領域は、2009年2月2日の噴火の直後に減圧した貫入ダイク領域の直下に位置しており、浅間山の上部地殻内部に存在するマグマ溜りであることが明らかになりました。これらの研究成果により、浅間山では、上部地殻から火口直下までどの様な経路でマグマが上昇してくるかが明



らかになり、今後の噴火予知の精度を向上 させるため大きな足がかりが得られたと言 えます(図3).

では、浅間山のもっと浅い部分、火口底から火道浅部については、これまでどんなことが判ってきたのでしょうか?2004年中規模噴火以前から、浅間山の火口直下では長周期パルスという、特異な波形をもつ地震が発生していました。その成因を明らか

にするために、2008 年秋から 2009 年春にかけて浅間山山頂部において稠密な広帯域地震観測を実施しました。それらのデータを詳しく調べた結果、長周期パルスは火道浅部の北側に位置する傾斜した割れ目とそれに続く管に急激にガスが流入し、その後、ゆっくりと抜け出ていくことにより発生していることが明らかになりました。また、2008 年 10 月から浅間山東麓に 2009 年秋からは北麓にリアルタイムの宇宙線ミューオン観測点を設置し観測を行った結果、浅間山の火口底浅部では北側の方が低密度になっている事も判りました。この密度分布から長周期パルスの震源付近から火口底直下までは低密度領域が拡がっていることが判明し、長周期パルスの緩慢なガス放出が、空隙率が大きいと推定される低密度領域の存在に起因していることが判りました。さらに、2008 年、2009 年微噴火に先行して火口と浅間観測所の基線長の短縮が観測され、微噴火直前には山頂の広帯域地震計に傾斜変動が記録されるなど、火口近傍における地殻変動観測が噴火の直前予測に極めて有効であることが観測データからも示されてきました。そこで、2010年秋に火口東、釜山東の両観測点に、2011年夏には前掛観測点に簡易ボアホール型傾斜計の設置を行い、噴火過程の解明に向けた観測網の整備を行いました。さらに、現在、浅間山の深部のマグマ溜まりは西側に位置することが判りましたので、その深部でのマグマ蓄積の状況を的確に捉えるための観測網の整備も進めています。これらの整備により、より精度の高い中期予測を目指しております。

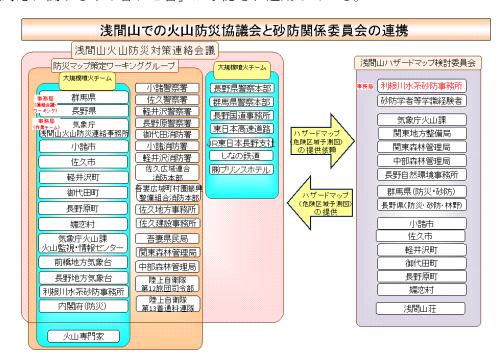
#### 浅間山融雪型火山泥流防災対応について

気象庁浅間山火山防災連絡事務所 宮下 誠

#### 1、浅間山の防災対策

浅間山では、2004 年噴火時の防災対応に於いて、地域間で混乱が生じたことから広域連携体制の強化を行うため、2005 年 11 月に長野県・群馬県、浅間山周辺自治体等で構成する「浅間山火山防災対策連絡会議(以下 連絡会議)」が設立された。その後、気象庁が作成する「浅間山火山噴火シナリオ」や新たな知見を反映した火山噴火現象の火山ハザードマップを基本情報として防災マップを作成するため 2006 年 11 月に「浅間山火山防災マップ策定ワーキンググループ(以下 防災マップWG)」が連絡会議に設置された。

また、浅間山では、平成 19 年 12 月の噴火警報導入と共に、中規模噴火における噴火警戒レベル1~3と連動した防災対応について「浅間山噴火警戒レベルの導入に伴う防災対応に関する申し合わせ書」が承認され運用している。



#### 2、浅間山融雪型火山泥流防災対応の検討

融雪型火山泥流とは、山頂付近に雪が積もっている時期に高温の火砕流等が発生すると雪が解け、土砂、火山灰等と一緒になって、斜面を高速で流れ下る現象で、日本での融雪型火山泥流の被害は1926年5月24日十勝岳の噴火で発生し、死者・行方不明者144名の犠牲を出したことが知られているが、浅間山に於いても、過去に被害をもたらした記録が残されている。最近の噴火活動においても居住区には達していないが融雪型

1

火山泥流が発生している。

浅間山ハザードマップ検討委員会によるシミュレーション結果では、中規模噴火により融雪型火山泥流が発生した場合、居住区に影響が及ぼすとの結果が取り纏められた。 この結果を受け連絡会議では、防災対応の検討を行い、基本的な避難方法を記載した 「浅間山の融雪型火山泥流における防災対応の基本方針」を策定した。

この基本方針を基に具体的な防災対応を検討するため、関係機関の実務担当者レベルで構成する「融雪型火山泥流の防災対応を検討する作業チーム(以下 作業チーム)」が防災マップ WG に設置された。この作業チームでは、2ヵ月に1回ペースで開催され、避難地域の策定、融雪型火山泥流の住民への周知等の方策等が検討された。検討結果については「浅間山噴火警戒レベルの導入に伴う防災対応に関する申し合わせ書」に盛り込まれた。また、浅間山周辺自治体では、融雪型火山泥流が噴火してから居住区までに到達する時間(場所によっては数分)が短いことから「融雪型火山泥流について知って貰うことが重要」との意見もあり地域住民を対象とした「中噴火による浅間山融雪型火山泥流」説明会を開催し、地域住民への周知・広報を行った。

- 1 融雪型火山泥流の発生又は発生の恐れがある場合の防災対応の基本方針
- (1) 関係自治体・機関

避難のための時間を確保するため、迅速に正確な情報を提供し、迅速な避難誘導等の対応を行う。

- (2) 住民・滞在者等
  - ア 沢筋や低地においての早めの避難対応 危険度が大きい地域では、自らの判断に基づく自主避難を行う。
  - イ 流れの方向に直角に避難 近くの高台等高所に、危険個所を通らずに避難する。
  - ウ 丈夫な建物への避難 泥流の力に耐えうる丈夫な建物に避難する。
  - エ 避難のための時間がないときの建物の2階以上への避難 屋外に泥流が到達している又は直近まで迫っている場合は、屋外には避難せず、建物の 2階以上に素早く避難する。
- 3. 浅間山融雪型火山泥流に対する噴火警戒レベル

気象庁では、融雪型火山泥流に対する噴火警戒レベル4 (避難準備), 5 (避難)の 運用を以下のとおり開始している。

- ○積雪期であること。
- ○遠望カメラによる確認は出来ないが地震計、空振計等により中噴火と思われる規模 の噴火を観測した場合は、**噴火警戒レベル4(避難準備)**を発表
- ○遠望カメラ等により中噴火と思われる噴火で火砕流が確認された場合は、**噴火警戒** レベル5 (避難)を発表

複数都道府県にわたる広域の災害を発生させるような大規模な噴火への対応策は現時点で はほとんど確立しておらず、東日本大震災の例にみられるように、緊急を要する課題であ る. 実は比較的小規模の噴火災害についても包括的な対応は遅れている. そのため, 広域 にわたる大規模噴火災害対策を策定することは噴火災害対策全体にわたっても大変意義の 深いことである.地方自治体の防災担当者一般にわたり、火山災害に関して認識が不足な 点の最大のものは、火山災害は他の自然災害と比較してはるかに物理モデルが多岐にわた り、また個人の体験回数が少ないため災害の具体的イメージつくりが困難であるという点 である.これを克服するためには火山研究者を中心とする専門家が防災対策の組織の中で 確固とした地位を占める必要がある.現状は行政担当者中心の協議会などの構成では専門 家の必要性・重要性はほとんど意識されず、疎外されているのが通常である.国レベル、 都道府県レベル,市町村レベルの各々についてこのことを火山研究者の側からも積極的に 働きかけることが必要である.大規模噴火災害対策では,複数の行政単位を統一した合同 対策本部が必要となる.火山専門家はこの本部に詰めて噴火に関する情報の収集,その評 価を行い,行政者に報告,助言を行うことが肝要である.そのためには,火山専門家自身 も防災行政のメカニズムを勉強し、行政者に具体的適当な助言ができるような準備をする 必要がある、火山学の基礎研究者にとってはこのような活動は興味が持てないし、基礎的 な素養・知識がないと感じられるかもしれない.しかし,現実には,防災実務者の持つ火 山学的知識は極めて貧弱なものであり、火山学の基礎研究者が直接関与して状況を説明し 評価の助言をする必要が常に存在した、地震災害を含めて他の自然災害と際立って異なる 特徴である.幸い昨年3月11日の大災害を期に、大規模噴火災害への対応策の重要性が認 められる傾向にある. たとえば富士山の大規模噴火に対応するために静岡・山梨・神奈川3 県が合同で対策協議会を発足させた.ここでは現地合同対策本部の活動内容などが議論さ れる予定である、火山噴火の実熊にまで踏み込んだ実質的な議論が期待される、複数県に わたる行政界上に位置する火山は多数ある、これまで複数県同士の合同対策の協議は一般 にうまくは進んでいなかった. 今後はこの線を強く進めてゆくことが肝要である.

#### イタリアベスビオ火山の噴火と遺跡

藤井 敏嗣(東京大学名誉教授)

#### はじめに

火山噴火は時として私たちの生活を一瞬のうちに噴出物の中に封じ込めてしまいます. 当事者にとっては大変な災害ですが、後世の人々に歴史の一瞬を封じ込めたタイムカプセルとして大変有益な資料を提供してくれます。それが火山噴火罹災地の遺跡です。このような遺跡として、多くの人は町全体が火山噴出物で埋め立てられ18世紀に発掘が行われるまで歴史の舞台から姿を消したポンペイの悲劇のことを思い出すことでしょう。今日のテーマはこの悲劇をもたらしたベスビオ火山の話です。

ベスビオ火山はイタリア南部のナポリの郊外に位置する火山で今から 30 万年前ころに活動を開始しました. この誕生から約 2 万年前まで何度も溶岩を流し出し,火山灰を噴き上げては火山を成長させ,一時期は 2 千 m くらいの高さまで成長しました. ポンペイの町を全滅させたことから,巨大な火山と思いがちですが,すそ野の直径が 15 k mで浅間山と同じくらいの大きさです.

1万9千年前,プリニー式噴火と呼ばれる大規模な火山噴火が起きて山頂部が吹飛ばされ,カルデラが形成されます.このあとも何度かのプリニー式噴火によってカルデラのサイズも大きくなっていき,形も変化してきました.このカルデラの縁の部分がソンマ山と呼ばれる部分で,狭い意味のベスビオ山はこのカルデラの内側にできた円錐状の火山で,山頂に標高 1281m,直径 650m の火口をもち,最後の噴火は 1944 年でした.

ベスビオ火山ではこれまでにプリニー式、準プリニー式噴火を繰り返し、噴出物量が  $1 \sim 10 \text{ km}^3$ の噴火を 4 回、 $0.1 \sim 1 \text{ km}^3$ の噴火を 5 回行っています。 $0.1 \text{ km}^3$ 以下の噴出物を出す噴火は数多く発生しています。

#### ポンペイの噴火

ポンペイの悲劇という言葉で語られる紀元 79 年の噴火はローマ時代の最盛期に起こった噴火です.前の噴火からだいぶ時間がたっていたこともあって、また、山麓に大規模なぶどう農場などもあって、ローマ市民はだれもこの山が火山であることを知らなかったようです.噴火の17 年前の紀元 62 年には激しい直下型の地震も起こったのですが、当時はこれを噴火の前兆と考える人もいなかったのです.このようにまったく無防備の状



ポンペイ遺跡とベスビオ火山

態でプリニー式噴火を迎えることになります。ところで、これまでにプリニー式噴火という言葉を何度も使ってきましたが、この紀元 79 年の噴火をプリニウスという人が詳細に書きとめたことから、後にこのタイプの噴火をプリニー式噴火と呼ぶようになったものです。 火山噴火にはいろいろな名前がついていますが、たいていは火山名にちなんでつけられていて、人の名前にちなんでつけられた噴火はこれだけです。

この噴火では山頂の南南東 10km の場所にあった人口約 2 万人のポンペイの町はおよそ半日で降り積もった約 2m 厚さの軽石で埋め立てられました.多くの人は町を捨てて避難をしましたが、かなりの数の人々が町に残りました.あるいは火山灰の降下が和らいだ時点で家財を取りに戻った人々もいたようです。ところが、火口の拡大によって密度の高い岩石も含むようになった噴煙はその高度を保てず、一部は崩壊して火砕流となって斜面を走り出したのです。ポンペイは火口から 10km 離れているので、火砕流本体はほとんど到達しませんでしたが、その先端から突出した火砕サージが町を襲い、屋内に退避していた人や、安全地帯に避難しようとしていた人たちは火砕サージにのまれ、一瞬の内に命を失いました。この犠牲者も引き続いて降り続いた軽石や火山灰で完全に埋め立てられてしまったのです。このようにして降り積もった軽石や火山灰のなかに埋め立てられたポンペイ市民の生活は 18 世紀になるまで封印されてしまったのです。1748 年からはじまった発掘によって1世紀のローマ市民の生活のようすがよく分かるようになったのです。

ポンペイは空から降ってきた軽石によって封印されたのですが、地表を流れてくる噴出物で埋め立てられた町もあります。その一つが山頂の南西にあるエルコラーノの町です。火口から西に 6km 離れたエルコラーノには軽石や火山灰はあまり降ってきませんでした。当時、風向きが南南東の方向に向いていたためです。それでも激しい轟音と山頂の噴煙に恐れをなした人々は波止場に殺到しました。船を使ってナポリの方向に逃げようとしたのです。その時、火砕流と火砕サージがエルコラーノに向かって襲ってきました。少なくとも6波の火砕流が襲ったことが知られています。この火砕流と火砕サージによってエルコラーノの町は焼かれ、埋め立てられました。更に、その後発生した土石流によって完壁に埋め立てられ、波止場の痕跡すら失われてしまいました。この町の存在が知られたのは1709年の事でした。本格的な発掘は1738年から行われたのですが、その後ポンペイが発見され、発掘の主体がポンペイに移ったこともあり、これまでに発掘されたのはエルコラーノのごく一部です。火砕流と土石流で埋め立てられたローマ時代のエルコラーノの町の上には新しいエルコラーノの町が建造されてしまっていたので、これ以上に発掘を広げる事が困難なことも理由の一つです。

#### もう一つのポンペイ

ベスビオ火山が封じ込めたのはポンペイやエルコラーノでの生活だけではありません. ベスビオ山の北麓にソンマ・ベスビアーナという小さな町があります.ここにもう一つ封 印されたローマ帝国の歴史があるのです.

この町の南に広がる果樹園の一角にアウグストゥスの館と呼ばれるローマ遺跡の一部が

露出していました. ムッソリーニ時代の 1932-36 年に一部発掘され, 高さ 8m に達するアーチ状の柱が発見されましたが, 埋め戻されていた遺跡です. ローマどころかナポリからも離れた片田舎に存在した建物としては異常に立派すぎる柱です. ローマ帝国の初代皇帝,アウグストゥスが息をひきとったノーラの町に近いことから,アウグストゥスの別荘ではないかと推測されていました. この別荘がポンペイと同じ紀元 79 年のベスビオ噴火で埋められたと考えられていたのです. そこで,当時東京大学文学部におられ,いまは国立西洋美術館の館長である青柳正規さんがこの遺跡の発掘を思い立ったのです. 現地の考古学者と協力する一方,我が国からは地中探査の分野,地形学,歴史学,火山学など様々な関連分野の研究者に声をかけて調査チームを結成して,発掘調査を始めました. イタリア側の予備調査結果ではこの遺跡は紀元 79 年の噴火で半分ほど埋設された後,さらに後の噴火で完全に埋まってしまったというものでした.

紀元 79 年はアウグストゥスの死後数十年が経過していますから、彼が生活していたはずはなく、死後別荘が神殿などに転化されているところに火山噴火が発生したのだと考えられたのです。彼の業績に関する碑文など、貴重な史料が発見される可能性が大です。関係者は大きな期待を持って発掘に臨みました。

#### 覆された伝説

ムッソリーニ時代に試掘された 9m の深さまで発掘が行われ,周囲に発掘範囲が広げられました.確かに見事なアーチを載せた柱が何本も発掘されました.このような田舎に,かくも立派な建物があるとしたら,単なる地方名士の館ではなく,やはりアウグストゥスの別荘以外には考えられない.これが考古関係者の確信でした.

この時点では、我々もイタリア研究者による最近の研究結果を受け入れていました。紀元 79 年の噴火で火口から



発掘された遺跡(2004年)

10km も離れたポンペイが降下軽石で埋められたのは北北西の風が吹いていたからで、風上側にあたるこの北麓に軽石や火山灰がそれほど降り積もらなかったはずです。もし、この遺跡が紀元79年の噴火で封じ込められたのなら、火砕流かもしれない。北側にも火砕流が流れたことは知られているけれど、遺跡の発掘によってこれまで知られていたよりも遠くまで火砕流が遠くまで達したことが証明できるかもしれないと考えたのです。

掘り下げた掘削面を徹底的に調べた結果,ほとんどの部分が,火砕流ではなく土石流堆積物であることがわかりました.しかも,土石流の前にこの建物に降り注いだ軽石や火山灰は数十cm以下の厚さで紀元472年の噴火のものでした.紀元79年噴火の噴出物は皆無

でした.このことは考古チームにとって全くの予想外のことです.この遺跡はアウグストゥスの別荘だったかもしれないが,埋まったのは5世紀だったということになります.

遺跡の建物の少なくとも一部は噴火前に破壊されていたことも分かりました。崩れ落ちた建物の隙間を埋めるように紀元 472 年の噴出物が堆積していたのです。5 世紀といえば、ローマ帝国が衰退し、没落する直前です。もしかすると異民族に襲われて略奪が行われた跡だったのかもしれません。何も貴重な埋蔵品はないかもしれません。発掘チームを支配したのはそういう沈鬱な思いでした。

#### 遺物の発見

ところが、発掘が進むにつれて思いがけない発見が 相次ぎました。壁面の飾り棚に設置されていたと思わ れる襞つきの衣服を身につけた乙女、そして端麗な面 立ちのディオニソスの大理石像が発掘されたのです。 その精巧な作りからは、混乱した5世紀後半のローマ 帝国で作られたものとは思えず、帝国の繁栄期に由緒 ある工房で作られたものと考えられています。何より も、ローマ帝国でキリスト教が国教として認められて 久しい5世紀後半になってもディオニソス像が祀られ ていたというのも、新たな謎の一つでした。

そのほかにも複数のアプシスと呼ばれるドーム上の建造物には彩色画が残されていました。毎年発掘場所を広げるにつれて、次々に建造物が発見され、まだ広大な建物の一部を発掘したにすぎません。このようなことから今では、この遺跡は、紀元79年の噴火の後に、山の平穏を祈ってディオニソスを祀って建てられ



発掘・復元されたディオニソス像

た神域の一部ではないかと考えられています.しかし、その後は一旦、廃墟のようになってしまったようです.廃墟となった原因は5世紀のゲルマンの進入によるローマ帝国の混乱の中での略奪と破壊だったかもしれません.その後、建物の一部をワイン工場に改築してしまった人々がいました.この工場は472年の噴火の日まで操業していました.しかし、その工場も含めて、この遺跡は472年の噴火による降灰と上流の火砕流堆積物から派生した2次的な土石流によって4m近くまで埋め立てられてしまったのです.

この遺跡には、ローマ帝国最盛期の地方都市を封じ込めた 79 年の噴火とは異なり、崩壊 寸前のローマ帝国の混乱ぶりが封じ込められているのかもしれません。発掘は今も続いて います。この遺跡から、これまで理解の乏しかった 5 世紀後半のローマ帝国の様子がもっ とはっきりとしてくることが期待されます。

## 天明3年(1783)の浅間山噴火と火山災害遺跡

堤 隆 (浅間縄文ミュージアム)

#### 1 天明3年の大噴火

「天明の浅間焼け」といわれる江戸時代の大噴火は、天明 3 年 5 月 9 日 (旧暦 4/9) より始まった。その推移は、表 1 に示した。

#### 表1 天明3年の噴火の推移

旧暦	新暦	噴火の様子
4月9日	5月9日	噴火がはじまる。噴煙が覆い、大地が鳴り響く。以後、5月25日まで噴火は沈 静化をみせる
5月25日	6月24日	ふたたび噴火の開始。午前7時頃から石臼をひくような山鳴が聞こえる
5月26日	6月25日	午前10時頃から正午頃まで、大きな鳴動とともに強い爆発がある
5月27日	6月26日	午前4時頃まで6時頃まで鳴動がある
6月17日	7月16日	夜半に大きく鳴動する
6月18日	7月17日	夜半過ぎはなはだしい地響きがする
6月26日	7月25日	午前8時頃から正午頃まで鳴動するが、煙は薄い
6月27日	7月26日	午後4時頃大きな鳴動があり、煙が東にたなびく
6月28日	7月27日	午後4時頃大きな鳴動があり、煙が東南にたなびく
6月29日	7月28日	正午頃、5月26日よりさらに激しい大爆発があり、煙灰を東に吹き付ける。江 戸に降灰があり、家屋戸障子が振動する
7月1日	7月29日	午後3時頃から5時頃まで激しく噴火する
7月2日	7月30日	午後2時頃から8時頃まで激しく噴火する
7月3日	7月31日	激しく噴火。軽井沢から高崎、埼玉県児玉のあたりまで火山灰が降る
7月4日	8月1日	激しく噴火。軽井沢から高崎、埼玉県児玉のあたりまで火山灰が降る
7月5日	8月2日	午後6時頃より夜半まで大焼けとなり、黒煙の中から絶えず電光が発し、前掛山へおびただしく砂石を吹きだし一円の火となる。軽井沢宿や沓掛宿では、猪・鹿・狼などの獣が山から飛び出してきて、パニックとなった。
7月6日	8月3日	朝一度は噴火がやんだが、午後2時頃から夜10時頃にかけて激しく噴火し、 牙山も大小火石が雨のように降り、火は裾野にも燃えひろがる。江戸から銚子 方面まで火山灰や火山毛が降る
7月7日	8月4日	午後1時頃より4時まで降砂灰がはなはだしく、埼玉県深谷のあたりでも闇夜のようになり、提灯をもたないと行き来できないようになり、震動や雷鳴が強く、戸や障子がはずれる
7月8日	8月5日	午前8時頃より11時頃まで噴火の勢いがもっともはなはだしく、江戸でも午前10時頃から正午頃まで薄暗くなる。この日午前10時過ぎに非常に大きい一大鳴響とともに焼け岩熱泥の大押し出しである泥流が発生した。大噴火の後、北側の火口から「鬼押出し」溶岩が六里ヶ原に流れ出したとされるが、その流下が最後とする見方には異論もある。

「天明雑変記」「日本噴火史」「天明の浅間焼け」「天明三年浅間山噴火史」より作成



図1 7月1日、同月6日、7日 夜半の大焼けの図 美斉津洋夫氏蔵

噴火のクライマックスは真夏の8月3・4・5日(旧暦7/6・7/7・7/8)であった(図1)。 天明の噴火も天仁元年の噴火パターンと同様、爆発的な「プリニー式噴火」により軽石が火口から噴出し、「吾妻火砕流」とよばれる高温の火砕流が北麓を流れ下り、「鬼押出し溶岩流」が流れ出すというものであった。また、噴出物の一部は「鎌原土石なだれ」となって鎌原村を襲い、さらには吾妻川から利根川になだれ込んで「天明泥流」として大災害をもたらした。

鎌原を襲ったいわゆる「押出し」の実態については、地質学者によって諸説があり、「鎌原火砕流」・「鎌原火砕流」・「鎌原岩屑なだれ」・「鎌原土石なだれ」などと認識されているが、ここではハザードマップの記載をとり「鎌原土石なだれ」と呼ぶ。いずれにせよ鎌原村の発掘調査では、建造物や遺物の炭化があまりみられないことなどから「押出し」のすべてが高温ではないことがわかっている。

また、近年では「鎌原土石なだれ」「押出し」の原因については山頂噴火と側方噴火の二説による可能性が示されている。「鬼押出し溶岩流」と「鎌原土石なだれ」の前後関係についても、従来「鎌原土石なだれ」の後「鬼押出し溶岩流」が発生したとの見解であったが、「鬼押出し溶岩流」の末端が「鎌原土石なだれ」に変化したとの考え方もある。

#### 2 天明噴火の被害

天明の噴火では、とくに浅間山北麓の群馬県側の被害がいちじるしかった。

#### 鎌原村の被害

浅間山北麓、現在の吾妻郡嬬恋村鎌原にあたる鎌原村では、天明3年には 100 戸前後の戸数があったもものみられる。8 月 5 日の土石なだれによって、477 人が死亡 (466 人とする記載もある)、生存者は 93 名あった。両者の合計では 570 名の人口があったことになる。馬は 200 頭のうち 170 頭が流死した。耕地もその 9 割以上を失った。

生存者は「天明の生死を分けた 15 段」などと言伝えられているように、石段を登り きり高台にある観音堂などに逃げ込んだり、他へ出ているものであった。「ひっしほ、 わちわち」と恐ろしい音をたてて土石なだれが家屋をなぎ払った記されている。

昭和54年の発掘調査では、現在の石段の下が掘り進められ、150段とも伝えられていた石段が50段である事が確認された。そしてその下段から、石段を登りきれずあえなく土石なだれにのみ込まれ、息絶えた女性二体が生々しく発掘されたのを御存じの方も多いだろう。両名は親子とも姉妹ともみられている。

#### 鎌原土石なだれと天明泥流の被害

鎌原土石なだれは吾妻川に流れ込んで天明泥流となり、未曾有の大惨事を巻き起こした。その被害を被った村は140ケ村、死者は約1500人、流死馬約650頭、被害家屋約2000戸とも推定されている(表2)。

8月5日、鎌原土石なだれは発生から5分後には10キロ離れた現在の万座・鹿沢口駅付近に押し寄せ、吾妻川に流れ込んで天明泥流となり、約20分後には川原湯に、約2時間後には70キロ離れた渋川市中村(中村遺跡)に、約3時間後には80キロ離れた前橋城まで到達したという。

泥流は、太平洋へと注ぐ利根川の銚子河口を真っ黒に濁らせ、河岸にはいくつもの死体が流れ着いた。

小林一茶は、天明三年に江戸で経験した天明泥流の様子を、その八年後にあたる紀行 文『寛政三年紀行』で、次のように記している。

「熱湯大河となりて、石は燃えながら流れ、その湯上野吾妻郡にあふれ入りて、里々村々、神社仏閣も是がために亡び、(中略) あるいは虚しき乳房にとりつき流るる有り、あるいは財布をかかえて溺れるも有り。人に馬に皆利根川の藻屑と漂う。刹利も首陀もかはらぬといふ奈落の底のありさま、目前に見んとは」

#### 信濃国の被害

北麓に比べ死者のほとんどなかった長野県の浅間山南麓でも、軽井沢宿では降ってきた高熱の軽石により焼失した家 52 戸、屋根に積もった軽石の重みでつぶれた家 82 戸、部分的に壊れた家 48 軒、本陣破壊 3 軒の計 185 軒となった。

軽井沢宿では、丈次郎という 22 歳の若者が、落下してきた茶釜ほどもある火石が首にあたり、あえなく即死した。山からは火に焼かれたイノシシ・クマ・シカ・オオカミなどの獣がとびだしてきた。

こうしたことがきっかけとなって人々はパニックとなり、軽石が降るなか、ふとんや 戸、ナベ・カマをかぶっていちもくさんに逃げ出した。

現在の御代田でも広戸・草越・梨沢・久能・面替・児玉・小田井などの住民が、身の 毛もよだつ恐ろしさで夜逃げをするさまが古文書に記されている。ただ、小田井宿は軽 石の降る方向からはずれていたため、軽井沢宿のような焼失はまぬがれたようである。

#### 3 発掘された天明3年の遺跡

群馬県下では八ッ場ダムの建設にともなって、吾妻川流域の数多くの遺跡が発掘され、 天明泥流によって埋没したムラが姿を現している。この調査によって、江戸期の地方で の暮らしぶりが明らかになり、江戸考古学の可能性が示された。

2007年から三年間発掘調査がなされた東宮遺跡では、吾妻川の河床から 40 に以上も上にあった屋敷が、一にもの天明泥流に覆われて発見された。有力者の大型民家が発掘され、座敷や湯殿、馬屋、囲炉裏のある板の間、酒蔵と思わせる施設までが発掘されている。また、ここでは当時の繭も発見され、養蚕がさかんだった上州の暮らしの一端を垣間見せてくれる。

表2 天明噴火の村ごとの被害状況(群馬・埼玉)

市町村	旧村名	石	高	被害 石高	死者	被害 家屋	流死馬	市町村	IE	3村:	名	石高	被害 石高	死者	被害 家屋	流死馬
	大 包	£ :	210	2				中	西	中之	条	388	4			
嬬	鎌原	ā ;	332	324	466	93	170		中	之	条	712	10			
Milit	芦 生 日	∃ :	163	151	136	43	43	之	伊	勢	町	648	119		2	1
	袋 倉	ì	96	46	17	23	18	条		平		479	20			
恋	大 前	íj :	159	90	27	81	4	囲丁	青		Щ	200	110	1	17	5
	西誓	Ē	51	24	54	40	29	щ	市		城	223	51		21	
	赤羽札	夏	63	38	14	33	8	小野	村		Ŀ	909	250	3	24	10
村	中原	름	42	26	10	29	9	上村	小	野	子	1046	252	1	12	1
	今 ま	ŧ .	143	57	47	27	7	子	北		牧	860	409	53	135	60
	小 看	i i	114	98	141	60	70	持	吹		屋	194	35			
	古 ネ	ř.	46	23	14	13	5	村	白		井	972	8			
<i>-</i>	与 喜 層	E :	126	70	5	8	6		祖	母	島	434	40		27	1
長	新す	‡	24	20	2	6		渋	Ш		島	68	486	123	127	28
ms.	横	É	55	20					南		牧	98	70	6	24	8
野	川原湯	3,	72	64	14	19	17	ЛІ	阿	久	津	224	28			
125	羽根眉	g :	259	179	27	63	13	211	金		井	205	1	2		
原	勘羽木/立る	ī :	129	9	12	7			渋		Ш	1677	146			
Mari	坪 ‡	<b>‡</b>	84	26	4	21	18	市	中		村	339	246	24	74	3
町	長野原	ī :	253	201	200	71	36		半		田	857	287	9	42	5
	林		195	90	17	10	3	吉岡町	漆		原	1150	255		7	
	川原州	H .	160	80	4	20	18	北橘	上	八	崎	967	56	60 97		
	Ξ #	i 10	087	317	19	8	6	村	下	八	崎	424	15			
	厚 日	∃ :	214	89	6	16	1	前	田		$\Box$	675	492		44	
	川戸	í (	655	150	9	10	5	橋	関		根	491	90		41	
	金 ま	ŧ :	205	1				市	公		田	100	川通泥入		8	
吾	岩 #	ŧ ,	738	45	1			高崎	中		島	250	210		34	
	植	É ,	771	25				带	西	横	手	1509	11		4	
妻	小 易	Į,	413	77	1			玉	五.		料	471	430		200	5
安	泉	7 .	413	12				村町	Ш		井	824	434		34	
	松 月	3 3	293	107	3	6	2	htl	上	福	島	608	186		49	1
町	横 名	}	134	98	9	24	12	1-11	0.000	上ノ		986	40町泥入	2	56	
	岩	7 (	608	307	4	26	5	伊	柴		宿	730	308		71	
	矢 倉	1	775	100	9	36	9	勢	中		町	610	田畑泥入		11	
	郷原	Į :	222	20				崎	富		塚	518		2	9.50	
	原 田	1 6	903	128		24	3		長		沼	361	田畑泥入		8	
	新着	Ė.	432	75				市	飯		島	154	g)	1		
東	奥 日	E E	172	6	1			境町	平		塚	911	30			
	五町日	3 E	267	17		6		埼玉県	新		井	697	219		42	3
村	箱 点		551	84	2			県	八	丁川	原	339	261		60	
	岡崎新日	H :	230	2				合 計				35167	8867	1502	1997	648

(群馬県立歴史博物館 1995) より 市町村名は合併前のもの

東宮遺跡の主屋は約 $20\times12$  気、建坪60 坪のきわめて立派な屋敷で、入口をはいった土間には室やカマドを設え、隣接して四頭分のほどの馬屋があった。板間を上がると四尺(1.2 気)の大きな囲炉裏があり、灰がぎっしりと詰まっていた。また、コタツのある部屋、床の間もあり、風呂場も備えていた。

土間の奥からは見つかった白い物体は、蚕の繭だった。天明の頃の品種の「又昔」【またむかし】か「光白」【こうはく】と鑑定され、現在の種の半分程度の大きさしかないという。当時、盛んに蚕が飼われていたことを髣髴とさせる。

礎石をめぐらせた他の建物からは、多数の木栓が出土し、酒蔵にかかわるものが出土しているという。別の場所からは、「天明二年」・「酒蔵用」・「野口蔵」と墨書された刷毛が見つかった。

屋敷は当時の川原畑村にあたり、関俊明によれば「先祖は酒造業などを営んでいた。婆さんが泥流の押し寄せた家から観音菩薩像を持ち出した。その後、位牌を取りに戻ったところ、『ゴスケよさらば』と言い残し、家もろとも流されてしまった」という伝承があるという(関 2010)。老婆は戻らなければよかったが、泥流の第二波、三波で犠牲になったのかもしれない。

#### 4 おわりに

天明3年の噴火においては、絵図や古文書など古記録が膨大に残されているという特徴がある。このことは平安時代の天仁元年(1108)噴火の史料が『中右記』一点のみしか残らないこととは対照的である。

また、そうした文献のみならず、埋もれた考古遺跡の調査が数多くなされている点においても、文献ではわからない江戸の地域社会の側面を浮び上らせてくれる。

地質学ほかさまざまな自然科学、歴史、そして考古など、多様な視座から天明3年の 火山噴火に焦点をあてることが可能であろう。

#### 引用文献

群馬県立歴史博物館 1995 『天明の浅間焼け』 関俊明 2010『浅間山大噴火の爪痕-天明三年浅間災害遺跡』 新泉社 堤 隆 2012 『浅間 -火山と共に生きる・』 ほおずき書籍