

日本火山学会火山防災シンポジウム

御嶽山噴火から１年

～イザに備えた火山学入門～



日本火山学会

もくじ

はじめに	2
------------	---

1 立山火山の歴史	3
-----------------	---

中野 俊（産業技術総合研究所）

2 火山に登る ～楽しみと危険～	13
------------------------	----

及川輝樹（産業技術総合研究所）

3 噴石から身を守る ～御嶽火山 2014 年噴火の教訓～	18
-------------------------------------	----

吉本充宏（山梨県立富士山科学研究所）

表紙の写真：「噴火直後の御嶽火山」（2014 年 9 月 28 日 及川輝樹撮影）

はじめに

2014 年 9 月 27 日に発生した御嶽火山の噴火では、登山愛好家の尊い命が数多く失われました。この噴火災害には、火山研究者も大きな衝撃を受けました。直後に行われた、日本火山学会秋季大会（福岡市）では、緊急のセッションが設けられて活発な議論が行われたほか、学会の火山防災委員会では大きな被害が出た理由の分析や、活火山を安全に登山するために知っておきたい情報をまとめたパンフレット作りなどの活動を実施してきました。

本シンポジウムは、日本火山学会の噴火後 1 年間の取り組みをもとに企画されました。また、ご当地の火山である立山火山に関する最新の研究もご紹介します。身近な火山を念頭に、市民の皆様、防災行政の関係者、火山研究者の議論が進み、火山防災に対する取り組みがさらに深まる契機となれば幸いです。

2015 年 9 月 27 日

立山火山の歴史

中野 俊（産業技術総合研究所）

1. 立山火山とは

立山火山は北アルプス上に南北方向に並ぶ焼岳や乗鞍岳、そして御嶽山などとともに乗鞍火山列を構成する火山の一つで、富山県唯一の活火山です。ただし、気象庁では活火山名として「弥陀ヶ原」を使っています。立山連峰そのものは古い時代の岩石からできていることから、1960年代にその名称が用いられるようになったようですが、地質学者は以前から「立山」火山と呼んでいました（写真1）。



写真1 古い立山連峰（左）と活火山の室堂平（右手前）

さて、立山火山とは？ おおざっぱに言うと、室堂から弥陀ヶ原そして美女平、さらに“立山カルデラ”を挟んで五色ヶ原一帯が立山火山の範囲です（図1）。いちばん高い場所は室堂山（標高約2,670m）です。立山火山はいくつもの火山が南北方向に並んだ“火山群”で、同じ場所で噴火を繰り返して成長したシンプルな火山ではありません。この立山カルデラ（写真2）の中にかつてはもっと高い山があり、激しく噴火を繰り返していた火口がいくつかあったのです。もとの山がどういう形だったのか、今となっては想像するしかありません。

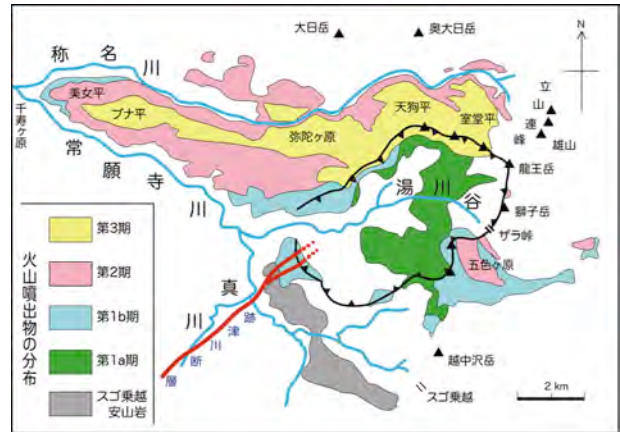


図1 立山火山噴出物の区分。

湯川谷流域を中心に立山カルデラがある

2. 成長の歴史

立山火山は長い年月をかけて溶岩流や火砕流を噴出して成長してきました。その活動期を古い順に、1a期、1b期、2期、3期、4期の5つに分けます（原山ほか、2000：図1）。これは、1960年代にこの火山を詳しく研究した地質学者、山崎正男さん（当時、金沢大学）の区分をもとにしています。

第1a期は今から約22万年から20万年前の活動



写真2 五色ヶ原から見た平坦な弥陀ヶ原と立山カルデラ北壁。下に湯川谷の砂防工事現場

です。この時代の噴出物の変質が進んでいますが、立山カルデラの内部に広く分布しており、五色ヶ原の南方まで続いています。この噴出物の下には、まるい礫や砂・泥の層があるのですが、これらは火山の土台をつくる古い時代の岩石に由来し、浅い湖のようなところにたまったと推測できます。

第1b期は主に五色ヶ原をつくる溶岩の流れ出した活動で、約15万年前から10万年前までです。距離はかなり離れていますが、千寿ヶ原から美女平に上がるケーブルカー沿いの材木岩をつくる溶岩もこの時代です。東からえんえんと流れてきたのですが、途中の大部分は浸食されてなくなってしまう、いまはこの部分だけが残されています。

第2期は弥陀ヶ原周辺の台地をつくる称名滝火砕流が噴出した、大規模な火砕流噴火の時代です。この火砕流は溶結という現象をおこして、その大部分が固まっています。称名滝やソーメン滝はこの火砕流が固まった岩石です。五色ヶ原の表面をつくる火砕流堆積物も同じ時代のものです。

第3期は国見岳や天狗山をつくる溶岩が流れた活動です。いまから約9万年から4万年前までの期間です。この時代には氷河期がやってきました。氷河が運んできた礫や砂のたまった層の上を流れた溶岩があります。また、その溶岩の上にも、氷河が運んだ砂礫がたまっていたりします。このことから、この活動期中に少なくとも2回あるいは3回、氷河が前進・後退した、つまり氷河期があったことがわかります。ここでは詳しく触れませんが、室堂平や天狗平には、氷河が運んできた礫や砂が残っています。これらの堆積物の区分や成因については、いまだ研究の余地がありそうです。今では立山カルデラが拡大して、氷河の源流部はみんな消えてしまいました。

第4期にはミクリガ池や地獄谷などの爆裂火口ができました。観光客の多く集まる室堂平周辺は火口の跡だらけです(写真3)。爆裂火口とは、水蒸気噴

御嶽山噴火から1年〜イザ！に備えた火山学入門〜火でできた火口です。この時期、溶岩や火砕流が流れ出した形跡は見つかっていません。このような噴火様式だけになったのはおよそ4万年前以降のことです。わりと小規模な水蒸気噴火程度ばかりだったようです。なお、立山カルデラの中にある新湯や刈込



写真3 室堂平と白色変質した地獄谷。間にミクリガ池

池も同じ頃の爆裂火口ではないかと思いますが、まだ証拠は見つかっていません。ちなみに、新湯は遠くからも湯気が上がるのが見えることがありますが、一時的に干上がることもしばしばあり、2014年にも涸れた状態が観察されました(福井ほか、2014)。

3. 火口位置の変遷

さて、立山火山の火口はどこにあったのでしょうか、最新の第4期の活動を除き、はっきりとした決

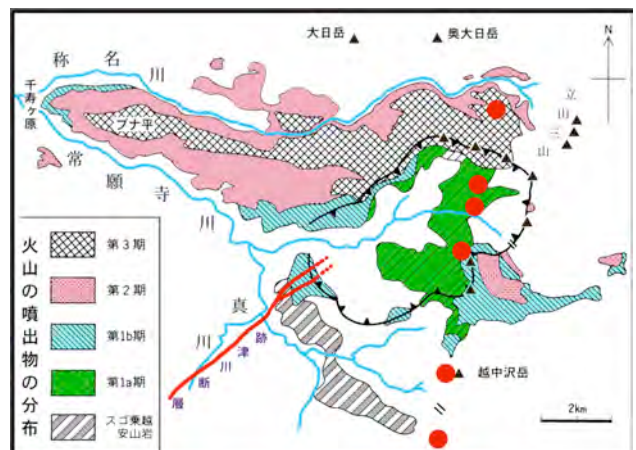


図2 立山火山噴出物の推定火口位置(赤丸)。南から北へ移動

め手はありません。

最初の第 1a 期の活動の少なくとも一部は、五色ヶ原より南でおこっていたようです。五色ヶ原に広がる氷河堆積物の分布からは、五色ヶ原西端の鷲岳・鷲山よりも西側にもっと高い山があったことがわかります。第 1b 期の五色ヶ原の溶岩は、その山頂火口から流れ出たと推定しています。

第 2 期の火砕流の噴火した場所は、五色ヶ原と室堂平の中間あたりだったと考えられます。この頃、立山三山と五色ヶ原の間の稜線西側に、標高 2,800 m 以上の山があったことはまちがいありません。弥陀ヶ原では東から西へ、そして五色ヶ原では西から東へ流下した火砕流がほぼ同じ場所から噴火したと考えると、噴出源はそれらの中間となります。

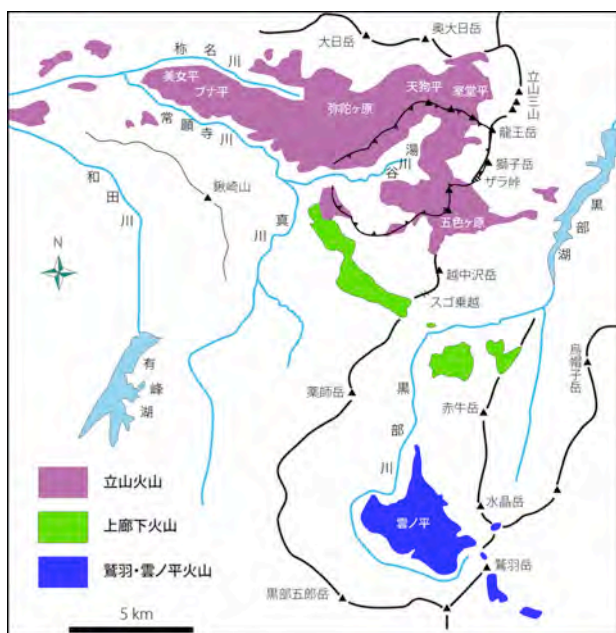


図 3 立山および黒部川流域の火山分布

第 3 期の室堂平や天狗山の溶岩は、明らかに南から流れてきています。そのときの火口は現在の立山カルデラの中ですが、標高 3,000 m に近かったのでは、と考えています。第 2 期の火砕流噴出とほぼ同じ位置、あるいはそれよりも北側に火口があったと推定しています。

第 4 期の活動の中心は地獄谷付近です。小さな火口がたくさんありますが、いずれもマグマを噴出せ

御嶽山噴火から 1 年～イザ！に備えた火山学入門～
ず、水蒸気噴火で形成されました。

これらの活動の中心は、第 4 期以外は正確な位置はわかりませんが、だいたいこのへんかな、と地図に古い時代の火口の位置を書きこんでみると、地獄谷がいちばん北になり、火口の位置がだいたい南北にならんでいるように見えます。かなり直線的な配列で、南から北へ活動中心が移動していったように思えます（図 2）。また、立山火山とは区別していますが、南方にある上廊下火山（40 万～20 万年前）の一部、「スゴ乗越安山岩」も、同じ直線上から流れ出たようにも見えます（図 2）。さらに南方には、鷲羽・雲ノ平火山（90 万年前、そして 30 万年前以降）があり、そちらでは北から南へ活動中心が移動しています（図 3）。



写真 4 “称名滝火砕流”堆積物にかかる称名滝（左）

4. 大規模な火砕流

第 2 期の“称名滝火砕流”は、称名滝（写真 4）をつくる火砕流堆積物につけられた名称です。火砕流

とは、高温の岩石の破片や軽石・火山灰が一体となって高速で流れ下る現象ですが、熱い火砕流が積み重なって厚く堆積すると自分の重さと熱でつぶれ、溶結と呼ばれる現象がおこります。その場合、溶結凝灰岩という岩石名で呼ばれます。称名滝火砕流はその大部分が溶結しています。

称名川は、室堂平から火山の北側を西へ流れて、やがて称名滝に至ります。称名滝より上流は、谷底までの深さが 200 m 以上の断崖絶壁が続く、狭くて深い谷です。称名滝より下流では、垂直に近い崖に囲まれた高さ 500 m、幅 1 km の広い谷になっています。この谷の壁や滝そのものをつくるのが、火砕流が固まってできた岩石、溶結凝灰岩です。

溶結凝灰岩の特徴は称名滝によく表れています。遠くから見ると、表面が磨かれたようにのっぺりとしています。水流が岩肌を滑らかにしていることが容易に想像できます。また、滝の落ち口はV字の谷ですが、通常のV字谷と比べると深さの割に幅がずいぶん狭く、両岸がほとんど垂直になっています。このような地形も、固結してはいるものの軟らかくて少しずつ削られやすい岩石の特徴によります。

この火砕流を称名滝で見ると、厚さが 500 m 近くもあるのに驚きです。称名滝の右岸（北側）では、岩壁がどんどん右上がりに大日平に向かって上がっているのがわかります。その岩壁の基部が火砕流の底で、火砕流噴火以前にあった谷の斜面です。

しかし称名滝火砕流は、全部が全部、似たような見かけではありません。場所が変わるとずいぶん違った様相（岩相）になります。私は果たして全体が同一時期の噴出物であるのか以前から疑問に思っており、合わせて、立山火山起源の火砕流と東方に広がる火山灰の関係についても再調査し、検討し直す必要を感じていました（中野、2008）。

最近、この“称名滝火砕流”の研究が地元の富山大学の石崎泰男さんを中心に進められています（野上ほか、2012；野上・石崎、2012；濁川ほか、2013；

御嶽山噴火から1年～イザ！に備えた火山学入門～野上ほか、2013）。それらによると、“称名滝火砕流”は下部の「芦峯寺火砕流」と上部の「称名滝火砕流」の2つに分けられるようです。また、大規模な火砕流噴火の際には、同時に広い範囲に火山灰が広がるのですが、どうやら2つの火砕流はそれぞれ、長野県や北関東で見つかっている火山灰“立山D”と“立山E”に相当するらしく、両者の間には少し時間間隔があったようです。さらに、五色ヶ原（写真5）の火砕流は狭義の「称名滝火砕流」のようです。まだ最終的な研究成果は発表されていませんが、まもなく立山火山の成長史をきちんと修正してくれることでしょう。



写真5 室堂山より見る五色ヶ原。何層もの溶岩や火砕流が重なる。右が後退しつつあるカルデラ壁

5. 立山カルデラ

立山カルデラは、東西 6.5 km、南北 5 km の大きなくぼ地です。この中を東から西へ湯川谷が流れ、富山平野を流れる常願寺川へ続きます。このカルデラの周りの崖はくずれやすく、昔から山くずれが繰り返され、立山カルデラはどんどん大きくなってきています。くずれてたまっている土砂は、大雨が降ると簡単に流されてしまいます。下流域に土砂が押し流されないようにするために、もう 100 年以上も砂防工事が続いています。

「立山カルデラ」はすでに地名として定着しています。現地には立派な看板も立っています。さて、

この立山カルデラはどのようにしてできたのでしょうか。最初の頃は浸食カルデラと考えられていましたが、「火砕流噴火が起こって陥没カルデラができ、その後、浸食で広がった」という学説が山崎正男さんらにより提唱され、広く受け入れられてきました。1990年代に入ると地質調査所による地質図作成のための調査が開始されました。しかし、いくら調べても火砕流噴火が起こったらしく火口らしき形跡をまったく見いだせませんでした。考え方にもよりますが、最初は陥没カルデラだった、とわざわざ考えなくてもいいのでは、と思うようになりました。私は「長い間に谷の上流部分が繰り返しくずれ、小さなくぼ地がどんどんと拡大し、いまのように大きくなった（浸食カルデラ）」と考えました。1970年代から立山火山の調査をしていた小林武彦さん（当時、富山大学）も浸食が進んで拡大した地形と考えていたようです。

その後、「陥没カルデラはなかった」などというような記事が書かれたりするようになりました。ですが、陥没カルデラが存在が否定されたわけではありません。あったとしても、今の立山カルデラとは全然違うものだ、ということです。陥没カルデラがあったかもしれない、だが、今やその場所も大きさもわからない、ということです。立山カルデラの始まりはただの谷の源頭部で、それが大規模に崩壊拡大してきただけ、でもよいし、最初は小さな陥没カルデラ（あるいは大きな火口）だった、でもよいのです。

“称名滝火砕流”の堆積物はかなり浸食されています。もともとの分布範囲や噴出量を見積もっても大きな誤差があります。火砕流だけで7.2立方kmとか、火山灰をあわせて6立方kmなどと計算されています。カルデラの大きさはその時に噴出したマグマの体積（＝噴火の大きさ）と大いに関係がありますが、はたしてどの程度のサイズのカルデラが生じたのか、まったくわかりません。

御嶽山噴火から1年～イザ！に備えた火山学入門～

はっきりしているのは、立山カルデラが現在でも浸食によって拡大し続けていること、最初の“カルデラ”（立山カルデラの卵）の痕跡が見つからずその実体はなにもわからない、ということです。最近の研究でも、立山カルデラは過去に巨大な深層地すべりや深層崩壊が繰り返されていることが明らかになっています（野崎・菊川、2012）。

なお、真川沿いには真川湖成層と呼ばれる礫・砂・泥の堆積物があります。川を堰き止めてできた湖にたまったものですが、堰き止めた正体は“称名滝火砕流”だったと考えられています。

6. 鷲くずれ

江戸時代の安政五年二月二十六日（1858年4月9日）、マグニチュード7.0-7.1の飛越地震が occurred。この地震によって北陸地方を中心に甚大な被害が発生しました。家屋の倒壊等による死者は200人から300人といわれています。この地震の震源は跡津川断層です。岐阜県北部を通り、有峰湖付近まで南西-北東方向に延びる右横ずれの活断層で、有峰湖の先は立山火山の下まで続いています（図2）。

この地震で、立山カルデラの壁がくずれ落ちました。それが“鷲くずれ”です。大鷲山と小鷲山がくずれたので、“大鷲くずれ”ともいいます（写真6）。このときくずれた大量の土砂は天然のダムとなり、湯



写真6 鷲くずれ最奥の崩壊地。熱水変質を受けてボロボロ。粘土化しており、歩きにくい

川谷や真川をせき止めました。カルデラ内にあった立山温泉は土砂に埋まってしまい、30 数名が生き埋めになりました。なお、大鷲山とは、現在の鷲山とは別の場所です。

その約 2 週間後の三月十日、今度は長野県大町市付近で地震が発生しました。これはちょうど跡津川断層の東へのほぼ延長先、青木湖東方を震央としたマグニチュード 6 弱の地震です。大町市付近では家が倒壊するなどの被害が出ました。しかし、いちばんの被害は少し離れたここ富山県で発生したのです。この地震が引き金となり、天然ダムが決壊、そして立山カルデラから大量の土石流（あるいは洪水）が発生し、常願寺川下流の富山平野に大災害をもたらしました。ついで四月二十六日にも天然ダムが決壊し、再び土石流が発生しました。富山平野の水田の中に、直径 2-3 m もの巨大な岩塊が顔を出していることがあります。これはこの時に押し流さ



写真 7 立山カルデラ内に残る山が崩れた堆積物。

調査のためにこの沢に入ったら、絶えず落石があった

れてきた巨大な岩塊です。平野の表層は平均 1 m、この時の堆積物で覆われており、これは“鷲砂利”とか“鷲泥”との呼び名があります。

立山カルデラ内には崩壊した土砂がまだ半分以上残されているといわれます（写真 7）。その後も 1969 年のゲリラ豪雨などでたびたび山が崩壊して土石流が発生していますが、1858 年の崩壊に比べるとその規模は 2 ケタも小さいものです。山地の崩

御嶽山噴火から 1 年～イザ！に備えた火山学入門～
壊は川の下流の人間生活にとっては大迷惑です。しかし、大地の長い歴史を考えると、山はくずれて低くなり、大量の土砂が押し出し、河川の氾濫が繰り返された結果、扇状地や広い平野が形成されてきているのです。

7. 古文書に残された噴火記録

立山火山は、古くから活火山として認定されています。明確な噴火記録はないものの、地獄谷で活発な噴気活動がおこっていたからです。時代を遡ると、国際火山学連合が 1962 年に発行した『世界活火山カタログ』でも、噴火記録はないと記されています（少なくとも、ここで「弥陀ヶ原」火山の名称が使われています）。したがって火山研究者の間では、立山火山には有史の噴火記録はない、という認識が一般的でした。

ところがその後、古文書や明治時代の文献中に、立山火山の噴火に関する記述がいくつか存在することがわかってきました。これまで噴火記録として記載されたことがあるものは、年代順に以下の 4 つです。

慶雲元年（西暦 704 年）：「佐伯正範氏の實見録」によります。この文書の正確な成立年代は不明ですが、佐伯正範氏は 1890 年頃に立山山麓、芦峯寺集落の宿坊の経営者であり、雄山神社の神官でもありました。ですが、この古文書はすでに処分されてしまったことがわかっています。もはや原典を確かめることができません。

天保七年（西暦 1836 年）：『伊東御触留』および『晶山丙申録』の 2 つの文書で 7 月と 6 月の日付の違いがありますが、中身は一緒です。「天保七年五月二十六日（1836 年 7 月 9 日）、地獄谷に約 20×15 m の火口が形成され、火山灰と噴石を吹き上げ、あたり一面煙で暗くなった。この噴火は数日以内に終息した」ということが記述されており、これは信ぴょう性が高いでしょう。この噴火のおこった場所も文



写真 8 地獄谷（左）とミクリガ池（右）。手前に室堂ターミナル

書中に書かれていますが、それが現在の地獄谷のどの場所なのか、まだはっきりと示した人はいません。

天保十年（西暦 1839 年）：西暦 704 年の噴火と同じ文書に書かれていたようです。“御安地獄破裂し鼠色の灰砂を降したりと謂ふ”とあります。残念ながら、文書自体は処分されています。

安政五年（西暦 1858 年）：この年の鷲くずれに関する文書や絵図の中に、“弥陀ヶ原の南の方に当り山焼る”、“孫狩込池（新湯）の辺、浅間山の如く烟上り候”などの記述があり、新湯付近？から“煙”が上がったことがうかがえます。この煙の正体は定かではありません。また、“小鷲爆裂と同時に御安地獄も爆裂したる由・・・”という記述もありますが、翌年には“御安地獄を崩壊し・・・”と同一人物が表現していますので、これは噴火ではないと思います。

8. 地獄谷付近の最近の活動

室堂平周辺（写真 8）は立山火山でいちばん新しい火山活動の場です。“日本最高所の源泉”とされる地獄谷ではいたるところで高温の硫黄泉や火山ガスがふき出しています。

ミクリガ池やミドリガ池などは火口の跡です（図 4）。土砂が流れ込みほとんど埋まって湿原状になっていますが、血の池なども火口跡です。玉殿岩屋のある場所もよく見ると半円形で、これも火口跡です。これらの火口では水蒸気噴火が occurred しましたが、いつ噴火したのかは今のところまったくわかってい

御嶽山噴火から 1 年～イザ！に備えた火山学入門～
ません。これらの火口の分布を見ると、規則的な配列があることに気がつきます。火口の形が西北西-東南東に延びていることが多く、明らかにその方向に火口が並ぶ傾向があります。

さて、それらに比べ、地獄谷ははるかに大きいくぼ地です。火山灰の研究から、ここ約 1 万年間で少なくとも 4 回の水蒸気噴火があったことがわかっています。最下位のものから順に 13000～10000 年前の間、10000～8300 年前の間、4700 年前、2400 年前の噴火による火山灰です（奥野、2008）。地獄谷はいくつかの火口が複合した地形と思われますが、その中にも小さな火口ができています。

ミクリガ池の湖底にたまった堆積物を調べた研究もあります。それによれば、1836 年の噴火に由来する層があり、その下位にも紀元前 5 世紀中葉、

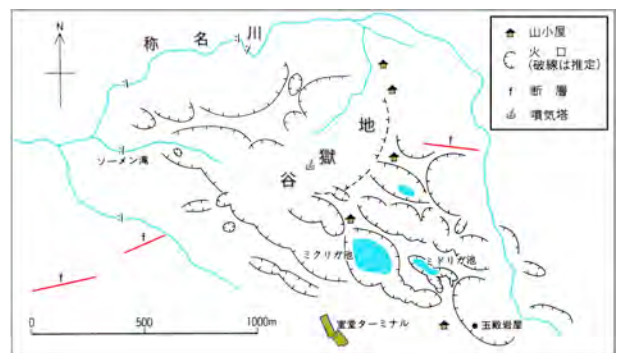


図 4 室堂周辺の火口分布

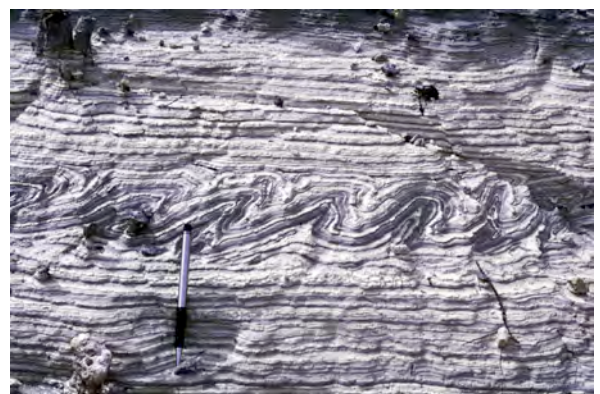


写真 9 地獄谷の縞状硫黄堆積物。この堆積物のたまった湖は西暦 7 世紀末まで存在したという

3 世紀末、4 世紀末、7 世紀末～8 世紀初めに噴火活動があったことが推定されています（福澤、2006）。それらの年代は 7 世紀末まで地獄谷に存在していた湖（古地獄谷湖）にたまった堆積物（綫状硫黄堆積物；写真 9）の観察結果とも一致すると書かれていますが、詳しいことはわかりません。綫状硫黄堆積物にはきれいな綫々の模様がありますが、硫黄、粘土や珪藻（植物）がつくった年輪みたいなもので、黄白色の部分は硫黄や珪藻に、暗灰色の部分は砂や泥の成分に富んでいるといわれています。



写真 10 大安地獄??（左）とそのすぐ右側で上がる噴気（2015 年）。少なくとも 1997 年、1998 年にはここで噴気は上がっていなかった。おそらく、噴気活動が高まったり、止まって埋め立てられたりを以前から繰り返していたのでは？と推測。ここの噴気と地獄谷の 2006 年からの噴気活動活発化との関連はよくわからない

そのほか、気象庁が 2013 年に発行した日本活火山総覧第 4 版では、1946 年と 1949 年に噴煙活動が活発化し、水蒸気噴火が起こった可能性が記述されました。このうち 1946 年は「周囲約 100m 以上に泥状の噴出物が飛散」、1949 年については、ソーマン滝落ち口近くの大安（おおやす）地獄で「10 年周期で、間けつ的に爆発を繰り返すことが知られ、江戸時代の絵図にもものっている・・・昭和 24 年 10 月 23 日に、ちょうど地獄谷で、出会ったことがある。地鳴りとともに、ムクムクともりあがった。

御嶽山噴火から 1 年～イザ！に備えた火山学入門～数百 m の真っ黒の大シンボル・・・」（佐伯、1977、p.147-148）などと記述されています（この部分は、地獄谷近辺の山小屋経営者からの編集者による聞き取りです）。2006 年末、地獄谷で噴気活動が活発化したことが麓からの遠望で確認されました。少なくとも 2009 年には噴気を上げる新たな火口？が確認されています（気象庁編、2013）。今年から「弥陀ヶ原」火山も気象庁による常時監視・観測の対象となるということです。

地獄谷ではしばしば火山ガス災害が発生しています。1954 年から 1985 年までに 8 名の犠牲者が出ています（平林、2003）。近年はガス濃度が高まり、地獄谷は 2012 年から立入禁止となっています。

2010 年 5 月、鍛冶屋地獄を中心に 10 日間ほどの間、硫黄の“溶岩流”が観察され、一部の硫黄は燃烧しました（丹保、2000）。溶けて流れた硫黄が黒く固まっています（写真 11）。最初に熔融硫黄が流



写真 11 鍛冶屋地獄の硫黄“溶岩流”（2010 年）

れ、その後に火がついたようです（増淵、2013）。

かつて、地獄谷の中央にある鍛冶屋地獄には立派な“煙突”がありました（写真 12）。これを“噴気塔”といいますが、噴気孔から火山ガスがふき出し、孔

の周りに硫黄が昇華して塔となって少しずつ成長していきま。鍛冶屋地獄という名称は 100 年以上前の記事にも登場し、当時も活発に活動していたことが述べられています。



写真 12 観光客が集まる地獄谷の鍛冶屋地獄の中心部。この時の噴気塔は活動を停止し、少し右側で噴気活動が活発に続いていた（1997 年）。2010 年、この噴気塔の大部分が溶けてくずれてしまったが、2015 年現在、両方で噴気が上がっている

文献

- 原山 智・高橋 浩・中野 俊・荻谷愛彦・駒沢正夫（2000）立山地域の地質。地域地質研究報告（5 万分の 1 地質図幅），地質調査所，218p.
- 中野 俊（2008）立山火山の成り立ち。再発見 立山火山 -アプローチ最前線-（第 21 回企画展），立山カルデラ砂防博物館，p.3-25.
- 中野 俊・奥野 充・菊川 茂（2010）立山火山。地質学雑誌，vol.116，補遺，p.37-48.

以上で引用された文献は基本的に省略しました。以下、その後に公表されたものを列挙します。

- 福井幸太郎・菊川 茂・飯田 肇・後藤優介（2014）立山カルデラの温泉の池「新湯」で発生した湯枯れ。日本地理学会発表要旨集，no.86，p.138.
- 福澤仁之（2006）第 7 章 ミクリガ池年縞堆積物

御嶽山噴火から 1 年～イザ！に備えた火山学入門～からみた立山信仰の開始 -なぜ人は立山に登ったのか？。山岳信仰と日本人（安田喜憲編），NTT 出版，p.125-146.

平林順一（2003）火山ガスと防災。Jour. Mass Spectrom. Soc. Japan, vol.51, p.119-124.

気象庁編（2013）日本活火山総覧（第 4 版）。気象庁。

増淵佳子（2013）富山県立山地獄谷で 2010 年 5 月に発生した硫黄溶岩流の産状と記載岩石学的特徴。富山市科学博物館研究報告，no.37，p.1-9.

濁川 暁・野上景子・石崎泰男（2013）立山火山第 2 期噴出物『称名滝』火砕流堆積物の地質。日本火山学会講演予稿集 2013，p.120.

野上景子・石崎泰男（2012）岩石学的にみた立山火山第 2 期噴火の再区分とマグマ供給系(2)--鉱物組成を用いた火砕流堆積物と広域テフラの対比--。日本火山学会講演予稿集 2012，p.152.

野上景子・石崎泰男・寺島禎一（2012）芦峯寺火砕流堆積物：立山火山第 2 期活動で新たに見出された大規模軽石流堆積物。日本地球惑星科学連合大会予稿集 2012，SVC53-P09.

野上景子・濁川 暁・石崎泰男（2013）岩石学的にみた立山火山第 2 期噴火の再検討とマグマ供給系(3)。日本火山学会講演予稿集 2013，p.121.

野崎 保・菊川 茂（2012）立山カルデラの形成と深層崩壊の歴史 -鳶泥と国見泥-。Jour. Jpn. Landslide Soc., vol.49, p.44-51.

奥野 充（2008）立山火山の地獄谷類質テフラ層。再発見 立山火山 -アプローチ最前線-（第 21 回企画展），立山カルデラ砂防博物館，p.40-45.

佐伯立光（1977）立山路の歴史あるき。巧玄出版，富山市，157p.

丹保俊哉（2010）地獄谷であった硫黄の流下と発火現象について。博物館だより，立山カルデラ砂防博物館，no.49，p.2-3.

著者略歴

1958 年 長野県生まれ

1983 年 地質調査所入所（現在の産業技術総合研
究所 地質調査総合センター）

専門は火山の地質学。

火山に登る ～楽しみと危険～

及川輝樹（産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門）

あなたの登る山は火山？

日本は火山大国です。地球上に活火山、すなわち、最近1万年間に噴火した火山は1540もありますが、そのうちの7%ほどにあたる112の活火山が日本にあります。そのうち、110の火山が気象庁認定の活火山です。国土の面積が、地球上の陸地の0.3%にしかないことを考えると、いかに多くの火山が日本に集中しているかがわかるでしょう。

富山市から南に延びる北アルプス（飛騨山脈）にも火山があります。白馬大池、立山（弥陀ヶ原）、雲ノ平、鷲羽岳（鷲羽池）、焼岳、乗鞍岳、御嶽山などの山々は、火山地形が良く残っています（図1）。そのうち立山、焼岳、乗鞍岳、御嶽山は活火山です。また、産業技術総合研究所が発行する「日本の火山（第3版）」*1をみると、穂高や爺ヶ岳なども第四

紀という最新の地質時代に噴出した火山岩でつくられた山々であることがわかります（図2）。たくさんの火山があるおかげで、北アルプスの山中には温泉がたくさんあります。他の日本アルプス、南アルプス（赤石山脈）や中央アルプス（木曽山脈）にはない火山と高い温度の温泉があることは、北アルプスの特徴です。

日本の高い山は、中部地方に集まっていますが、それらの山も火山が多いです。標高2700m以上の山々は、日本アルプス以外には、富士山、白山と八ヶ岳だけですが、これらも火山です。ことに富士山と白山は活火山で、江戸時代にも噴火しています。

日本の国立公園や国定公園にも火山が多く含まれています。全32の国立公園のうち21に火山および活火山が、全57の国定公園のうち14に火山



図1 雲ノ平（富山市）も火山。

北アルプスの中央、岳人憧れの雲ノ平も古い火山です。北アルプスでは、立山（弥陀ヶ原）、焼岳、乗鞍岳などが火山として有名ですが、雲ノ平も30-10万年前に活動した火山です。産総研「日本の火山DB」より。中野俊1998年撮影。

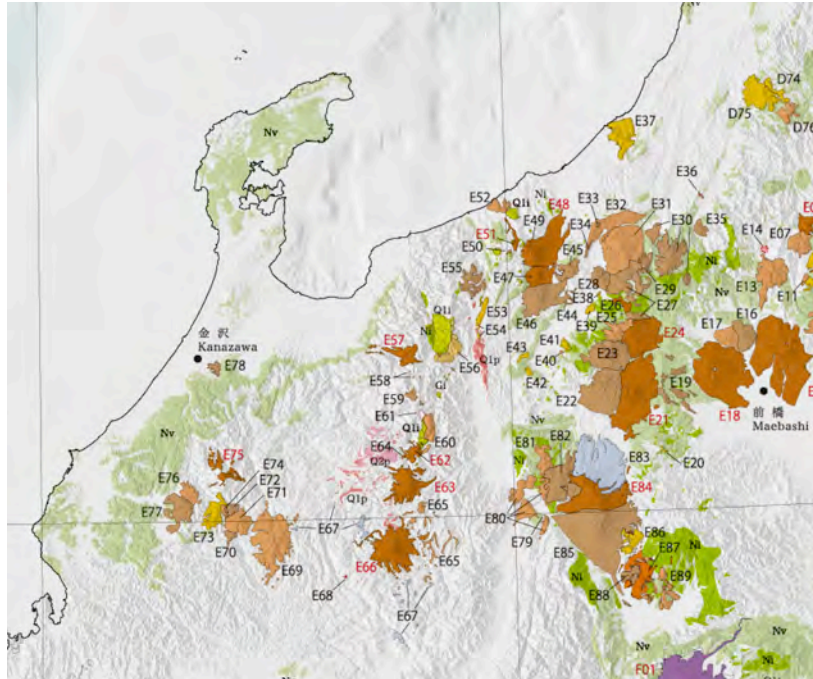


図2 「日本の火山（第3版）」（部分）

茶色系統やピンクで塗られた部分が第四紀（258 万年前以新）の火山噴出物。赤字は活火山。

E55：白馬大池，E56：爺ヶ岳，**E57**：立山，E58：上廊下，E59：鷺羽・雲ノ平，E60：穂高岳，E61：樺沢岳，**E62**：焼岳，**E63**：乗鞍岳，E64：上宝，E65：地蔵峠火山群，**E66**：御嶽山，E67：上野火山群，E68：湯ヶ峰

が、そのうち8に活火山があります。さらに、深田久弥が選んだ「日本百名山」の約半分の49が火山であり、そのうちの32は気象庁認定の活火山です。これらの内、25の火山は気象庁が常時監視をしています（予定の3火山を含む）。予定を含む常時観測火山は、50ですからそのうちの約半分以上が百名山に含まれています（図2）。

このように日本の山は活火山だらけです。火山を避けての山登りは難しいことでしょう。

美しい火山

富士山をあげるまでもなく、火山は美しい山が多いです。大きな独立峰をなすことも多く、登ってみたい姿をしています。また、広くのびやかな高原をつくることも多いです。立山の北の五色原や雲ノ平は火山がつくった高原です。長野県の志賀高原、美ヶ原、霧ヶ峰なども火山です。さらに火山には、

溶岩の末端や硬く溶結した火砕流などがつくる崖に、大きな滝がかかることがあります。沢登りのフィールドとしても魅力的です。また、温泉！ 登山中や下山後の温泉は格別です。また、噴火によって森などが破壊されますが、それがもとにもどる様々な過程が見られることから、変化に富んだ植生が見られます。そのため、噴火でできた複雑な地形と合わさって、変化に富んだ風景が色あがります。噴火によって広大な裸地もつくられることから、雄大な景色が山頂部に広がることもあります。

このように火山には登山の魅力が満載です。しかし、火山は噴火します。火山である限りそれは避けられません。噴火は、ダイナミックで魅了的な面もありますが、それに巻き込まれると大変な災害を引き起こします。小さな噴火でも死ぬことがあります。昨年の御嶽山の噴火は、火山学的には規模の小さな噴火ですが、凄惨な災害が発生しました。

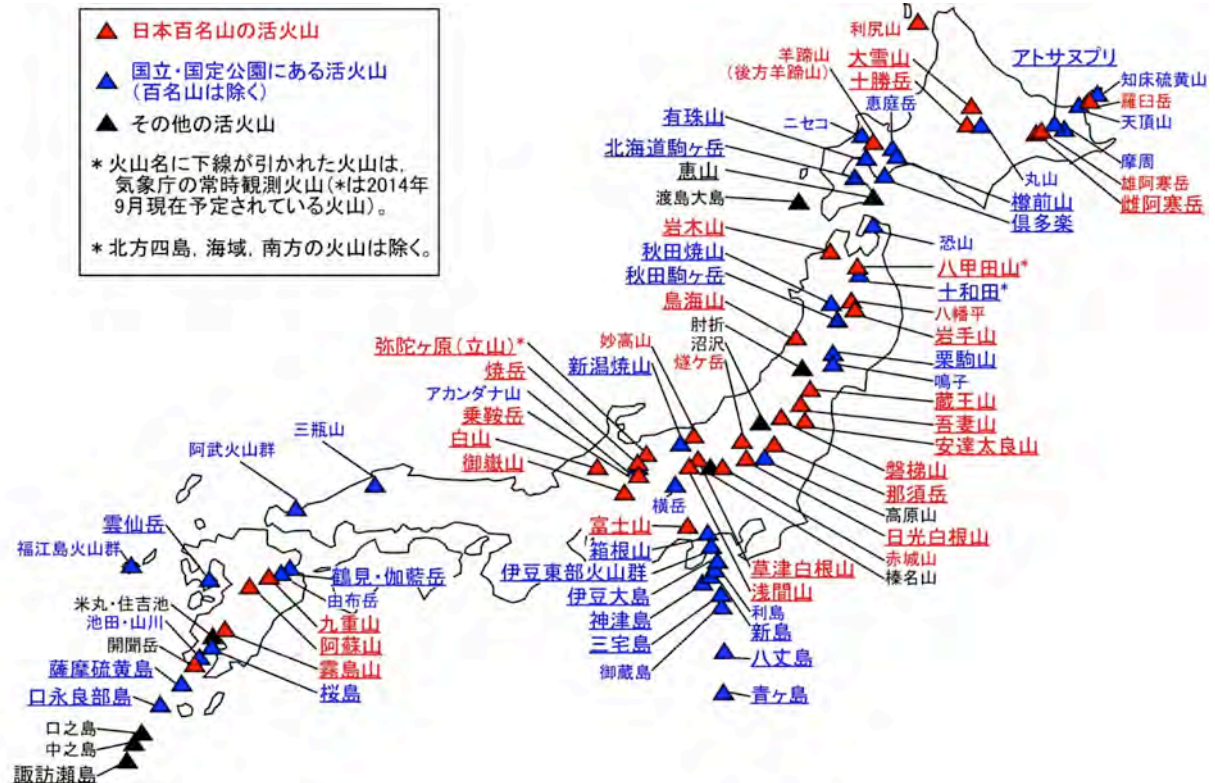


図3 百名山と国立・国定公園に含まれる活火山

登山中に遭う火山災害

火山には、他の山にない特有の危険があります。登山者が気を付けるべき現象は、火山ガスと突然の噴火です。

火山では噴火していなくても火山ガスが発生していることがままあります。そのため、火山ガスの事故は多いです。火山ガスの多くは、水蒸気ですが、その中に含まれている亜硫酸ガス(SO_2)、硫化水素(H_2S)、炭酸ガス(CO_2)などが日本では主に危険です。

大気は常にかき乱されているため、ひとたび大気とまざり薄められた火山ガスが再び濃集して事故を起こすことはありません。しかし、低温の濃い火山ガスは空気より重いため、風の弱い時には噴気孔のまわりの窪地に溜まることがあります。そのため、無風ないし風の弱い時には噴気孔やその周辺の窪地には立ち入らないことが重要です。また、火山活動の変化で、ガスの濃度や成分が変わることがあり

ます。そのため、以前問題がなかったところでも事故が起こる可能性があります。火山活動が活発化した時は、噴気地帯に不用意に近づかないほうが良いでしょう。

もし、ガス中毒で倒れている人を見つけたら、いざ知らず救助に行かないことも重要です。冷たいようですが、不用意に踏み込むと、救助者もガス中毒となり二重に事故が発生します。ガスマスクなどの装備を持って立ち入る必要があります。火山ガスについては、優れた解説^{*2}がありますので、さらに興味のあるかたはそちらをご覧ください。

いきなり噴火にあうことは不幸なことです。そのような場合、噴火に気づいたら、火口から離れる方向に、なるべく尾根沿いに素早く逃げるのが、生き残るためには必要です。

そのためには、まず、「噴火だ!」と素早く気づくことが大事です。それには、自分が活動的な火山に登っている意識がないと難しいです。噴火のよう

な非日常的な現象は、何が起こることをよく理解していないと、突然の噴火に遭った場合、起こったことを即座に理解することは難しいです。また、噴火が想定されて火口の位置や発生しそうな噴火現象を知らなくては適切に逃げることもできません。そのため、自分が登る山は活動的な火山であるか、それがどのような噴火をしてきた山か知っておく必要があるでしょう。特に、活動が活発化してきた時は重要です。

万が一、噴火に巻き込まれた際、火口から素早く離れましょう。その際、火口近くでは多量の噴石が降って来る場合があります。逃げきれない場合は、山小屋やトイレなどの建物の中に逃げ込むと、むき出しの生身でいるより安全になります。駐車場などにいる場合、車に逃げ込みたくなるでしょうが、車より建物のほうが普通は頑丈なので、なるべく建物に逃げ込みましょう。そのような施設がない場合、岩陰や木陰に逃げ込めば、何もしないよりは安全になります。ザックなどで頭や急所を保護するのも有効です。

突然の噴火では、噴石の他に火砕流（または火砕サージ）に遭遇することもあります。火砕流はスピードも速く、マグマ噴火の場合は熱い流れでもあることから、一刻も早く火口から離れる方向に逃げる必要があります。火砕流は谷沿いを流れ下るので、逃げる時は低所を避けて尾根沿いに逃げましょう。

なお、マグマ噴火で火砕流が発生した場合、たとえシェルターに逃げ込んでも助かりません。蒸し焼きにされてしまいます。素早く逃げるしか助かるすべはありません。

その他、溶岩流も発生することはあります。しかし、日本で発生する溶岩流の速度は、それほど速くありません。溶岩流も地形に沿って低い方向へ流れ下ります。そのため、適切な方向に逃げれば深刻な被害は及ぼさないでしょう。

突然の噴火に遭わないために

先年の御嶽山の噴火では、立ち入り規制がしきれないまま突然噴火が発生したため、多くの登山者が亡くなりました。このように現在の科学技術では、予知・予測に限界があります。それでは、火山に登らないほうがよいのでしょうか？ 火山国に住んでいるのに、火山をよく理解せず、かつ火山の恵みを受けずに過ごしたほうが良いのでしょうか？ ある仮定をおいた試算では、登山中に噴火に遭う確率は旅客機事故より同程度だそうです^{*3}。このような低リスクではあるが巻き込まれると深刻な災害にどのように向き合っていけば良いのでしょうか？

登山者が突然の噴火を避ける対策は、一般的な遭難対策と同じであると私は考えます。遭難を防ぐためには、事前に、必要な装備、体力や技術に見合ったルートであるかどうか、天気はどうであるかなどの事前調査をすることが重要です。そのため、登山前に①登る山が活火山であるか。②活火山であるなら登山ルート沿いに火山ガスの危険や噴火が想定されている火口があるかどうか。③異常が観測されていないかどうか、などについて調べることが必要です。また、過去にどのような噴火を行っているかを知っておくとよいでしょう。

登る山が常時観測火山であるかどうかは、気象庁のHP^{*4}にまとめられています。どんな火山であるかは、専門的ですが産業技術総合研究所が整備しているHP「日本の火山DB」^{*5}を見ればわかります。

登山ルート沿いに火山ガスの危険や噴火が想定されている火口があるかどうかを調べるには、各自治体が発行している防災マップや産業技術総合研究所が発行している火山地質図などで調べられます。火山地質図はちょっと専門的です。防災マップは火山周辺の住民向けに整備されていますので、専門家以外にもわかりやすい内容となっているはずです。防災科学技術研究所には火山の防災マップを集めたHP「火山防災マップデータベース」があり

ます*⁶。登山ルートに噴火想定火口がないか、発生する噴火現象はどのようなものかをしらべ、頭に入れておくといよいでしょう。

また、火山に異常がないか調べたい時には、気象庁の HP に「火山登山者向けの情報提供ページ」*⁷があります。これもまた専門的ですが、異常があれば情報が掲載されますので、参考になります。

登山者むけ防災マップの整備を！

登山者・観光客が火山災害から身を守る手助けとして、防災マップの整備が有効でしょう。行政や観光組合の皆さまは、是非、登山者向けの防災マップを作成してください。御嶽山の災害を機に、そのような動きは高まっているかと思います。しかしその際、住民向け防災マップの流用は、やめてください。

住民向け防災マップは、土地勘のある人が繰り返し読むような性質の地図です。登山者や観光客は、住民に比べて土地勘が薄く、また防災マップもその土地にきていきなり見る人が多いでしょう。そのため土地に不案内な人にも分かりやすい地図でないと活用されません。また、登山客などは、小規模で突発的な噴火に遭遇する確率が高いですが、多くの場合そのような噴火の被害は人が住んで生活している地域には深刻な被害をおよぼしません。住民はより規模の大きな噴火に備える必要があります。そのため、両者を同じようにするのは問題です。

登山向け防災マップは、小規模で突発的な噴火に遭遇したさい、自分が今いるところからどの方向に逃げたら良いかが分かるような簡潔な地図を載せるべきです。また、噴気孔などの位置や、過去どのような噴火を行ってきたかも簡単に書いておくべきです。さらに、平時に火山が楽しめるところ（特徴的な景観や温泉など）を記してもよいでしょう。そのような防災マップをつくるには、その火山の観測をしている研究者やその火山が過去どのような噴火をしてきたかを調べている地質の研究者に加

御嶽山噴火から1年～イザ！に備えた火山学入門～えて山岳関係者（山小屋、地元山岳ガイド、遭難対策協議会など）のアドバイスも交えてつくるべきでしょう。是非そのような防災マップの整備をお願いします。

最後に

噴火は怖いですが、それに増しても火山の登山は魅力的です。火山は噴火している期間より、噴火していない期間のほうがはるかに長いです。そのため、平時は火山をよく理解して親しみ（登山し）、正しく恐れることが、突発的な噴火に遭遇しない近道であると考えられます。

*1 中野ほか（2013）日本の火山（第3版）、1/200 万分地質編纂図、No.11、産総研地質調査総合センター。

*2 小坂ほか（1998）自然災害科学, 17, 131-154.など

*3 林（2015）SABO, v.117 冬, 8-12.

*4 「火山の監視」 <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/intro/gyomu/index92.html>

*5 「日本の火山DB」 <https://gbank.gsj.jp/volcano/index.htm>

*6 「火山防災マップデータベース」 http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/activity_info/map_0.html

*7 「火山登山者向けの情報提供ページ」 http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/activity_info/map_0.html

著者略歴

1970 年生まれ。博士（理学）。専門は、地質学、火山学、第四紀学。2006 年からつくば市にある産業技術総合研究所において、火山地域の地質図作成に従事する。学生時代から北アルプスを含む中部地方の活火山の研究を行っているが、最近は、山岳地域の調査のみならず、湖底や無人島へもフィールドを広げ、調査を行っている。

噴石から身を守る ～御嶽火山 2014 年噴火の教訓～

吉本充宏（山梨県立富士山科学研究所）

はじめに

岐阜・長野県境に位置する御嶽山で 2014 年 9 月 27 日に発生した水蒸気噴火は、死者・行方不明者 63 名の犠牲者をだしました。新聞等の報道によるとその多くは飛来した火山礫・火山岩塊（以下、噴石）による損傷死でした。本講演では、噴石がどのようなものかを知り、御嶽山の噴火から教訓をもとに、もし登山時に噴火に遭遇した際に、どのように噴石から身を守るかを考えていきたいと思います。

噴石とは

噴石は爆発的な噴火によって飛来してくるマグマの破片や山体を構成する岩石の破片を総称したものです。しかし、火山地質学者は噴石という言葉は現在使っておらず、2mm 以下の粒子を「火山灰」、64～2mm の粒子を「火山礫」、64mm 以上の粒子を「火山岩塊」と呼んでいます。放物線を描い

て飛来してくるような火山岩塊を「投出岩塊（volcanic ballistics または projectiles）」と呼んでいます。また、飛来しているときに完全に固結していないものを「火山弾」と呼びます。一方、気象庁では、噴石をその大きさと飛来のおよすから噴石を「大きな噴石」と「小さな噴石」に分けています。

「大きな噴石」は、爆発的な噴火によって火口から吹き飛ばされる直径約 50cm 以上の大きな岩石等と定義しています（図 1）。これらは、風の影響を受けずに火口から弾道を描いて飛散します。大きな噴石は建物の屋根を貫通するほどの破壊力を持ちます（図 2）。また最大で時速 300km ぐらいの速度がでていると考えられています。その飛来距離は、火口周辺の概ね 2～4km 以内に限られます。

「小さな噴石」は、噴火により噴出した小さな固形物のうち直径 2mm 以上のものを指します。風の影響を受け、火口から遠くまで流されて降下します。



図 1 浅間山 2004 年噴火で火口近傍に落下した人間よりも大きな噴石。



図 2 御嶽山 2014 年噴火で噴石の被害を受けた頂上の御嶽神社社務所。御嶽山合同観測班地質班撮影。

表1 1950年以降の死者・行方不明者が発生した火山災害（気象庁活火山総覧、主な火山災害年表より作成）

噴火年		月日	火山名	死者・ 行方不明者	原因
1950	昭和 25	9 月 23 日	浅間山	1	噴火・噴石
1952	昭和 27	9 月 24 日	明神礁	31	噴火
1953	昭和 28	4 月 27 日	阿蘇山	6	噴石
1955	昭和 30	10 月 13 日	桜島南岳	1	噴石
1957	昭和 32	10 月 13 日	伊豆大島	1	噴石
1958	昭和 33	6 月 24 日	阿蘇山	12	噴石
1958	昭和 33	7 月 26 日	大雪山	2	火山ガス
1961	昭和 36	6 月 18 日	大雪山	2	火山ガス
1961	昭和 36	8 月 18 日	浅間山	1	噴火・噴石
1962	昭和 37	6 月 29 日	十勝岳	5	噴火・噴石
1967	昭和 42	11 月 4 日	弥陀ヶ原	2	火山ガス
1971	昭和 46	12 月 27 日	草津白根山	6	火山ガス
1974	昭和 49	6 月 17 日	桜島	2	土石流
1974	昭和 49	7 月 28 日	新潟焼山	3	噴石
1974	昭和 49	8 月 9 日	桜島	5	土石流
1976	昭和 51	8 月 3 日	草津白根山	3	火山ガス
1978	昭和 53	10 月 24 日	有珠山	3	火山泥流
1979	昭和 54	9 月 6 日	阿蘇山	3	噴石
1986	昭和 61	5 月 8 日	秋田焼山	1	火山ガス
1991	平成3	6 月 3 日	雲仙普賢岳	43	火砕流
1995	平成 7	2 月 11 日	焼岳	4	水蒸気爆発
1997	平成 9	7 月 12 日	八甲田山	3	火山ガス
1997	平成 9	9 月 15 日	安達太良山	4	火山ガス
1997	平成 9	11 月 23 日	阿蘇山中岳	2	火山ガス
2014	平成 26	9 月 27 日	御嶽山	63	噴石

噴石の災害

噴石は、水蒸気噴火、マグマ水蒸気噴火、マグマ噴火など噴煙が立ち上がる噴火によって放出されます。表1に日本で1950年以降に死者・行方不明者の発生した火山災害の事例を示します。黄色い網掛けをしたのが噴石によって被害の発生した事例です。およそ半数が噴石による災害であることがわかります。噴石による災害は火山ガスによる災害に次いで火山でもっと遭遇しやすい火山災害の一つでもあります。とくに、御嶽山の2014年噴火のような規模の小さな水蒸気噴火は最も起こりやすい噴火の一つです。つまり水蒸気噴火による噴石は遭遇する確率の高い火山災害とも言えます。

噴石災害の起こった噴火は比較的規模の小さな噴火です。火山の災害は噴火の規模と一致しません。たとえば、1929年（昭和4年）に起こった北海道

駒ヶ岳の爆発的な軽石噴火では、市街地に火山灰が厚さ100cm近く堆積しましたが、2名の犠牲者しか出ませんでした。このように、火山災害の規模が大きくなるかどうかは、噴火の規模だけでなく噴火現象の発生現場や火口の近くに居るかどうかによって大きく左右されるのです。噴石による災害はほとんどが火口周辺で起こっています。逆に言うと、火口から十分に離れている場合は、被害に遭う確率が小さくなるともいえます。

御嶽山2014年噴火の被害の原因

御嶽山の2014年噴火は、9月27日の午前11時52分頃、発生しました。噴火直後には、火砕流が発生、それと同時に噴石も放出されました（図3）。噴石は火口から500m地点に多く落下し（図4）、20cm大の噴石は火口から1.2kmの所まで到達し

ています。また八丁ダルミ付近では、最大で70cmの噴石が確認され、20cm以上の噴石が1m²あたり5個以上、64mm以上の噴石は数え切れないほど落下しています（図5）。噴石の飛散速度はシミュレーションからの秒速100m～150mであったと考えられています。

御嶽山2014年噴火のように火口付近に噴石をもたらした噴火は、最近20年間でも北海道駒ヶ岳（1996年、1998年、2000年）、雌阿寒岳（1998年）、有珠山（2000年）、三宅島（2000年）、浅間山（2004年）など数多くあります。しかし、これらの火山では犠牲者が出ることはありませんでした。これらに共通することは火口付近に人が立ち入っていなかったと言うことです。御嶽山でも1979年に2014年と同様の噴火をしていますが、1979年噴火では被害がありませんでした。これは、1979年噴火が10月27日で紅葉シーズンが終わった時期に発生したこと、噴火が早朝にはじまり、徐々に激しくなったため、噴火が激しくなった時には山頂に人がいなくなっていたことなどが考えられます。一方、2014年噴火は、9月27日と最も紅葉がきれいな時期であり登山客が非常に多かったこと、ちょう



図3 火口の北北東1kmの所に位置する二の池新館からみた御嶽山2014噴火の様子。画面中央の土煙は噴石が落下したときのもの。小寺祐介氏撮影。



図4 噴石によって生成されたインパクトクレーターの分布。火口から500mの地点には多くの噴石が落下した。東京大学地震研究所HP、金子隆之氏の報告より引用。



図5 御嶽山2014年噴火で八丁ダルミ付近に落下した噴石。御嶽山合同観測班地質班撮影。

どお昼頃に噴火したため、最も山頂に人の集結していた時間であったことが、被害を大きくした一因であると考えられています。

しかし、原因はこれだけではありません。亡くなった方のうち、多くの方々のカメラには噴火の写真が納められていました。その写真などの解析により少なくとも噴火が認識されてから噴石などが到達するまで30秒から1分の時間があっただけと考えられています。頂上から山小屋へは30秒ぐらいで逃げ込める距離にありました。そして、今回の噴火では、噴火後山小屋に逃げ込んだ方で屋根を突き抜けてきた噴石に当たって負傷した方はいますが、亡くなった方はいませんでした。噴火を認識して素早く山小屋に避難していれば、もう少し被害が小さくなったかもしれません。

活火山に登っているという意識や火口の近くにいるという意識をもち、噴火が起こると何が起こるのか、頭の中で少しでもイメージしておくことが活火山に登る上では重要なことだと思います。

噴火に遭遇したら

噴石から身を守るには、まず噴火に気づいたらとにかく火口から離れることです。ひとまず火口から2kmの地点まで離れられれば、大きな噴石が飛んでくる確率は激減します。

もし、遠くに逃げ切れない場合は、山小屋や待避壕などに身を隠しましょう。山小屋に入っても安心というわけではありません。山小屋が2階建て、3階建てだったら、できるだけ下の階に、また梁や天井があるなど、できるだけ構造上強い所に身を寄せると良いでしょう。山小屋やシェルターもない場合には、大きな岩など岩陰の火口とは反対側に身を寄せると良いでしょう（図5）。ただし、噴石は既存の岩などにぶつかった場合、砕けたりはねたりします。できるだけザック等で体を覆い、岩陰から体の一部が露出しないように心がけましょう。



図6 噴火を想定して岩場に隠れた様子。画面の奥が火口。御嶽山合同観測班地質班撮影。

最後に

皆さんは、冬になると風邪を予防するために手洗いやうがいをお願いします。それは風邪というものが、どういう状態でかかりやすいかを知っているからです。また、風邪を引いてしまった際にどのように対処すればよいのかも知っているから、風邪が流行していても外出することができます。火山に登る場合も、あらかじめ、その火山の噴火の特性を知り、今どのような状態にあるのか、また噴火に遭遇した場合にどのような対処をするべきかを知っておくことで、火山を楽しむことが可能になるのではないのでしょうか。

著者略歴

1970年兵庫県生まれ、博士（理学）。専門は、火山学、火山防災。2014年から山梨県富士山科学研究所にて、富士山の噴火履歴や火山防災に関する研究を行い、山梨県の火山防災対策に従事。現在、日本火山学会理事、火山防災担当。

日本火山学会火山防災シンポジウムテキスト
(日本火山学会 2015 年秋季大会・富山市)

発行者 特定非営利活動法人日本火山学会
〒113-0033 東京都文京区本郷 6-2-9
モンテベルデ第 2 東大前 406 号

執筆者 中野 俊 (産業技術総合研究所)
及川輝樹 (産業技術総合研究所)
吉本充宏 (山梨県立富士山科学研究所)

編 集 萬年一剛 (神奈川県温泉地学研究所)

印 刷 あしがら印刷

発 行 2015 年 9 月 27 日

この出版物は科学研究補助金 (研究成果公開促進費)「研究成果公表発表 (B)」の助成を受けて発行されました。

(課題番号 : 15HP0013)