

【土資料 308】 火山と火山災害の基礎知識

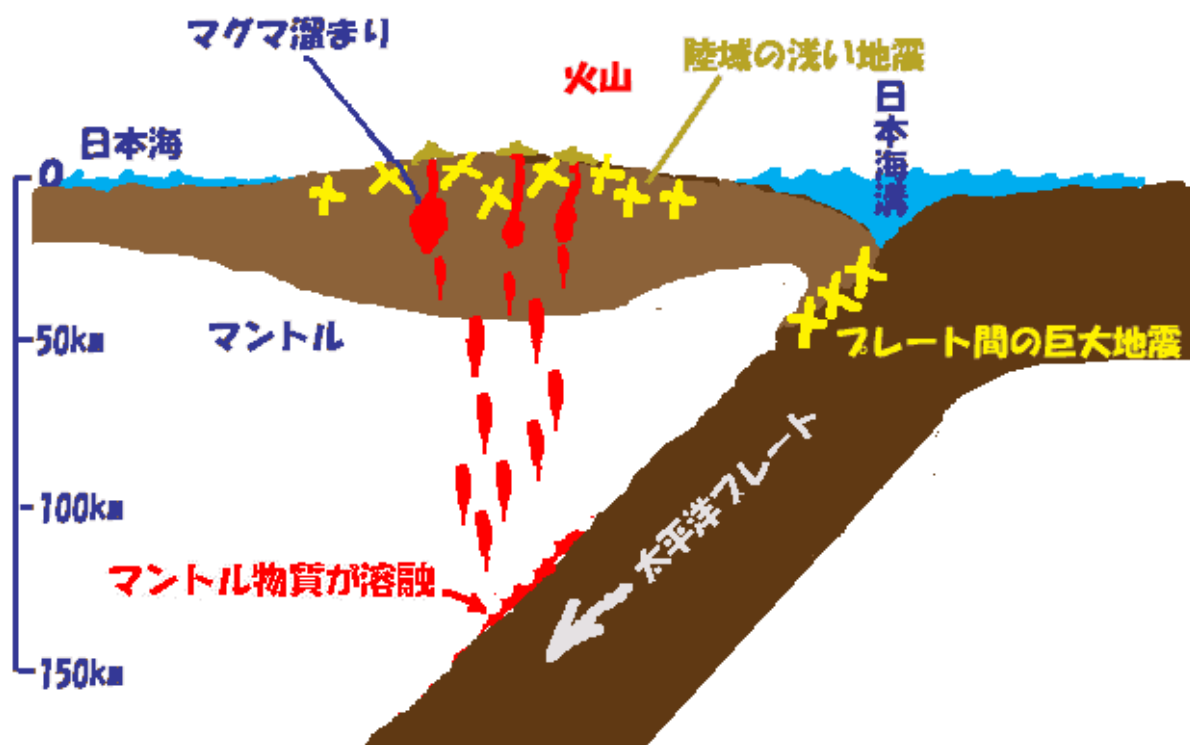
※本資料は気象庁のホームページの「知識・解説」の中の「火山の解説」を抜粋したものです。
より詳しくは、以下のページにアクセスして資料や情報を入手してください。

<http://www.jma.go.jp/jma/menu/menuknowledge.html>

1. 火山噴火の仕組み

世界の火山は、プレートの境界（海溝沿い、海嶺）とプレート内にホットスポット（下記参照）として分布している。

陸のプレートの下に沈み込んだ海のプレートからの水の働きによって上部マントルの一部が融けて上昇していき、マグマが形成される。このような過程でいったんマグマだまりに蓄えられるなど様々な作用を受けて地表に噴出し、これが海溝沿いの火山となる。したがって、海溝にほぼ平行に火山が分布することとなり、この火山分布の海溝側の境界を画する線を火山フロントという（下図）。一般に火山フロント付近に火山が密集している。海嶺では、上部マントルから直接マグマが湧きだして、プレートが生成されている。一方、プレート内部を貫いて点状のマントルの湧き上がりがあり、ホットスポットと呼ばれるところがある。ハワイに代表される火山はこのホットスポットの例である。



噴火は地下深部で発生したマグマが地表に噴出する現象である。火口が開いてマグマの圧力が減ると一斉に発泡し体積が増加し、火口からマグマが噴出する。発泡などが少ない場合には溶岩流として噴出することとなる。噴火の規模や機構については噴火を直接観察したり、過去の噴出物を観察することなどから解明がなされる。

活火山とは

かつて使われた「休火山」「死火山」とは

昔は、今現在活動している、つまり噴火している火山は「活火山」、現在噴火していない火山は「休火山」あるいは「死火山」と呼ばれていました。例えば、富士山のように歴史時代（文献による検証可能な時代）に噴火記録はあるものの、現在休んでいる火山のことを指して「休火山」、歴史時代の噴火記録がない火山のことを指して「死火山」という表現が使われていました。

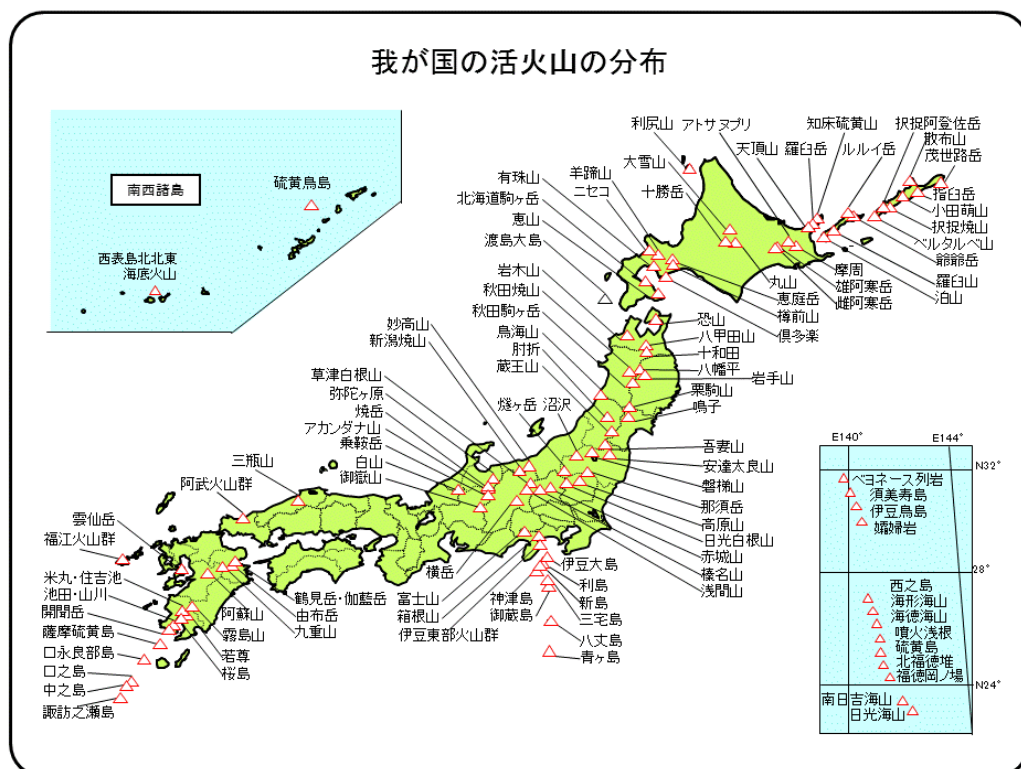
「活火山」の定義と活火山数の変遷

しかし、火山の活動の寿命は長く、数百年程度の休止期間はほんのつかの間の眠りでしかないということから、噴火記録のある火山や今後噴火する可能性がある火山を全て「活火山」と分類する考え方が 1950 年代から国際的に広まり、1960 年代からは気象庁も噴火の記録のある火山をすべて活火山と呼ぶことにしました。1975（昭和 50）年には火山噴火予知連絡会が「噴火の記録のある火山及び現在活発な噴気活動のある火山」を活火山と定義して 77 火山を選定しました。

この 77 火山は主として噴火記録がある火山が選ばれていましたが、噴火記録の有無は人為的な要素に左右される一方、歴史記録がなくても火山噴出物の調査から比較的新しい噴火の証拠が見出されることも多くなり、1991 年（平成 3）年には、火山噴火予知連絡会が活火山を「過去およそ 2000 年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」と定め、83 火山を選定し、その後 1996（平成 8）年にはさらに 3 火山が追加され、活火山の数は 86 となりました。

しかし、数千年にわたって活動を休止した後に活動を再開した事例もあり、近年の火山学の発展に伴い過去 1 万年間の噴火履歴で活火山を定義するのが適当であるとの認識が国際的にも一般的になりつつあることから、2003（平成 15）年に火山噴火予知連絡会は「概ね過去 1 万年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」を活火山と定義し直しました。当初、活火山の数は 108 でしたが、2011（平成 23）年 6 月にはさらに 2 火山が新たに選定され、活火山の数は現在 110 となっています。

我が国の活火山の分布



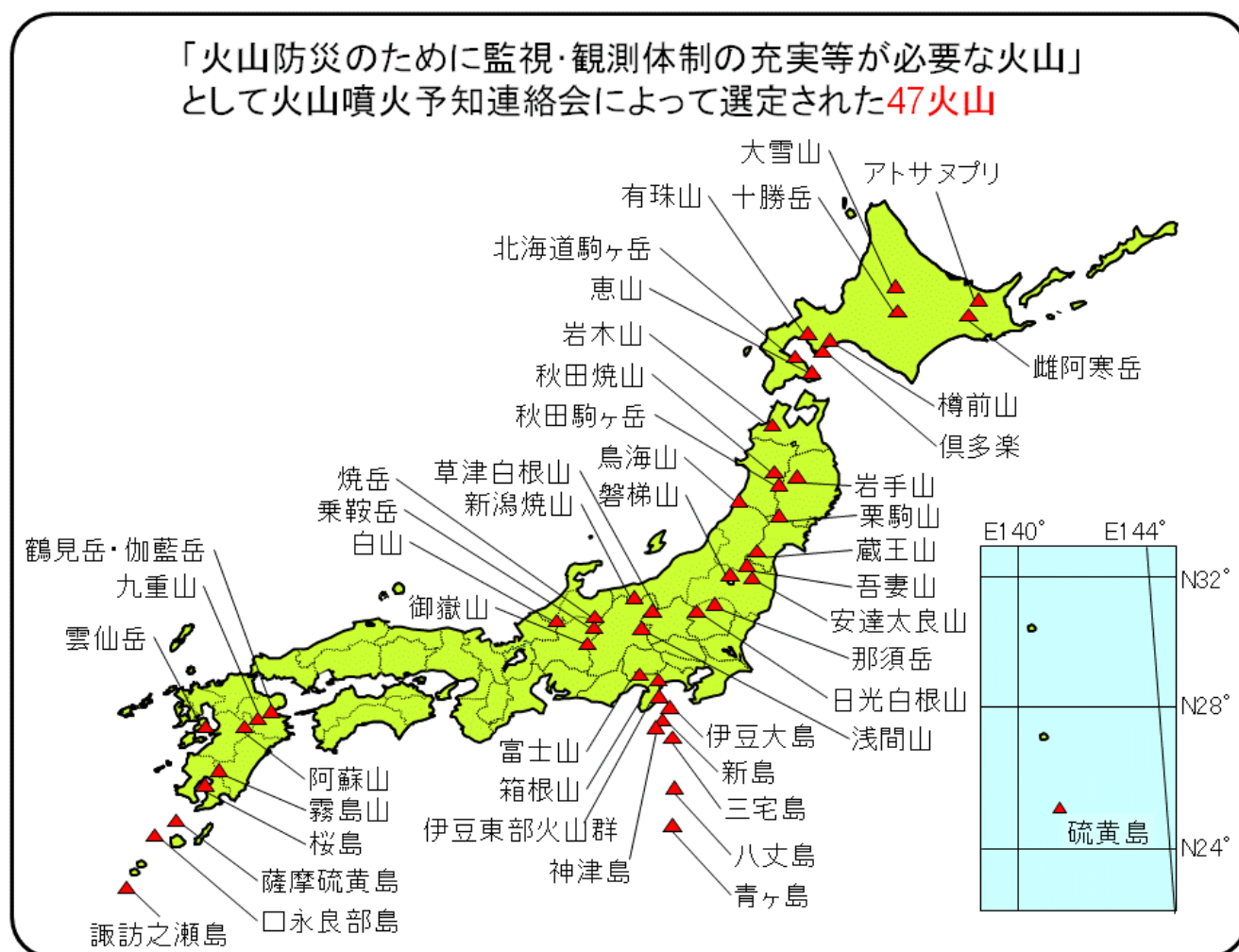
「火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山」の選定

さらに、2009(平成 21)年 6 月、今後 100 年程度の中長期的な噴火の可能性及び社会的影響を踏まえ、「火山防災のために監視・観測体制の充実等の必要がある火山」として 47 火山が火山噴火予知連絡会によって選定されました。

これら 47 火山の選定を受けて、気象庁では、噴火の前兆を捉えて噴火警報等を適確に発表するために、地震計、傾斜計、空振計、GPS 観測装置、遠望カメラ等の観測施設を整備し、関係機関（大学等研究機関や自治体・防災機関）からのデータ提供も受け、火山活動を 24 時間体制で常時観測・監視しています。

※なお、平成 15 年 1 月に火山噴火予知連絡会によって発表された「火山活動度による活火山の分類（ランク分け）」は、今後の噴火の可能性や社会的な影響が考慮されていないことから、現在、気象庁では使用していません。

「火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山」



主な火山災害

火山は時として大きな災害を引き起こします。災害の要因となる主な火山現象には、大きな噴石、火砕流、融雪型火山泥流、溶岩流、小さな噴石・火山灰、火山ガス等があります。また、火山噴火により噴出された岩石や火山灰が堆積しているところに大雨が降ると土石流や泥流が発生しやすくなります。

特に、大きな噴石、火砕流、融雪型火山泥流は、噴火に伴って発生し、避難までの時間的猶予がほとんどなく、生命に対する危険性が高いため、防災対策上重要度の高い火山現象として位置付けられており、噴火警報や避難計画を活用した事前の避難が必要です。

大きな噴石

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は、風の影響を受けずに火口から弾道を描いて飛散して短時間で落下し、建物の屋根を打ち破るほどの破壊力を持っています。被害は火口周辺の概ね2～4km以内に限られますが、過去、大きな噴石の飛散で登山者等が死傷したり建造物が破壊される災害が発生しており、噴火警報等を活用した事前の入山規制や避難が必要です。



浅間山の噴石（平成17年8月4日）

火砕流

高温の火山灰や岩塊、空気や水蒸気が一体となって急速に山体を流下する現象です。規模の大きな噴煙柱や溶岩ドームの崩壊などにより発生します。大規模な場合は地形の起伏にかかわらず広範囲に広がり、通過域を焼失、埋没させ、破壊力が大きく極めて恐ろしい火山現象です。流下速度は時速数十kmから百数十km、温度は数百℃にも達します。火砕流から身を守ることは不可能で、噴火警報等を活用した事前の避難が必要です。



雲仙岳の火砕流（平成6年6月24日）

融雪型火山泥流

積雪期の火山において噴火に伴う火砕流等の熱によって斜面の雪が融かされて大量の水が発生し、周辺の土砂や岩石を巻き込みながら高速で流下する現象です。流下速度は時速60kmを超えることもあり、谷筋や沢沿いをはるか遠方まで一気に流下し、広範囲の建物、道路、農耕地が破壊され埋没する等、大規模な災害を引き起こしやすい火山現象です。積雪期の噴火時等には融雪型火山泥流の発生を確認する前にあらかじめ避難が必要です。



上富良野町提供
十勝岳の融雪型火山泥流(大正15年5月24日)

溶岩流

マグマが火口から噴出して高温の液体のまま地表を流れ下るものです。通過域の建物、道路、農耕地、森林、集落を焼失、埋没させて完全に不毛の地と化します。地形や溶岩の温度・組成にもよりますが、流下速度は比較的遅く基本的に人の足による避難が可能です。



伊豆大島噴火の溶岩流（昭和61年11月19日）

小さな噴石・火山灰

噴火により噴出した小さな固形物のうち直径 2mm 以上のものを小さな噴石（火山れき）、直径 2mm 以下のものを火山灰といい、粒径が小さいほど火口から遠くまで風に流されて降下します。

小さな噴石は、火口から 10km 以上遠方まで風に流されて降下する場合がありますが、噴出してから地面に降下するまでに数分～十数分かかることから、火山の風下側で爆発的噴火に気付いたら屋内等に退避することで小さな噴石から身を守ることができます。

火山灰は、時には数十 km から数百 km 以上運ばれて広域に降下・堆積し、農作物の被害、交通麻痺、家屋倒壊、航空機のエンジントラブルなど広く社会生活に深刻な影響を及ぼします。



三宅島の降灰（平成12年7月16日）

火山ガス

火山地域ではマグマに溶けている水蒸気や二酸化炭素、二酸化硫黄、硫化水素などの様々な成分が、気体となって放出されます。ガスの成分によっては人体に悪影響を及ぼし、過去に死亡事故も発生しています。

2000 年からの三宅島の活動では、多量の火山ガス放出による居住地域への影響が続いたため、住民は 4 年半におよぶ長期の避難生活を強いられました。



火山ガスを大量に含む噴煙（三宅島 2002年1月）

火山噴火に伴う堆積物による土石流や泥流

火山噴火により噴出された岩石や火山灰が堆積しているところに大雨が降ると土石流や泥流が発生しやすくなります。火山灰が積もったところでは、数ミリ程度の雨でも発生することがあります。これらの土石流や泥流は、高速で斜面を流れ下り、下流に大きな被害をもたらします。

火山噴火後の土石流や泥流のおそれがある場合、国土交通省の緊急調査に基づく「土砂災害緊急情報」を踏まえ、気象台は、気象情報（予想雨量の情報）を発表します。噴火後に雨が予想されている時は、川の近くや谷の出口に近づかないようにしましょう。



土石流被害を受けた家屋

国土交通省九州地方整備局雲仙復興事務所提供

※本資料は気象庁のホームページの「知識・解説」の中の「火山の解説」(全国の活火山の活動履歴等)より「新潟焼山」を抜粋したものです。

http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/307_Niigata-Yakeyama/307_index.html

新潟焼山 「にいがた やけやま」 Niigata-Yakeyama(新潟県・長野県)【常時観測火山】



北緯 36°55'15" 東経 138°02'09"
標高 2,400m (焼山)(三角点)

新潟焼山全景 北側から 2003 年 9 月 29 日 気象庁撮影

概要

新潟焼山火山は新潟県西部に位置し、標高 2000m 前後の山地を基盤とする比高約 400m のドーム状の小型成層火山である。新第三紀層(標高約 2000m)を基盤とする安山岩・デイサイトの火山で山頂部は溶岩ドーム、北方に溶岩流・火砕流が流下している。山体の形成は新しく、1773 年の噴火でも火砕流を発生。その後の噴火は水蒸気爆発と推定される。泥流を生じやすい。山頂部には噴気孔がある。

噴火活動史

各火山について、地質学的な研究によってわかっている過去 1 万年の火山活動史を記載した。また、過去 1 万年間の噴火活動と有史以降の火山活動とに分けて記載した。

● 過去 1 万年間の噴火活動

新潟焼山火山は、今から 3000 年前ごろに第 1 期の活動が始まり、その後約 1000 年前に第 2 期の活動、約 650 年前に第 3 期の活動、1773 年に第 4 期の活動が始まった。第 1 期の活動では、火山灰の放出と火砕流、溶岩流の流出が起こった。第 2 期の活動は新潟焼山における最大規模の活動で、日本海にまで達する火砕流と長さ 6.5km の溶岩が流出した。第 3 期の活動でも火山灰の放出と火砕流の流出が起こり、このときの火砕流も海まで 1.5km の地点にまで達した。この活動の最後に、現在の山頂である溶岩ドームが形成された。第 4 期の活動のうち、1773 年の活動は爆発的な噴火で始まり、その後に火砕流も流出したが、先の 2 つの時期に流出した火砕流よりは小規模であった。この噴火以降にはマグマ噴火は起こっていないが、19 世紀の中頃には大量の硫黄が噴出、その後 20 世紀に入っても小規模な水蒸気爆発が発生している。

新潟焼山 有史以降の火山活動

有史以降の火山活動(▲は噴火年を示す)

年代	現象	活動経過・被害状況等
▲※887(仁和 3)年	水蒸気噴火 →マグマ噴火	火砕物降下あるいは火砕サージ→火砕流→溶岩流。噴火場所は山頂付近？
▲989(永延 3)年	マグマ噴火	火砕物降下あるいは火砕サージ、溶岩流。噴火場所は山頂付近？
▲1361(正平 16)年	大規模：マグマ噴火	火砕物降下あるいは火砕サージ→火砕流→溶岩流。噴火場所は山頂部。崩壊？(大噴火？火砕流？今のドーム形成？) マグマ噴出量は 0.33 DREkm ³ 。(VEI3)
▲1773(安永 2)年	中規模：マグマ噴火	北方へ火砕流。火砕物降下あるいは火砕サージ→火砕流。噴火場所は山頂火口(御鉢)。 マグマ噴出量は 0.02 DREkm ³ 。(VEI3)
▲1852～54(嘉永 5～ 安政元)年	水蒸気噴火	火砕物降下、硫黄流。噴火場所は北西山腹の割れ目火口。 1852 年 11 月 1 日夜噴火、翌年 5 月頃まで続く。1854 年にも噴火。噴火地点は北西山腹の割れ目で多くの噴気孔を生成し多量の硫黄を噴出。活動のピークは 1852 年の噴火であったらしい。
▲1949(昭和 24)年	水蒸気噴火	2 月 5、8 日、5 月 19 日、9 月 13 日。火砕物降下、泥流。噴火場所は山頂南西～北東山腹割れ目火口。 爆発音、北関東に降灰。2 月 8 日にも噴火、爆発音。 5 月 19 日噴火：鳴動、爆発音。雪解けに伴い 5 月 14 日から早川変色。 7 月 30 日泥流：大雨のため泥流となり被害。9 月 13 日噴火。
▲1962(昭和 37)年	水蒸気噴火	3 月 14 日。火砕物降下。降灰。噴火場所は山頂火口。
▲1963(昭和 38)年	水蒸気噴火	2 月 14、15 日、3 月 19 日、7 月 10 日。火砕物降下。噴火場所は山頂部。
▲1974(昭和 49)年	水蒸気噴火	7 月 28 日。火砕物降下、泥流。噴火場所は山頂部割れ目火口群。 28 日未明に割れ目噴火の水蒸気爆発。降灰域は北東 100 km に及ぶ。降灰 65 万トン。泥流流出。噴石のため山頂付近にキャンプ中の登山者 3 名死亡。(VEI1)
▲1983(昭和 58)年	水蒸気噴火	4 月 14～15 日。火砕物降下。噴火場所は山頂火口西側。 焼山中央火口の西寄りの古い噴気孔で、極めて小規模な水蒸気爆発。山頂付近降灰。
▲1997～98(平成 9～ 10)年	小規模：水蒸気噴火	火砕物降下。噴火場所は山頂東斜面。 97 年 10 月 29 日、11 月 8-9、12 日～98 年 2-3 月 30 日。 山頂付近で噴気活発。1987 年 5 月、1989 年 3～4 月に活発で、灰白色の噴煙や雪面変色も見られた。また、1997 年 10 月以降噴気量が増加し、1997 年 10 月 29 日以降、1998 年 2 月下旬～3 月 30 日の間に 4 回火山灰を噴出させる活動があった。(VEI1)

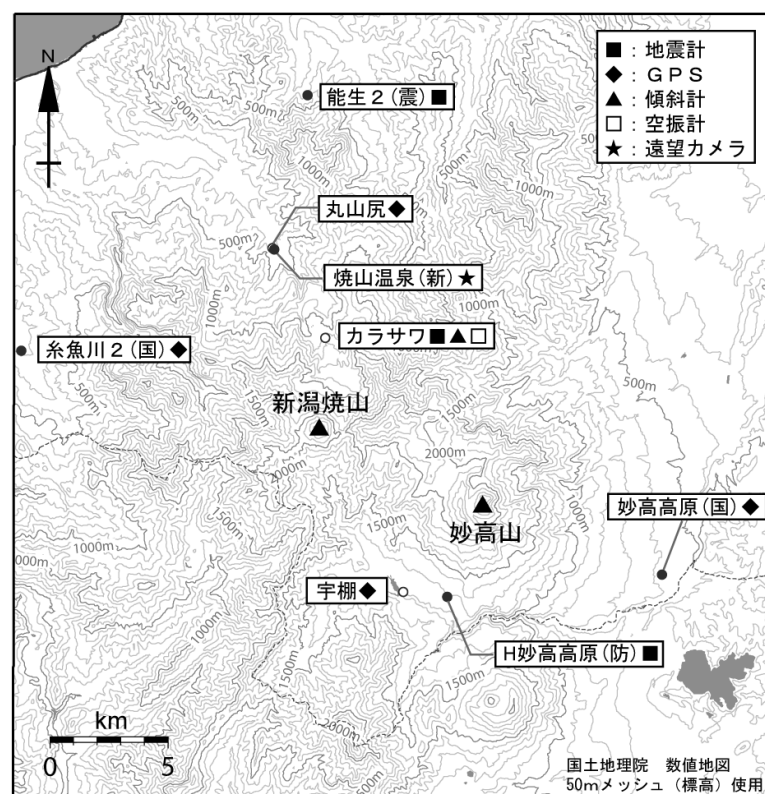
日本活火山総覧(第 4 版)(気象庁編、2013)による。

噴火イベントの年代、噴火場所、噴火様式等については、(独)産業技術総合研究所の活火山データベース(工藤・星住、2006)を参考に、文献の追記を行った。

※従来は、14C 年代や考古遺物との層位関係から、約 1,000 年前の平安時代とされていたが、最近のウイルグママッチング年代では 1235 年頃の鎌倉時代になるという報告がなされている。なお、噴出物量については、降下火砕物、火砕流、火砕サージ、溶岩流、溶岩ドーム等を加えた重量（単位は「ton」）またはマグマ噴出量（DRE km³）で記載している。また、噴出物量が既知である場合については、産業技術総合研究所作成の活火山データベースから参照し、VEI（火山爆発指数）も付している。

火山観測

気象庁では、地震計、傾斜計、空振計、GPS を設置し、関係機関の協力の下、新潟焼山の火山活動の監視・観測を行っています。



小さな白丸 (○) は気象庁、小さな黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示しています。
(国)：国土地理院、(防)：防災科学技術研究所、(震)：東京大学地震研究所、(新)：新潟県

噴火警報・予報、火山の状況に関する解説情報

- 現在の噴火警報の発表状況

http://www.jma.go.jp/jp/volcano/map_3.html

- 過去の噴火警報（新潟焼山）

http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/volinfo/307_keiho.html

※本資料は気象庁のホームページの「知識・解説」の中の「火山の解説」(全国の活火山の活動履歴等)より「新潟焼山」を抜粋したものです。

http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/308_Myokosan/308_index.html

妙高山「みょうこうさん」 Myokosan(新潟県・長野県)



北緯 36°53'29" 東経 138°06'49" 標高 2,454m (妙高山)(標高点)

妙高山全景 東側から 2009 年 5 月 7 日 気象庁撮影

概要

妙高山は安山岩の成層火山で、約 30 万年前から活動を開始し、長い休止期をはさむ 4 回の活動期により形成された。現在の地形は第四紀の成層火山と、その頂部の直径 3 km の爆発カルデラ、その中にある中央火口丘の妙高山溶岩ドームからなる。南側の火口原には噴気地帯(地獄谷)がある。構成岩石の SiO₂ 量は 49.6~63.9 wt.% である。

噴火活動史

各火山について、地質学的な研究によってわかっている過去 1 万年の火山活動史を記載した。また、過去 1 万年間の噴火活動と有史以降の火山活動とに分けて記載した。

● 過去 1 万年間の噴火活動

約 2 万年前から現在の山頂に見られるカルデラの形成が始まった。約 8000 年前には、山体崩壊によって田口岩屑なだれ(上部)が発生した。この後は、形成されたカルデラ内での活動に変わり、約 5300 年前と約 4200 年前には、大規模な活動によって赤倉火砕流と大田切川火砕流が噴出し、山麓にまで達した。このうち約 4200 年前の活動が最新のマグマ噴火である。堆積物が確認できる最新の噴火は、約 3000 年前の水蒸気爆発であるが、カルデラ内には小規模な爆発火口があり、これらの活動は 3000 年前以降の可能性もある。

※噴火イベントの年代、噴火場所、噴火様式等については、(独)産業技術総合研究所の活火山データベース(工藤・星住, 2006)を参考。

- 妙高山 有史以降の火山活動

記録に残る火山活動はない。

※「概要」、「過去 1 万年間の噴火活動」、「有史以降の火山活動」については日本活火山総覧(第 4 版) (気象庁編、2013) 及び最近の観測成果による。

なお、噴出物量については、降下火砕物、火砕流、火砕サージ、溶岩流、溶岩ドーム等を加えた重量 (単位は「ton」) またはマグマ噴出量 (DRE km³) で記載している。また、噴出物量が既知である場合については、産業技術総合研究所作成の活火山データベースから参照し、VEI (火山爆発指数) も付している。

噴火警報・予報、火山の状況に関する解説情報

- 現在の噴火警報の発表状況

http://www.jma.go.jp/jp/volcano/map_3.html

- 過去の噴火警報・予報 (妙高山)

http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/volinfo/VJ20071201102012_900.html