

洞爺湖有珠山ジオパーク検定テキスト (有珠山)

目次

はじめに.....	3
このテキストの目的	3
検定について.....	3
ジオパークについて	3
第1章 私たちの有珠山.....	5
1.1 地形概要	5
1.2 有珠山の生い立ち	5
1.3 有珠山の特徴	7
1.4 有珠山の恵み	8
第2章 噴火を知る	10
2.1 噴火の仕組み(一般の知識)	10
2.2 有珠山の噴火で起こる現象	11
【コラム】ミマツダイヤグラムと三松正夫.....	19
2.3 有珠山の噴火タイプ	17
第3章 有珠山の噴火史	20
3.1 1663 年(寛文 3 年)噴火の記録	21
3.2 17 世紀末(先明和噴火)の記録	21
3.3 1769 年噴火の記録.....	21
3.4 1822 年噴火の記録.....	21
3.5 1853 年噴火の記録.....	21
3.6 1910 年噴火の記録	22
3.7 1944～45 年噴火の記録.....	22
3.8 1977～78 年噴火の記録.....	23
3.9 2000 年噴火の記録	24
3.10 噴火のたびに再生される森林.....	25

第4章 有珠山の噴火に備えて	27
4.1 有珠山火山防災マップ	27
【コラム】有珠山火山防災マップが市民に受け入れられるまで	32
4.2 噴火警戒レベルと情報発信	33
4.3 火山の観測機関・観測機器の説明.....	36
4.4 安全なまちづくり.....	37
4.5 平時～避難前の準備	38
【コラム】命と尊厳を守る避難所	41
第5章 有珠山を学ぶための観察地点.....	42
5.1 有珠山北麓エリア	43
5.2 金比羅山麓エリア.....	49
5.3 西山山麓エリア.....	54
5.4 昭和新山と有珠外輪山エリア.....	61
5.5 内浦湾エリア	66
5.6 壮瞥エリア	69
第6章 有珠山の規制	73
6.1 規制区域について	73
6.2 規制区域の入域申請について.....	74
第7章 資料集	75
7.1 読んでみよう(参考文献)	75

はじめに

このテキストの目的

本テキストは、洞爺湖有珠山ジオパーク推進協議会が、実施する「洞爺湖有珠山ジオパーク検定(有珠山)」の学習用テキストとして作成したものです。有珠山の火山としての特徴のほか、過去の噴火や、次の噴火に備えるために必要な情報、有珠山を学ぶための見どころなどについて収録しています。

本テキストでは、火山学の基本的な知識に関してはあまり深く触れていませんが、次の書籍で詳しく紹介されていますので、併せて読まれることをお勧めします。

『現場で熱を感じ探る火山の仕組み』(宇井忠英著 ベレ出版、2023 年 1 月発行)

本テキストが、活火山である有珠山についての理解促進や、有珠山周辺で安全に野外活動を楽しむための一助になれば幸いです。

検定について

「洞爺湖有珠山ジオパーク検定(有珠山)」は、繰り返し噴火する活火山・有珠山の周辺で暮らす地域の人たちが、次の噴火に備え、情報を自ら学ぶ機会を提供すること、また平穏時は安全に活火山の魅力を楽しめるよう、有珠山の見どころや危険箇所等に関する理解促進を図ることを目的に実施する試験です。

また、洞爺湖有珠山ジオパーク推進協議会では、2025 年度から有珠山の立ち入り規制区域(第 6 章を参照)でガイド活動を行う方を対象とした「ジオパーク・アドベンチャーガイドリスト(有珠山)」の運用を開始します。本検定において一定レベル以上の正答率を得ることが、このリストへの記載要件の 1 つとなっています。

検定では、「有珠山の噴火史や減災に関する知識」と「火山学の基本的な知識」の 2 分野について出題します。「有珠山の噴火史や減災に関する知識」は、本テキストで扱う内容から出題します。また、「火山学の基本的な知識」に関しては、前述の『現場で熱を感じ探る火山の仕組み』(宇井忠英著)から出題します。

なお、この検定は下記のいずれかに該当する方を対象とします。

- 洞爺湖有珠山ジオパーク(伊達^{だて}市、豊浦^{とようら}町、壮瞥^{そうべつ}町、洞爺湖^{とうやこ}町)にお住まいの方
- 活火山である有珠山を通して地球科学、地質災害や減災などについて学びたい方
- 有珠山周辺で、活火山の魅力、減災の知恵を学ぶ・伝えるための野外活動を行う方

ジオパークについて

「ジオパーク」という言葉は、地球を表す「ジオ(Geo)」と公園を意味する「パーク(Park)」を合わせた造語です。ジオパークは、地球科学的に価値ある地質や、その地域の生態系、人々が培った文化遺産を知り、守り、生かすプログラムです。活動を開始した 2004 年当初は、ユネスコの支援事業として、フランスの非政府組

織「世界ジオパークネットワーク」が世界ジオパークの新規認定・再認定に関する審査を行ってきましたが、2015 年 11 月の第 38 回ユネスコ総会において「ユネスコ世界ジオパーク」の正式事業化が決定し、ユネスコ内に設置された「国際地質科学ジオパーク計画(International Geoscience and Geoparks Program:IGGP)」の直轄事業として再スタートを切りました。

「ユネスコ世界ジオパーク」は IGGP が定めた国際的な基準と評価項目(下記)に基づいて認定されます。世界中の 48 カ国、213 地域が、日本国内では洞爺湖有珠山ジオパークを含む 10 地域が認定されています。また、国内には日本ジオパーク委員会が認定する 48 地域の「日本ジオパーク」があります(2025 年3月現在)。日本ジオパークの認定もまた、IGGP による基準と審査項目に準じて行われます。

洞爺湖有珠山ジオパークは、2008 年に日本ジオパークに認定され、2009 年には糸魚川^{いといがわ}、島原半島^{しまばらはんとう}と共に日本で初めて世界ジオパークに認定されました。2015 年には、世界ジオパークがユネスコの正式プログラムになったことから正式名称を「洞爺湖有珠山ジオパーク(Toya-Usu UNESCO Global Geopark)」とし、今日に至ります。ジオパークのエリアは、北海道伊達市、豊浦町、壮瞥町、洞爺湖町の全域で、そのエリア内に 72 のサイト*(地質サイト、自然サイト、文化サイト)を指定し活用を進めています。

* 以前は“ジオサイト”と呼ばれていましたが、この呼び方は現在では使われていません。

ジオパークに認定されるには、次の 7 つの基準を満たす必要があります。

- ① 国際的に価値のある地質(地形を含む)遺産を含む明確な境界に囲まれた単一の地域であり、保全、教育・研究、持続可能な開発の総合的な考え方で管理されていること。
- ② 地質遺産と自然遺産、有形・無形の文化遺産とを連携させ、社会が直面する重要課題の解決をめざしていること。
- ③ 国が定める法的資格のある組織による適切な管理運営がなされていること。
- ④ 他のユネスコ遺産と重なる場合、ジオパークとその遺産との明確な相乗効果があること。
- ⑤ 地域住民や関係者、先住民族などあらゆる立場の人を巻き込んだ活動が行われていること。
- ⑥ ジオパークの国際ネットワークにおいて経験の共有や共同プロジェクトに参加していること。
- ⑦ 地質遺産が法的に保護されていること。岩石などの地質物品の販売に関与していないこと。

さらに、この 7 つの基準に基づいて、活動状況や運営体制などを確認する 200 以上の評価項目が設定されています。新規にユネスコ世界ジオパークとして認定される場合や、認定地域が 4 年ごとに受ける再認定審査では、これらの評価項目の達成状況について、細かく確認をされます。

第1章 私たちの有珠山

1.1 地形概要

有珠山は、2～1 万年前に生まれた火山です。その姿や生い立ちは、大地の壮大な動きを私たちに伝えてくれます。

有珠山周辺

まず、有珠山の周りを見てみましょう。

有珠山の北には、洞爺湖が広がっています。洞爺湖は、東西約 11km、南北約 9km のほぼ円形をした**カルデラ湖**で、約 11 万年前の**巨大噴火**(破局噴火)でできました。湖のほぼ中央には、約 4.5 万年前の噴火活動でできた **中島** があります。

また、有珠山の南西～南麓には、山から続く丘や小山が多く見られます(**流れ山地形**)。この地形は約 8,000 年前、有珠山の山頂周辺が大きく崩れたときに、山麓へなだれ下った土砂や岩でできています。

東山麓にある壮瞥盆地には、**長流川** に沿うようにりんご、ぶどう、もも、プルーンなど、さまざまな果物が採れる果樹園が並んでいます。



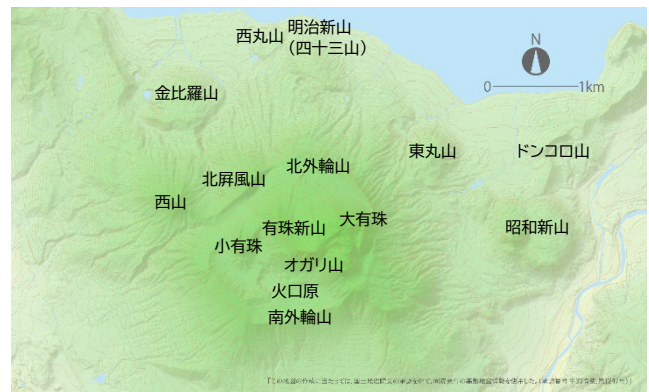
有珠山

有珠山の大きさは、高さが約 733m(大有珠)、麓の広がり直径約 6～7km です。山頂部には火口原をぐるりと囲む外輪山があり、その中には、複数の小山があります。大有珠、オガリ山、有珠新山、小有珠と名付けられたこれらの小山は江戸時代以降の火山活動で生まれたものです。また、有珠山の麓にも、小さな山がたくさんあります。西山、金比羅山、

西丸山、明治新山(四十三山)、東丸山、昭和新山 などです。

これらの山は、噴火のときに、地下から上がってきたマグマによってできた小さな火山です。お椀を伏せたような形で火口近くに盛り上がったたり(**溶岩ドーム**)、噴出せずに地下から地表を盛り上げてドーム状の地形をつくったりします(**潜在ドーム**)。また、有珠山の東麓には有珠山が誕生したころに活動した火山、ドンコロ山があります。

2000 年噴火でも、山麓に多くの火口や新たな丘ができました。有珠山は、火山活動のたびにその姿を大きく変えてきました。この地域は、地球が今も姿を変え続けていることを感じる、とても貴重な場所です。



1.2 有珠山の生い立ち

有珠山の形成史は、この地域の大地の変動の歴史です。

洞爺湖そして有珠山の誕生

① 洞爺湖の誕生

今から約 11 万年前に、現在洞爺湖があるあたりで巨大噴火(破局噴火)が起きました。この噴火では、多量のマグマが噴き出し、大規模な火砕流が発生しました。火山灰は北海道全域から東北地方まで降り積もりました。このときにできた火山性のくぼ地を**カルデラ**といいます。そしてそのカルデラに水が溜まってできたカルデラ湖が洞爺湖です。この規模の噴火は、日本列島では最大級の噴火であり、過去 12 万年間に列島内で 9 回しか発生していません。



約 11 万年前に巨大噴火が起きる

② 中島の誕生

その後、今から約 4.5 万年前に、湖のほぼ中央で噴火が繰り返され、いくつもの溶岩ドームや火砕丘ができました。これが現在の中島です。



約 4.5 万年前に中島が誕生

③ 有珠山の誕生

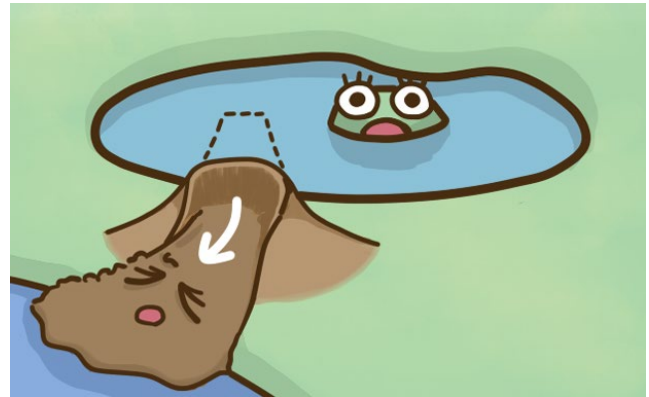
そして、2～1 万年前に、洞爺湖の南で噴火が繰り返され、有珠山が誕生しました。このころの有珠山のマグマは粘り気が弱く、流れ下った溶岩や、火山灰などの 砕屑物（さいせつぶつ）が積み重なったりすることで、次第に成長していきます。こうしてできた当時の有珠山は、富士山のような形の山（成層火山（せいそうかざん））だったと考えられています。また、この時期には、東山麓でスコリア丘（粘り気の弱い熔岩のしびきであるスコリアが、火口の周囲に積もってできた丘）をつくるような噴火があり、ドンコロ山ができました。



2～1 万年前に有珠山が誕生

④ 山体崩壊による岩屑（がんせつ）なだれの発生

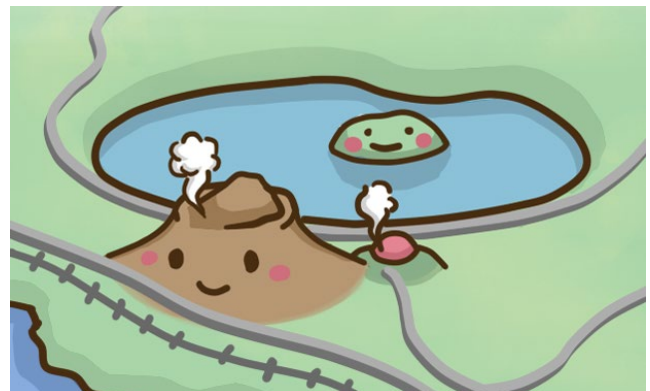
溶岩や火山灰が高く積み上がってできた山は、ちょっとしたことで崩れやすくなります。有珠山も約 8,000 年前に、山頂付近が南西の山麓へ崩れ落ちました（山体崩壊）。このときに大量の土砂や岩塊がなだれ下りました（岩屑なだれ）。この山体崩壊にともなう噴火の跡は見つかっていません。



約 8,000 年前に山体崩壊が起きる

⑤ 約 8,000 年ぶりに噴火

山体崩壊の後、およそ 8,000 年の間、有珠山の噴火の記録や痕跡は残っていません。再び火山活動が始まったと考えられているのは、古文書によれば 1663 年です。この時の噴火はとても規模が大きく、有珠山山麓では 1～3m もの厚さで軽石や火山灰が積もりました。この時の噴出物は、100km 以上離れた日高地方や十勝平野でも見つかっています。1663 年の噴火後、有珠山は 20～50 年ごとに噴火を繰り返すようになり、2000 年までに少なくとも 9 回の噴火を起こしました。



現在の有珠山

江戸時代以降の噴火史については、第 3 章(20～26 ページ)に詳しく記載しています。

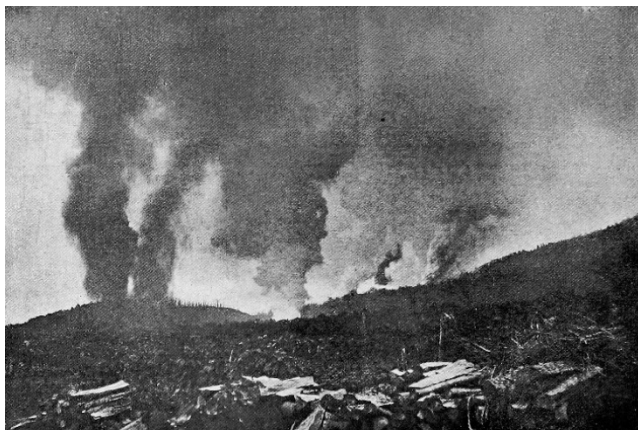
1.3 有珠山の特徴

有珠山という火山は、いくつかの特徴を持っています。

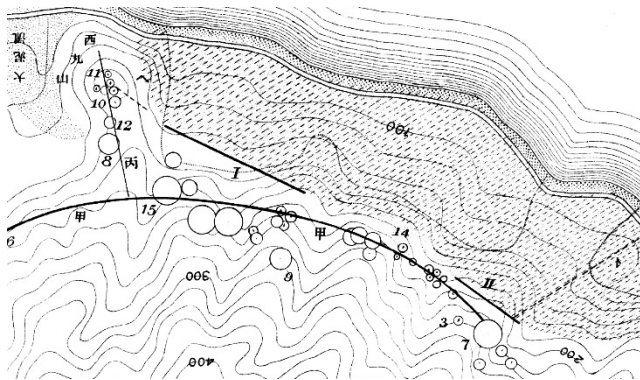
あちこちでできる火口

有珠山の噴火は、いつも同じ場所から噴火するとは限りません。山頂付近から噴火することもあれば、山麓から噴火することもあります。

有珠山の山麓には、数多くの溶岩ドームや潜在ドームが見られます。このように、有珠山は山頂・山麓関係なくマグマが出て来ようとする山なのです。また、一回の噴火で、火口がいくつも開くこともあります。例えば、2000 年噴火では、初めに西山の山麓に火口が開き、その後、金比羅山の山麓でも噴火が始まりました。次の噴火でも新たな場所で火口が開く可能性があり、注意が必要です。



1910 年噴火



1910 年の噴火でもたくさんの火口が開いた (大森、1911)

粘り気の強いマグマ

1663 年噴火後の有珠山では、^{りゅうもんがん}流紋岩～デイサイト質のマグマが活動しています。このマグマは粘り気が強いので、噴火は爆発的なものになりやすく、火山灰や軽石を多く含む噴煙が高く上昇したり、火砕流や火砕サージが起こったりします。

このような性質の溶岩はハワイやアイスランドなどで見られる「溶岩流」とは違い、流れにくい特徴があります。そのため、地表に現れた溶岩はほとんど流れ下ることなく、溶岩ドームをつくります。

粘り気の強いマグマは、山の内部に入り込むことで有珠山そのものも変形させ潜在ドームをつくります。最近の噴火でも、火口の周りだけでなく、山麓の広い範囲で地割れや地盤^{りゅうき}隆起^{ちかくへんどう}などの地殻変動が起きました。2000 年噴火では、西山山麓に潜在ドームができ、火口周辺が丘のような高まりとなりました。

噴火をくり返す

有珠山では、1663 年以降、20～50 年ごとに噴火が起きています。2000 年噴火は、1977～78 年噴火から 23 年後に発生しました。このように、**噴火間隔は長い時もあれば、短い時もあります**。日頃から、いつ噴火しても対応できるよう、十分な備えをしておくことが大切です。

前兆地震の発生

有珠山では、噴火の前に山の直下を震源とする**有感地震**が頻発したり、**地割れ**や断層が山のあちこちに現れたりします。噴火の**前兆現象**がはっきりしているため、有珠山では噴火前から避難行動など必要な対策をとることができます。ただし、前兆地震が始まってから噴火までの時間は 1977～78 年噴火の場合で約 32 時間、1944～45 年噴火では半年とかなりの幅があります。

また、有珠山の最近の噴火では、^{かざんせいじしん}火山性地震が噴火前に「急増」する傾向があります。地震が増え始めてからどのくらいの時間で噴火するかまでは特定が困難です。



2000 年噴火前に発生した地割れ

(提供写真:宇井忠英)

1.4 有珠山の恵み

火山噴火は、人々の生活を根底から脅かすことがあります、一方では美しい自然景観を生み出し、温泉や海や畑など、豊かな恵みをもたらします。

景観

有珠山の火山活動は、壮大で迫力のある**景観**を生み出しています。有珠山ロープウェイで洞爺湖展望台まで上ると、洞爺湖と昭和新山を一望することができます。また、南外輪山遊歩道を歩くと、1977～78年の噴火口や噴気が織りなす壮大な景色が広がっています。この景観を求めて、国内外から多くの観光客が訪れています。



洞爺湖展望台からの景観

(提供写真:有珠山ロープウェイ)

温泉

1910年噴火の後、現在の洞爺湖温泉街付近で湧出する**温泉**が発見されました。1910年噴火では、マグマが地下深くから地表近くまで上がり、地面を盛り上げて明治新山をつくりました。これにより、マグマにより温められてできた温泉が地表に湧出するようになったと考えられます。

以来、洞爺湖温泉では明治新山を源泉に温泉水を汲み上げていましたが、水温が低下したことから2000年噴火の活動域であった金比羅山麓から、新たな源泉を掘削(KH-1源泉)し、2014年から洞爺湖温泉街への供給を始めました。

現在、洞爺湖温泉には無料で利用可能な2つの足湯と12の手湯があり、温泉街を散策しながら手湯・足湯巡りを楽しむことができます。

2017年3月からは、金比羅山麓からの約135℃の温泉水を利用し、通常の地熱発電よりも小規模、低温で発電できる「バイナリー発電」が始まりました。バイナリー発電で使った後の温泉水は、他の泉源から汲み上げた温泉水と一緒に貯め

られ、洞爺湖温泉街のホテルや旅館、お土産店、足湯や手湯などに送られるなど、温泉資源が無駄にならないよう利用されています。



洞爺湖温泉

畑や海の恵み

洞爺湖や有珠山の周辺には広大な農地が広がり、多種多様な農産物が生産されています。また、高級和菓子に利用される**おおふくめ**大福豆やメロン、いちごなど、価値の高い作物も多く生産されています。このような農産物の一大産地となっている背景には、農家の皆さんによる、生産性や品質の向上のためのさまざまな苦労や、培ってきた土づくりの技術があることを忘れてはいけません。また、噴火が起こると、立ち入りの制限や降灰などで、地域の産業は大きな影響を受けます。

その一方で、洞爺湖や有珠山の周辺には、火山の生み出す次のようなよい影響もあるとされています。

洞爺湖がもたらす穏やかな気候

洞爺湖は水深の深いカルデラ湖であることから、大量の水が熱を蓄え周辺の気温変化をゆるやかにすることで、夏は涼しく冬も比較的暖かい、穏やかな気候をもたらします。また、湖から発生した霧が周辺の畑に多くの水蒸気を運ぶことで、干ばつの被害から作物を守ります。

火山灰質の土壌

約11万年前、洞爺カルデラの形成にともなって噴出した膨大な量の火山灰や軽石は、噴火以前の地形を埋め尽くして広く平らで日当たりのよい台地(火砕流台地)をつくりました。また、軽石を多く含む土質は水はけがよく、大きな石も少ないため、じゃがいも、長いもなどの根菜類、地下深くまで根を伸ばすカボチャなどの生育に適しています。

有珠山の火山灰の特徴

一般に火山灰を多く含む土壌は酸性になる傾向があります。しかし、有珠山の火山灰は土壌の^{ペーハー} pH 値をアルカリ性に近づける性質を持っています。この特性は、有珠山の地下深くから上がってくる火山ガスや熱水の性質の違いからくると考えられています。

有珠山の火山ガスや熱水は、地下にある岩石を構成する鉱物や火山ガラスと反応し、次第に粘土鉱物へと変化させます。このようにしてできた粘土鉱物は、周囲の土壌などを、よりアルカリ性側へと変化させる性質をもちます。

そして、噴火が起こると、爆発によってこの粘土鉱物が上空に噴き上げられ、火山灰として周囲に降り積もります。その火山灰を畑に^す 漉きこむことで、土壌に含まれる酸性の成分を中和し、より農作物に適した土壌へと改良することができます。

豊かな漁場

約 8,000 年前に起きた山体崩壊で大量の土砂や岩塊が有珠山の南山麓になだれ下りました。その結果、有珠湾は現在も起伏に富んだ岩礁の多い海岸になっています。マコンブ、ギンナンソウ、ワカメ、ホンダワラ類やアマモなどが形成する「海藻の森」は、魚にとっては絶好のすみかとなるため、一帯は豊かな漁場^{うちうらわん ふんがわん}となっています。内浦湾（噴火湾）ではホタテをはじめ、サクラマスやヒラメ、イシガレイ、クロガシラ、ソウハチ、クロゾイ、サケ、タコなど、さまざまな魚介類が獲れます。



内浦湾とホタテ

第2章 噴火を知る

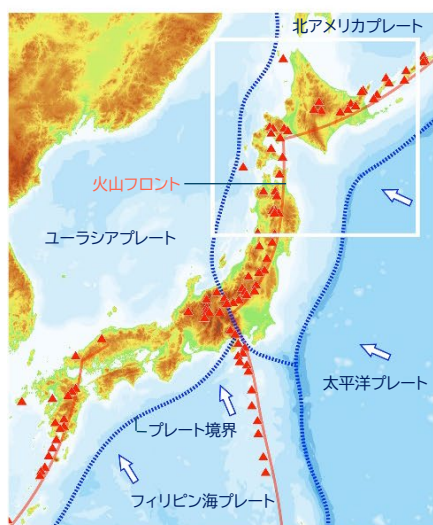
2.1 噴火の仕組み(一般の知識)

日本列島では、どうして噴火が起きるのでしょうか。

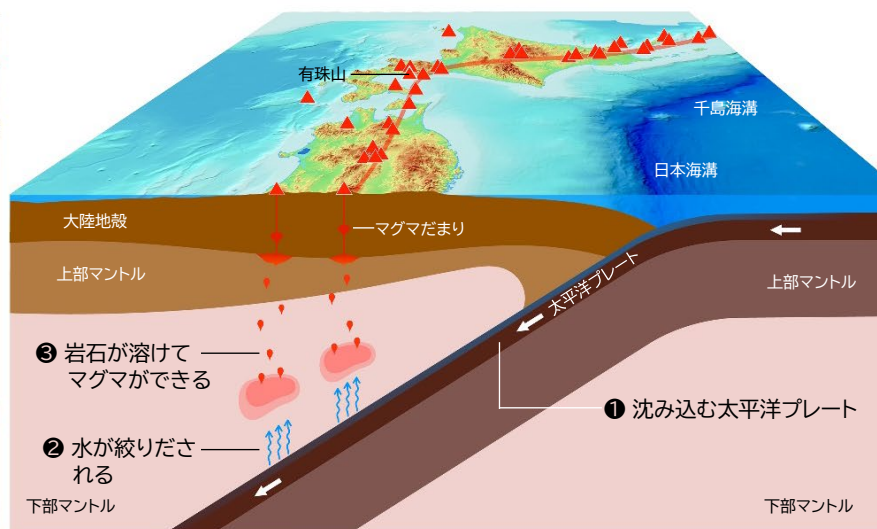
日本に火山が多い理由

日本には 111 の活火山(過去 1 万年以内に噴火したことがある火山)があり、そのうちの 31 の活火山(北方領土の 11 火山を含む)が北海道にあります。

日本列島付近では、4 つのプレートがぶつかり合っています。海洋プレートである太平洋プレートとフィリピン海プレートは、大陸プレートである北アメリカプレート、ユーラシアプレートの地下へ沈み込んでいます。このような場を沈み込み帯といいます。海洋プレートが沈み込むと、海底の水をたっぷり含んだ堆積物^{たいせきぶつ}が深い場所に引き込まれ、地下の高い温度と圧力によって水分が絞り出されます。絞り出された水分が日本列島の地下にある高温のマントルをつくる岩石に混ざること、マントルの岩石が融け始める温度が大きくなり、マグマができます。生まれたマグマはより浅部へ向かって上昇し、地上に噴出します。マグマが噴出する場所が火山です。太平洋プレートは年間 8~10cm、フィリピン海プレートは年間 3~7cm の速度で日本列島の地下に沈み込んでいます。日本に多くの活火山があるのは、日本周辺が世界でも有数の活発な沈み込み帯となっているためなのです。



日本列島と火山の分布図



火山ができる仕組み

噴火の種類

噴火は、大きく 3 つのタイプに分けられます。

① マグマ噴火

マグマが地上へ噴出することで発生する噴火。マグマの構成成分や噴火の様子などによってさらに様式が分かります。マグマの粘性が低くさらさらとしたマグマが噴出するハワイ式、ハワイ式より少し粘性の高いマグマが間欠的に小爆発を繰り返すストロンボリ式、マグマの粘性が高く爆発的な噴火を起こすブルカノ式、柱のように立ちのぼる噴煙が何時間も続く爆発的な噴火であるプリニー式などがあります。

② マグマ水蒸気噴火(マグマ水蒸気爆発)

マグマが水に触れることで発生した多量の水蒸気によって起きる爆発的な噴火で、噴出物にはマグマ由来の物質が含まれます。

③ 水蒸気噴火(水蒸気爆発)

水がマグマによって温められて沸騰することで大量に発生した水蒸気が爆発的に噴出する噴火。噴出物にはマグマ由来の物質は含まれません。

前兆現象

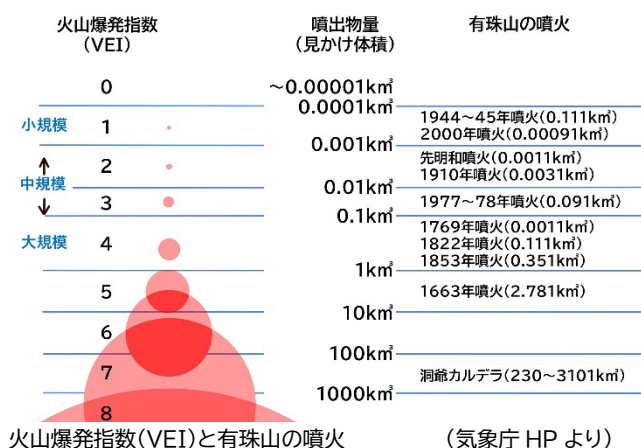
マグマが地下から地表近くまで上がってくると、噴火の前兆

となるいろいろな現象を起こします。マグマは、地下で周りの岩盤を押し上げて上がってくるので、周りの岩盤が壊されて地震が起こります。また、上がったマグマやそれに押しつけられた岩盤は山全体を膨らませたり、山の傾きを変えたり、地割れをつくったりします。そのほかにも、温泉や地下水の温度、成分、水位の変化や、湧き水が枯れるなどの現象が起こることがあります。

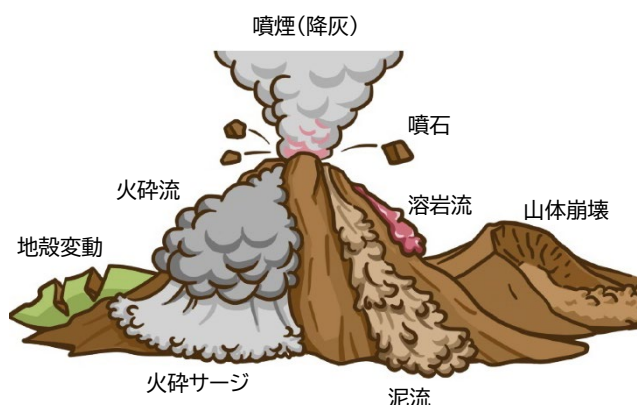
火山爆発指数(VEI)

火山爆発指数(Volcanic Explosivity Index: **VEI**)は、火山の噴火規模を示す尺度で、火山が噴火した際の噴出物量に基づいて定義されています。噴出物量が 0.00001km^3 以下から $1,000\text{km}^3$ 以上の噴火を VEI0～VEI8 までの 9 段階に分けられ、数値が 1 段階増えるごとに噴出物量は 10 倍になります。VEI は基本的には噴出物量に基づきますが、十分に噴出物量が把握できていない場合でも、目撃された噴煙の高さや噴火のタイプ等を参考にして分類されることもあります。

VEI7($100\sim1,000\text{km}^3$)以上は **破局噴火** と呼ばれ、社会に大きな影響を及ぼすものの、その頻度は低く、日本列島では有史以降発生していません。しかし、日本には数千～数万年前以前に発生した破局噴火で形成された大規模なカルデラが数多く分布しています。破局噴火に伴い噴出した火山灰は、広域に堆積するため、地質調査や遺跡発掘調査等の時間指標としても活用されています。有珠山周辺では約 11 万年前に破局噴火が起き、洞爺カルデラが形成されました。有史以降の有珠山では 1663 年に VEI5 の大規模な噴火が起き、その後は VEI1～VEI4 の噴火を 20～50 年ごとに繰り返しています。



2.2 有珠山の噴火で起こる現象



降灰(火山灰・軽石)

有珠山が噴火すると、火山灰や軽石などが噴出されます。噴煙が高く上がるような噴火の場合は、大量の火山灰が、有珠山から離れた広い範囲にも降り積もります(**降灰**)。



1977～78年噴火での農作物の被害

火山灰と軽石

火山が爆発的な噴火をすると、マグマや火口周辺の岩石が細かく砕かれます。そのうち直径 2mm 以下のものを火山灰と呼びます。

火山灰は火口付近にあった土砂や岩が砕けて小さくなったもの、マグマが急に冷え固まってできたガラスや、マグマ中で大きくなった **造岩鉱物**、あるいは古い堆積物中に含まれていた岩片や水が混ざると粘り気をもつ粘土鉱物など、いろいろなものでできています。粘土鉱物が多い場合は火山灰が降っている時や、その後に雨が降ると、火山灰は建物の壁や屋根にへばりつき、乾くと固く付着してしまいます。

一方、火山から出た直径 2mm を越えるものを **火山礫** と呼びます。その中で、気泡をたくさん含み、明るい色をしているものを軽石と言います。気泡をたくさん含むのは、地下の高

圧化でマグマに溶けていた水や二酸化炭素などの、火山ガスが地上に出た際に、圧力が弱まり、炭酸飲料のように泡立ち、急激にふくらみながら冷やされ固まったためです。軽いため、火山灰とともに上空に巻きあげられます。

火山灰が降る範囲

火山灰は、火山の近くに降り積もる一方で、風に乗って遠くへ運ばれます。有珠山で大きな噴火が起きた場合、火山灰は数千 m 以上の高さへ上昇します。その高さでは東へ向かう強い風が吹いていることが多いので、火山灰はその風に乗って有珠山の東方に広く降り積もります。

ただし、より低い空では風が常に東へ吹いているわけではないので、噴火の規模や風向きなどによって降灰の方角や範囲は大きく変わります。例えば、1977 年 8 月初旬の噴火の際には、気象の変化に応じて、火山灰の降る範囲がいろいろな方向へ変化しました。噴火当初の 8 月 7 日は山の東側で火山灰が降りましたが、その後、大型の低気圧が近づき風向・風速が変わったため、火山灰は有珠山近くでは西から北へ降り、遠方では北東にも降り積もりました。その後、低気圧の通過とともに、再び、有珠山の東に多くの火山灰が降るようになりました。

降灰に対する注意

火山灰は目、鼻、のどや肌への健康被害を起こしたり、車を走らせにくくするなど、生活にさまざまな影響を及ぼします。

降灰に遭遇したら、なるべく室内で過ごし、外出時はマスクやゴーグルを着用することで肌や目などの露出を避けましょう。火山灰が降り始めると、日光が遮られて夜のように暗くなったり、火山灰が窓ガラスに付着したりして視界が遮られます。車の場合、ワイパーを使うと火山灰によって窓ガラスに傷がつき、さらに視界が悪くなるので、運転はできる限り避けましょう。屋外に設置しているクーラーの室外機等の機器類にはカバーをかけて故障を防ぎましょう。また、火山活動によるライフラインの停止に備えて、水や食料、懐中電灯、ラジオなどの備えをすることも重要です。降灰がおさまった後も引き続き注意が必要です。火山灰の厚さが数 mm 程度でも車はスリップし、雨などで火山灰が湿るとさらにすべりやすくなります。風で舞い上がった火山灰により見通しが悪くなったりもします。鉄道やバスなど公共交通機関も運休や遅延な

ど大きな影響を受けるので、余裕をもった行動スケジュールを心がけましょう。火山灰が建物の上に厚く積もると、その重さによって建物が損傷したり倒壊するおそれがあります。雨が降ると火山灰の重みが増すので、危険性はより高まります。たとえば木造家屋や、柱の間隔が長い建物では、厚さ 30cm 以上の降灰によって倒壊のおそれがあるとされます。古い建物や強度が十分でない建物では、より少ない降灰でも損傷や倒壊の恐れがあります。頑丈な建物に避難しましょう。

噴石



噴石による穴が開いた旧とうやこ幼稚園（提供写真：宇井忠英）

噴火によって岩の塊が上空へ放出されると、火口周辺の地表へ落下します。この落下する岩を^{ふんせき}噴石と呼びます。一般的に、直径数十 cm 程度の大きな噴石は、火口から 4km 程度までは上空の風向や風速に左右されず、弾道軌道を描いて落下します。また、直径 10cm 以下の小さな噴石は 10km 程度まで飛散することがあります。

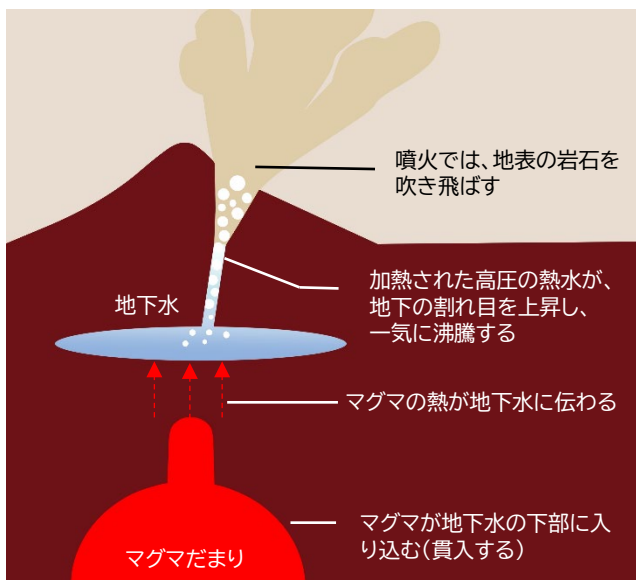
2000 年噴火では、火口から約 300m 離れた国道上に最大で直径 3m 以上の噴石が、火口から 600m 離れた旧とうやこ幼稚園の敷地には最大で直径 1m 以上の噴石が落下しました。噴石は火口から 1.2km の距離まで飛来し、建物等が大きく破壊されました。

2000 年噴火では、ほとんどの噴火はマグマ由来の物質を噴出しません。水蒸気噴火でした。地下から上がってきたマグマの熱が、その上にある地下水を加熱し、水蒸気の圧力が高まり噴火が起こりました。2000 年噴火では、たくさんの噴石が住宅や道路に降りそそぎましたが、これは地面を構成していた岩石が吹き飛ばされたものです。

比較的小さな噴石でさえ人には致命傷を与えるので、もし自分のすぐ側で噴火が始まった時は、少しでも火口から離れるか、隠れることができる大きな岩などがあればその陰に隠れ、噴石に当たるリスクを少しでも下げする必要があります。



旧とうやこ幼稚園の園庭に降り注いだ噴石（提供写真：三松三朗）



水蒸気噴火のしくみ

火砕流・火砕サージ

有珠山の過去の噴火では、**火砕流**や**火砕サージ**が何度も起きています。江戸時代の噴火では毎回火砕流や火砕サージが起こっています。特に、1822年の文政火砕流では**78名**の方が亡くなったと記録に残されています。（21 ページ参照）

火砕流・火砕サージとは

火砕流とは、火山ガスなど高温の気体と、マグマの破片などからなる高温の火山灰や岩塊が混じりあって、とても速いスピードで火口から周囲へ広がる現象です。

火砕サージとは、火砕流と比べて火山ガスなど高温の気体が大きな割合を占める現象です。火砕流が谷筋など低いところ

を流れてくるのに対し、ガス成分の多い火砕サージは丘など高いところも乗り越えて広がります。

火砕流はどのようにして起きる？

火砕流は、その発生のメカニズムによって分類されます。まず、火口から噴出した噴煙柱の全体または一部が上昇しきれずに崩れ落ち、火砕流として斜面を駆け下ることがあります。このような火砕流を**噴煙柱崩壊型**火砕流といいます。

有珠山でも 1822 年噴火で立ち上った噴煙柱が崩れ、火砕流となってさまざまな方向に流れ下り、その一部が西麓の集落を襲い大勢の人が亡くなりました。

一方、溶岩ドームの一部が崩れ落ちたり、ドームの一部で爆発が起こることで火砕流が起こることもあります。このような火砕流を**溶岩崩落型**火砕流といいます。例えば、うんせんふげんだけ**雲仙普賢岳**の 1991～95 年噴火で起きた火砕流は山頂にできた溶岩ドームが崩れて発生しました。

さらに、破局噴火に伴って発生する大規模火砕流もあります。例えば、洞爺カルデラを形成した破局噴火では、わかっているだけで 6 回もの大規模火砕流が発生し、北は岩内町、西は黒松内町まで火山灰で埋め尽くしました。堆積した火山灰の厚さは最大で 70m をこえました。

火砕流・火砕サージの危険性

火砕流や火砕サージは、いずれも発生してから逃げるのはとても難しいため、極めて危険な現象です。1902 年に西インド諸島の**プレー火山**で発生した噴火では、火砕流と火砕サージによって約 32,000 人が亡くなっています。これは、20 世紀最大の火山災害として知られています。

火砕流や火砕サージが危険な理由の一つは、そのスピードにあります。火砕流や火砕サージの速度は、**時速 100km (秒速約 28m)**を越えることがあり、車で逃げても追いつかれてしまう可能性が高いのです。海岸や湖畔でも止まることなく、海面や湖面の上を広がっていくので、船で沖へ逃げても必ずしも安全ではありません。また、火砕流が止まっても、火砕流に伴う火砕サージはさらにその先へ広がります。

さらに、火砕流や火砕サージは**非常に高温**で、巻き込まれた場合は命を落したり、生き残っても大やけどを負う可能性が高いです。雲仙普賢岳の火砕流は 500℃程度あったと言われており、少し吸い込んだだけでも、肺に火傷を起こし死

んでしまう恐れがあります。



1944 年噴火時、洞爺湖へ流れ下る火砕サージ
(提供写真:三松正夫記念館)

火山泥流

活火山の周辺では、噴火とともに、泥流への注意も必要です。泥流は、噴火の時だけではなく、噴火の後も数年間断続的に発生して被害をもたらすことがあります。火山において水が火山灰や土砂を巻き込んで流れる現象を**火山泥流**と言います。火山は元々崩れやすいうえに、噴火で積もった火山灰は、雨や雪解け水などに流されることによって泥流となりやすいことがわかっています。泥流は、発生すると下流の火山灰や土砂、岩石、倒木などを巻き込んで谷や斜面を流れ下り、橋を押し流したり、川からあふれて家を壊したりすることもあります。

雨による泥流

火山灰で地面が覆われた状態で多量の雨が降ると、雨水は水が染みこみにくくなった地表を流れ、火山灰や土砂を削りながら谷に集まって、泥流となります(**降雨型泥流**)。フィリピンの**ピナツポ火山**をはじめ世界各地の火山で、噴火後の降雨により頻繁に発生しています。

有珠山の 1977～78 年噴火では、繰り返し起こった噴火により多量の火山灰が山腹を覆っていました。1978 年 10 月 24 日、豪雨をきっかけに大規模な泥流が発生しました。泥流は洞爺湖温泉街を流れていた西山川からあふれ出て、谷筋にあった町営住宅に流れ込み、母子 2 人の命を奪いました。また、**小有珠川**からあふれた泥流に小学生 1 人が流され、行方不明となっています。当時の洞爺湖温泉街には、泥流を湖へ流せるような川や人工の水路が無かったので、泥流は街中の道路を流れ下りました。

火口からあふれ出た泥流

火口からあふれ出したり、降ったばかりの高温の噴出物をもとに発生した高温の泥流を、**熱泥流(火口噴出型泥流)**と言

います。また、火口湖が決壊することにより、土砂や地下水などと混じって流れ下ることもあります。ニュージーランドのルアペフ火山やインドネシアのクルー(ケルト)火山など世界各地の火山で発生しています。

有珠山でも 1910 年と 2000 年の噴火で、火口から熱泥流が流下しています。2000 年噴火では、金比羅山にできた火口からあふれ出したお湯が、土砂とともに湯気をあげながら泥流等を流すためにつくられた人工の水路(**流路工**)を流れ下りました。木の実橋とこんぴら橋は泥流で押し流され、木の実橋は 150m ほど流されて止まりました。あふれ出した泥流はさらに、周辺の団地や町営浴場、洞爺湖温泉小学校、みずうみ読書の家などの建物内部にも流れ込みました。1910 年の噴火でも、泥流が現在の洞爺湖温泉付近を流れ下りました。



2000 年噴火で泥流被害を受けたやすらぎの家(旧町営浴場)

雪を融かして起こる泥流

積雪期に噴火が起こると、噴出した火山灰やお湯、崩れ落ちた高温の岩塊などが周りの雪を融かして泥流を引き起こすことがあります(**融雪型泥流**)。コロンビアの**ネバド・デル・ルイス火山**では 1985 年の噴火でこのような泥流が発生し、約 23,000 人が亡くなりました。日本でも**十勝岳**の 1926 年の噴火において、火口付近で発生した泥流が川沿いに流れ下り、20km 以上も離れた**上富良野町**を襲いました。死者は上富良野町と**美瑛町**を合わせて 144 人になります。有珠山でも、雪が多く積もった冬に噴火が起きた場合には注意が必要です。

泥流対策(砂防施設)

火山泥流などを防ぐため、火山では谷沿いに多くの砂防施設が作られています。居住区域と火山の距離が極めて近い有珠山では、住民の協力のもと、公共施設や住宅などの移転と、**遊砂地**や流路工、**砂防堰堤(砂防ダム)**など砂防施設の整備が続けられ、次の噴火に向けた備えが進められています。

泥流災害と洞爺湖温泉の変遷

有珠山の山麓には、泥流や土石流、さらに火砕流などによって流れ下った土砂などの堆積物がたまってできた扇型の斜面がみられます。繰り返し流れ下るたび、低いところへ流路を変えるため、しだいに扇型の斜面ができていくのです。こうした地形を^{せんじょうち}扇状地と呼びます。有珠山の麓に広がる洞爺湖温泉街も、有珠山から流れ出た土砂によって形成された扇状地の上に開けてきました。^{されき}砂礫が地表を厚く覆う扇状地では、小さな河川は地下を流れるため、あまり川筋が発達しない傾向があります。そのため、泥流など短時間で多量の水や土砂が流れ下る現象が発生すると、それらは川筋ではなく扇状地の上にあふれ、大きな被害をもたらします。たとえば2014年には広島県で、山麓の扇状地を土石流が襲い大きな被害がでました。洞爺湖温泉のあたりでも、これまでたびたびそのような泥流に襲われています。

● 1933 年

現在の洞爺湖温泉がある有珠山北側の扇状地は、交通網の発達にともない昭和初期から発展してきました。1940年頃には、このあたりはゴルフ場や畑、町営グラウンドなどに利用されていました。



● 1977 年(噴火前)

1977～78年噴火前の空中写真を見ると、扇状地上に洞爺湖温泉の市街地が広がる一方で、川筋はみあたりません。



● 1978 年

1977～78年噴火で火山灰が山腹を覆い、雨で流されて泥流が発生し、洞爺湖温泉が被害を受けました。泥流を流す川筋がなかったので、図で赤く示したように住宅地や道路を流れたのです。



● 1995 年

1977～78年噴火後、泥流や土石流から洞爺湖温泉街を守るため、砂防施設が整備されました。温泉街の上流側で土砂を押しとどめるために砂防堰堤が建設され、泥流や洪水を安全に流すために流路工が設けられたのです。また、斜面の崩落を防ぐための人工斜面造成や種子散布などによる植生回復、火山泥流を軽減するための谷筋へのスリットダムの建設が行われました。



● 2000 年噴火時

2000年噴火では、洞爺湖温泉のすぐ近くに噴火口ができ、泥流が流れ出ました。泥流の大部分は完成していた流路工を流れたものの、一部はあふれ出て周辺の宅地や公共施設に流れ込みました。



● 2000 年噴火後

泥流被害を防ぎきれなかった反省から、洞爺湖温泉街を守るため、図に示す青色の部分の建物を移転し、大規模な遊砂地(土砂をため込む場所)が建設されました。旧国道 230 号が通っていた板谷川^{いたやがわ}の谷筋^{さんけい}へも泥流が何度か流れ下ったため、板谷川にも砂防堰堤が 3 基建設されました。



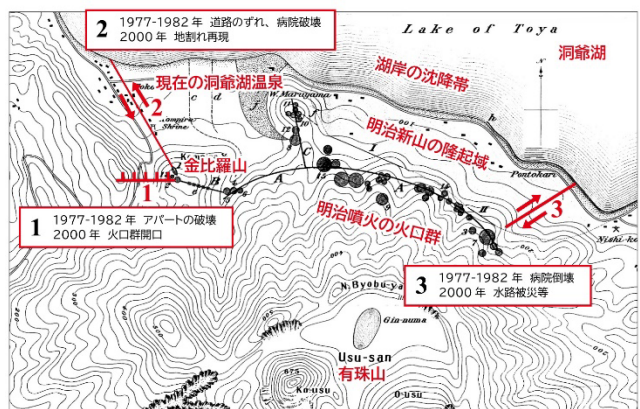
地殻変動(隆起、断層活動)

噴火のときには、マグマが周りの岩盤を押しひろげながら地表まで上がってくるため、地形も大きく変動します。有珠山周辺では、2000 年噴火の際にも、数カ月かけてゆっくりと大地が変動しました。西山山麓火口群のあたりでは、上昇するマグマによって地盤に多くの割れ目が形成され、それに沿って地盤がずれ動きました。そのような現象や、それにより生じた割れ目のことを断層と呼びます。断層が地表に現れたところでは、地表に高さの食い違いが生じます。また、西山山麓周辺だけでなく、洞爺湖町の入江^{いりえ}地区や壮瞥町の壮瞥温泉や昭和新山周辺、伊達市の上長和^{かみながわ}付近などでも変動による断層や亀裂ができました。

北麓の洞爺湖温泉や壮瞥温泉では、少なくとも明治時代以降の噴火で、亀裂などの変動がほとんど同じような場所に繰

り返し現れています。1977～78 年噴火、2000 年噴火でも、洞爺湖温泉から壮瞥温泉にかけて現れた 3 箇所の断層は、その前の 1910 年噴火で現れた断層とほぼ同じものが動いたと考えられます。

1 つ目は、金比羅山から西に伸びる断層で、この上にあったアパートが、1977 年から 1978 年にかけて崩壊しました。2 つ目は、金比羅山から北西西に伸びる断層で、この上にあった当時の洞爺協会病院の一部が破壊されました。3 つ目は、東丸山の北を北東～南西に伸びる断層で、当時この上にあった三恵^{さんけい}病院が倒壊しました。これらの断層は、将来の噴火でも、再び活動するのではないかと警戒されています。



明治噴火で確認された湖岸の変動帯
(洞爺湖有珠山ジオパーク解説板より 岡田 2011、大森 1913)



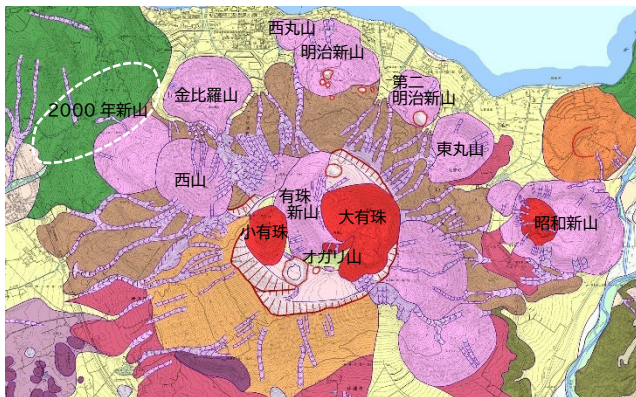
2000 年噴火の際の地殻変動 (提供写真:宇井忠英)

溶岩ドーム・潜在ドーム

有珠山の山頂や山麓には、数多くの小さな山が見られます。これらの多くは、地下から上ってきたマグマがつくった溶岩ドームや潜在ドームです。中でも昭和新山は、その成長の様子が詳しく記録された、世界的に有名な溶岩ドームです。有珠山には現在、溶岩ドームが 3 つ(小有珠、大有珠、昭和新山)見られます。

2000 年噴火では、地下から上ってきたマグマによって西山山麓火口群付近の地表が押し上げられ、潜在ドームである

2000 年新山をつくりました。金比羅山、西丸山、明治新山、第二明治新山、東丸山、オガリ山、有珠新山なども潜在ドームです。



有珠山の溶岩ドーム(赤)と潜在ドーム(ピンク)の分布
2000 年新山は白点線 (国土地理院火山土地条件図を加工)

山体崩壊

不安定になった火山の一部が噴火や地震で大きく崩れ落ち、大量の土砂が高速でなだれ下る現象を**山体崩壊**と言います。アメリカ西部ワシントン州にある**セントヘレンズ山**は、元々は富士山のような形の山(成層火山)でしたが、1980 年 5 月に小規模な噴火活動のさなか、マグニチュード 5.2 の地震をきっかけに、北側で山体崩壊を引き起こしました。



セントヘレンズ山の山体崩壊 馬蹄形の火口が見られる
(提供写真:宇井忠英)

山体崩壊は**流れ山**と呼ばれる小さい丘が数多く分布する地形を作り出します。

有珠山から南西方向(洞爺湖町入江地区～伊達市 若生 地区)に広がる台地も、約 8,000 年前の山体崩壊でできました。このときにできた流れ山は、今も小さな丘や有珠湾の岩礁として残っています。



山体崩壊(オレンジ色が岩屑が流れた方向)



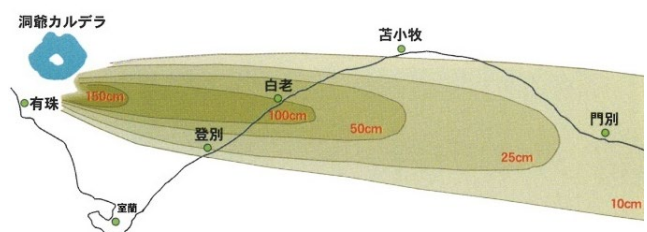
有珠湾に点在する岩礁(アルトリ岬付近)

2.3 有珠山の噴火タイプ

有珠山で起きた過去の噴火の推移は、おおむね次の 4 つのタイプに分類されます。ただし、将来の噴火では、これらとは違う推移をたどるかもしれません。

山頂噴火(1663)

約 8,000 年の休止期を経て起きた 1663 年噴火は、歴史時代の他の噴火より噴出量の規模が一桁大きく(11 ページ参照)、噴火の推移も異なります。マグマが水と触れて激しいマグマ水蒸気爆発が発生、続いて大量の軽石や火山灰が噴出します。軽石は山麓で厚さ 2m に達し、風に流されてはるか東の日高地方や十勝地方でも降り積もりました。その後もマグマ水蒸気爆発や水蒸気爆発が繰り返し発生、火砕サージが何度も山麓まで流れ下りました。



1663 年の噴火で積もった軽石・火山灰の厚さ(大場・近堂 1964)

山頂噴火(1769/1822/1853/1977~78)

有珠山の歴史時代の噴火では、最も多く起きたタイプの噴火です。噴火によっては山頂から軽石が噴き出す活動から始まり、山麓で最大数十 cm ほど軽石を積もらせる場合、水蒸気爆発やマグマ水蒸気爆発も頻繁に発生する場合など様々ですが、こうした爆発的活動が数週間程度続くとともに、溶岩ドームや潜在ドームが成長を始め、噴火がおさまったあとも、数年~数十年間かけてゆっくりと成長していきます。

これらの噴火では、火砕流や火砕サージがしばしば発生し、山麓まで流れ下りました。火砕流は火口から 2~3km 程度、火砕サージはさらに広い範囲に達し、集落などに大きな被害を与えました。なお、1977~78 年噴火では火砕流は発生していませんが、1978 年 8 月に起きた 銀沼^{ぎんぬま}の噴火では、外輪山を越えて麓の洞爺湖畔まで流れ下る大きな火砕サージが発生しました。



1977 年噴火

山麓噴火(1910/2000)

山腹や山麓で激しいマグマ水蒸気爆発、水蒸気爆発を繰り返し、潜在ドーム形成で終わるタイプです。有珠山北麓(洞爺湖畔)は地下水が豊富なため、この方向にマグマが上昇してきたときには、こうした爆発的活動で噴火が始まると考えられています。細かい火山灰が広く降り積もるとともに、噴石が火口周辺に降り注ぎ、建造物に大きな被害を出しました。また、火口から直接泥流が流れ出し、川や谷沿いの低い土地が土砂や泥で埋まりました。こうした爆発的活動が数週間程度続いた後、ドームが数カ月かけて大きくなっていました。



2000 年噴火

山麓噴火(1944~45)

1910 年タイプと同じく、山麓での(マグマ)水蒸気爆発によって噴火が始まり、溶岩ドームができて活動が終わりました。ただし、前兆となる地震活動が約半年前から始まったことが特徴です(他のタイプでは、前兆期間は数日間程度)。

地震とともに地盤の亀裂や隆起などの地殻変動が起こり始め、やがて激しい水蒸気爆発、マグマ水蒸気爆発が発生するようになります。マグマ水蒸気爆発では火砕サージも発生しました。



1944 年噴火

(提供写真:三松正夫記念館)

【コラム】ミマツダイヤグラムと^{みまつまさお}三松正夫

洞爺湖有珠山ジオパーク推進協議会 学術専門員

金田 皓樹

1912年から1953年まで、壮瞥町の郵便局長を務めた三松さんは、昭和新山の生成過程を克明に記録しました。

1910年(明治43年)、三松正夫さんが22歳のときに、有珠山の北麓で噴火がありました。東京帝国大学の地震学教授である^{おおもりふさきち}大森房吉博士らの現地調査に同行した三松さんは、それをきっかけに地球や火山に関心を持つようになり、自分で火山について学ぶようになりました。

1943年12月28日から地震が起こり始めました。1910年(明治43年)の噴火の時も、噴火の前に地震が起きたことを思い出した三松さんは、電報を打ってこの異変を学者たちに知らせました。しかし、太平洋戦争中、学者たちは調査に来ることができませんでした。そこで三松さんは、自分で地震の観測をしようと思立ちます。三松さんは、大豆と小豆等を用意し、大きな地震が起きたときには大豆を皿に入れ、小さな地震が起きた

ときには小豆を皿に入れるという方法で、有感地震の回数を数え記録に残しました。

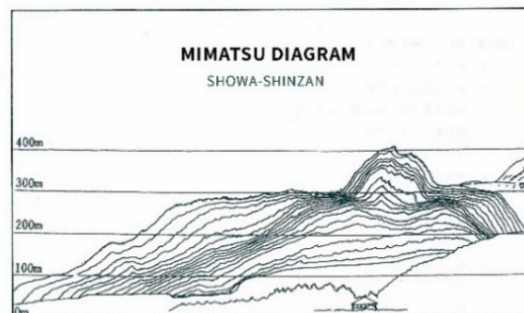


その後、有珠山の麓では地面の隆起が始まりました。そして、6月23日には噴火が起こり、10月まで繰り返しました。12月からは溶岩ドームが顔を出し1945年9月まで続いた地面の隆起の結果、昭和新山ができあがりました。

戦時下であったため、一般の市民が写真のフィルムを購入することは困難でした。そこで三松さんは、旧壮瞥村郵便

局の脇に手作りの観測拠点を設け定点スケッチを行うことにしました。スケッチの基準線として釣り糸を数本張り渡し、1本の糸と建部観音堂の軒が重なって見えるよう木の台にあごを乗せ固定し、常に視線が一定になる状態で観測できるよう工夫しました。有珠山の稜線上にまで溶岩ドームが成長した後は、北海道帝国大学(現在の北海道大学)から水準器(トランシット)の提供を受けて観測を継続しました。土地の隆起や断層の分布などの一連の活動も丹念に記録していき、その数値データをグラフにまとめました。

こうした記録は1948年(昭和23年)にノルウェーの首都オスロで開かれた国際火山学会で発表され、科学的な手法で行われた精密な観測データとして、世界の火山学者から賞賛されました。三松さんが記録した連続スケッチを一枚に重ねた図は、功績をたたえ「ミマツダイヤグラム(三松さんの図)」と名づけられました。



第3章 有珠山の噴火史

〈有珠山の噴火史〉

噴火(活動)年代	前兆地震	噴火地点	噴出物	生じた地形・山体	災害・その他
2～1 万年前			有珠成層火山溶岩	成層火山	
			ドンコロ山スコリア	ドンコロ山スコリア丘	
約 8,000 年前			善光寺 岩屑なだれ ぜんこうじ	馬蹄型火口	山体崩壊 (噴火の痕跡は確認されていない)
休止期 数千年					
1663 年 かんぶん (寛文 3 年)	3 日前	山頂	火砕サージ 降灰 降下軽石	確認されず 南外輪山の形成	大量の火砕物降下で家屋埋積・焼失、死者 5 名
17 世紀末 せんめい (先明和)	不明	山頂北西部	火砕サージ 降灰 降下軽石	先 小有珠溶岩ドーム せん	先明和噴火 (文書記録にはない噴火)
1769 年 (明和 5 年)	不明	山頂中央部 ないし南東部	明和火砕流 火山灰 降下軽石	オガリ山潜在ドーム	火砕流で南東麓の家屋火災
1822 年 (文政 5 年)	3 日前	山頂南西部 及び中央部	文政火砕流 火山灰 降下軽石	2 代目小有珠溶岩ドーム	火砕流で南西麓の 1 集落全焼、死者 78 名、負傷者多数、集落移転
1853 年 かえい (嘉永 6 年)	10 日前	山頂南東部	嘉永火砕流 火山灰 降下軽石	大有珠溶岩ドーム	死者・負傷者の記録なし
1910 年 (明治 43 年)	6 日前	北山麓	火口噴出型熱泥流 降灰	明治新山潜在ドーム	火砕物降下で山林・耕地に被害、火口噴出型熱泥流で死者 1 名
1944～45 年 (昭和 18～20 年)	半年前	東山麓	火砕サージ 降灰	昭和新山溶岩ドーム	火砕物降下・地殻変動で災害、降灰により幼児 1 名窒息死
1977～78 年 (昭和 52～53 年)	32 時間前	山頂	降下軽石 噴石 降灰 火砕サージ 降雨型泥流	有珠新山潜在ドーム	火砕物降下・地殻変動・泥流で市街地・耕地・山林等に被害、降雨型泥流で死者・行方不明者 3 名
2000 年 (平成 12 年)	4 日前	北西山麓	火砕サージ 火口噴出型熱泥流 降灰 降下軽石	2000 年新山潜在ドーム	地殻変動・火口噴出型熱泥流・噴石により国道 230 号・道央道・鉄道・市街地建物に被害、直接の死者・負傷者なし

【参考文献】有珠火山地質図(第 2 版)/曾屋龍典、勝井義雄、新井田清信、堺幾久子、東宮昭彦
Reconstruction of the eruptive history of Usu volcano/松本亜希子、中川光弘

3.1 1663 年(寛文 3 年)噴火の記録

この噴火は有珠山の有史以来(17 世紀以降)の活動の中で最大規模のものでした。

8 月 13 日(旧暦 7 月 11 日)から 3 日間ほど火山性地震が続いたあと、16 日に山頂部からマグマ水蒸気噴火が始まり、東麓では火砕サージが流下しました。17 日には巨大な噴煙柱をともなうプリニー式噴火が起こりました。このときに大量のテフラ(火山灰や軽石のような火山砕屑物)も発生しました。松前藩主 まつまえのたかひろ 松前高広 の記録には、沖合約 5km まで軽石が海上を覆い、まるで陸続きのようになった、と書かれています。この時の噴出物は、100km 以上離れた ひだか 日高 地方や とかち 十勝 平野でも数 cm の堆積物として残っています。

その後、再びマグマ水蒸気噴火に推移し 8 月末頃まで続きました。火山岩塊・火山灰の放出が繰り返され、火砕サージが山麓へ何回も流れ下りました。記録によると、山麓では家屋が焼失して逃げ遅れた住人 5 人が死亡しました。この活動による溶岩ドームの形成はなかったとされています。また、有珠山の南外輪山は、この噴火の際に形成されたと考えられています。

3.2 17 世紀末(先明和噴火)の記録

先明和噴火については、文書の記録はありませんが、山麓の堆積物や溶岩の化学分析などから明らかになった噴火です。山頂の北西部を中心とした活動であり、軽石を伴う小規模な噴火のあと北西麓に火砕サージが流れ下りました。この活動によって、**先小有珠溶岩ドーム**(現在の小有珠潜在ドームとほぼ同じ場所)が形成されたと考えられています。

3.3 1769 年噴火の記録

この活動は、現在の山頂火口の中央部ないし南東部を中心にしたと推定されます。

1 月 23 日(旧暦 12 月 16 日)にプリニー式噴火が始まりました。火山灰が壮瞥の方にたくさん降り、火砕流も発生して主に南東山麓に流れ下りました。また、火砕流に伴う火砕サージによって長流川沿いの家は残らず焼けたと記録されています。さらに、伊達市のエントモ岬、有珠、洞爺湖町入江の

あたりで、泥流があったとも記録されています。この噴火で、**オガリ山潜在ドーム**ができました。

3.4 1822 年噴火の記録

1822 年に起きた噴火は、1663 年噴火に次ぐ、大規模な活動でした。3 月 9 日(旧暦 1 月 16 日)から 3 日間地震が続きました。

12 日午後 2 時ごろ、強い地鳴りとともに、山頂から西側で大きな爆発が起こり、プリニー式噴火が始まりました。噴煙と共にすさまじい稲光が見られたそうです。22 日午前 4 時ごろ、噴火は激しくなり軽石や火山灰が飛び散って、みなみぶようぶやま 南屏風山 (現在の南外輪山)は一面火の海となりました。午後 2 時ごろからは、黒煙が噴出し、1 回目の火砕流が山麓に達して草木を焼き払いました。しらおい 白老 あたりでも軽石が降りました。むろらん 室蘭 では、降灰がひどく、昼でも灯をともしほだったようです。16 日から 18 日にかけて火山活動は衰えたものの、地鳴りは続いていました。19 日には、再び噴火が激しくなり、有珠の善光寺にも軽石を降らせたと記録されています。

3 月 23 日(旧暦 2 月 1 日)、午前 7 時ごろ、地震と地鳴りが激しくなって、2 回目の火砕流が起きました。火砕流や火砕サージは南山麓から南西山麓と北山麓に流れ下り、今の洞爺湖町入江地区にあったアイヌの村であるアブタ集落の家屋は焼失しました。その結果、**78 人**が犠牲となりました。記録によると、1822 年の噴火は少なくとも 4 か月続いたと言われています。この噴火により、先小有珠溶岩ドームがあった場所に、**小有珠溶岩ドーム**が形成されました。また、山頂南西部の小型の火口地形は、この活動で形成されました。新旧の小有珠溶岩ドームがほぼ同じ場所にあったため、当時の目撃者は溶岩ドームが再建されたことに気付かなかったのではないかと推測されています。

3.5 1853 年噴火の記録

4 月 12 日(旧暦 3 月 5 日)から地震が 10 日間ほど続いた後、4 月 22 日(旧暦 3 月 15 日)になってプリニー式噴火が始まりました。29 日には噴火が激しくなり、北山麓と南東山麓に火砕流が流下しました。しかし、当時ここには人家がほとんどなかったため犠牲者は出ませんでした。5 月 5 日(旧暦

3月28日)から、**大有珠溶岩ドーム**が成長し始めました。

3.6 1910年噴火の記録

1910年に起きた噴火は有史以来の記録に残されているものでは初めての山麓噴火であり、金比羅山麓西丸山から東丸山西麓にかけて、水蒸気噴火を繰り返し、全長2.7kmの火口列を形成しました。

7月19日に有珠山の北山麓で小さな地震が始まりました。21日には、地震の回数が多くなり、揺れも激しくなりました。24日には、1日に313回もの地震が起きました。

最初の地震発生から6日後の25日午後10時、大きな地鳴りの後、金比羅山で水蒸気爆発による火口ができ、噴煙を上げました。その後、45個の火口が北山麓の東西2.7kmの地帯にできました。6つの火口からは熱泥流が発生し、耕作地を埋めました。この時の熱泥流により、死者が1名出ています。

8月に入って、西丸山東側の湖畔一帯が隆起を始め、11月10日までに155m隆起して**明治新山潜在ドーム**となりました。洞爺湖温泉は、この噴火のあと湧出しているのが発見されました(44ページ参照)。



1910年噴火 (提供写真:三松正夫記念館)

この噴火では、東京帝国大学の地震学教授である大森房吉が世界で初めて地震計による観測を実施し、火山観測に有用であることを明らかにしました。大森は主要な活火山に観測所を設立することを提案し、1911年には ^{あさやま}浅間山(長野県)に日本で最初の火山観測所が設置されるなど、その後の観測研究の礎を築きました。

また、^{いいだせいいち}室蘭警察署の飯田誠一署長は、この噴火以前に東京

の警察監獄学校(現警察大学校)の研修に派遣された際、大森教授から火山噴火と避難に関する講義を受けており、伊達、壮瞥、虻田、洞爺の住民約3,000戸、15,000人に対して、噴火発生の前に避難を命令し、山頂から12km以遠に事前避難させたことでも有名です。これもまた、火山噴火前の科学的な判断による住民避難を成功させた事例としては世界初の出来事とされています。



大森房吉教授(左)と飯田誠一署長(右)



3.7 1944～45年噴火の記録

この噴火は半年近くに及ぶ長い前兆地震と、**昭和新山溶岩ドーム**を形成したことが特徴です。

第1期 先噴火期

1943年12月28日～1944年6月22日

1943年12月28日、有珠山の北麓で地震が起こり始めました。翌1944年1月になると、震源は次第に東山麓の地下に集中しました。^{やなぎはら}柳原地区では地盤の隆起が起こり、それまで麦畑や集落、道路、鉄道だった場所が隆起を始め、4月にはもとの地面から16m高くなりました。4月中旬からは隆起の中心が北方に移り、5月までに最大50mも高くなりました。こうした盛り上がり起きたあたりには、当時、フカバと呼ばれた集落があり、近くには鉄道が通っていました。地面の変動が激しかったため、鉄道のレールは7度も東へ敷き直されました。地震は激しさを増し、6月22日には250回もの体を感じる地震が起きました。

第2期 爆発期

1944年6月23日～1944年10月31日

最初の地震発生から約半年後の6月23日午前8時半ころに、壮瞥町フカバ集落西方の畑から水蒸気爆発が始まりまし

た(第一次爆発/第一火口形成)。7月2日から爆発が激しくなり、10月末までに十数回の大きな爆発が起こり、7つの火口ができました。7月には火砕サージも発生し、湖畔の防風林や家屋が焼失しました。

地盤の隆起も続き、畑だった所が、海拔 250m ほどの
やねやま
屋根山となりました。



1944 年噴火

(提供写真:三松正夫記念館)

第 3 期 溶岩ドーム生成期

1944 年 11 月上旬～1945 年 9 月

11 月になると爆発は収まりましたが、12 月初旬に、屋根山の中央に並んだ火口群の中心から三角形の溶岩が現れました。溶岩ドームは、全体としてやや西側に押し出るようにして上昇を続けました。

その表面には、地表をつくる堆積物が焼き付いたため、赤褐色の天然レンガに覆われていました。一方、屋根山も膨張を続け、1945 年春から東側が急に盛り上がりました。

その後、1945 年 9 月になると、ようやく地震が少なくなり、溶岩ドームの成長も止まりました。こうして海拔 407m の昭和^{ちこう}新山が生まれました。(風雨による侵食や温度低下によって年々収縮し、現在は海拔 398m)



現在の昭和^{ちこう}新山

3.8 1977～78 年噴火の記録

第 1 期

1977 年 8 月 7 日～1977 年 8 月 14 日

1977 年 8 月 6 日の午前 1 時過ぎから、有感地震が多発し始めました。約 32 時間経過した翌 7 日の午前 9 時 12 分山頂からデイスaitの軽石を噴き上げるプリニー式噴火が始まりました。噴煙は 1 時間ほどで上空約 12,000m に達しました。その後も規模の大きな 3 回の噴火を含む大小の噴火が続き、多量の軽石や火山灰とともに火山弾などを放出しましたが、大規模な噴火は 14 日に終了しました。この 1 週間に渡る第 1 期の噴火活動で、小有珠溶岩ドームの東山麓に第 1～第 3 火口、火口原北部に第 4 火口ができました。軽石や火山灰は、最初は東に降りましたが、後に風向きの変化に伴って北西側に灰が降り、遠方では北から北東方向に降りました。噴火による総噴出物量は約 0.091km³ で、東京ドーム約 72 個分の量になりました。

火山灰は山麓に降り積もり、山頂では約 1m、山麓でも 30～50cm の厚さになりました。有珠山の地表は厚い火山灰で覆われ、8～9 月には西山麓の ^{いずみ}泉 地区で降雨による泥流災害が起こりました。

噴火が始まって約 2 か月半で、小有珠北東麓～オガリ山～大有珠にかけて断層が形成されはじめました。その北東側は著しい隆起を続け、潜在ドームである有珠新山となりました。これによりオガリ山潜在ドームが分断され内部が露出しました。また、断層の南西部に ^{ちこう}地溝*が発達し、小有珠溶岩ドームはこの地溝の成長に伴って沈降しました。

*地溝(グラaben)は、一般的に数十 km～数千 km にわたる大規模な地形に使われる用語です。世界ではアイスランド、アフリカ、国内では九州北部(別府-島原地溝帯)があります。



1977 年噴火

第 2 期

1977 年 11 月 16 日～1978 年 10 月 27 日

最初の噴火から 3 か月後の 11 月 16 日には、第 2 期の噴火活動が、小規模な水蒸気爆発で始まりました。この活動は、翌 1978 年 10 月 27 日まで続きました。その間に 14 の火口が開き、一部はつながって銀沼^{ぎんぬま}火口となりました。



銀沼火口ができたところの様子

このころに降った火山灰の量は第 1 期の量の 10 分の 1 程度でしたが、セメント状になった湿潤な火山灰が有珠山の地表を覆い、雨水は染み込みにくくなりました。その結果、10 月 24 日の局地的な豪雨で有珠山麓の広い範囲が降雨型泥流に襲われました。この泥流によって多くの家屋が壊れたり浸水したりしたほか、木の実団地に住む親子 2 人が亡くなり、温泉街中心部の小学生 1 人が行方不明となりました。全壊した家屋は、74 戸に達しました。このほか道路、上下水道、温泉源泉配湯管なども被害を受けました。



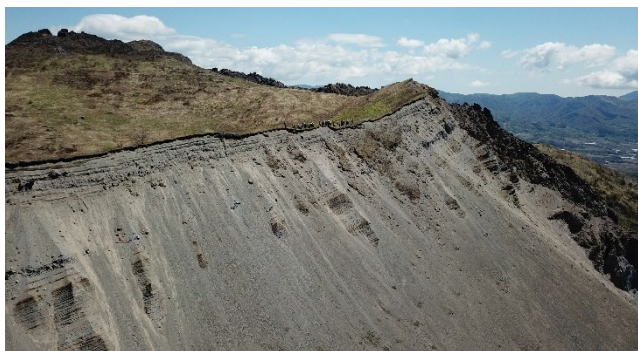
1978 年壮瞥町での泥流被害

(提供写真:岡田弘)

その後の様子

噴火は 1978 年 10 月 27 日を最後に終わりましたが、有珠新山の成長は 1982 年 3 月まで続きました。1982 年 5 月 18 日東京で開かれた火山予知連絡会において「ほぼ噴火前の状態に戻ったと言える」と発表され、これが事実上の終息

宣言となりました。火口原は約 180m 高くなって海拔 658.8m の有珠新山となりました。外輪山北東壁は洞爺湖側に 180m～190m 膨らみ、斜面崩壊が進み、土石流が発生したりしました。有珠山北麓では、地盤の圧縮・断層や地割れの形成が徐々に進み、断層がゆっくりと動いて三恵病院が次第に壊されていきました。最終的には 236 戸もの家屋が被害を受けました。



現在の有珠新山

(提供写真: 横山光)

3.9 2000 年噴火の記録

2000 年 3 月 27 日午後から火山性地震が多く観測され始めました。地震の回数は 27 日 8 時から 24 時までで 109 回に達しました。体を感じる地震は 28 日 0 時 44 分に初めて起きたあと、その日の午後以降さらに増えていきました。3 月 29 日から 30 日にかけて、壮瞥温泉では震度 5 弱の地震が 7 回も観測され、30 日午前には、北屏風山^{きたびょうぶやま}西尾根の内側の斜面などで地割れが、午後には洞爺湖温泉～壮瞥温泉にかけての道道で地割れが発見されました。31 日の午前には、小有珠や金比羅山の亀裂、洞爺湖から内浦湾に通じる国道 230 号沿いの地割れ、西麓(旧虻田町市街地)では JR の線路が屈曲したり道路に地割れや盛り上がりが見れるなど、地殻変動が有珠山周辺の広い範囲に拡大しました。



北屏風山西尾根斜面の地割れ

(提供写真: 宇井忠英)

そして、3月31日 13時6分、有珠山の西山麓でマグマ水蒸気爆発が始まりました。噴煙は風に乗って東へ流され、約65km離れた札幌市南部や、約75km離れた千歳市でも微量の降灰が観測されました。

その後、4月1日11時30分過ぎには、有珠山北西側にある金比羅山西側山麓でも噴火が始まり、すぐ近くの洞爺湖温泉町に噴石や火山灰を降らせつつ、新たな火口群が形成されました。



西山山麓からの噴火の様子 (提供写真:宇井忠英)

西山山麓には、噴火以前は洞爺湖温泉街から入江地区へ抜ける国道230号と、国道と並行して町道が走っていました。2000年の噴火では、この国道と町道上に次々と火口が開き、断層ができ、隆起しました。マグマの貫入により、この辺りは約70m隆起し、潜在ドームである2000年新山ができました。2000年の噴火で確認された火口の数西山山麓、金比羅山エリア合わせて65個まで観測されていますが、実際にはもっと多かっただろうと考えられています。



断層の形成により破壊された道路 (提供写真:宇井忠英)

金比羅山西側山麓の噴火口からは熱泥流が流れ出しました。4月9日には、西山川があふれ洞爺湖温泉小学校を襲い、道路を覆いました。さらに、翌10日朝までに、熱泥流により2

つの橋(国道の木の実橋・町道のこんぴら橋)が流されました。



熱泥流により流された町道のこんぴら橋と洞爺湖温泉小学校 (提供写真:宇井忠英)

5月末になると、金比羅山麓火口群と西山山麓火口群では小規模な噴火が続いたものの、マグマの上昇は止まりました。地面の隆起も、7月末までにほぼ止まりました。

西山山麓火口群では噴煙の高さは低くなりましたが、金比羅山火口群では噴火が続き、噴火に伴って空振^{くうしん}が起きたり、噴石や泥塊^{でいかい}が飛び出したりしました。その後、地震が起らなくなるとともに、次第に空振や噴石を伴わない噴火となっていきました。

このような経過をたどった2000年噴火でしたが、噴火による直接の死傷者は出ませんでした。これは有珠山の周りの住人が避難をすすめていたためです。

伊達市、壮瞥町、虻田町(現洞爺湖町)の3市町で最大6,874世帯、15,815人が避難指示、勧告の対象となりました。

3.10 噴火のたびに再生される森林

有珠山の過去の噴火の際、森林は大規模攪乱^{かくらん}(生態系のバランスを大きく変える現象のこと)を受けてきました。

1910年の噴火では、山麓の数十箇所火口が開き、その周辺にあった植物は吹き飛ばされたり、立ち枯れたり葉が落ちたりしました。また、1944～45年の噴火活動では、火砕サーージの熱によって昭和山から洞爺湖畔にかけて植生が焼失しました。

1977～78年噴火では、噴出物や泥流などによって攪乱を受けました。山の上の方の森林は、山頂火口から近かったため、大きな噴石が飛んできて、幹が折れたり、大きな枝が落

とされたりしました。背丈の低い木は、火山灰などの噴出物に埋没しました。

火口からやや離れた山腹では、軽石などによって、幹から伸びる枝がたたき落とされました。山麓でも、葉についた火山灰が、雨の水を吸い重くなったため、その重さに耐えかねて、幹が曲がったり折れてしまいました。

こうした火山噴出物による攪乱のほかに、泥流や地殻変動による攪乱もありました。火山灰が付着して倒された木や低い木の中には、泥流に埋まってしまったものもありました。また泥流によって、幹や枝の皮がはがされたり、根元の土が削れたために倒れた木がありました。その他、地殻変動の激しかった所では、そこに生えていた木々も影響を受けました。

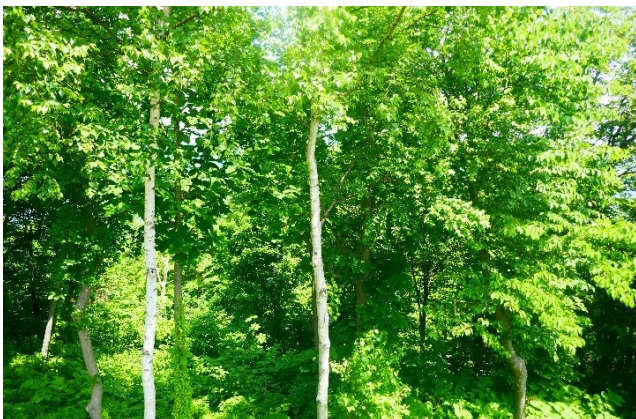
一方、噴火が終わると植生は再生に向かいます。1977～78 年噴火の後、泥流によって緑が失われた場所には、風でタネが運ばれてくるドロノキなど(風散布^{かせさんぷ})のほか、水で流されてきたミズナラのタネ(ドングリ)などからも発芽が見られました。鳥や動物によって運ばれたタネも、落ちたところから発芽をはじめます(動物散布^{どうぶつさんぷ})。

有珠山山腹の森林でも緑は回復していきました。幹が折れた木では、その根元から新たな枝や葉が生えてきました。枝が落ちた樹木では残った幹や太い枝から、ドロノキやヤナギなどでは落ちた小枝から根が生え、徐々に植生が回復していきました。草木が火山灰などに埋もれてしまった場所であっても、地下では根や茎が生き延びていたために、噴出物を突き破ってオオイタドリなどの芽が再び地表に現れました。

2000 年噴火により新しくできた有珠山の火口周辺でも、ドロノキ、ヤナギの仲間、シラカバ、アキグミなどパイオニアツリが定着し、成長しています。



1977～78 年噴火後の現在の小有珠下の植生



1910 年噴火後の現在の明治新山の植生

第4章 有珠山の噴火に備えて

4.1 有珠山火山防災マップ

有珠山火山防災マップは 1995 年に発行された後、2000 年噴火を経て 2002 年に大きく改訂されました。さらに 2021 年、有珠山火山防災協議会による有珠山噴火 20 年経過事業として既存の「有珠山火山防災マップ」と、2003 年に作成された「有珠山地域防災ガイドブック」をもとに再び改定が行われました。

「火山防災マップ」という名称は、よく「火山ハザードマップ」と同じように使われることがありますが、正確には定義が少しだけ異なります。「火山ハザードマップ」とは、降灰や噴石、火砕流、火山泥流など、災害をもたらす火山現象の影響が及ぶおそれのある範囲を地図上に示したのですが、「火山防災マップ」は、火山ハザードマップの情報に、避難に関する情報や噴火警報等の解説など、防災上必要な情報を付け加えて作成された説明資料のことをいいます。

2025 年 1 月現在、国内には 111 の活火山があり、そのうち 50 が気象庁で 24 時間体制で監視している常時観測火山ですが、周辺に住民や登山者等が存在しない「硫黄島」を除く 49 火山において「火山ハザードマップ」または「火山防災マップ」が作成されています。

「有珠山火山防災マップ」の使い方

現行の有珠山火山防災マップは、壁に貼って使用するための片面 1 ページ版と、詳しい情報の入った二つ折り 4 ページ版とがあります。1 ページ版は 4 ページ版の 1 ページ目を抜粋したものです。また外国語版は 1 ページ版のみで、英語、中国語(簡体字・繁体字)、韓国語で作成されています。

1 ページ目上部には、山頂噴火の場合の「火砕流・噴石・降灰」と「融雪型泥流・降雨型泥流(土石流)」の 2 種類のハザードマップが掲載されています。これらは過去の噴火の堆積物の分布や、古文書による記録、実際の地形データなどをもとに、1822 年(文政 5 年)噴火と同規模の山頂噴火を想定して作図されました。注意しなければならない点は、単純に「色のついていないエリアは安全」という誤解をしてはいけないとい

うことです。特に有珠山は、噴火のたびに火口の位置が変わります。噴火する場所や噴火の規模によって、その場所の危険度が変わるということ覚えておく必要があるでしょう。そこで 1 ページ目下部には、山麓噴火の場合のハザードマップや過去の山麓噴火による災害事例が掲載されています。

4 ページ版を開いて裏返すと、1 ページ目のハザードマップの隣に、その読み取り方や要点が書かれている 4 ページ目が並びます。ぜひ一度じっくりと説明を読みながら、ハザードマップを読み取ってみましょう。また、4 ページ目と 1 ページ目の最下部には現在運用されている「噴火警戒レベル」や噴火に関する各種警報等の種類と解説が掲載されています。噴火活動時の報道を正しく理解するために利用しましょう。

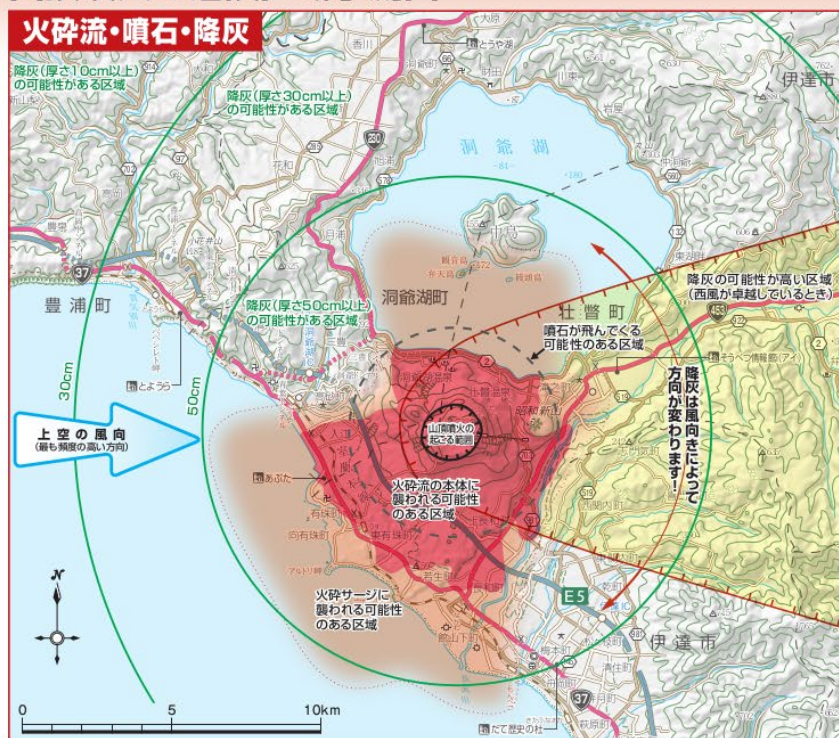
二つ折りの内側になる 2～3 ページ目には、有珠山の噴火史や、災害をもたらす火山現象の詳しい解説、さらに有珠山周辺の代表的な地名、噴火の前兆現象、周辺市町の連携についての情報が掲載されています。特に各種火山現象については災害の特徴や避難時の注意点が異なりますので、平時によく読んでおきましょう。また、有珠山地域の代表的な地名は、どこで何が起きているか理解するためにも大切です。噴火の前兆現象を発見した際に、安全を確保した上で、正確に通報するため、または噴火に関する報道があったときに正しく情報を理解するために活用しましょう。

いずれにしても「有珠山火山防災マップ」に掲載されている情報は膨大ですから、これを覚えようとするのではなく、時間のある平時に何度か目を通して何が書いてあるかを理解しておく程度で良いでしょう。すぐに取り出せる場所に保管し、もしも有珠山が活動を始めたときに、取り出して必要な情報を再確認するような使い方がおすすめです。

新たな備えのために

有珠山 火山防災マップ

山頂噴火の危険区域予測図



この予測図は、1822年(文政5年)噴火と同じ規模の山頂噴火が起きた場合の、危険区域を示したものです。

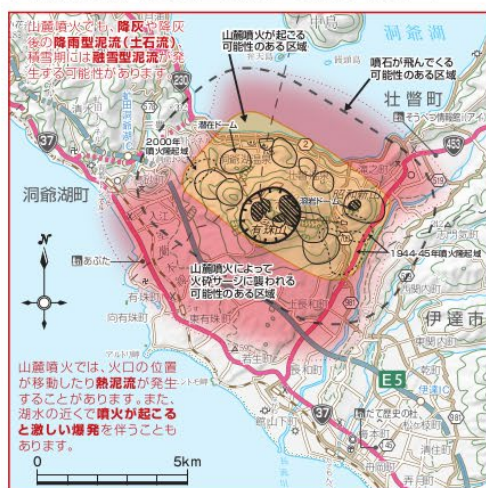
噴火の規模や気象条件などによって危険区域の範囲は変わります。



小規模な火砕サージ(1978年8月)



山麓噴火の危険区域予測図



火口の位置によって危険区域は大きく変わります!

山麓噴火はある地域に限られるので、図が示す想定区域全域が危険になるわけではありません。火口位置の事前の特定は困難なので、「山麓噴火が起こる可能性のある区域」全域で1944-45年噴火と同規模の噴火が同時発生した場合の統合図になっています。従って、実際の危険区域は、その時の火口位置に依存したこの図の一部に限られます。噴火開始時には、実際の火口位置や噴火規模と様式に対応した危険区域で対策が取られます。



火山現象に関する警報等の種類

火山現象に関する情報は、「噴火警報」、「噴火予報」、「噴火速報」、「降灰予報」、「火山ガス予報」、及び「噴火警戒レベル」等があります。

噴火警報	噴火警報は、噴火に伴って、生命に危険を及ぼす火山現象の発生が予想される場合やその危険が及び範囲の拡大が予想される場合に「警戒が必要範囲」を明示した上で、噴火警戒レベル2～5のいずれかを付けて発表します。
噴火予報	噴火予報は、火山活動の状況が静穏である場合、あるいは火山活動の状況が噴火警報には及ばない程度と予想される場合に、噴火警戒レベル1を付けて、発表します。
噴火速報	登山者や周辺の住民に対して、噴火の発生をお知らせする情報です。噴火が発生した事実を速やかにお知らせするため、火山名と噴火した時間のみの情報です。
降灰予報	噴火により、どこにどれだけの量の火山灰が降るか(降灰量分布)や、風に流されて降る小さな噴石の落下範囲の予測を伝える情報です。
火山ガス予報	居住地域に長時間影響するような多量の火山ガスの放出がある場合に、火山ガスの濃度が高まる可能性のある地域を発表します。

有珠山火山防災マップを理解する

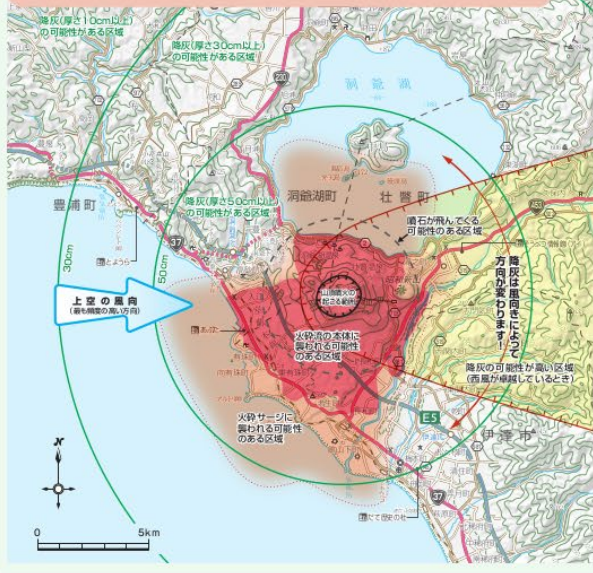
火山活動に変化が認められた場合、火山情報などに注意し、避難に備えましょう。噴火の規模や気象条件により危険区域は変わるため、避難情報に注意してください。

山頂噴火の場合

山頂噴火のポイント!

- 歴史時代の山頂噴火における火砕流や火砕サージは、山麓の全方位を広く覆いました。今後も特に警戒すべき現象です。
- 軽石や火山灰は広い範囲に降ります。上空では主に西寄りの風が吹くので、降灰量は有珠山の東側に厚く積む場合が多くなります。

この図は、1822年噴火と同じ大きさの噴火が、有珠山の山頂部で起こった場合に予想される火砕流・火砕サージ・噴石・降灰の危険区域を表わしたものです。

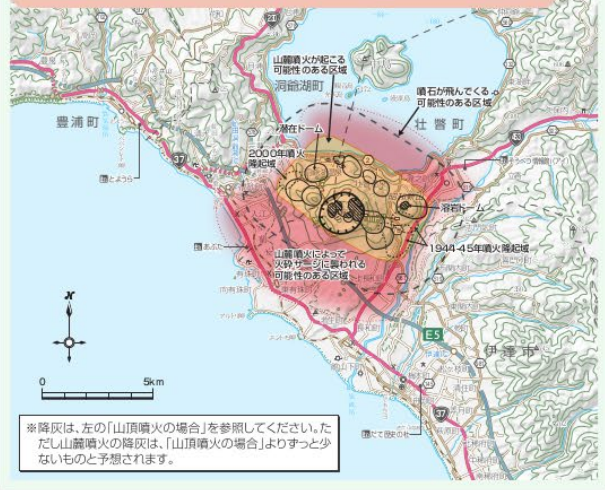


山麓噴火の場合

山麓噴火のポイント!

- 火口や溶岩ドームは下図のだいたい色の領域のどこかにできると考えられます。火口は移動したり、数十個開くこともあります。
- 多量の水が得られる湖畔近くなどでは、激しいマグマ水蒸気噴火の可能性があります。
- 山麓噴火の主な災害である、火砕サージや噴石は新たな火口周辺域での脅威です。また、水環境下の場合、熱泥流が発生することがあります。

この図は山麓噴火が発生する可能性がある範囲と、噴石および火砕サージによる危険区域を示したものです。1910年、1944-45年、2000年の山麓噴火はそれぞれ異なる場所で発生し、危険区域は局所的でした。次の山麓噴火がどこで発生するかは分からないので、危険区域はすべての可能性を重ね合わせて示してあります。



山頂噴火・山麓噴火共通

融雪型泥流の危険区域予測図

融雪型泥流のポイント!

- 山に積雪がある季節は、火砕流などにより大量の雪が融けて、泥流が発生することがあります。
- 融雪型泥流は、降雨型泥流(土石流)と比較して規模が大きく、山麓の広い範囲に到達して一帯を泥の海と化します。

右の図は、積雪のある時期に1822年噴火と同じ大きさの火砕流が発生した際に予想される融雪型泥流の危険区域を表わしたものです。

※山麓噴火の場合は、噴火の場所によって右図の範囲の一部が危険区域になります。



降雨型泥流(土石流)の危険区域予測図

降雨型泥流(土石流)のポイント!

- 火砕流・火山灰が積もると、少量の雨でも泥流が発生しやすくなるので注意が必要です。
- 降雨型泥流(土石流)の発生は、噴火の後、数年～数十年の長期に及ぶことがあります。
- 火山灰は広い範囲に及ぶため、危険区域外でも、降雨時には火山灰が覆った斜面からの泥流に注意してください。

右の図は、雨が降った場合に予想される降雨型泥流(土石流)の危険区域を表したものです。少ない雨でも泥流は発生しますが、危険区域は狭くなります。



降灰があると...

- 降灰中は暗くなり不安になります。まずは落ち着いて、現状を確認し、安全を確保してください。
- 激しい降灰中の無謀な避難は危険です。避難には、安全な避難路や避難手段・支援体制の確保が重要です。風向きや降雨予測なども確認し、確実な情報に基づき安全行動をとりましょう。
- 10cm以上の火山灰が積もったままだと、建物倒壊の危険性が増します。より安全な所へ身を寄せましょう。緊急除灰が必要なこともあります。交通や電力・通信・電子機器等障害も多発します。降雨の場合、火山灰は水分を吸って重くなり、またスリッパし易くなり、泥流も発生しやすくなるので注意してください。

降灰分布は風向きによってさまざまに変化します



有珠山から離れた地域では

- 風向きによっては雲浦町や洞爺湖町洞爺湖周辺あるいは伊達市の市街地にも降灰が広がる可能性があります。
- 火山灰が積もると少量の雨でも泥流が発生しやすくなるので注意が必要です。
- 歴史時代の噴火ではまだ発生していない噴火に際して、火山体の一部が崩れ落ちる岩屑なだれという現象があります。岩屑なだれにより大量の土砂が洞爺湖に突入すると湖面に津波が発生して、湖畔一帯に影響が及ぶことがあります。大量の火砕流が急に洞爺湖に流れ込んで同様のことが起こります。



噴火警戒レベルとは

噴火警戒レベルは、火山活動の状況に応じて「警戒が必要な範囲」と防災機関や住民等の「とるべき防災対応」を5段階に区分して発表する指標です。

種別	名称	対象範囲	火山活動の状況	レベル(キーワード)
特別警戒	噴火警戒(居住地域)又は噴火警戒	居住地域及びそれより火口側	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態にある。	レベル5(避難)
			居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される(可能性が高まっている)。	レベル4(避難準備)
警戒	噴火警戒(火口周辺)又は火口周辺警戒	火口から居住地域近くまで	居住地域近くまで重大な影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生することがある。	レベル3(入山規制)
		火口周辺	<噴火発生前>居住地域に重大な被害を及ぼすマグマ噴火に移行する可能性がある。	レベル2(火口周辺規制)
予報	噴火予報	火口内等	火山活動は静穏。火山活動の状態によって、火口内で火山灰の噴出等が見られる(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)。	レベル1(活火山であることを留意)

お問い合わせ先

- 伊達市/危機管理室……………0142-23-3331
- 仕舞町/総務課……………0142-66-2121
- 洞爺湖町/危機管理室……………0142-74-3004
- 雲浦町/地方創生推進室……………0142-83-1417

この防災マップは、「有珠山火山防災マップ(平成14年2月作成)」と「有珠山地域防災ガイドブック(平成15年3月作成)」をもとに有珠山地区や構成等を見直ししたものです。

◎有珠山火山防災マップ

監修: 北海道防災会 諸島火山対策部会 火山対策専門委員会

監修: 北海道防災会 諸島火山対策部会 火山対策専門委員会

監修: 北海道防災会 諸島火山対策部会 火山対策専門委員会

監修: 北海道防災会 諸島火山対策部会 火山対策専門委員会

監修: 北海道防災会 諸島火山対策部会 火山対策専門委員会

監修: 北海道防災会 諸島火山対策部会 火山対策専門委員会

監修: 北海道防災会 諸島火山対策部会 火山対策専門委員会

監修: 北海道防災会 諸島火山対策部会 火山対策専門委員会

監修: 北海道防災会 諸島火山対策部会 火山対策専門委員会

監修: 北海道防災会 諸島火山対策部会 火山対策専門委員会

監修: 北海道防災会 諸島火山対策部会 火山対策専門委員会

監修: 北海道防災会 諸島火山対策部会 火山対策専門委員会

有珠山噴火に学ぶ

有珠山は、さまざまな災害を引き起こしてきました。過去の災害から学び有珠山の特徴を理解しましょう。

有珠山の噴火史 有珠山は有史以来9回噴火し、多くの被害をもたらしました。

噴火年代	噴火開始の 期間	前兆地震 継続期間	噴火地点	噴出物など	生じた山体	主な災害
1663年噴火 1663(寛文3)	約30年	3日	山頂	火砕サージ、降灰	火砕丘 (南外輪山)	降灰により家屋が埋没または 焼失し死者5名
先明和噴火 17世紀末 ※コラム参照		不明	北西山頂	火砕サージ、降灰	溶岩ドーム (先小有珠)	詳細不明
1769年噴火 1769(明和5)	約70年	不明	中央または 南東山頂	明和火砕流、降灰	潜在ドーム (オガル山)	火砕流が発生し、南東山麓の民家が残らず焼失
1822年噴火 1822(文政5)	53年	3日	南西及び 中央山頂	文政火砕流、降灰	溶岩ドーム (小有珠)	火砕流・火砕サージにより集落が全焼し集落移転 死者78名、致死率97.5%
1853年噴火 1853(嘉永6)	31年	10日	南東山頂	嘉永火砕流、降灰	溶岩ドーム (大有珠)	詳細不明
1910年噴火 1910(明治43)	57年	6日	北山麓	熱泥流、降灰	潜在ドーム (明治新山)	熱泥流により死者1名 降灰により山林・耕地に被害
1944-45年噴火 1944-45(昭和19-20)	34年	6ヶ月	東山麓	火砕サージ、降灰	溶岩ドーム (昭和山)	火砕サージにより幼児1名窒息死 地殻変動により山林・耕地・鉄道に被害
1977-78年噴火 1977-78(昭和52-53)	33年	約32時間	山頂	降雨型泥流、降灰	潜在ドーム (有珠新山)	降雨型泥流により死者・行方不明者3名、負傷者2名 降灰・地殻変動・泥流により被害多数
2000年噴火 2000(平成12)	23年	約4日	北西山麓	熱泥流、降灰 火砕サージ	潜在ドーム	事前避難により死者・負傷者なし 地殻変動・熱泥流・噴石・火砕サージにより、 道路・建物に被害

噴火史は松本中川(2010・2019)および越後・土井(2013)などの最新の研究により改訂された。

Column コラム

地層調査により新しく発見されたもう一つの噴火

2000年噴火の前には古文書の調査結果に基づいて1663年噴火と1769年噴火の間だけが長い休止期であったとされてきました。2002年に北海道立地質研究所が洞爺湖町の立泉寺境内で行った火山性断層のトレンチ調査で、1663年と1769年噴火層の間に従来知られていなかった火山灰層が見つかり、北海道大学により先明和噴火があったと判定されました。
この発見により有珠山の有史以来の噴火回数は9回となりました。



資料提供:
北海道立地質研究所

▲洞爺湖断崖に現れた火山灰層 洞爺湖町(立泉寺)

火山の噴火や土砂移動現象の種類により災害の特徴や避難時の注意点が違います。 火山現象を理解することが防災や減災につながります。

泥 流

火山山麓に向かって降雨時などに土砂や岩塊などが水と混ざり合って谷を流れ下る現象を泥流といい、以下のような種類があります。



1977-78年噴火の泥流実績図
【徳井(1988)、北海道(1979、1983)より】

降雨型泥流(土石流)

噴火に直接関わらず、降雨によって発生するものを降雨型泥流(土石流)といいます。
1977-78年噴火では、洞爺湖温泉街が降雨型泥流に襲われ、死者・行方不明者3名が出ました。
火山灰が覆った斜面では、少ない雨でも降雨型泥流が発生しやすく、下流域でも注意が必要です。

熱泥流(火口噴出型泥流)

火口から泥流が直接流れ出るものを火口噴出型泥流といいます。熱いお湯が多い場合は、熱泥流とも呼ばれ、湯気が立つのが見られます。
2000年噴火では、熱泥流が発生し、橋が流されたり、建物に被害が出ました。



▲火口から流出した熱泥流(2000年噴火)

融雪型泥流

積雪期の火砕流噴火では、その熱のため山の積雪が一気に融け出し、広域で融雪型泥流が発生することがあります。時速は数10kmに達することがあります。

上記の各泥流は地形的に低い川筋に沿って流れ下ります。すばやく高台などの安全な避難先へ向かってください。川や谷の出口も危険です。

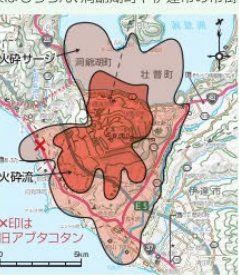
火砕流・火砕サージ

有珠山で最も多くの死者を出した災害は、火砕流・火砕サージによるものです。

火砕流は、火山灰・軽石・岩塊・火山ガスなどが混ざり合い、火口付近から斜面を押し下る極めて危険な現象です。軽石や岩片量が少なく高温爆風状の場合は、火砕サージと呼ばれます。
いずれも、高温・高速・高破壊力の特徴とし、時速100kmを超える場合もあります。このため場合によっては、集落や田畑・森林などを破壊し、焼き、埋め尽くします。
火砕流・火砕サージは発生してから避難では間に合いません。危険を感じたら、避難情報が出る前でも自主的に危険区域の外へ避難してください。

●山頂噴火の例(1822年噴火)

有史以来最も大きな火砕流は1822年噴火が発生しました。現在の洞爺湖温泉はもちろん、洞爺湖町や伊達市の市街地付近まで火砕サージが達しました。
旧アブタコタンは激しい火砕サージに襲われ、死者78名(致死率97.5%)の大災害になりました。被害にあった人たちは、事前に避難したにも関わらず、旧アブタコタンに戻り火砕サージに襲われたのです。



▲文政火砕流(1822年)の分布【徳井(1988)より】

●山麓噴火の例(1944-45年噴火)

1944年7月11日に発生した火砕サージは、洞爺湖へも押し出し、湖岸の保安林はなぎ倒され、その片断が焼けたりしました。また、窓ガラスに銃弾貫通孔のような穴をあけました。
(三松正夫「昭和新生成日記」による)



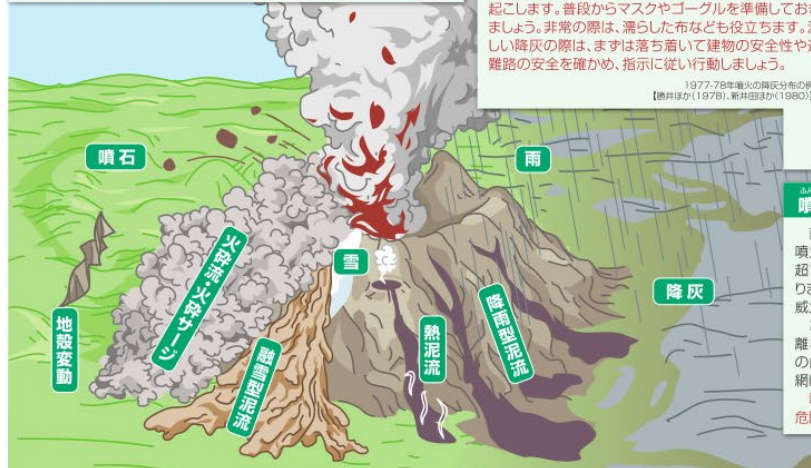
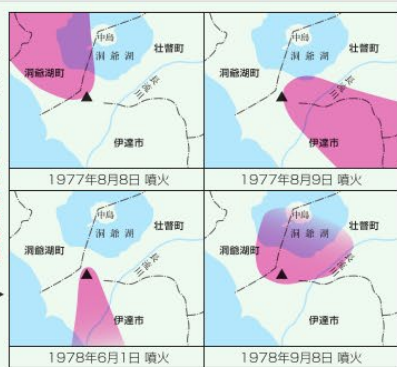
▲1944-45年最大の火砕サージの分布【三松(1993)復元図より複製】

降 灰

火口から高く吹き出された火山灰や軽石は、上空の風で風下へ運ばれます。1977-78年噴火の際にも、風向きの変化に応じてさまざまな方向へ火山灰が降り注ぎました。

火山灰が積もる地域やその量は、噴火の様式や噴出量、風向きや降雨の有無などで大きく変わります。
火山灰が降ると日中でも突然真っ暗になります。スリッパや視界不良で、交通障害が広い範囲で生じ、停電などが発生します。火山灰はノドを痛めたり、目の炎症を起こします。普段からマスクやゴーグルを準備しておきましょう。非常の際は、濡らした布なども役立ちます。激しい降灰の際は、まずは落ち着いて建物の安全性や避難路の安全を確かめ、指示に従い行動しましょう。

1977-78年噴火の降灰分布の例
【徳井ほか(1978)、新井ほか(1980)】



噴 石

直径が数cm～数10cmの岩塊が噴火時に飛来するもので、稀に1mを超える径の大岩が数km飛ぶこともあります。噴石は建物も破壊するほどの威力を持っています。

2000年噴火では、噴石が約1km離れた建物を破壊しました。有珠山の山麓噴火では、火口が集落や交通網に非常に近くなるため、噴石などによる大きな被害が予想されます。
噴石は速度が速く発生してから避難では間に合いません。事前に危険区域の外へ避難してください。



▲国道230号の路肩に落ちた噴石(2000年噴火)

溶岩ドーム(潜在ドーム)・溶岩流

ねばり気の強いマグマは地表へ押し出されて溶岩ドームを作ります。(ねばり気が低いと溶岩流になります。)溶岩が地上に顔を出さず、地表を隆起させて新山をつくる場合、その山を潜在ドームと呼びます。歴史時代の有珠山のマグマはねばり気が強く、約400年間の活動で十数個のドーム群が誕生しました。このドーム群の分布には、かなりはっきりした北西-南東方向に並ぶ特徴的な傾向がみられます。地下のマグマがカルデラ壁や地下の弱線を狙って上昇したと考えられています。

▲溶岩ドームの一つである昭和南山

有珠山のねばり気が強いマグマは、爆発的で火砕流を伴いやすく、ドームを作りやすい反面、同じ理由で地震や地殻変動の前兆を伴う可能性があります。正しい知識と安全行動で、正しく向き合うことが重要です。



▲溶岩ドームの分布図

地殻変動(断層)

地殻変動とは、プレート運動やマグマの活動により大地が傾いたり、断層でずれ動いたり、持ち上がったりする現象です。有珠山では、昔から噴火やドーム生成に伴う激しい火山性地殻変動の研究があり、ねばり気の強いマグマの噴火予知研究で世界的に有名です。過去4回の噴火では、常に火山性地殻の増加と地割れや断層などの地殻変動が噴火の前兆になりました(「噴火の前兆を知る」参照)。特に地盤構造の弱い北麓では、同じ断層系が噴火のたびに繰り返す活断層的な動きも知られています。2000年噴火では、建物や道路が変形するなど、激しい変動が見られました。

土地の変動量が大きい地域では、建物などが破壊されます。道路には段差ができ、通行ができなくなります。



▲過去4回の噴火の地殻変動範囲【資料は(1988)、三松(1993)、廣瀬(2002)などから推定】

火山ガス ※噴火時のほか、普段でも発生します。

噴火口・噴気孔・温泉湧出孔などから噴出する気体です。大部分は水蒸気ですが、
●硫化水素(H₂S:卵の腐ったような臭い)
●二酸化硫黄(SO₂:マッチを擦ったときのようにつんとした強い刺激臭)
●二酸化炭素(CO₂:無臭)
など有毒な物質が含まれることがあり、死亡事故に至ることもあります。

二酸化炭素は臭いが無いので、気づかないうちに酸欠状態となって倒れます。これらの有毒ガスは空気より重く、以下の地形・気象条件のときにガス中毒事故が発生しやすいので注意が必要です。
●くぼ地や低地、谷筋などがたまりやすいため
●風が弱くガスがよどみやすい気象条件のとき
有珠山南麓では、1978年の活動期に二酸化炭素ガスによる二度の人身事故が発生しています。

有珠山の名前を覚えよう！



有珠山を見るとたくさんの凸凹が見られます。これは過去に山頂噴火や山麓噴火が繰り返して起こった歴史を物語っています。有珠山は、噴火のたびに山のかたちを変えるのが特徴です。

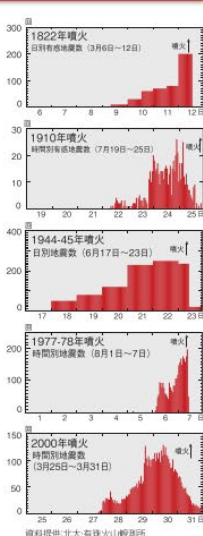
噴火の前兆を知る

有珠山のマグマはねばり気が強いので、地震や地殻変動が現れやすい特徴があります。過去の噴火では前兆がなかったことがありません。1910年や2000年の噴火では、1万人を超える住民が前兆現象に警戒を払い、無事に事前避難を行いました。噴火の特徴をよく理解し、皆で有珠山の見張り役をつとめましょう。

前兆地震のパターン

過去5回の前兆地震の推移を右図に示しました。噴火発生までの期間は、3日程度が多く、6ヶ月の場合もありました(1944-45年噴火、但し、この噴火で5日前から別種の直前前兆地震群もありました)。また、1977-78年噴火ではたった32時間と短かったため、前兆期間がさらに短い場合でも、対応できるよう気を付けましょう。

噴火の前兆として次の現象もあります



資料提供 北大・有珠火山観測所

有珠山周辺市町の連携

有珠山周辺市町の連携

火山災害は広い範囲に影響を及ぼすことから、有珠山では伊達市、壮瞥町、洞爺湖町、豊浦町が連携して、火山防災対策を推進しています。1995年に初めて火山防災マップを共同で作成し、2000年噴火を契機に見直し、2002年に火山防災マップを改訂・配布しました。さらに、2021年には、噴火警戒レベルの導入や市町村合併による変更等を反映した修正・配布を行っています。また、有珠山周辺市町では、1977-78年有珠山噴火災害により、危険区域への立入規制や関係機関と連携した防災対策を行うため、1981年に有珠火山防災協議会を設立し、有珠火山防災計画を策定しました。その後、2000年の噴火災害を教訓として、2002年には有珠火山防災計画の全面改訂や職員マニュアルを作成するなどの火山防災対策を進めています。有珠山周辺4市町では、それぞれ災害に強いまちづくりを目指しており、噴火災害やその他の自然災害において、今後とも官・学・民による広域的な連携を進めていきます。

火山専門家との交流

2000年の噴火災害では、火山専門家のアドバイスにより、いち早い対応をとることができました。火山と共に生きる私たちにとって、火山を知ることとはとても大切です。今後も、火山専門家との情報交換や火山学習会などに、取り組んでいきます。



北海道大学有珠火山観測所

北海道大学有珠火山観測所(UVO)は、壮瞥町の旧立香ふれあいセンター敷地内にあります。2000年噴火後、観測所は有珠山から東に約8km離れた現在地に移動しました。北海道大学では、定量的な噴火予測や活動評価を目指し、地震・地殻変動・重力変化・地熱などの観測を通して火山現象の基礎研究を進めています。なお、スタッフは主に札幌の地震火山研究観測センターにいます。



【コラム】有珠山火山防災マップが市民に受け入れられるまで

北翔大学教育文化学部教育学科 教授

横山 光

今では日本全国で整備されているハザードマップですが、その重要性が認知され、広く普及したのは 21 世紀になってからです。ハザードマップが登場した当初は、自然災害のリスクを公開することに対して社会が許容できず、なかなか普及しませんでした。

日本で初めてのハザードマップは 1983 年に北海道大学の ^{かついよしお}勝井義雄 先生の指導のもと ^{こまがたけ}駒ヶ岳 火山防災会議協議会によって作成された防災計画図と言われています。しかし、この地図は駒ヶ岳火山噴火地域防災計画の巻末資料として添付されており、一般市民向けに公開されていませんでした。そのような状況の中、1985 年にコロンビアのネバド・デル・ルイス火山で融雪型泥流による死者・行方不明者約 23,000 人の災害が発生します。事前に国内外の関係機関によりハザードマップが作成され、地元機関に配布・説明もされていましたが、市民に普及・理解されることなく、この災害を防ぐことができませんでした。

勝井先生はこの災害を機に一般市民にもわかりやすいハザードマップを作り公表すべきだと考えました。そこで 1986 年に十勝岳のハザードマップ「かみふらの緊急避難図」を作成します。十勝岳も 1926 年に融雪型泥流で死者・行方不明者 144 人の被害を出しています。かみふらの緊急避難図は危険地域の地図だけでなく、避難所の場所や予想される災害や行動、備えについても記載されており、市民向けの防災マップとして画期的な内容でした。

さて、勝井先生をはじめとした火山学者たちは、有珠山でもハザードマップの作成を試みます。しかし 1977～78 年噴火からの復興を目指す地元では、危険を記したハザードマップは許容されませんでした。1988 年には、ハザードマップの基礎となる火砕流予測図が作成されましたが、世に出ることがありませんでした。

しかし、1991 年の雲仙普賢岳での火砕流災害、1992 年の北海道南西沖地震の津波災害など大きな自然災害の発生を経て、少しずつ備えの大切さを理解してもらえるようになってきました。そしてついに 1995 年の昭和南山生誕 50 周年を機に「有珠山火山防災マップ」が作成され、周辺全戸へ配布されたのです。

このように整備された「有珠山火山防災マップ」は、その後発生した 2000 年噴火でも災害対応の際に活用され、避難区域の決定や避難指示などの災害対応がスムーズに行われました。2000 年の有珠山噴火における成功事例がきっかけの一つとなり、ハザードマップの重要性が広く認識されることになったのです。



故 勝井義雄先生(北海道大学名誉教授)
(洞爺湖有珠山ジオパーク推進協議会学識顧問)



かみふらの緊急避難図

4.2 噴火警戒レベルと情報発信

有珠山では、**気象庁**や**国土交通省**、**北海道大学**などが連携して火山活動の観測をしています。それらの機関の観測により地下のマグマの活動が検知され、噴火が起きる可能性が高まった場合、気象庁から噴火警報等が出され噴火警戒レベルが発表されます。行政や住民は発表された噴火警戒レベルに応じた避難の準備や避難行動が求められます。

噴火警戒レベル

「噴火警報」や「噴火警戒レベル」は、2007 年に気象庁が気象業務法を改正して導入したもので、有珠山では 2008 年から導入されています。火山の噴火は気象情報と違い、事前に発生を検知できませんが、観測によってある程度は発生の検知ができる場合があると考えられ導入されました。**噴火警戒レベル**は 1～5 までの **5 段階**に分かれ、レベル 2 以上が警報、レベル 4 以上が特別警報となっています。噴火警戒レベルの段階は噴火の規模に比例しているわけではなく、噴火が居住地域にどれくらい影響を及ぼすかによって決められているので、火山によって運用の仕方が異なります。

例えば有珠山の場合、平時は噴火警戒レベル 1 となっており、山頂火口原及びその近傍等への立入規制等の対応が求められています。ここまでは他の活火山と同様ですが、有珠山独自の運用方法として、噴火地点や噴火様式が特定できた段階で、警戒が必要な範囲を限定して適切な噴火警戒レベルを適用することになっています。有珠山では噴火活動によっては居住地域が想定火口内に入ってしまう場合があるからです。例えば 2000 年噴火のときに、現行の噴火警戒レベルが運用されていたとしたらどうなるかシミュレーションしてみましょう。

① 3 月 27 日

体に感じない前兆地震が加速度的に増加→レベル 2(避難の準備)

② 3 月 28 日

有感地震が発生→レベル 4(高齢者等避難)

③ 3 月 29 日

1 時間あたり 10 回以上の有感地震が発生したり、道路や山体に亀裂や断層が発生→レベル 5(危険な地域から避難)

というように、噴火の危険度と行動指針が一体化したものが噴火警報レベルなのです。なお、有珠山では火山活動が高まっていく段階では**レベル 3 は運用されません**。また、噴火活動の低下に伴ってレベルを下げるときにはレベル 4 は運用されません。

2000 年噴火に現行の噴火警戒レベルを当てはめた場合

日時	2000 年噴火の出来事	現行レベル
3 月 27 日 8:00～24:00	体に感じない前兆地震が加速度的に増加	2
3 月 28 日 0:44	体に感じる地震(有感地震)が発生	4
3 月 28 日 2:50	臨時火山情報 1 号を発表 「有珠山で火山性地震が増えている」	
3 月 29 日 4:00～5:00	体に感じる地震(有感地震)が 1 時間に 10 回発生	5
3 月 29 日 11:10	緊急火山情報第 1 号を発表 「今後数日以内に噴火が発生する可能性が高くなっており、火山活動に対する警戒を強める必要がある」	
3 月 30 日 13:20	緊急火山情報第 2 号を発表 「北屏風山西尾根内斜面で 100m にわたって断層や地割れ群の確認」	
3 月 31 日 13:06	有珠山の西山山麓で噴火	
4 月 1 日 11:30 頃	金比羅山麓で噴火	
5 月中旬頃～9 月頃	新山の隆起が停止及び沈降に転じ、噴出物の飛散が火口近傍に留まるごく小規模な水蒸気噴火のみとなった時点から、1 ヶ月程度経過	3
8 月 10 日	火山噴火予知連絡会有珠山部会事務局が「西山山麓を中心とする隆起など地殻変動はほぼ停止状態にある」と発表	
9 月頃～10 月頃	新山の沈降が継続し、1 ヶ月以上水蒸気噴火の発生がなく、火口温度の上昇や噴気活動・地熱活動の拡大傾向がないことを確認	2

—火山災害から身を守るために—

- ※揺れを感じるなど、噴火に至る前兆現象を感じた場合には、避難するなど早めの行動が重要です。



- ・上図は有珠山火山防災マップ（平成 14 年 2 月）の山頂噴火及び山麓噴火の危険区域予測図に基づいて有珠山火山防災協議会で設定しました。
- ・有珠山の噴火警戒レベルは有珠山火山防災協議会と調整して作成しました。



札幌管区気象台 地域火山監視・警報センター
TEL:011-611-2421 <https://www.data.jma.go.jp/sapporo/>

室蘭地方気象台
TEL:0143-22-4249 <https://www.data.jma.go.jp/muroran/>

平成 20 年 6 月 9 日 運用開始
令和 2 年 3 月 9 日 改定

有珠山の噴火警戒レベル

種別	名称	対象範囲	レベル (キーワード)	火山活動の状況	住民等の行動及び 登山者・入山者等への対応	想定される現象等
特別警報	噴火警報(居住地域)又は噴火警報	居住地域及びそれより火口側	5 (避難)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態にある。	●危険な居住地域からの避難等。	●噴火発生前に体に感じる地震が多発し、著しい地殻変動が目視でも確認される。 過去事例 2000年3月29日、1977年8月6日、1943年12月29日及び 1910年7月23日:体に感じる地震が多発 2000年3月31日、1977年8月7日:道路、山体等に亀裂・断層が発現 ●山頂から噴火が発生し、大きな噴石や火砕流・火砕サージ、火山泥流が居住地域まで到達。 顕著な地殻変動。 過去事例 1977年8月7日:山頂火口原からの噴火により、大きな噴石が火口から約2kmまで飛散、多量の軽石・火山灰が広範囲に堆積 1978年8月16日:山頂火口原からの噴火により火砕サージが洞爺湖畔まで流下 ●山麓から噴火が発生し、大きな噴石や火砕サージ、火山泥流が居住地域まで到達。 顕著な地殻変動。 過去事例 2000年噴火、1943-45年噴火: 火口から約1kmまで大きな噴石が飛散 1944年7月11日:火口から約2km先まで火砕サージが到達 2000年噴火、1943-45年噴火、1910年噴火: 火口からの火山泥流が発生
			4 (高齢者等避難)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される(可能性が高まっている)。	●警戒が必要な居住地域での高齢者等の要配慮者の避難、住民の避難の準備等。 <i>山体に近い地域で、何度も揺れを感じた場合には、避難するなど早めの行動を心がけてください。</i>	●体に感じる地震の発生や、膨張性の地殻変動が検出される。 過去事例 2000年3月28日、1977年8月6日、1943年12月28日: 体に感じる地震が発生
警報	噴火警報(火口周辺)又は火口周辺警報	火口から近づく地域	3 (入山規制)	居住地域近くまで重大な影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生することがある。	●入山規制等、危険な地域への立入規制等。 ●住民は今後の火山活動の推移に注意。 <i>レベル3はレベル5から下がる段階で運用します。</i>	●大きな噴石、火砕流・火砕サージ及び火山泥流が居住地域の近傍に達する。 過去事例 2000年5月中旬頃～9月頃の活動: 火口周辺から居住地域近くまで噴出物が到達
			2 (火口周辺規制)	<噴火発生前> 居住地域に重大な被害を及ぼすマグマ噴火に移行する可能性がある。 <噴火発生後> 噴出物の飛散が火口近傍に留まる程度のごく小規模な水蒸気噴火が発生することがある。	●山頂火口原及びその周辺、避難に時間を要する地域への立入規制等。 ●住民は今後の火山活動の推移に注意。 ●高齢者等の要配慮者の避難の準備等。 <i>山体に近い地域で揺れを感じた場合には、高齢者等の要配慮者の避難や、住民の避難の準備など、早めの行動を心がけてください。</i> ●活動的な火口周辺への立入規制等。 ●住民は今後の火山活動の推移に注意。	●やや深い領域 [※] で体に感じない地震が加速的に増加する。 過去事例 2000年3月27日、1977年8月6日: 体に感じない地震の増加が開始 ●噴火に至った後に火山活動が沈静化していく段階で、噴出物の飛散が火口周辺に留まる程度のごく小規模な水蒸気噴火が発生することがある。 過去事例 2000年9月頃～2001年10月頃の活動: 噴出物の飛散が火口内に留まる水蒸気噴火が発生
予報	噴火予報	火口内等	1 (活火山であることに留意)	火山活動は静穏。火山活動の状態によって、火口内で火山灰の噴出等が見られる(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)。	●山頂火口原及びその近傍等への立入規制等。 ●住民は通常の生活(状況に応じて火山活動に関する情報収集、避難手順の確認、防災訓練への参加等)。	●火山活動は静穏。状況により、山頂火口原内及び近傍等に影響する程度の火山灰の噴出等の可能性がある。 ●やや深い領域 [※] で体に感じない地震の増加が一時的にみられる。 過去事例 2015年4月19～21日: 体に感じない地震が増加 2021年3月9～10日: 体に感じない地震が増加し、同時にわずかな傾斜変動を観測

※ 山頂火口原直下の深さ 2km 以深
※ レベル 5 において噴火発生後、噴火地点等が特定できた場合は噴火警報を発表し、警戒が必要な範囲を活動している火口等の周辺に限定・縮小してレベル 5 の継続またはレベル 3 への引下げを行います。
※ 噴火活動の低下に伴ってレベルの引下げを行う過程では、レベル 4 は運用しません。
※ 「大きな噴石」とは、概ね 20～30cm 以上の、風の影響をほとんど受けずに弾道を描いて飛散するものをいいます。
※ 最新の噴火警戒レベルは、気象庁 HP (右の二次元コードのリンク先) でご覧になれます。

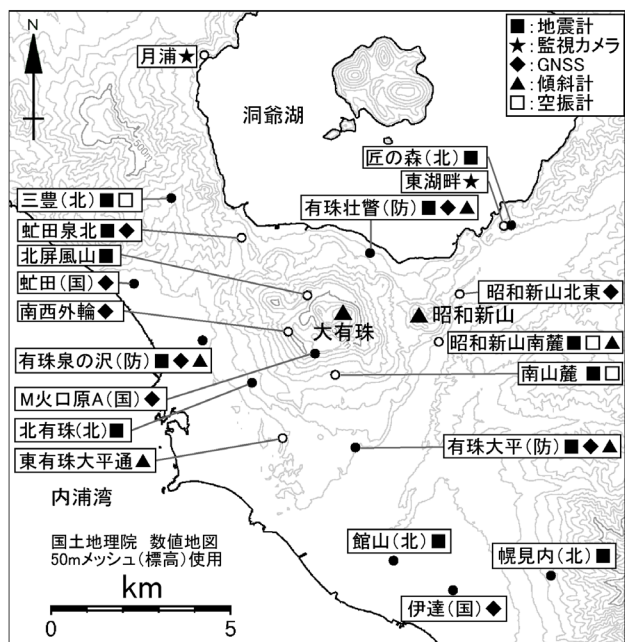
https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/STOCK/activity_info/112.html >>>



気象庁
Japan Meteorological Agency
令和 5 年 11 月

4.3 火山の観測機関・観測機器の説明

有珠山のような常時観測火山は、次期噴火に備えてさまざまな方法でその活動が観測されています。有珠山には、気象庁や北海道大学をはじめとした複数の観測・研究機関によって、**監視カメラ**、**地震計**、**傾斜計**、**GNSS***、**空振計**といった多くの観測機器が設置されています。図は気象庁が公式に発表している観測機器を設置している観測点です。しかし、ここに表示されている他にも北海道大学などが独自に設置している観測機器があったり、北海道立総合研究機構(道総研)などによる定期的な現地調査も行われたりしています。



小さな白丸(○)は気象庁、小さな黒丸(●)は他機関の観測点位置を示しています。
(国):国土地理院、(北):北海道大学、(防):国立研究開発法人防災科学技術研究所
(気象庁ホームページより)

*GNSS:全地球航行衛星システム(Global Navigation Satellite System)の略称。アメリカが運用する GPS、ロシアが運用する GLONASS、EU が運用する Galileo、中国が運用する BDS といった測位衛星を利用した高精度の衛星測位システム。上空に複数の測位衛星があることによって、観測点の正確な位置を測ることができる。日本国内での観測では、日本が運用する準天頂衛星(みちびき)のデータも利用している。

噴火の予兆をとらえる観測

マグマが地下で上昇を始めると、それに伴って山体が膨張します。山が膨張すると GNSS の観測点が移動します。単独の GNSS でも変動はつかめますが、観測点が複数あれば観測点同士の距離変動を用いて、より高精度(数 cm)の変動を感

知でき、噴火地点の短期予測に役立つと考えられています。また、山体の膨張は傾斜計によっても知ることができます。

(気象庁ホームページより)



地震計

一方、マグマが地下から上昇するとき、地下の岩盤が押し広げられて破壊されたり、マグマ自体の発泡によって地震が発生します。複数の地震計によりおおよその震源がわかるので、マグマの動きを知ることができます。20 世紀に発生した有珠山の噴火では、噴火が始まる前に地震が急増することが知られていましたが、地下のどのあたりでマグマが動いているかまでは知る方法がありませんでした。しかし、現在は地震計の設置数も増え、観測技術も向上しているため、マグマの変動をかなり正確に把握できると考えられています。

さらに、火山ガスの温度や成分、^{ちじき}地磁気の変動などによって、マグマの上昇を事前に把握できると考えられています。地下のマグマ活動が活発化すれば、火山ガスの温度が上昇したり、ガスに含まれる二酸化炭素(CO₂)や二酸化硫黄(SO₂)の濃度が^{かんにゅう}上昇したりするからです。また、新たなマグマの^{かんにゅう}貫入により、地下の温度が高くなれば地磁気が弱くなることもわか

っています。さらに定期的に周辺の地下水位の計測なども行い、噴火の前兆を捉えようとしています。

噴火の推移を監視する観測

噴火が起きた場合にも観測の継続は必要です。噴火のタイプが今後どのように推移するか、噴火地点や噴火の大きさなどを**予測**するために、最新の観測データを迅速に解析する必要があります。遠望カメラの映像からは、噴煙の高さ、色、噴出物、夜間の火映かえい（高温の溶岩や火山ガスが、上空の噴煙や雲などを赤く照らす現象）などを観測します。また、天候不良で遠望カメラが使用できない場合には、空振計によって爆発時に発生する衝撃波を捉え、地震計のデータと合わせて噴火の発生や規模を検知します。

また、これまでの研究により火山活動が終息する際には山体が収縮することがわかっており、地震計や傾斜計、GNSS による観測は噴火の短期的予知だけでなく、**終息**を判断するためにも必要です。

私達ができる観測

これまで紹介したように、有珠山では、さまざまな機関がさまざまな方法で観測を行っています。しかし、重要なのは現地で何が起きているかという生きた情報です。次のような変化を発見したときは、役場の防災担当部署や警察、消防に**通報**しましょう。その情報は直ちに火山防災協議会（火山災害への備えとして関係市町村や関係機関から構成される）および気象庁をはじめとした監視機関に共有されます。

- いつもと違う場所に新たな噴気が発生している
- いつもある噴気が急に停止している
- 植物が枯れるなどの変化がある
- 道路や畑などが傾いたり亀裂ができたりしている（写真記録もあると良い）
- 井戸水や湧水や温泉井戸に水位や温度や匂いの変化がある
- 突き上げるような有感地震がある

注意：通報は、自らの安全を確保した上で行ってください。

4.4 安全なまちづくり

有珠山の大きな特徴の一つに、噴火の影響を大きく受ける地域に市街地があることが挙げられます。これまでも噴火の度に住宅用地等の移転措置や火山泥流から市街地を守るための土砂災害対策が行われてきました。また、インフラ整備だけでなく、噴火の遺構を保存し後世に災害を伝えるための取り組みや、地域の防災リーダーを育成する活動も行われています。

エコミュージアム構想からジオパーク活動へ

有珠山では2000年噴火の災害復興策の一つとして2002年に**エコミュージアム宣言**を行いました。有珠山や洞爺湖の自然景観に加え、これまでの有珠山噴火の災害遺構を教育資源として位置づけ、地域全てを野外博物館として見学できるように整備を始めたのです。金比羅火口災害遺構散策路のように、砂防堰堤内の遊砂地に、被災した建物を保存したり、西山山麓火口散策路や2000年以前の噴火遺構を整備するなど、学習会などで活用するようになりました。

一方、この活動がまさに日本でも導入しようとしていたジオパーク活動と合致することから、日本で最初のジオパーク候補地の一つとなります。そして**2008年**に**日本ジオパーク**に、**2009年**に**世界ジオパーク**に認定されました。有珠山で進めてきた災害と向き合ったさまざまな活動は、減災活動のモデルケースとして世界から注目されています。

洞爺湖有珠火山マイスター制度

次の噴火に備える活動のひとつとして、**洞爺湖有珠火山マイスター**制度も忘れてはいけません。減災のためには人づくりも必要だという考えと、地域住民の中から減災リーダーを育成するべきだという考えのもと2008年に制度化されました。2025年3月現在72名の火山マイスターが認定され、周辺地域での減災教育講師や、減災をテーマにしたツアーガイド、有珠山に関する文献や映像などの情報収集、減災教育プログラムの作成などに携わっています。

洞爺湖有珠火山マイスターになるには

洞爺湖有珠火山マイスターの認定審査は、毎年1回実施しています。伊達市、豊浦町、壮瞥町、洞爺湖町に在住している方が対象で、認定後に火山マイスターとして学びと伝えの実践活動を継続的に行うことができる知識、経験、活動ビジョン

を有していることが認定の条件です。

詳しくは洞爺湖有珠山ジオパークのホームページをご覧ください。
だくか、下記までご連絡ください。

火山マイスター認定審査委員会事務局
(洞爺湖有珠山ジオパーク推進協議会事務局)

メール: toyausageopark@gmail.com

電話: 0142-82-3663

4.5 平時～避難前の準備

噴火に対する平時からの備え

火山噴火では、**避難が長期化**する傾向があります。事前に離れた親族や友人などに、避難時の受け入れ(二次避難)、ペットがいる場合はペットの受け入れのお願いをしておくことと安心です。

持病があればかかり付け医師や薬剤師に相談をして、数日分の予備の薬を準備し、お薬手帳など薬の内容が分かるものを携帯しておきましょう。自治会・役場・関係する人とあらかじめ相談し、スマホだけでなく重要な連絡先をメモ等に控えておきましょう。

また、避難所の場所や、親族・関係者との連絡方法を確認しておくこと、地域で行われている防災訓練に参加したりすることも安心につながります。

状況別避難

住民としての避難行動

避難の判断

各市町からの避難指示等が出たときはもちろん、突き上げるような地震が急増したり、地割れ、地鳴り、道路の陥没、上下水道が止まるなどの変化が見られたら、噴火の前兆の可能性があります。噴火レベルが引き上げられたら、いつでも避難ができるよう、準備を行いましょう。また、近隣への声かけも大切なことですが、切迫している状況の場合は、それぞれが命を守る行動をとりましょう。避難したあとは、絶対に避難指示区域に戻ってはいけません。

安否確認や、避難者の人数や状況を把握して適切な量の物資を配布するため、避難所に入所しない場合や避難所の外で

自家用車で過ごす場合も、必ず受付に申し出てください。介護が必要な人、乳幼児や要配慮者がいる場合も受付の際に申告します。また、ペットは必ずゲージに入れて一緒に避難しましょう。避難所では食事などが提供されますが、避難直後は行政の防災備品や支援物資が届かない場合があります。40ページの**持ち出し品チェックリスト**を参考に日頃から備えておきましょう。

避難所は共同生活の場です。乳児や要配慮者(高齢者や障がいのある人)がいる家族には段差が少ない場所やトイレに近い場所を譲ったり、食料配布や掃除等の避難所運営に積極的に関わるなど、協力して過ごしましょう。

ホテルや知人宅に避難した場合は、避難先の情報について玄関に貼り出すなどして行政や知人に伝わるようにしましょう。災害時は電話がつながりにくくなることが予想されます。家族や親戚とは**災害伝言ダイヤル 171**を使うなど互いの安否が確認できるように普段から話し合っておきましょう。

登山などで有珠山に入山する場合、ガイドツアーや学習会などで案内をする場合の避難行動

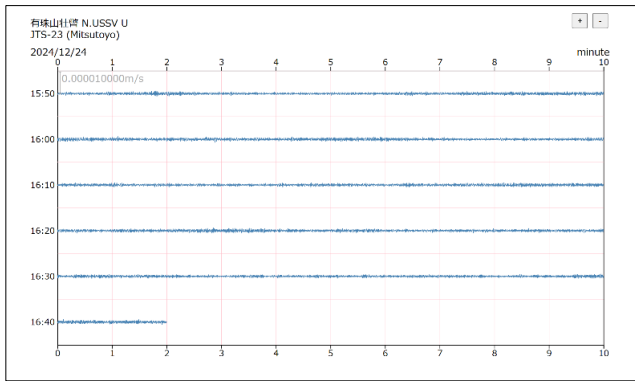
事前

気象庁のホームページでは有珠山の活動状況を、**JVDN**(Japan Volcanological Data Network)や「**地震だねっと！有珠山周辺**」では、有珠山周辺の地震の状況を公開しています。登山する前には情報を確認しましょう。

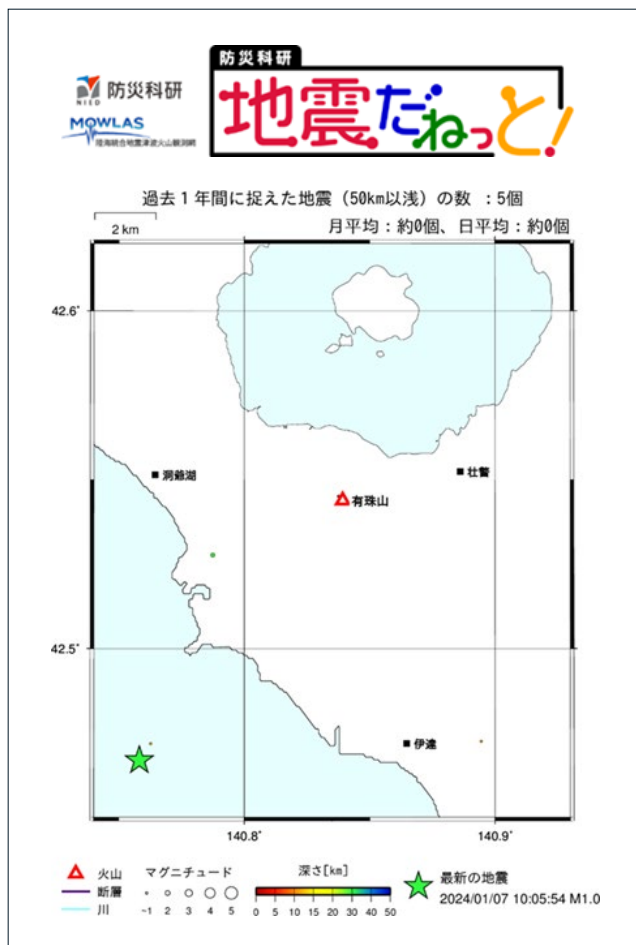


[火山登山者向けの情報提供ページ\(有珠山\)](#)

(気象庁 HP)



有珠山リアルタイムデータ JVDN(Japan Volcanological Data Network)



地震だねっと！有珠山周辺

また、噴火警報レベル 1 でも噴火に遭遇した場合に備え、ヘルメット、スキー用ゴーグル、タオル、防じんマスク、水、非常食、懐中電灯などがあると避難の際に役立ちます。登山中に噴火した際に備えて用意をしておきましょう。

有珠山入山中

有珠山火山避難計画(有珠山火山防災協議会)によると、噴火警戒レベルが 2 以上になると登山禁止になります。有珠山の活動が活発化した情報を受けた場合、散策を止めてすぐに

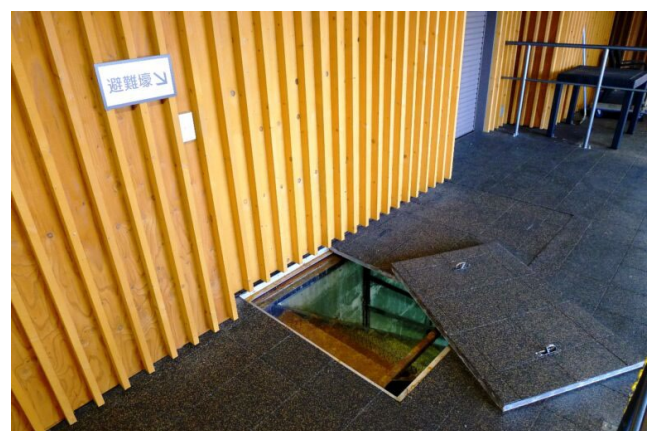
山から離れましょう。

下から突き上げるような地震や新しい地割れなど、噴火の前兆を確認した場合や、もし近くで噴火が始まったら、噴石が飛んでくるおそれがあります。噴石は非常に速い速度で飛んできて、3cm ほどの噴石が頭部に当たるだけで致命傷になりかねません。噴火から噴石が飛んでくるまで時間の猶予はありません。噴石は 4km 程度まで砲弾のように飛ぶといわれています。避難中は身を守るためヘルメットなどで頭部を保護し、できるだけ火口から離れましょう。

有珠山外輪山遊歩道にいる場合は有珠山ロープウェイ有珠山頂駅の地下にシェルターがあります。間に合わない場合は噴火している方向とは逆側になる岩や太い木の陰、窪地などに身を隠しましょう。近くに遮蔽物がない場合でも座り込んで腕やリュックで頭を守るだけでも命が助かる可能性が上がります。タオルを水でぬらし口元を覆うと、熱い粉じんを防ぎ、火山ガスを吸い込まないようにする効果があります。

安全な場所に避難したのち通報してください。(4-3 私たちにできる観測 参照)。

ガイドツアーや学習会などで人を案内する場合、案内者は参加者全員の安全を確保する責任があります。火山活動が活発化した情報を受けた場合は催行を中止しましょう。もし催行中に噴火が始まった場合は、全員が無事下山できるよう声かけを行いながら迅速な避難行動をとりましょう。普段から突然噴火が起こった場合に備えて複数の避難ルートを決めておきましょう。怪我人や具合が悪い人が居ないか周りを見渡し、登山者の安全を確保するようにしましょう。



有珠山ロープウェイ有珠山頂駅乗降口付近にあるシェルター

おやこ かくにん
親子で確認してみよう！



もちだし品チェックリスト

み まも □身を守るもの ・ヘルメット、ずきん、マスク、軍手、 ゴーグル、運動靴、懐中電灯など	ひじょうようしょくひん □非常用食品 ・水、乾パン、インスタント食品、 缶詰、チョコレート(甘味)など	きちょうひん かね □貴重品(お金) ・現金、預金通帳、印鑑、保健証、 キャッシュカード、有価証券など
いるい したぎ るい □衣類、下着類 ・衣類や下着、 タオルやブランケットなど	きゅうきゅう えいせいようひん □救急、衛生用品 ・歯ブラシ、消毒用アルコール、 ばんそうこう、包帯、生理用品 ウェットティッシュ、服用薬など	じょうほうげん □情報源 ・ラジオやスマートフォンなど ※予備の電池や携帯充電器も
ねつ だ □熱を出すもの ・カイロ、マッチ・ろうそく、 カセットコンロなど	がっこう きょうざい □学校の教材 ・学校の教科書やドリルなど	ペットが いるばあい □ペット用品 ・エサ、飲用水、リード、ケージ、 名札など
としよ お年寄り ひなん □介護用グッズ ・おむつ、入れ歯、おむつなど	あか 赤ちゃん ひなん □乳幼児グッズ ・粉ミルク、哺乳瓶、おむつ 離乳食、母子健康手帳など	た □その他 ・ガムテープ、新聞紙、ポリ袋、 ハンカチ、携帯トイレ、ラップなど

さんこう どうやこちょう ぼうさい
参考：洞爺湖町 防災ガイドブック

持ち出し品リスト(洞爺湖町防災ガイドブック参考)

【コラム】 命と尊厳を守る避難所

東北学院大学地域総合学部政策デザイン学科 准教授

定池 祐季

有珠山周辺地域では、噴火が予測された場合、被害を免れるために事前に自宅等から移動し、避難所に滞在する可能性があります。自宅等が噴火の影響を強く受ける場所にあった場合は、長期間にわたって避難生活を送ることになるでしょう。その際には、2000 年噴火のように居住地域を離れ広域避難をするかもしれません。避難所生活には、命と尊厳を守る視点が大切です。

阪神・淡路大震災(1995 年)以降、避難生活を送る中で健康状況が悪化し、災害関連死に至るケースが確認されています。そのため、近年の避難所では、環境を整える取り組みが進められてきています。例えば、避難所・避難生活学会は、避難者の健康維持のためにTKB(トイレ・キッチン・ベッド)として、安心して利用できるトイレ、温かい食事の提供、床からの冷気を遮断し、ホコリの吸い込みを防ぐためのベッドの充実を提唱しています。なお、2024 年能登半島地震発生後は、冬季の避難に際しTKB+W(ウォーム・暖房機器)の必要性を説いています。

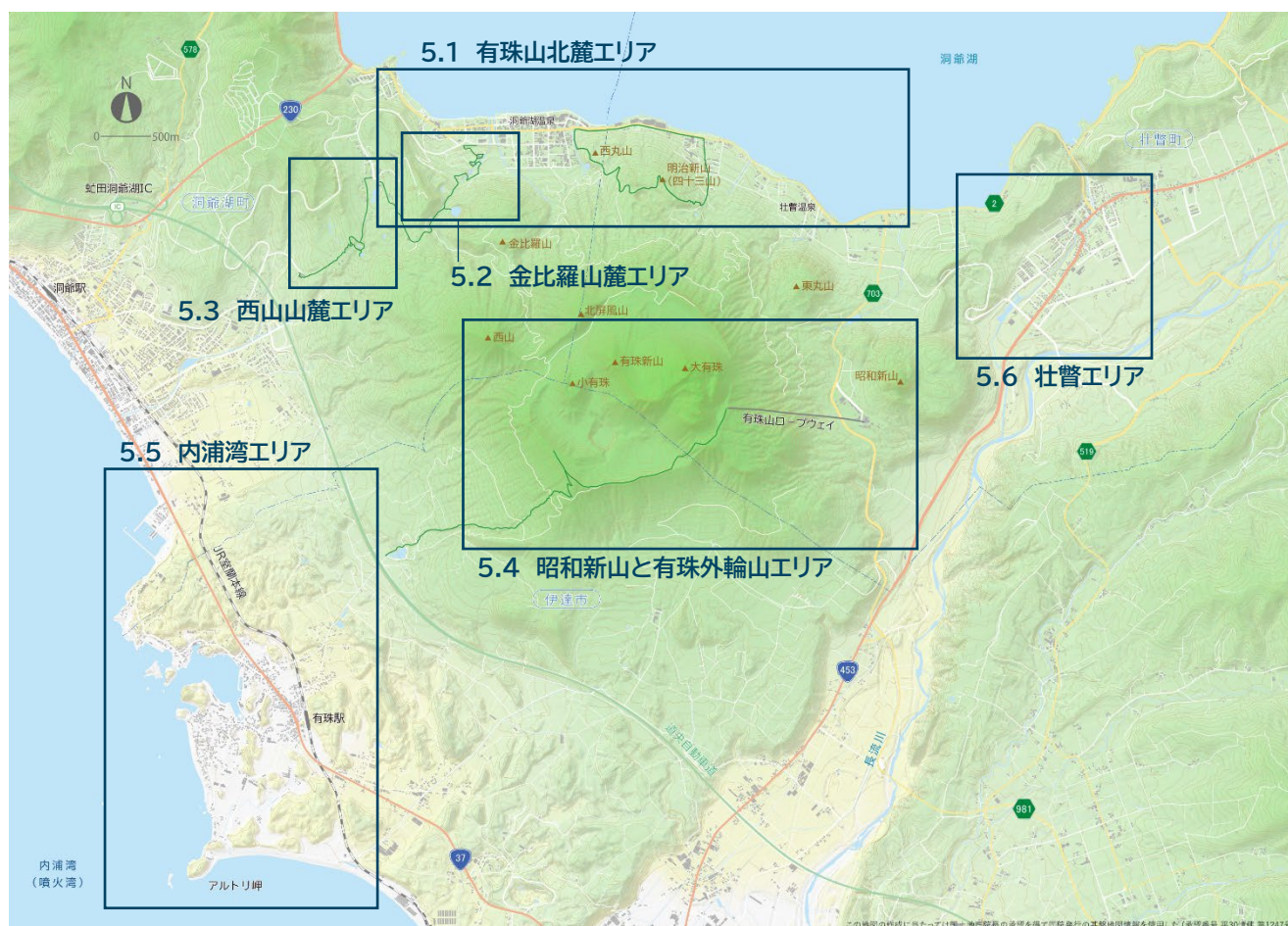
また、避難所のレイアウトとして、下の写真のような工夫が見られるようになっています。北海道胆振東部地震(2018 年)時の厚真町の避難所では、食事・談話スペースと生活・就寝スペースを分けており、生活・就寝スペースは紙管と布を使って世帯別に区切られていました。このほか、授乳室、更衣室、福祉スペースなど、さまざまなニーズに配慮した空間の使い方が求められます。

このような工夫を進めていく際には、人道的な視点も欠かせません。人道援助に携わる NGO と国際赤十字・赤新月運動によって始められたスフィア・プロジェクトは、被災者には「尊厳ある生活を営む権利」があると述べています。その上で、『スフィアハンドブック 人道憲章と人道支援における最低基準』では、人道支援に関するさまざまな基準が示されています。この基準が日本で浸透していけば、「体育館で雑魚寝」が時代遅れといわれるようになることでしょう。

参考:スフィアハンドブック(2018 年版)



第5章 有珠山を学ぶための観察地点



有珠山やその周辺には、有珠山について学ぶための観察地点がいくつかあります。山頂には火口があり、外輪山を歩くことで 1977～78 年の噴火でできた噴火口を近くで観察することができます。また、周辺にも有珠山の噴火によって形成された火口や断層、山体崩壊でできた流れ山などもあり、これらの観察を通じて火山活動の歴史や現在の状況を学ぶことができます。

この章では、その中から 6 つのエリアについて学ぶポイントを解説していきます。

5.1 有珠山北麓エリア



エリアの概要

有珠山北麓は、噴火の度に大地が大きく変動する場所です。その変動の様子は今でもこのエリアで確認することができます。また、このエリアは1910年噴火で明治新山が誕生し、噴火後に温泉が湧き出したことによって洞爺湖温泉街が誕生するなど、有珠山の恵みも受けてきました。湖畔に沿って歩きながら「火山との共生」の歴史を学んでいきましょう。

散策マップ

③④は散策路「明治新山(四十三山)ルート」上にあります。迷いやすい道もありますので、見学の際は、洞爺湖有珠山ジオパーク散策マップ〈火山編〉を入手し散策してください。当ジオパークのウェブサイトからデジタル版を見ることもできます。【[Website](#)】[明治新山\(四十三山\)ルート](#)

洞爺湖有珠山ジオパークガイド

洞爺湖有珠山ジオパークガイド 00、01、06、07 を併せて読むと、さらに理解が深まります。

① 有珠山噴火記念公園

地殻変動

近年の有珠山噴火では、山麓の広い範囲で地殻変動が発生しました。洞爺湖温泉街でも複数の場所でも変動が起こり、その痕跡の一部は当時の状況を後世に伝える遺構として残されています。有珠山噴火記念公園を歩くと、護岸のブロックがずれている場所や、芝生にも高さ20cmほどの段差が見

られる場所があります。2000年噴火の際、マグマの上昇により有珠山の山体が膨張し、有珠山の北麓の湖岸が湖側へと押し出されました。そのときに動いた断層の跡を、ここで観察することができます。



園内の芝生(豊浦側)が20cmほど持ち上がっている



奥(洞爺湖温泉側)の護岸ブロックが湖方面に向かってずれている
また、洞爺湖噴水広場横の町道も、写真奥(東側)の道路が1車線分、湖側にずれています。この場所にある断層は、近年

の火山活動で繰り返し変動しています。この断層の上にあった洞爺協会病院は1977～78年の地殻変動で破損し、改修しながら利用されましたが、2000年噴火で再び大きく破損したため、移転を余儀なくされました。



1 車線ずれている道路

② 北海道三霊泉 洞爺湖温泉 石碑

温泉を誕生させた1910年噴火

有珠山噴火記念公園から洞爺湖温泉街を望むと、温泉街の後方に明治新山があります。

明治の火山活動により、明治新山は約155m隆起し、現在は標高252mになっています。明治新山の誕生で、温泉が湧き出したことにより、洞爺湖温泉が誕生しました(22ページ参照)。



有珠山噴火記念公園から見た明治新山と洞爺湖温泉街

洞爺湖温泉街から道道2号(洞爺湖登別線)を壮瞥町方面に進み、洞爺湖温泉ホテル華美を過ぎた左手に、無料の駐車場があります。駐車場の西端には「北海道三霊泉 洞爺湖温泉」と書かれた石碑が立っています。

この石碑は、1930年に小樽新聞社が企画した北海道内各地の温泉の人気投票(投票数約400万票)の結果、洞爺湖温泉が1位(約53.5万票)を取ったことを記念して建てられたものです。以前は道道よりも山側に建てられていましたが、道路工事のため1980年に現在の場所に移設されました。移設先として、洞爺湖最初の温泉旅館「^{りゅうこかん}竜湖館」がかつてあった場所に近接したこの場所が選ばれました。そのため、こ

の石碑は別名「洞爺湖温泉発祥の地 石碑」とも呼ばれています。



北海道三霊泉 洞爺湖温泉石碑

温泉が発見されたのは、1910年の6月でした。三松正夫、^{すぎやまはるみ あんざいいわきち}杉山春巳、安西岩吉が虻田鉱山を見学した帰り、湖畔に湯が出ているという噂を聞き、砂や岩を掘り起こしてみたところ熱いお湯が出たのです。翌日、温度計でお湯の温度を測ると41度ありました。三松氏ら3人は、北海道庁に温泉の利用と堤防の使用を出願して許可を受け、1919年から温泉宿「竜湖館」の営業を始めました。これが洞爺湖における温泉旅館のはじまりです。



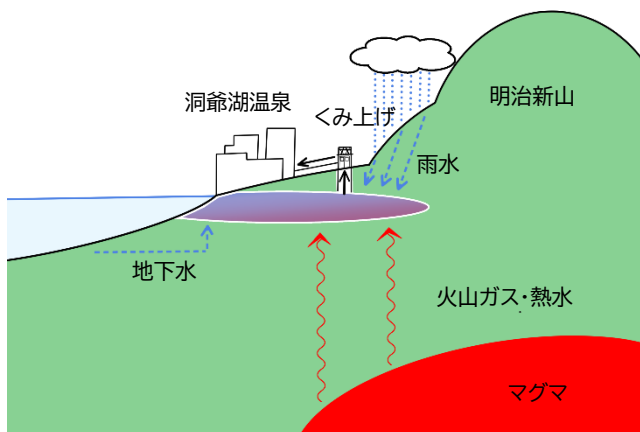
竜湖館

洞爺湖温泉が発見された1910年には、有珠山北麓で噴火が発生し、潜在ドームである明治新山(四十三山)や多数の火口が形成されました。この噴火から間もなく発見された洞爺湖温泉は、噴火があったからこそ生まれた温泉なのかもしれません。

有珠山の北麓一帯の地下には、洞爺湖から浸みこんだ豊富な地下水があります。また、有珠山に降った雨水は山体に浸透し、これも地下水としてたまります。1910年噴火でマグマが上昇した際、火山ガスや熱水が地下の割れ目をつたって上

がってきました。それらが地下水と混ざること、温泉水がもたらされたのです。

現在、温泉は地下から汲み上げられ、洞爺湖温泉のホテルや旅館に供給されています。

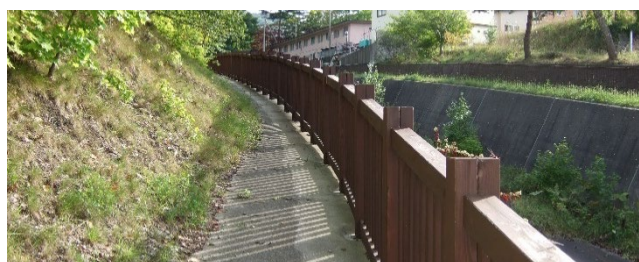


温泉ができる仕組み(簡易図)

③ 明治新山

移り変わる明治新山の植生

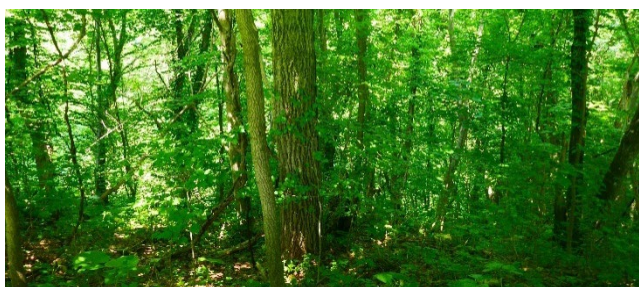
洞爺湖温泉街の東端にある 小有珠右の川^{こうすみぎ かわ}の横から明治新山に入ることができます。



小有珠右の川の横から明治新山に入る散策ルートの入口



散策路「明治新山(四十三山)ルート」の様子



茂った木々により夏季(6～10月)には火口の様子がほとんど確認できない

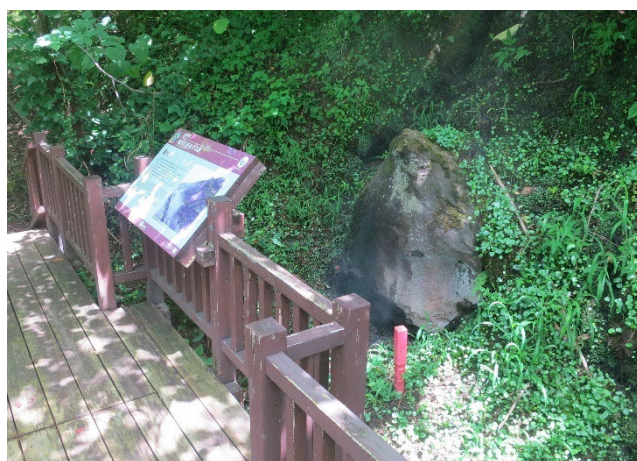
明治新山では、1910年噴火から100年以上が経った火口の周辺で、植生の移り変わり(植生遷移^{しょくせいせんい})の様子を観察できます。散策路や火口は現在緑に覆われ、葉が茂る夏季になると、ここでかつて噴火があったことを想像することすら難しいでしょう。

1910年噴火では明治新山周辺にも多数の火口ができ、周辺の植物は爆風によって吹き飛ばされたり、熱や噴石によって枯れたり、火山灰や軽石などの噴出物に埋もれてしまうなど、壊滅的な影響(火山活動による攪乱)を受けました。噴火後、破壊された植生は次第に再生していきます。噴火から100年以上経った現在の森では、噴火後に真っ先に生育を始める植物(パイオニアプラント)であるドロノキが、樹高30mを超える大きな木へと育っています。その下でカツラやミズナラなど木陰で成長する種類の木が増えてきています。明治新山の植生は今まさに、強い光を好む陽樹^{やうじゅ}の森から日照量が少ない環境でも幼木が育つ陰樹^{いんじゅ}の森に移り変わる途上にあるのです。

④ 噴気孔

ふんきこう 噴気孔からでる水蒸気

明治新山山頂の展望台から150mほど南側の散策路沿いに噴気孔^{ふんきこう}があります。現在もわずかに噴気を立ち上らせているため、周りにはコケやシダ植物が生い茂っています。



噴気孔

今も残る噴気活動は、噴火から100年以上経ってもなお明治新山の地下が冷え切っていないことを示しています。今でも噴気の温度は40～50℃近くあり、1910年噴火の地熱を感じることができます。

⑤ 北海道大学有珠火山観測所(UVO)旧舎屋

昔と現在の有珠火山観測

散策路「明治新山(四十三山)ルート」の東側入山口近くに、北海道大学有珠火山観測所の旧舎屋があります。

北海道大学理学部では、1977 年 4 月に国の第一次火山噴火予知計画(1974～78 年)に基づき有珠火山観測所(Usu Volcano Observatory:UVO)を発足させました。観測所の発足といっても、まだ舎屋の建設や観測機材が整わない状況でした。そのような中、発足からわずか 4 か月後の 1977 年 8 月 7 日に有珠山の噴火が始まりました。

翌 1978 年 9 月に明治新山麓に旧舎屋が完成するまでの間は、当時の虻田町の保育所や壮瞥町の「母と子の家」、プレハブ小屋等を観測基地として、噴火を繰り返す有珠山の観測が行われました。さらに、1978 年 10 月 24 日には噴火による火山灰が堆積した状態で、多量の降雨をきっかけに泥流が発生し、竣工間もない観測所を直撃し、宿舍 1 棟を半壊させるという波乱づくめの開設となりました。

発足当初、観測所には教授職の現場責任者(火山観測所長)ら 5 人の観測所員が配置されました。1998 年に北大理学研究科に設置された地震火山研究観測センターとともに、北海道内 5 火山(有珠山・樽前山(1980～)・北海道駒ヶ岳(1982～)・十勝岳(1985～)・雌阿寒岳(1992～)の観測を行い、北海道内における火山現象の観測、研究、教育の拠点として機能していました。2000 年噴火でも、噴火に先立つ地震増加を捉え、壮瞥町など地元自治体と迅速に情報の共有を行うなど、事前避難に大きく貢献しました。

2000 年噴火後、観測所は壮瞥町^{たつか}立香地区(旧立香ふれあいセンター敷地内)に移転し観測を続けました。2022 年からは常勤職員を置かず、現在は北大札幌キャンパスにある理学院附属地震火山研究観測センターで遠隔による 24 時間監視を続けています。



有珠火山観測所旧舎屋(UVO)



壮瞥町立香地区に移転した有珠火山観測所

⑥ 壮瞥温泉団地と泥流

降雨による泥流被害と対策

1978 年 10 月 24 日、気象台は時間当たり 50mm の降雨を予測し、「大雨洪水・土石流警報」を出していましたが、その前の同様の警報では被害を出すような土石流がなかったことから、事前に避難勧告や避難指示は出しませんでした。

その後、雨水が有珠山北側の急斜面で大量の岩塊を含んだ降雨型泥流となり、下流に位置する有珠火山観測所や周辺の住宅地を襲いました。壮瞥温泉団地では床上浸水 9 棟、床下浸水 12 棟の被害に遭いました。現在は、泥流被害軽減のため、新たに四十三山川を掘り込んだ流路工が設置され、上流部には、各所にさまざまな型式の砂防ダムが整備されています。



1978 年の泥流被害にあった壮瞥団地 (提供写真:岡田弘)



現在の壮瞥団地

⑦ 近代火山学・噴火予知発祥の地

標柱と有珠山の位置関係

壮瞥団地を洞爺湖に向かって下り、道道2号に合流して壮瞥町中心街に向かって湖畔を進むと、旅館いこい荘の手前の源太川^{げんたがわ}に架かる橋「源太橋」があります。その側に近代火山学・噴火予知発祥の地の標柱があります。

1910年の火山活動は、有珠山の北側の山麓で発生しました。噴火開始から6日後、東京帝国大学の森房吉教授が、開発中の振り子式地震計を持ち込み観測しました。この観測により、火山性地震^{かざんせいびどう}、火山性微動などが発見されました。この発見は噴火予知をめざす近代火山学の発展の礎となりました(22 ページ参照)。このことから、有珠山は、「噴火予知と近代火山学の発祥の地」と言われ、大森博士が観測した場所の近くに、この標識が設置されました。



標柱の背後にある第二明治新山は1910年噴火でできた

⑧ 1977年火山遺構公園(旧三恵病院)

山麓まで及んだ地殻変動と迅速な避難

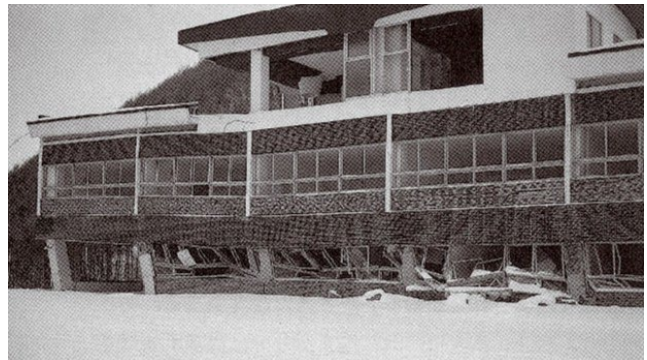
1977年火山遺構公園には1977～82年の火山活動で倒壊した旧三恵病院が災害遺構として残されています。倒壊の原因は、病院の下を走っていた断層にあります。

有珠山の近年の活動では、地下から上がってきたマグマが有珠山の山体を膨張させることで、有珠山北麓にある洞爺湖温泉、壮瞥温泉地域を湖側に押し出す変動を繰り返し起こしてきました。そのときに動く断層がこの旧三恵病院の周辺に分布しています。1977～82年の火山活動においても、有珠山山頂の潜在ドームが成長するにつれて、断層がじわじわと動き、その上にあった病院を少しずつ引きちぎるように壊れていきました。丈夫な建物であっても、断層の動きに直接さらされると、なすすべも無く壊れてしまうことがわかります。

三恵病院の運営者は、噴火前の地震が増えていった時点で壮瞥町と協議して予め避難場所を決めており、突然の噴火にも落ち着いて対応しました。徒歩避難と車によるピストン輸送を並行し、230人もの入院患者を短時間で避難させることができたのです。事前の準備と、いざという時の落ち着いた行動がいかに大切かということがわかります。



1977年10月



1977年11月



1978年3月



2024年5月

⑨ 洞爺湖畔のトドマツ林

他と違う湖畔植生(植林)

洞爺湖では、一周道路と湖の間に自然林が見られますが、昭和新山方面から降りてくる道道 703 号(洞爺湖公園線)と道道 2 号の交差点付近の約 1km だけ、**トドマツの植林**になっています。これは、1944 年に起きた昭和新山の噴火に伴って発生した**火砕サージ**により、もともとあった木々が枯れてしまったためです。失われた湖畔の木の代わりとしてトドマツが植えられました。トドマツは防風林としてよく植えられる木です。このトドマツ林は昭和新山の北側の、東丸山とドンコロ山の間に広がる平地の湖畔をすべて覆うように植えられています。この様子から昭和新山から出た火砕サージが、平地部を覆いつくすように左右に広がりながら湖方向に走り抜けた様子を想像することができます。



昭和新山から見た洞爺湖畔のトドマツ林

5.2 金比羅山麓エリア



エリアの概要

有珠山北麓にいくつもある潜在ドームの1つ、金比羅山の北側には、洞爺湖温泉街をのせる扇状地が広がっています。かつては湖畔から山麓まで住宅や団地が立ち並んでいましたが、1977～78年と2000年噴火で、それぞれ泥流による大きな被害を受けました。2000年噴火では、金比羅山の火口から雨のように降り注ぐ噴石にさらされた場所でもあります。これらの被害をうけて、金比羅山を囲むように砂防ダムと遊砂地が築かれ、そこに住んでいた人たちは安全な地域に転居せざるを得ませんでした。この砂防施設の造成時、噴火の記憶を将来に伝え継ぐため、被災した建物の一部を災害遺構として残すことを地域として決断しました。砂防地内に整備された散策路を歩くと、そこにある遺構物から、2000年噴火に伴う熱泥流や噴石による被害状況を知ることができます。

散策マップ

このエリアの見学地点はすべて散策路「金比羅山麓ルート」上にあります。見学の際は、洞爺湖有珠山ジオパーク散策マップ〈火山編〉を入手し、安全に気をつけて散策してください。当ジオパークのウェブサイトからデジタル版を見ることができます。

[【Website】金比羅山麓ルート](#)

洞爺湖有珠山ジオパークガイド

洞爺湖有珠山ジオパークガイド 00、02 を併せて読むと、さらに理解が深まります。

① やすらぎの家(旧町営浴場)

泥流被害の激しさを伝える痕跡

砂防ダムを降りて散策路を進むと、最初に目に入るのが、**やすらぎの家**です。2000年噴火で金比羅山の火口から流れ出した温度の高い泥流(**熱泥流**)は、西山川に沿って流れ下りました。



2000年噴火以前のやすらぎの家



2000年5月のやすらぎの家 (提供写真:宇井忠英)

この建物を北側から見ると、泥流によるしびきの跡や建物の損傷はあまり見られませんが、反対側に回って南側の入口を見ると、泥流によって窓ガラスは割れ、入口や建物の内部が1m近く埋もれてしまっています。壁には泥流のしびきがついたままの様子を観察することができ、泥流の威力のすさまじさを感じることができます。



泥流が流れ込んでいない北側は窓ガラスが残っている



泥流で埋もれた入口

やすらぎの家の入口から見て右側には、かつての休憩室があります。よく見ると、泥のしびきは天井まではねあがっていて、窓ガラスは金属製の窓枠ごと破壊されています。泥流の勢いはおさまらず、当時さらに下流にあった洞爺湖温泉小学校へも流れていきました。

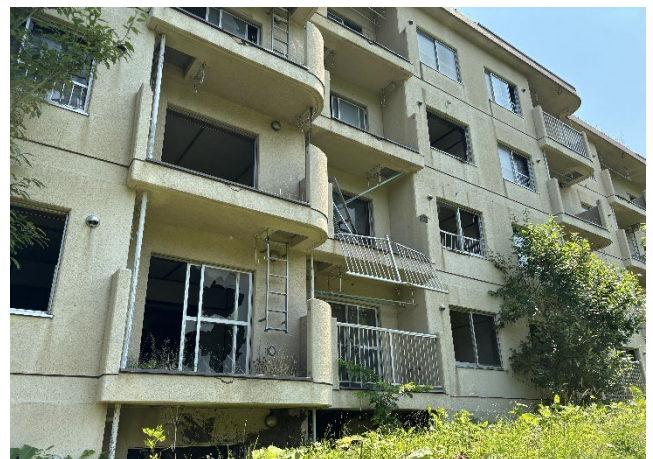


泥流によって破壊され変形した窓枠

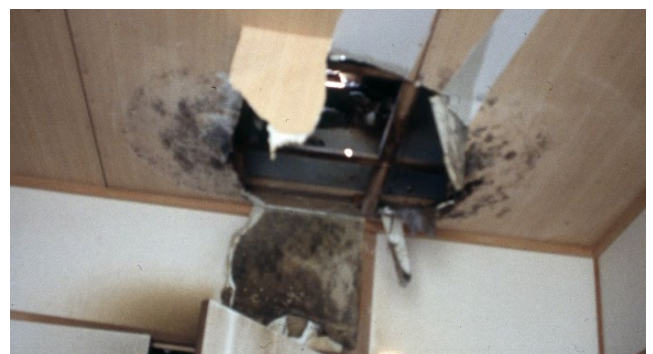
② 桜ヶ丘団地(公共住宅)

泥流と噴石による建物の損壊

金比羅火口災害遺構散策路を順路に沿って歩くと、5階建ての桜ヶ丘団地が見えてきます。2000年噴火当時、団地は3棟ありました。現在は、噴火による被害状況を伝えるため噴火口側の1棟(3号棟)のみ残されています。建物は火口に面している南側から見ると4階建てに見えますが、これは1階が泥流で埋まっているためです。また、ベランダの破損や、最上階の天井の穴は噴石による被害の跡です。窓やベランダの手すりがない部分は、その後、家財を運び出す際に外されたためです。



4階建てに見えるが1階部分が泥流で埋まっている



噴石による最上階天井の穴

(提供写真:宇井忠英)

2000 年噴火では、洞爺湖温泉街から直線距離で 1km ほどしか離れていない金比羅山山麓に火口ができ、周辺に多くの噴石を飛ばしました。その結果、火口に近い場所にあったこの団地が大きな被害を受けたのです。また、比較的堅牢な鉄筋コンクリート造の建物であっても、噴石を防ぎきることはできないことがわかります。



金比羅山麓火口と桜ヶ丘団地

(提供写真:宇井忠英)



2000 年噴火当時の桜ヶ丘団地

(提供写真:宇井忠英)

③ 木の実橋

木の実橋はどのように移動したのか

桜ヶ丘団地を歩いていくと、2 階のバルコニーの角が大きく壊れています。周りを見渡すと、団地の少し北側に橋げたが見えます。これは、元々は西山川(流路工)を国道 230 号が渡る場所に架かっていた**木の実橋**の橋げたです。2000 年噴火で金比羅山の火口から流れ出した泥流は、西山川に沿って流れ下りました。木の実橋は泥流によって浮かび上がり、そのまま 90m ほど下流に流されて桜ヶ丘団地の 2 階のバルコニー角にぶつかりました。橋はさらに 60m ほど流されて、やすらぎの家の横でようやく止まったのです。

泥流には水のほかに、大量の火山噴出物が混ざるため、通常

の水よりも密度が大きくなります。密度が大きくなった泥流は、より重いものも浮かべ押し流すことができるようになります。そのため、木の実橋も橋を支える橋脚から外れて浮かんでしまい、流されたと考えられています。



手前が桜ヶ丘団地、奥が木の実橋



木の実橋と公共住宅の位置関係

(提供写真:宇井忠英)

④ さくら橋

さくら橋上流側の破損状況

流された木の実橋の橋げたのそば、西山川に架かっているのは**さくら橋**です。ここから上流にあった国道の木の実橋と町道のこんぴら橋は泥流によって下流に流されてしまいましたが、さくら橋は流されず現在も散策路に架かる橋として使用されています。

さくら橋もまた、2000 年噴火の様子を伝える貴重な災害遺構なのです。橋を渡りながら上流側の足元をよく見ると、地面のコンクリートが削られてでこぼこになり、鉄筋が露出して大きく曲っていることがわかります。これは、橋の上流側が勢いよく流れてくる泥流にさらされ、削られてしまったためです。



現在のさくら橋



泥流によってコンクリートが削られ中の鉄筋がむき出しに

⑤ 木の実団地跡

泥流による被害について

散策路を進み **たまちゃん火口** (K-B 火口) の近くまで来ると、左手前方に広い谷底のような地形があります。この辺りには、かつて **木の实団地** と呼ばれる 3 階建てのアパート群が並んでいました。



木の実団地

1977～78 年噴火ではこの場所に断層が現れ、上に建っていたアパートが壊されてしまいました。さらに、1978 年 9 月 26 日と 10 月 24 日の 2 回にわたり、降雨をきっかけに発生した泥流 (**降雨型泥流**) がこの谷沿いに流れ下りました。10 月 24 日の泥流によって、木の実団地に住む母子 2 名の命が奪われてしまいました。



赤い部分が降雨による泥流被害を受けた場所

⑥ 有くん火口(K-A 火口)

有くん火口と周辺地形

珠ちゃん火口から階段を登りさらに進むと、左手に低い丘のような斜面が見えてきます。分岐路を左に曲がり、斜面を登ると、水をたたえた大きな窪みが現れます。これは、2000 年噴火でできた最大の火口で、**有くん火口** (K-A 火口) という愛称で呼ばれています。登ってきた斜面は噴火によって火山灰や土砂などが降り積もった地形 (**火砕丘**) です。



有くん火口

2000 年噴火では、4 月 1 日に金比羅山で噴火が始まり、多くの火口が開き、洞爺湖温泉など周辺に噴石や火山灰を降り積もらせました。これらの火口からは 4 月 2 日～10 日にかけて熱泥流がくり返し発生しました。有くん火口からも泥流が流れ出し、洞爺湖温泉街に特に大きな被害を与えました。

⑦ 火口跡と砂防堰堤

このみさわ木の沢の地形について

有くん火口の丘を下って散策路の分岐に戻り、左の道を登ると、左手に大きな凹地が見えます。凹地を囲む崖は今も植物が生えず岩肌が露出しています。ここもまた 2000 年噴火でできたいくつかの火口の痕跡です。ここは噴火前、ごく浅い

沢でした。噴火によって、元々この場所を作っていた岩石は砕かれ、吹き飛ばされて、噴石や火山灰となって洞爺湖温泉街など周囲に降り積もったのです。さらに、この凹地からも大量の熱泥流が発生し洞爺湖温泉街を襲いました。

手前には高さ 5m ほどの砂防堰堤がいくつかつくられています。これは、植生がほとんど無い火口跡で発生する可能性のある泥流や土砂流出を防ぐため、噴火後に作られたものです。



熱泥流発生地と砂防堰堤

5.3 西山山麓エリア



エリアの概要

2000年の噴火以前、有珠山の西山山麓には洞爺湖温泉街から入江地区へ抜ける国道230号と国道と並行に走る町道泉公園線が走っていました。しかし、2000年噴火では、多くの火口が開くとともに、潜在ドームである2000年新山の形成に伴い、この辺りは地盤は最大70m隆起しました。旧町道泉公園線沿いに整備された散策路を歩きながら災害遺構、火口群、地殻変動の跡を観察することで、ここで営まれていた暮らしがどのように変わってしまったのかを知ることができます。

散策マップ

このエリアの見学地点はすべて散策路「西山山麓ルート」上にあります。見学の際は、洞爺湖有珠山ジオパーク散策マップ〈火山編〉を入手し、安全に気をつけて散策してください。当ジオパークのウェブサイトからデジタル版を見ることもできます。

[【Website】西山山麓ルート](#)

洞爺湖有珠山ジオパークガイド

洞爺湖有珠山ジオパークガイド 00、03 を併せて読むと、さらに理解が深まります。

① 西新山沼

旧国道の起伏

西山山麓散策路北口付近は2000年の火山活動による隆起域の北側の麓にあたります。ここには ^{にしんざんぬま}西新山沼 と呼ばれる南北に長い沼があります。看板とベンチが設置された場所から沼の方角を見ると、対岸に舗装道路が見えますが、その道路の手前側は沼の中に沈んでいます。



現在の西新山沼

対岸の道路は登り坂になっていますが、2000 年噴火前は下り坂でした。噴火の際に地下から上がってきたマグマが沼の向こう側の地盤を押し上げたことで、対岸の道路は登り坂に変わってしまいました。そして、手前の低いところに水が溜まって沼ができたのです。



2000 年噴火当時の西新山沼

(提供写真: 宇井忠英)

② 散策路北側の圧縮地形

隆起活動で押し縮められた旧町道

散策路の北口から歩き始めると、電線が大きくなる場所や、旧町道のアスファルトの波打ちや散策路脇の柵が傾き、折れ曲がっている場所があります。これらはすべて地盤が押し縮められていることを示す現象です。2000 年の火山活動で地下から上がってきたマグマが西山山麓一帯の地盤を押し上げました。そのような隆起域の端部では地表で^{あつしゆくへんけい}圧縮変形が起こります。この周辺で見られる変形した人工物はこの活動によるものです。



地面が押し縮められ、たるんでしまった電線



地面が押し縮められ波打つ旧町道



現在の旧町道(散策路整備のため削られたが、一部に圧縮地形が残る)



地面が押し縮められ、折れ曲がってしまった散策路脇の柵

③ 町道にできた断層

隆起活動で押し広がり落ち込んだ地形

散策路を歩いていくと、旧町道が階段状に落ち込んだ地形が見えてきます。マグマが地下の地盤を割り、その隙間を押し広げながら上昇してくる(貫入する)とき、その上の地表は、パンを焼いたときに表面にできる割れ目のように、地面が引っぱられ裂け目ができます。こうして階段状の断層群ができました。この町道上にできた断層群はミニチュア地溝帯と呼ばれています。

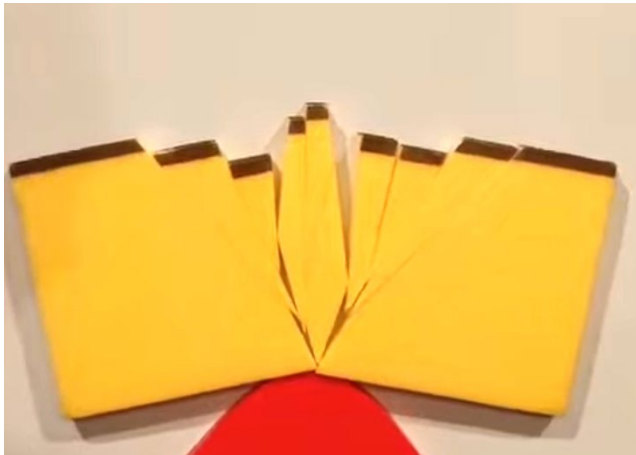


階段状に落ち込んだ旧町道



さん
棧が抜け落ちた散策路脇の柵

では、どうして階段状になるのか、簡易モデルを使ってこの場所の地盤を再現します。マグマの貫入によって地盤が押し広げられると、広がった分、地表が沈み込み、階段状に断層ができることが分かります。



簡易モデル実験

④ 埋もれた電柱

電柱の表面の凹凸と火口

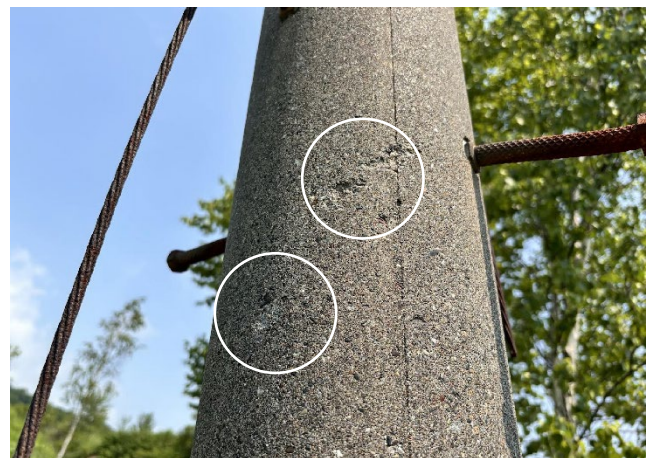
第1展望台まで進むと2023年に整備された新ルート「旧国道ルート」の入口があります。坂を下りてしばらく進むと分岐点があります。分岐点を左に曲がると長さ4～5mほどの細い電柱が見えてきます。

なぜ、この電柱はこんなに短く細いのでしょうか。2000年噴火当時、この辺りに国道230号がありました。これはその国道沿いに立っていた電柱です。すぐ近くに火口(N-12火口)が開き、火山灰や土砂によって10m近く埋もれてしまいました。現在見えているのは電柱の先端付近です。電柱が短く細く見えるのはこのためです。



現在の電柱の様子

近くに見える水の溜まった火口側から電柱の表面を見ると、ところどころ欠けたような窪みがあります。火口から飛ばされた噴石が当たり、砕けた跡だと考えられます。



電柱に残る噴石の跡

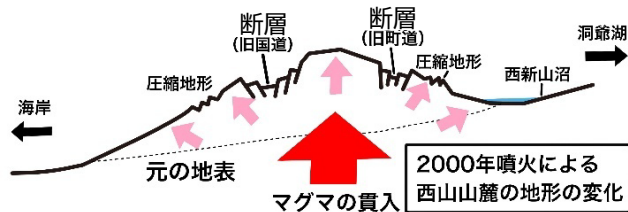


2000年噴火前の国道と電柱

⑤ 階段状に破壊された旧国道

地溝の様子

埋もれた電柱を過ぎてさらに奥に進むと、旧国道が一望できる高台にたどり着きます。2000 年噴火の時、このあたり一帯の地下にマグマが上がってきて、地盤を隆起させつつ押し広げました。



マグマの貫入によってもたらされた地形の変化

観察すると、旧国道は階段状に分断され中央部が凹んだ地形になっています。先に見た町道の**正断層地形**と同じ現象を、規模を大きくしてここでも確認することができます。

人工物のない場所では、このような断層活動の跡はしばらくすると ^{しんしよく} 侵食 や植生回復などにより分からなくなってしまいます。しかし、ここではアスファルト舗装が侵食や植生の影響を防ぎ、地形がよく保たれています。さらに支笏洞爺国立公園の特別保護区として、人の手が入らなかったことも大きな要因です。



2000 年噴火当時の階段状に破壊された旧国道



現在の階段状に破壊された旧国道



階段状に破壊された旧国道

(提供写真:宇井忠英)



断層の下から見た階段状に破壊された旧国道

⑥ とり残された重機

重機と旧町道跡の位置関係

来た道に戻り、埋もれた電柱を過ぎた場所にある分岐点を左に進んで階段を登ります。さらに進むと、次の分岐付近に**黄色い重機**のアームを見ることができます。



2000 年 8 月の重機

(提供写真:宇井忠英)

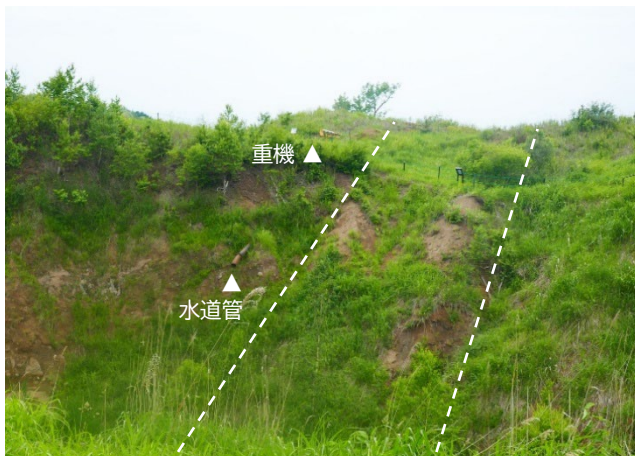


現在の重機

2000 年噴火の時、ここには町道に面して建つアパートがありました。3 月 31 日、この場所で道路に亀裂が走り、上水道管が断裂して水が噴き出し、地面が陥没する被害がありました。噴火前の地殻変動により地面が持ち上げられ水道管の接続部分が引き離されたことが原因です。壊れた場所を工事している最中に噴火が始まり、作業員はあわてて避難しましたが、重機は取り残されてしまったのです。重機は火山灰に埋もれ、現在はアームの一部だけが見えています。



2000 年噴火前の工事の様子(右が旧町道)



火口の壁には水道管が見える(白破線は町道の位置を示す)

有珠山は噴火の前に前兆地震を起こすことが知られていますが、断層や地割れなども生じます。このような変化について早い段階で気付いて関係者同士が情報共有することで、噴火による被害を減らすことができるかもしれません。

⑦ 旧町道にできた火口

旧町道の断面

重機から第 2 展望台方向に進むと、底に水が溜まった谷のような地形が見えます。2000 年噴火の際、マグマの上昇とともに地表には多くの断層ができました。この谷はそうした断

層に沿って開いた複数の火口がつながった割れ目火口(N-C 火口)です。

火口を挟んで反対側の崖(火口壁)を見ると、旧町道のアスファルト(黒色の層)とアスファルト下の砂利(白色の層)が見えます。元々ここは町道で、上に載っている土は噴火で飛ばされて積もった火山灰や土砂です。



2000 年噴火当時の火口の様子(破線は旧町道)



火口壁に見える旧町道の断面



旧町道の下から火口が開いたことが分かる

⑧ 旧わかさいも工場(製菓工場跡)

断層形成に伴う建物の被害

散策路に沿って第 2 展望台から南口へ向かうと被害を受けた旧わかさいも工場があります。舎屋を見てみると屋根には穴が開き、折れ曲がるように崩れています。この工場はどのように壊れたのでしょうか。

旧わかさいも工場の手前を見ると、階段状の段差ができています。ここも以前は町道でした。ここは、旧国道で見た階段状の断層がそのまま西側に続いている場所です。工場の舎屋はこの断層と同じように折れ曲がってしまっていることがわかります。屋根や窓ガラスは噴石によって壊れています。



旧わかさいも工場と断層



2000年噴火直後の旧わかさいも工場周辺（提供写真：宇井忠英）

⑨ 破壊された住宅

断層活動で破壊された住宅や道路

旧わかさいも工場からさらに南に進むと、開けたアスファルト舗装の場所に出ます。奥には**破壊された住宅**が見えます。



破壊された住宅

2000年噴火の際、この周囲では建物を斜めに横断する方向に数多くの断層が生まれました。ここもまた、大地が押し上げられて地表が割れ広がることにより、この周囲の断層は洞

爺湖側（北側）が落ち込むかたちで階段状にずれています。断層によって、住宅にも大きな亀裂が入り、門は大きく壊れてしまいました。



2000年噴火時の断層

（提供写真：宇井忠英）

また、さらに進んだ左側に見える箱型のコンクリート構造物は、下水や雨水を流すための暗渠（ボックスカルバート）と呼ばれるものです。2000年噴火前には、町道の下にある沢の水を通すため設置されていましたが、洞爺湖側（北側）に向かって落ち込む断層の影響でつなぎ目がはずれ、落ち込まず残った側の断面がむき出しになって見えています。



断層活動で露出した暗渠（ボックスカルバート）

⑩ 旧とうや幼稚園

噴石や隆起に伴う建物の被害

散策路の南口間近にある建物が**旧とうや幼稚園**です。

2000年噴火当時は69人の子どもたちが通う幼稚園でした。噴火の前には前兆地震や地殻変動がありましたが、事前避難が行われ休園していたため、死傷者はありませんでした。

園庭に入ると遊具がありますが、火口側の北に面している部分が大きく曲がったり窪んだりしています。足元には角張った石がたくさん転がっています。本来なら石がないはずの園庭にたくさん落ちていることから、元からそこにあったわけ

ではないことは明かです。これらは西山山麓の火口から飛んできた噴石です。遊具がへこんでいたのは、噴石が当たったためです。2000 年噴火では、火口から 600m 離れているこの幼稚園に、たくさんの噴石が降り注いだのです。



北側が大きく変形している遊具



園庭に残る噴石

また、園庭にはひょうたん型のプールがあります。中にたまっている水を見ると、平らに作るはずのプールなのに、海岸側（南）のほうが深くなっています。洞爺湖（北）方面が隆起した影響で、この園庭は平均で 5 度前後傾いてしまいました。



傾いたプール

園舎の天井を見ると、大きな穴が開いています。ここには、火口から飛んできた噴石が天井を破壊したのです。壁面の穴も一部噴石が衝突した跡ですが、現在壁面に空いている穴のほとんどは、噴火後に劣化が進み剥がれ落ちたものです。



噴石によって破壊された旧とうやこ幼稚園の天井
(提供写真:宇井忠英)



噴火直後

(提供写真:宇井忠英)

5.4 昭和新山と有珠外輪山エリア



エリアの概要

有珠山は火山活動を繰り返すたびに山頂や山麓の地形を大きく変えてきました。活火山であるため、山頂エリアの大部分は立ち入りが制限されていますが、ロープウェイ山頂駅から南外輪山にかけては散策路が整備され、散策路を歩きながら、地形を大きく変えた火山活動の痕跡を観察することができます。

散策マップ

このエリアの見学地点はすべて散策路「洞爺湖有珠山パノラマルート」上にあります。見学の際は、洞爺湖有珠山ジオパーク散策マップ〈火山編〉を入手し、安全に気をつけて散策してください。当ジオパークのウェブサイトからデジタル版を見ることができます。【Website】[洞爺湖有珠山パノラマルート](#)
[洞爺湖有珠山ジオパークガイド](#)

洞爺湖有珠山ジオパークガイド 00、04 を併せて読むと、さらに理解が深まります。

① 昭和新山

デイサイトと天然レンガ

有珠山の東山麓には、1943～45年の火山活動でできた昭和新山があります。この地点から見た昭和新山は、現在では森林に覆われたこんもりとした丘(屋根山)の上に、岩肌がむ

き出しになり白い噴気をあげる尖った山が乗っているように見えます。下にある「屋根山」は上昇してきたマグマが持ち上げてできた「潜在ドーム」です。

また、上に乗っている尖った部分は溶岩が地表に顔を出している場所があるため「溶岩ドーム」です。

この噴火に関わったマグマは、デイサイトと呼ばれる、本来は灰色～灰白色のものです。しかし、岩肌には赤茶けた色の部分が目立ちます。この赤い岩肌はなんなのでしょう。



昭和新山のデイサイト溶岩



南東方向から見た昭和新山(矢印部分にデイサイト溶岩が露出)



昭和新山の山頂付近の様子 赤茶色の岩が転がっている



昭和新山の天然レンガ

1943～45 年の火山活動以前、昭和新山がある場所は長流川が運んできた土砂や岩石の上を火山灰や表土が覆う台地でした。当時はその上に麦などを栽培する畑が広がり、すぐそばには集落もありました。昭和新山を盛り上げたマグマが地下から上がってきた時、そこにあった堆積物は高温(900～1000℃)のマグマに、焼かれることで、**天然のレンガ**となり貼り付きました。今も昭和新山の表面を覆っている赤茶色のものは、このときにできた天然レンガなのです。昭和新山の赤茶色は温度の高いマグマが上がってきたという証拠なのです。

② 洞爺湖展望台

火山活動で大きく変わった地形

有珠山ロープウェイで有珠山頂駅まで上ると、すぐ横に**洞爺湖展望台**があり、昭和新山と洞爺湖の東半分を一望できます。



有珠山頂駅から見た景色

洞爺湖展望台から見ると、盛り上がった屋根山から昭和新山が突き出ている様子がよくわかります。一方、洞爺湖方面を望むと、洞爺湖や中島は大有珠の斜面によって隠されて一部しか見えません。1977 年の噴火以前は、この場所から洞爺湖がよく見えていましたが、1977～82 年の火山活動で有珠新山が成長するにつれて、大有珠が北東側に押し出されてしまったため、展望台から見えていた洞爺湖の西側が見えなくなっていくたのです。



現在の展望台からの眺め 1977～82 年の火山活動で大有珠が北東側にふくらみ洞爺湖の一部が隠れてしまった

③ 火口原展望台

1977～78 年噴火による大地の変動

ロープウェイ山頂駅から散策路を南に進み、階段を登りきると**火口原展望台**に到着します。火口原展望台からは、大有珠、オガリ山、小有珠の 3 つの山頂を望むことができます。

有珠山はもともと富士山のような形の火山(成層火山)でしたが、約 8,000 年前に山体の形が大きく変わるような大き

な山崩れ(山体崩壊)を起こしたため、山の上部は失われたと考えられています。その後、1663 年に再び噴火を起こしてからは、小有珠(17 世紀末、1822 年)、オガリ山(1769 年)、大有珠(1853 年)、有珠新山(1977~78 年)と、山頂部に次々に溶岩ドームや潜在ドームができました。

1977 年の噴火以前の大有珠は、お椀を伏せたような形をしており、小有珠は今よりも標高が高かったのですが、1982 年まで続いた火山活動により大有珠は北東に押し出されて崩落が進み、小有珠は沈降して現在のような形になりました。



火口原展望台から見える有珠山山頂部



有珠新山形成による地形の変化

④ 南外輪山への階段の途中からの景色

1977~78 年噴火による大地の変動の様子

火口原展望台から南外輪山に向けて階段を下りていくと、目の前に大きな火口が見えてきます。かつてこのあたりには深い森に覆われた銀沼という沼がありました。1977~78 年噴火でその沼は消失し、現在は噴気を上げる火口に姿を変えています。

銀沼火口の手前の小さな火口は **N 火口**、有珠新山と小有珠

の麓から噴気が出ている場所は **I 火口** と呼ばれ、これらも 1978 年の噴火でできた火口です。



1977 年噴火以前のこの付近から見た景色



階段の途中から見た現在の 3 つの火口

有珠新山の斜面上部にはゴツゴツとした岩肌の崖(次写真上)が見えます。その下には 2 つの小高い丘(次写真の中と下)が見えます。実は、これらはもともと 1 つの小山でした。どのようにして分かれたのでしょうか。



3 つに分断されたオガリ山

この場所にはもともと、1769 年の噴火でできた**オガリ山**と呼ばれる潜在ドームがありました。1977~82 年にかけて続いた有珠新山の隆起によってこのあたりにはいくつかの断層が形成され、その結果、オガリ山は 3 つに分断されました。上(北側)のオガリ山は有珠新山の一部としてせりあがり、隠れていた溶岩がギザギザとした露岩として現れました。残り 2 つのブロックは、成長する有珠新山から断層によって切り離され南麓にとり残されたのです。



火口原から見たオガリ山潜在ドーム溶岩(矢印部分)

⑤ 南外輪山遊歩道

1977～78 年の噴火でできた火口群

南外輪山遊歩道に沿って歩いていくと、トイレ横の展望台に到着します。この展望台付近の南外輪山遊歩道からは、1977～78 年の噴火でできた火口を近くで望むことができます。



南外輪山遊歩道から見た有珠山と火口

火口原に見える銀沼火口のあたりには 1977 年の噴火以前、水をたたえた銀沼がありました。周囲には木々が茂り、牛が放牧されていました。



1977 年噴火前の銀沼

1977 年の 8 月に起きた 4 回の噴火は、噴煙を成層圏まで噴き上げるような大きなものでした(プリニー式噴火)。この時、小有珠の側に第 1～第 3 火口を開き、また少し離れた大有珠と北外輪山の間に第 4 火口を開きました。



1977 年 8 月 14 日の小有珠の様子

1977 年 11 月～1978 年の噴火では、山頂エリアで小爆発を繰り返し、A から N まで 14 個の火口を形成しました。銀沼の周辺では J から M までの 4 つの火口が 1 つとなり、銀沼火口をつくりました。



銀沼火口

有珠新山と小有珠の間から盛んに噴気を出している I 火口は 1977～78 年噴火後にも、1982 年まで続いた変動で形成された有珠新山から崩落土砂で埋まりました。しかし、現在は火口の形は分かりませんが、現在も岩の割れ目から盛んに高温の噴気を上げています。



I 火口

南外輪山遊歩道から海側に目を向けると、奥にはアルトリ岬と有珠湾が見えます。またその手前にも起伏のたくさんある地形が見えます。これは約 8,000 年前の山体崩壊によってできた流れ山地形です。



南外輪山遊歩道から見た有珠地区

⑥ 南外輪山展望台

小有珠とその周辺の地形

遊歩道をさらに進むと南外輪山展望台にたどり着きます。ここからは有珠山山頂エリアの全景を見渡すことができます。

目の前に見える小有珠は、17 世紀末の先明和噴火と 1822 年噴火の 2 度の噴火で形成されました。1977～82 年の火山活動では、沈降と崩落により小有珠山頂は約 60m も低くなりました。



南外輪山展望台から見た有珠山

南外輪山展望台は、1822 年の噴火の南東側の火口壁上にあります。この火山活動で小有珠が形成され、発生した火砕流と火砕サージは山麓の有珠地区、入江地区方面へ流れ、78 名の死者を出しました。



小有珠と入江・有珠地区の位置関係
(地理院写真地図に地名を追記して掲載)



入江地区から見た有珠山 火砕流と火砕サージは麓の有珠、入江方面へ流れた

5.5 内浦湾エリア



エリアの概要

有珠山はかつて富士山のような形の成層火山だったと考えられています。約 8,000 年前、山体崩壊を起こし現在の有珠地区側になだれ下りました。有珠湾周辺をめぐる、山体崩壊の痕跡を確認することができます。

散策マップ

③は散策路「有珠善光寺自然公園お散歩」上にあります。見学の際は、洞爺湖有珠山ジオパーク散策マップ〈歴史・文化編〉を入手し散策してください。当ジオパークのウェブサイトからデジタル版を見ることができます。

【Website】[有珠善光寺自然公園お散歩](#)

洞爺湖有珠山ジオパークガイド

洞爺湖有珠山ジオパークガイド 00、05 を併せて読むと、さらに理解が深まります。

① アルトリ岬

有珠山と岩礁の位置関係

海岸に突き出したような形をしている**アルトリ岬**とその周辺

は、ごつごつした岩礁(岩場の浅瀬)や小島からなる、起伏に富んだ地形をしています。魚や貝、海藻など海の生き物にとって、こうした地形は餌場や隠れ場所を提供してくれる住みやすい環境なので、多様な種の生き物が生息する豊かな海となっています。



有珠海水浴場から望むアルトリ岬と岩礁

アルトリ岬の丘の上から有珠地区を望むと右手に有珠山が見えます。有珠山は約 8,000 年前に山頂周辺が大きく崩壊し、多量の岩塊が南山麓へなだれ下りました。麓まで運ばれた岩塊のうち大きなものは、そこで無数の小山となって留まります。こうしてできた小山を、「流れ山」といいます。アルト

リ岬は岬全体が、周囲の小さな島はその一つ一つが流れ山なのです。これらはもともと有珠山を作っていた硬い溶岩なので、海水にあらわれて岩礁を作り出しています。



アルトリ岬から有珠山と有珠地区を望む

② 有珠湾

天然の良港 有珠湾

アルトリ岬から北に向かって進むと、有珠湾が見えてきます。有珠湾もアルトリ岬と同じく有珠山の山体崩壊でなだれ下ってきた流れ山に囲まれています。そのため、有珠湾の地形は小さな丘や島からなる複雑な形をしています。



流れ山に囲まれ波の穏やかな入江となっている

③ 善光寺自然公園

1822 年噴火と有珠善光寺

有珠善光寺は 826 年に天台宗僧侶 慈覚大師じかくだいしえんにん円仁が有珠を訪れ 小宇しょううを造り阿弥陀如来像を安置したことからはじまり、1804 年には江戸幕府が直轄する 蝦夷三官寺えぞさんかんじのひとつとして再建された歴史のある寺院です。



有珠善光寺 左が本堂 右が庫裡

善光寺の境内には大小さまざまな岩が点々と露出しています。これらの岩塊も山体崩壊で運ばれてきたものです。

自然公園となっている有珠善光寺の裏山は流れ山のひとつです。境内から登っていくと、直径がゆうに 1m を超えるような巨木が多く見られます。ところが、さらに奥へと登っていくと、急に森の様相が変わり、太い木が少なくなります。この違いは 1822 年噴火の火砕サージの被害の有無によるものです。この年に発生した火砕流は、有珠山山頂から現在の洞爺湖町入江地区周辺を襲いました。火砕流本体から周辺に流れ広がった火砕サージは、善光寺自然公園がある流れ山の北側の木々を焼きましたが、山を乗り越えることができず途中で止まりました。そのため、山影となった有珠善光寺の本堂やその周辺の大きな木も残されました。その時から 200 年が経ち、現在も巨木の森を見ることができます。



境内に点在する岩の塊

④ 和田屋茂兵衛墓碑と馬頭観音

洞爺湖町の海岸地域の景色と 1822 年の火砕流

有珠善光寺から北に移動すると、道の駅あぶたの手前に歴史公園があります。ここには慰霊碑が立てられており、1822 年噴火に伴って発生した火砕流で亡くなった 3 人のアブタ場所(松前藩によるアイヌ民族との交易拠点)の請負人・和田屋茂兵衛わだやもへえ、婿の支配人・松之助まつのおすけ、義兄の番人・善五郎ぜんごろうの名前が刻まれています。



和田屋茂兵衛墓碑

歴史公園の横には ^{いりえばとうかんのんどう} **入江馬頭観音堂** が立てられています。
 1822 年噴火前には、現在の豊浦町から伊達市黄金地区までの広大な地域に「有珠・虻田牧場」がありました。有珠善光寺の記録には、1822 年の噴火に伴う火砕流で多くの牧馬が犠牲になったと記されています。馬頭観音はその馬の供養のために建てられました。



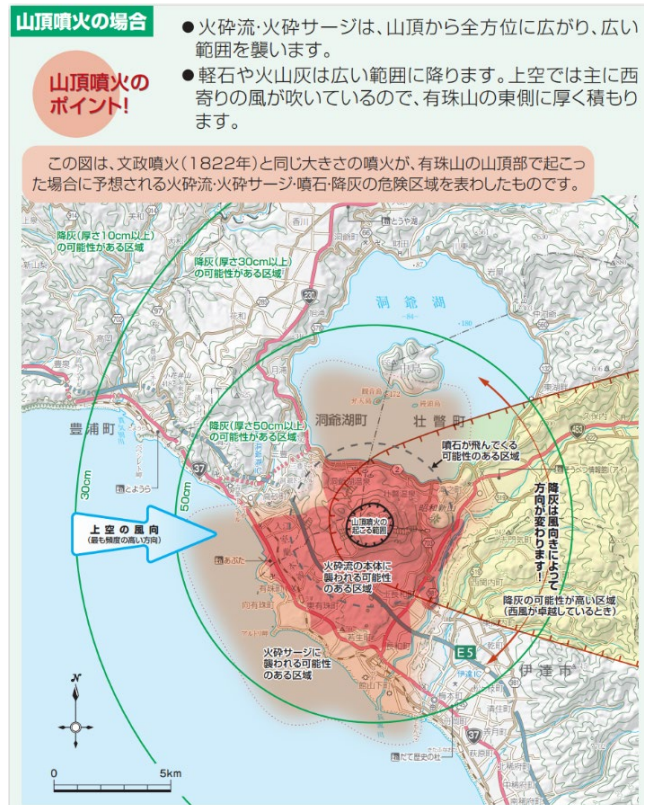
馬頭観音

馬頭観音前の駐車場からは、洞爺湖町の海岸地区を一望することができます。手前の平坦な場所（現在の入江地区周辺）にかつてアイヌ民族が暮らす**アブタ集落**（マクコタン、ポロチキサニコタン、サウンコタンの 3 つの小集落から構成）があり、その北西 3km にある海岸段丘の上（現在の虻田神社や洞爺湖町役場があるあたり）に、同じくアイヌ民族の**フレナイ集落**がありました。1822 年噴火では火砕流が発生して山麓に流れ下り、低地に広がっているアブタ集落を襲い、和田屋茂兵衛ら 3 名の和人を含む 78 名の犠牲者を出しました。その後、アブタ集落は、有珠山から離れた小高い場所にあるフレナイ集落の辺りに移転しました。



馬頭観音前駐車場からの眺め

現在の有珠山火山防災マップにおいても、1822 年噴火における火砕流、火砕サージの流下範囲を基準として、危険区域が示されています。



有珠山火山防災マップにおける 1822 年噴火の記載

5.6 壮瞥エリア



エリアの概要

このエリアでは、2～1 万年前(有珠成層火山ができた頃)に短い期間活動したドンコロ山、洞爺火砕流台地、昭和新山の形成とそれに伴う川の流路の変化、ミマツダイヤグラムゆかりの場所など、火山活動史に加え、火山と関りの深い壮瞥町の歴史に触れることができます。

散策マップ

このエリアの見学地点はすべて散策路「そうべつまち歩きルート」上にあります。見学の際は、洞爺湖有珠山ジオパーク散策マップ〈森とまち歩き編〉を入手し、安全に気をつけて散策してください。当ジオパークのウェブサイトからデジタル版を見ることができます。【Website】[そうべつまち歩きルート](#)

洞爺湖有珠山ジオパークガイド

また、洞爺湖有珠山ジオパークガイド 00、06 を併せて読むと、さらに理解が深まります。

① 新山沼展望公園(ドンコロ山保存露頭)

ろとう
露頭にみられる黒い砂礫

新山沼から昭和新山へと向かう昭和新山第2線は、**ドンコロ山**と呼ばれる小さな山を切り開いた道路です。途中にある新

山沼展望公園には、ドンコロ山の断面の地層を保存した壁面(保存露頭)があります。



ドンコロ山と新山沼展望公園の位置関係

露頭には小さな穴があいた、ゴツゴツした黒っぽい石が隠れています。これは**スコリア**といい、ドンコロ山の噴火によりここに堆積した噴出物です。

ドンコロ山は、2～1 万年前(有珠山形成と同じ時期)に誕生した火山(**スコリア丘**)です。勢いよく噴出した粘り気の弱いマグマが細かいしびきとなって噴き上がる噴火(ストロンボリ式噴火)を繰り返し成長しました。細かいマグマのしびきは、空気で急に冷やされ固まります。細かい穴のたくさん開いたスコリアはこうしてできました。



ドンコロ山保存露頭



ドンコロ山スコリア



スコリアができる様子(模式図)

有珠山やドンコロ山が誕生した頃のマグマは粘り気の弱い玄武岩～安山岩質のマグマで、溶岩流やスコリアを噴出する噴火を起こしました。

また、保存露頭の上層には軽石の層があり、Us-b^{うす}と呼ばれています。この軽石は、山体崩壊後長らく活動を休止していた有珠山が、活動を再開した 1663 年の噴火で降ってきたものです。



1663 年噴火の軽石(Us-b)

1663 年の噴火以降現在まで、有珠山は粘り気の強い流紋岩～デイサイト質のマグマにより、溶岩ドームを形成したり、軽石を噴出する噴火を起こしています。

② 新山沼展望公園(展望広場)

火山活動による大地の変化

新山沼展望公園の展望広場から壮瞥町市街を眺めると、盆地地形の向こうに平らで小高い台地が見えます。これは、約 11 万年前に起こった洞爺カルデラの噴火で周囲に流れ広がった火砕流が、もともとあった小さな起伏を埋めてできた**火砕流台地**です。



新山沼展望公園から壮瞥町市街を望む

火砕流台地は侵食されやすく、長流川によって削られて広い谷をつくりました。谷は広がると同時に長流川に運ばれてきた砂礫で埋められ、平らな**壮瞥盆地**となりました。

手前に見える ^{しんざんめま}新山沼 は、1944～45 年噴火で昭和新山ができたことで、壮瞥川が堰き止められてできました。

③ 新山沼

壮瞥川と昭和新山の位置関係

新山沼展望公園から昭和新山第 2 線をさらに下って新山沼に架かる ^{たてべし}建部橋 を渡ると、町営の温泉施設「ゆーあいの家」に着きます。その敷地の一角に解説看板が設置されています。

壮瞥川は、^{たてべし}洞爺湖から流出する唯一の自然の河川です。長流川へと注いでいますが、かつて 1944～45 年に生成した昭和新山によって一時的に堰き止められ周りへと氾濫してしまいました。新山沼はその名残として今も残る、生まれてからまだ 80 年しかたっていない ^{しん}新しい沼 なのです。

ゆーあいの家から建部橋を渡り返し、壮瞥川上流に向かってしばらく進むと、^{しめいえんはし}紫明苑橋 があります。そこから下流方角を眺めると、壮瞥川の流路上にできた昭和新山との位置関係がよく分かります。

マグマの貫入は、ときに河川の流路を塞ぐほど大きな地盤変化(隆起)を引き起こすのです。



紫明苑橋から眺めた壮瞥川と昭和新山

④ 建部観音堂

建部観音堂と観測地点、昭和新山の位置関係

紫明園橋からをさらに壮瞥川の上流に向かって進んでいくと、壮瞥高校の手前に ^{けんぶくわんおんどう}建部観音堂 が見えてきます。現在の観音堂は平成に入ってから新しく建て直したのですが、位置や大きさは、昭和新山が形成されたころと大きくは変わっていません。

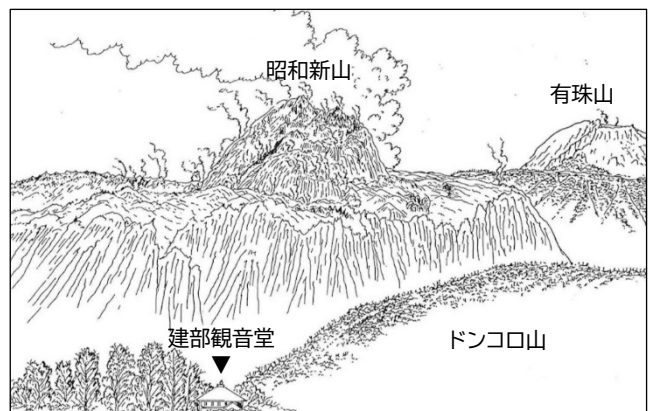
この建部観音堂は、壮瞥の郵便局長であった三松正夫氏が

昭和新山生成の定点観測をした際、重要な基準としたものです。三松氏は、目の前に張った糸と建部観音堂の軒が重なって見えるよう顎を固定することで、視線を一定にしてスケッチを続けました。

壮瞥町を上から眺めると、当時の観測地点と昭和新山の直線上に建部観音堂があることが分かります。そのため、基準として使われたのです。



現在の建部観音堂



昭和新山のスケッチには建部観音堂が基準として描かれている



観測地点と建部観音堂、昭和新山の位置関係

現在は住宅や樹木にさえぎられ、当時の観測地点から建部観音堂を望むことはできませんが、すぐ横の壮瞥高校からは、^{ミマツダイヤグラム}ミマツダイヤグラムに描かれている、建部観音堂、昭和新山、有珠山を一度に見ることができます。



壮瞥高校から望む建部観音堂、昭和新山、有珠山

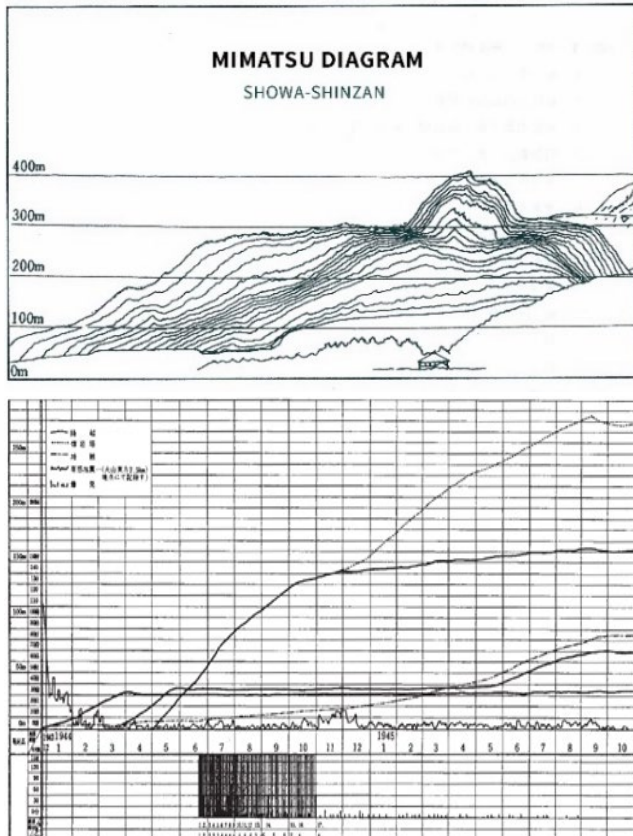
⑤ ミマツダイヤグラム観測の地

観測地点と昭和新山との位置関係

建部観音堂からさらに東側に進み、国道 453 号に合流して
 たきのまち 滝之町 三叉路を過ぎたあたりに、「ミマツダイヤグラム観測
 の地」と書かれた標柱が立っています。この場所の側にかつ
 ての**壮瞥郵便局**がありました。現在の壮瞥郵便局からは
 200m ほど昭和新山寄りの場所です。三松正夫氏は東九万
 ひがしくまん 坪 地域(現在昭和新山がある場所)に地震と地殻変動が集中
 したことから、ここに新たに火山が誕生することを予測し、郵
 便局裏を定点として連続スケッチを描き続けました。ミマツ
 ダイヤグラムは、新山の成長の様子を見てとれるよう大量の
 定点スケッチの中から、1 か月間隔の稜線の変化を 1 枚の図
 面に重ね合わせたものです。



現在の昭和新山と有珠山



ミマツダイヤグラム(提供写真:三松正夫記念館)

上:昭和新山隆起図 下:地震・隆起・爆発・地殻・熔岩塔 月別表

第 6 章 有珠山の規制



6.1 規制区域について

活火山である有珠山では、**噴火**の危険性に加えて、地熱地帯やそこから噴出する水蒸気などによる**火傷**、**ガスの吸入**(二酸化炭素、硫化水素、二酸化硫黄など)、侵食や地質の風化による**がけ崩れ**、**落石**、**滑落災害**など、火山特有のリスクがあります。そのため、有珠山には 2 種類の立ち入り規制区域(下記)が指定されており、散策路以外への立ち入りは基本的に禁止されています。

また、有珠山周辺は、洞爺湖有珠山ユネスコ世界ジオパークの貴重なサイトが多くある場所です。さらに、支笏洞爺国立公園にも指定されています。**保護**や**保全**の観点からも、無秩序な立ち入りや、岩石や動植物を持ち去る行為は避けるべきです。

有珠山災害危険区域（有珠火山防災協議会指定）

「火山活動による災害のリスクが高い場所」として、火山対策特別措置法(第 4 条)に基づき、伊達市、豊浦町、壮瞥町、洞爺湖町と各防災機関で構成された**有珠火山防災協議会**により立ち入りが禁止されている区域です。

2000 年噴火の立入制限区域（洞爺湖町指定）

「2000 年有珠山噴火の被災地における事故防止」のため、**洞爺湖町**より立ち入りが禁止されている区域です。

これらの規制区域以外に、**昭和新山**についても、安全上、保全上の理由に加えて個人の土地であることから、所有者の許可なく入山することはできません。

規制区域や個人の土地に無許可で侵入した場合は、軽犯罪法(1 条 32 号)によって処罰の対象となる可能性があります。

6.2 規制区域の入域申請について

規制区域には、許可申請(届け出)をすることで、特別に入域が許可される場合があります。申請(届け出)の提出方法、許可される条件などは、それぞれ以下のとおりです。

有珠山災害危険区域(許可申請)

申請方法	有珠火山防災協議会事務局(下記問合せ先)に所定の様式により申請
申請時期	入域の1週間前まで
目的	研究、工事、防災教育等
同行者条件	・火山の専門家または区域内熟知者の同行
その他の条件	・ヘルメット、身分のわかる腕章等の着用 ・入域者の責任で必要な安全対策を講じる ・緊急時の連絡手段を確保する ・車両入域が必要な場合は併せて要申請
問合せ先	伊達市役所 総務部 危機管理課 電話: 0142-82-3162

入域申請書(有珠火山防災協議会)

有珠山立入禁止区域入域申請書

申請年月日	令和 年 月 日	
申請者(団体)の住所(所在地)、氏名(名称)、連絡先	住所(所在地): 氏名(名称): 連絡先:	
入域関係	入域の予定年月日曜日、時間	
	入域の目的	
	入域の場所	※入域ルート、区域等を別紙地図に記載し、添付してください。
	現地連絡責任者氏名、連絡先	
	入域する人の氏名、人数	
入域に使用する車両車両番号及び台数	台 車 番:	
備考		

※ この申請は、噴火活動、又は、それ起因する防災事業に関する調査・研究活動の場合に限り、申請を行うことができるものである。

※ 申請は、入域予定日の2日前までに行うこと。

※ また、申請後、内容に変更が発生した場合は、当該変更事項を速やかに連絡すること。

※ 非常事態発生の場合に連絡する手段として、携帯電話等通信手段を必ず確保すること。

※ 安全対策は、各自の責任において確保すること。

※ 入域の際は、ヘルメット、腕章、名札等身分が分かるものを着用すること。

2000年噴火の立入制限区域(届け出)

届け出方法	洞爺湖町役場(下記問合せ先)に、所定のフォームから届け出
届け出時期	入域の1週間前まで
目的	研究、工事、防災教育等
同行者条件	・火山の専門家または区域内熟知者の同行
その他の条件	・ヘルメット、身分のわかる腕章等の着用 ・緊急時の連絡手段を確保する ・入域者の責任で必要な安全対策を講じる
問合せ先	洞爺湖町役場 経済部観光振興課 世界ジオパーク・縄文世界遺産推進室 電話: 0142-82-3663

立入届出フォーム(洞爺湖町)

制限区域への立入届出フォーム

区域1 *

☐ 安全に十分配慮し立入する ☐ 立入しない

区域2 *

☐ 安全に十分配慮し立入する ☐ 立入しない

区域3 *

☐ 安全に十分配慮し立入する ☐ 立入しない

区域4 *

☐ 安全に十分配慮し立入する ☐ 立入しない

届出日 *

2024年04月15日

届出団体名 *

現地連絡責任者 *

※ 冬季間は散策路が閉鎖されるとともに管理人が不在になるため、散策路内を歩く場合であっても、届け出が必要

第7章 資料集

7.1 読んでみよう(参考文献)

【書籍】

- 有珠山火の山とともに/岡田弘/北海道新聞社
- 北海道の活火山/勝井義雄、岡田弘、中川光弘/北海道新聞社
- 現場で熱を感じ探る 火山の仕組み/宇井忠英/バレー出版
- 知っておきたい 日本の火山図鑑/林信太郎/小峰書店
- 秋田の火山学者・林信太郎先生が語る 地球の不思議/林信太郎/小峰書店
- 行ってみよう!道央の地形と地質/前田寿嗣/北海道新聞社
- 視覚でとらえるフォトサイエンス 地学図録/数件出版
- 伊達の風土を歩く/伊達市郷土史研究会/日光印刷
- 壮瞥町史 町政施行 50 周年記念
- 火の山の響、火の山の奏/有珠山防災教育副読本作成検討会
- 洞爺湖有珠山ジオパークガイド/洞爺湖有珠山ジオパーク推進協議会
- 01 四十三山(明治新山)ルート进行
- 02 金比羅山・2000 年噴火遺構公園ルート进行
- 03 西山山麓火口散策路ルート进行
- 04 外輪山遊歩道进行
- 05 噴火湾沿岸のジオサイトを巡る
- 06 昭和新山とその周辺を巡る
- 07 洞爺カルデラとその周辺を巡る
- 洞爺湖有珠山ジオパーク 野外学習テキスト「有珠山で、大地の変化を感じてこよう!」/洞爺湖有珠山ジオパーク推進協議会

〈1944~45 年噴火〉

- 火山一代/三松三朗/道新新書
- 昭和新山生成日記/三松正夫
- 昭和新山物語/三松正夫/誠文堂新光社

〈1977~78 年噴火〉

- 有珠山噴火と治山/北海道林務部治山課
- 石の雨が降った日/虻田町教育研究会編/北海道新聞社

〈2000 年噴火〉

- 有珠山-平成噴火とその記録/室蘭民報社
- 虻田町史 別巻 2000 年有珠山噴火 その記録と教訓
- 3 日で解決せよ一有珠山噴火現地対策本部長奮闘記/増田敏男

【論文】

- 有珠火山地質図(第 2 版)/曾屋龍典、勝井義雄、新井田清信、堺幾久子、東宮昭彦
- Reconstruction of the eruptive history of Usu volcano/松本亜希子、中川光弘

〈1663 年噴火〉

- 有珠山 1663 年噴火と有珠bテフラに関する新発見/中村有吾・平川一臣

〈1822 年噴火〉

- 1822 年の有珠山噴火による被災者の熱傷の程度の推定/遠藤匡俊
- 1822(文政 5)年の有珠山噴火に対するアイヌの人々の状況判断と主体的行動/遠藤匡俊
- 1822 年の有珠山噴火によるアイヌの被災状況一死亡者数の確定と生存の要因に関する考察一/遠藤匡俊

〈1910 年噴火〉

- 1910 年有珠山噴火に関する資料の再検討/清野政明、岡田弘、森濟、西村裕一、大島弘光

〈1944~45 年噴火〉

- 火山誕生を見守り続けた郵便局長 三松正夫記念館/三松三朗/地質ニュース 597 号

〈1977~78 年噴火〉

- 有珠山 1977 年噴火の推移と降下火砕堆積物/新井田清信、鈴木建夫、勝井義雄

〈2000 年噴火〉

- 有珠山 2000 年噴火の推移/宇井忠英、中川光弘、稲葉千秋、吉本充宏
- 旧洞爺湖幼稚園の噴石分布について/成毛志乃ほか(アジア航測)
- 有珠山 2000 年マグマ水蒸気一水蒸気爆発による噴出物

/八幡正弘、垣原康之、廣瀬亘、田近淳、大津直

- 空中写真を用いた有珠火山西麓 2000 年火口周辺の山体変動解析/須藤茂、渡辺和明、池田国昭、斎藤英二

監修----- 廣瀬 亘【北海道立総合研究機構】
横山 光【北翔大学教授】
編集・執筆----- 金田 皓樹【洞爺湖有珠山ジオパーク推進協議会学術専門員】
部分執筆----- 加賀谷 にれ【洞爺湖有珠山ジオパーク推進協議会】（73～74 ページ）
定池 祐季【東北学院大学准教授】（41 ページ）
横山 光【北翔大学教授】（27～39 ページ）
写真提供----- 岡田 弘【北海道大学名誉教授・洞爺湖有珠山ジオパーク学識顧問】
宇井 忠英【北海道大学名誉教授】
三松正夫記念館
伊達市、壮瞥町、洞爺湖町
校閲・装丁----- 加賀谷 にれ、中谷 麻美、畑 吉晃【洞爺湖有珠山ジオパーク推進協議会】

発行年：令和 7 年(2025 年)2 月 28 日 初版発行

発 行：洞爺湖有珠山ジオパーク推進協議会

〒049-5721

北海道虻田郡洞爺湖町洞爺湖温泉 142 観光情報センター内