



## 第4章

# 有珠山の噴火に備えて

# 有珠山火山防災マップ



2000年噴火では、事前に作成されていた火山防災マップが役立ち、噴火前に危険な地域の人々の避難がスムーズに行われました。これをお手本にして、各地の火山で防災マップがつくられるようになり、有珠山でも噴火後に火山防災マップが改訂されました。



## 有珠山火山防災マップ

有珠山火山防災マップは、将来の噴火で危険が予測される区域を示した地図です（ハザードマップとも言います）。より詳しい説明を記した「ガイドブック」もつくられています。

マップの上半分に描かれた危険区域予測図は、噴火が山頂で起きた場合の予測図です。火碎流に襲われる危険のある区域は赤く塗られ、火碎サージに襲われる危険のある区域は朱色で示されています。そのほか、噴石が飛んできて被害を受ける可能性のある区域も示されています。ただし、実際の噴火の規模は様々ですので、地図に示された区域すべてが、必ず被害を受けるわけではありません。

さらに、西風が吹いている時に、火山灰が多く降り積もると予測される範囲も示されています。ただし、火山灰が多く降る方向は、その時々の風向きによって変わるので、噴火の際には、気象情報などを聞くようにし

ましょう。

マップの下半分には、山麓で噴火が起きた場合の、危険区域の予測図も示されています。ただし、予測図には、様々な山麓噴火の場合が、重ねて描かれています。一回の山麓噴火で被害を受ける場所は、危険区域と示された範囲の一部分です。例えば、北東の山麓で噴火が起きた場合に、火碎サージに襲われる危険のある範囲は、おおむね右上の赤く塗られたあたりです。また、西の山麓で噴火した場合に、火碎サージに襲われる危険のある所は、左下の赤く塗られたあたりです。

ただし、山麓のどこから噴火するのかについて、事前にはっきりと予測することはできません。将来の噴火の際には、この有珠山火山防災マップを参考にしながら、役場などの情報やテレビ・ラジオの放送などをよく聞きましょう。



## 過去の噴火の調べ方

有珠山が昔に噴火した時に噴出した火山灰や軽石などは、その当時の地面に降り積もりました。その時に積もった火山灰などは、川沿いの崖などで見られる地層として今も残っています。崖の中では、大昔の噴火でできた層は下の方に、最近の噴火でできた層は上の方にあります。そして、層の中の火山灰や軽



野外調査

# 有珠山火山防災マップ

—新たなる備えのために—

・見やすいところに貼っておきましょう

## 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に、予想される災害の範囲を示したものです。

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。



## 山麓噴火の危険区域予測図



火口の位置によって  
危険区域は変わります!

山麓噴火はある限られた地域で起きるので、この危険区域全体が同じように危険だということを示しているわけではありません。火口の位置については事前に特定することが出来ないので昭和新山噴火と同じくらいの規模の「山麓噴火が起こる可能性のある範囲」の全域を総合して示しております。実際の山麓噴火では、火口の位置によってこの図の一部分が噴石や火碎サージの危険区域となります。噴火がはじまった場合には、火口の位置にあわせた危険区域があらためて示されます。噴火の規模などによっても、危険区域の範囲は変わります。



避難場所は、  
避難場所は、着認し記入しておきましょう

集合場所

避難場所

2000年噴火後に改訂された有珠山火山防災マップ

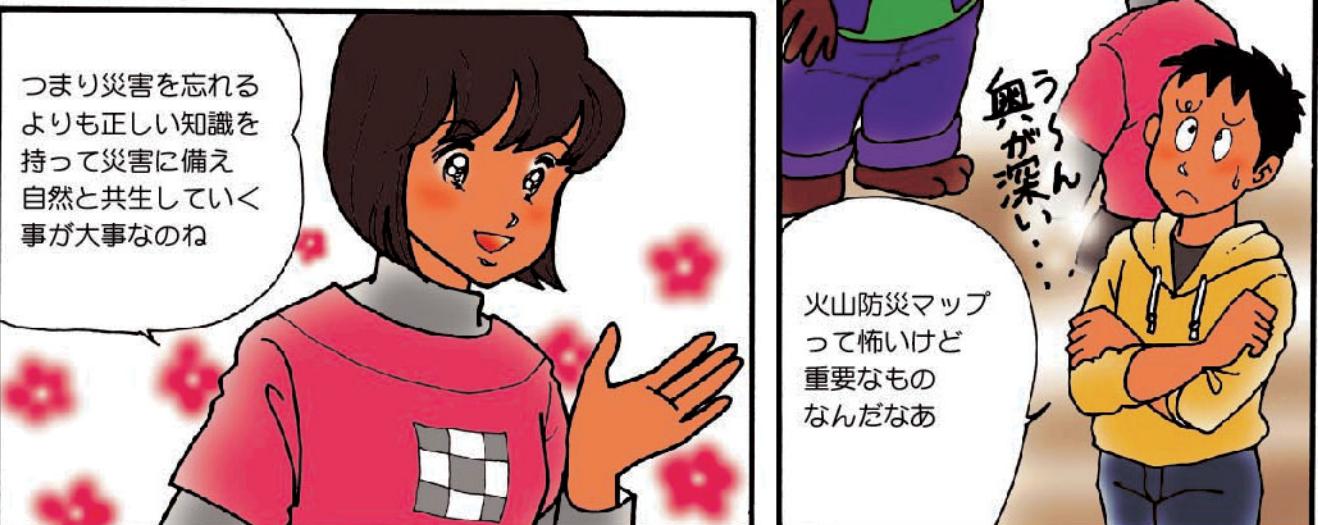
石などの大きさ・形・積もり方などを調べることにより、過去の噴火がどのように起こったのか知ることができます。

例えば、軽石がたくさん積もった厚い地層が見つかったら、大きな噴火があったこと、そして、その場所に軽石がたくさん降ったことが分かります。同様にして、昔、火碎流に

おそれられた地域や、泥流に覆われた所などを知ることができます。こうした調査を繰り返すことによって、有珠山で過去にどのように噴火が起きたのか知ることができます。これにより、将来の噴火についても、どのように起こり推移するのか、そのシナリオを予測できるようになります。

## 火山防災マップってなに？





## 4.2

# マグマの動きをとらえる観測

有珠山は生きており、日々活動しています。とりわけ噴火の時には、様々な自然現象が起こります。こうした活動をとらえて、有珠山をより深く理解したり、噴火の予測をしたりしようとしています。そのために気象庁や北海道大学などが、いろいろな観測を行っています。

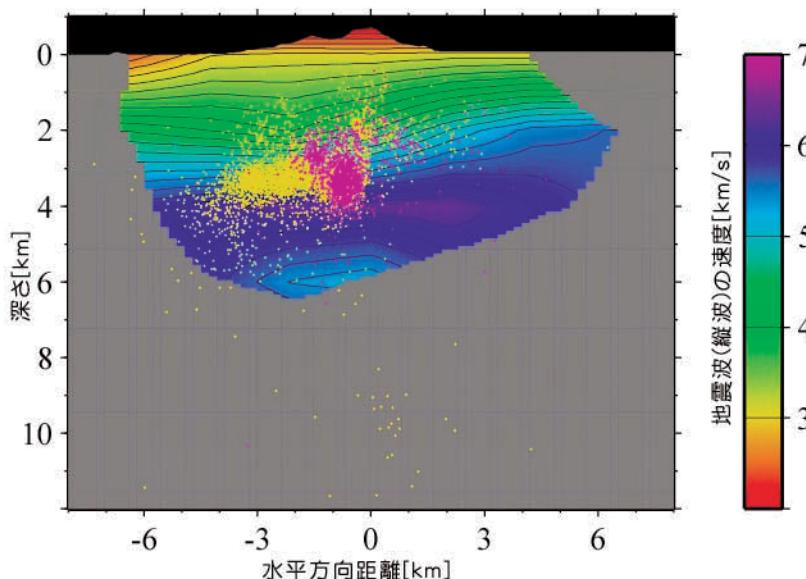


## 地震の観測

有珠山が噴火する時に、地下のマグマが周りの岩盤を押しのけて上がってきます。そのため、マグマが上がってきた近くの岩盤は押されてひびが入り、地震がたくさん起ります。地震は、建物などに被害をもたらしますが、噴火の予測には役立ちます。地震の起きる様子を観測することによって、マグマが上昇し

ているおおよその場所をとらえることができるので、火口が開き噴火の始まる場所を絞り込むのに役立つのです。

実際、3月31日に西山山麓で噴火が始まった2000年噴火の前には、3月27日の夜から有珠山西麓の地下6kmくらいで地震が起り始め、地震の起きる場所は次第に浅くなりました。



有珠山の地下での地震波の縦波の速度（山頂を通る南西—北東方向の断面）。赤点と黄点はそれぞれ3月27～29日と29日～4月30日までの震源分布を示す。



観測データのモニターシステム  
(北海道大学有珠火山観測所)



地震をとらえるためには、地面の揺れ方を測る地震計という装置を用います。気象庁では、有珠山を取り巻くように、5ヶ所（治山の森・壮瞥公園・源太川・虹田泉北・伊達市）に地震計を設置して、有珠山の地震を観測しています（2004年3月現在）。

有珠山周辺の観測機器の配置図（気象庁2004年3月1日現在）

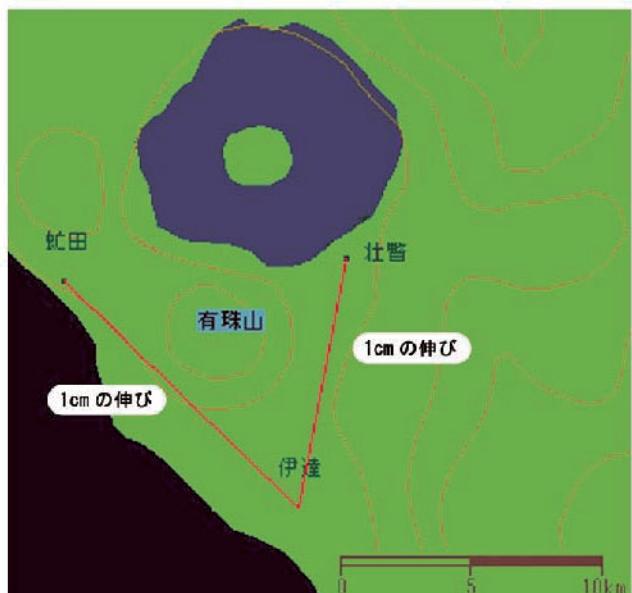


## 地殻変動の観測

また、上昇してきたマグマに押しのけられた岩盤は、周辺の地面の様子を変えます。山が膨らんだり傾きが変わったりします。こうした様子を観測することによって、マグマの動きをとらえます。

国土地理院では、31日の噴火の前に地面の動きを調べました。その結果、噴火の前の29日までに、壮瞥町や虻田町と伊達市の間がそれぞれ約1cmの伸びが観測され、有珠山が膨らんでいる様子が観測されました。

このように地面の動きを把握するためには、GPSという装置が用いられます。GPSは、自動車のカーナビゲーションでも、場所を特定するために使われています。現在、気象庁では、有珠山の周り5ヶ所にGPSの装置を配置して、有珠山の変動を見張っています（2004年3月現在）。



2000年噴火前のGPS観測結果（国土地理院）



北海道大学有珠火山観測所のGPS観測装置（森と木の里センター広場に設置）



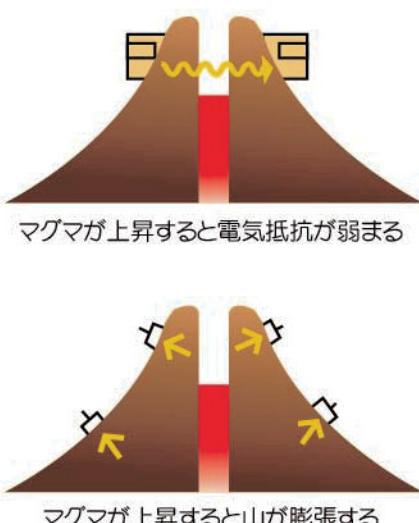
## その他観測

その他にも、マグマの移動に伴って、いろいろな変化が観測されます。マグマは有珠山をつくる岩体よりも重いので、マグマが上昇してくると周囲の重力が大きくなります。

### [ 4つの観測法でマグマの上昇を知る ]



また、マグマはとても熱いので、マグマが上昇してきた周辺の岩盤は高温になり、電気の通りやすさが変わります。そこで、岩盤の電気抵抗の大きさを測っていると、マグマの動きが分かります。



# 火山の観測と情報

有珠山大山  
有珠山の危険度マップ  
山崩れの危険度マップ

有珠山火山防災マップ  
有珠山の活動度マップ

噴火に備えて、気象庁では有珠山の様子を監視しています。また、有珠山の近くに住む私たち自身も、有珠山の見張り役です。一方、大学の観測所では、有珠山の成り立ちや噴火の仕組みを知ろうと、研究者が様々な観測をしています。



## 気象庁からの火山情報

有珠山の火山活動の様子がいつもと変わった時には、気象庁が火山情報を発表します。火山情報には、「緊急火山情報」「臨時火山情報」「火山観測情報」の3種類があります。これらの火山情報は、有珠山の活動の変化によって隨時発表されますので、防災無線やテレビ・ラジオなどの放送に注意しておくことが大切です。

北海道の活火山



●緊急火山情報：生命・身体に関わる火山活動が発生した場合、またその恐れがある場合に発表されます。

●臨時火山情報：火山活動に異常が発生し、注意が必要な時に隨時発表されます。

●火山観測情報：緊急火山情報・臨時火山情報を補うなど、火山活動の状況についてきめ細かく発表されます。

なかでも「緊急火山情報」が発表された時は、有珠山が特に危険な状態の時です。ひき続き市町村から避難するよう伝えられる可能性が高いので、避難の準備をしてください。自分で危険を感じた時には、避難指示などが出るまで待っている必要はなく、自ら進んで避難することも重要です。

気象庁は、札幌の火山監視・情報センターから監視カメラなどを通じて、有珠山を監視しています。火山監視・情報センターは、有珠山を含む北海道内のすべての活火山の活動の様子について、毎月分かりやすく解説しています。その解説は、火山活動解説資料と呼

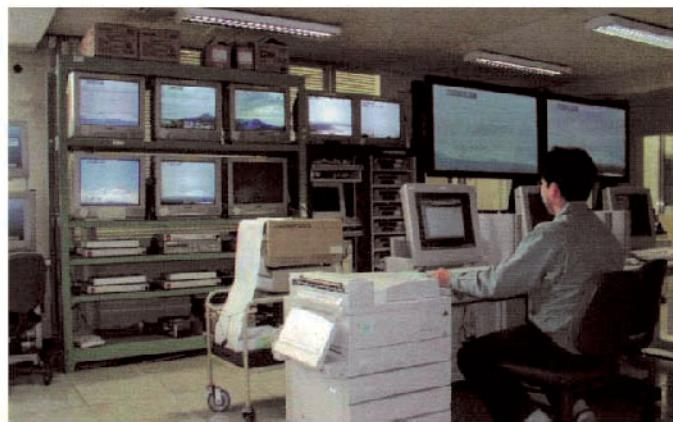
ばれ、報道機関などに配られます。また、皆さんも札幌管区気象台のホームページなどで、直接見ることができます。このほか役場などから配布される広報にも、皆さんの安全を守るために必要な有珠山の情報が掲載されています。



札幌管区気象台のホームページ  
(<http://www.sapporo-jma.go.jp/index.htm>)



有珠山を監視するカメラ



火山監視・情報センター



## 私たちの監視

有珠山を、私たち自身が見張ることも大事なことです。実際、2000年噴火の前に、体に感じるほどの地震が起こり始めたことを、最初に気づいて役場に知らせたのは、洞爺湖温泉の住民でした。その知らせは、役場から気象庁などにも伝えられ、大変役立ちました。

また、洞爺湖温泉の温泉井戸では、噴火の数ヶ月前から水位が変化し始め、噴火後には約30mも水が噴き出しました。1977～78年噴火直前にも、銀沼のほとりにあった牧場の管理人が、地割れができているのを発見しています。



1977～78年噴火の前に、住民が発見した、火口原の地割れ  
(北海道大学図書刊行会)



## 北海道大学の有珠火山観測所

有珠山麓には北海道大学の火山観測所があります。観測所では、「火山はなぜ噴火するのだろう」とか「マグマはどこからやってくるのだろう」といった、火山に関わる基本的で重要なことを知りうると、基礎研究を進めています。例えば、有珠山では噴火の前に地震がたくさん起きることが知られているものの、その原因はよく分かっていません。この地震を起こす仕組みが分かれば、有珠山の噴火予測がより正確になると考えられます。

また観測所は、野外実験施設として学生の野外実習や有珠山研究の足場として利用され

ています。現在、観測所では有珠山のほか、北海道駒ヶ岳や樽前山の噴火予知のための観測も行っています。これらの観測データや観測結果の一部は、有珠火山観測所のホームページで見ることができます。

観測所は、以前は有珠山頂から1.5kmの所にありましたが、2000年に有珠山から東に8km離れた壮瞥町立香に引越しをしました。引越しの理由は、以前の場所が有珠山に近すぎたために、2000年噴火の際に、避難が必要となってしまったからです。

# より安全なまちづくり

有珠山大山防災マップ  
有珠山の危険区域マップ  
山崩れの危険区域マップ

居住地や観光地の近くで起きる泥流や土石流はとても危険です。その一方で、有珠山の周りは、道内有数の観光地であるとともに、居住地としての土地利用も進んでいます。そこで、有珠山とできるだけ共存して暮らせる安全なまちとするために、砂防施設の整備や、施設の移転が行われています。

## 砂防のとりくみ

泥流や土石流となって流れてくる土砂はとても危険です。そういった土砂災害を軽減するため、1977年～1978年噴火後、有珠山の周りではいろいろな砂防施設が建設されました。こうした砂防施設は、2000年噴火の際にとても役立ちました。

噴火が起きると、山の形が変わったり、火山灰や土砂が斜面に不安定に溜まったりするため、土砂災害が起こりやすくなります。そこで、上流から流れてくる土砂を食い止めるために、砂防えんてい（ダム）を谷の中につくります。土砂を溜めて、土砂が流れる勢いを弱めます。



1977～1978噴火後につくられた砂防えんてい（ダム）。  
泥流や土石流を止めます。



1977～1978噴火後につくられたスリットダム。  
流れてくる大きな岩石を止めます。

また、大きな岩を巻き込んだ土砂が流れてくる恐れのある所には、スリットダムをつくります。スリットダムは、破壊力の強い大き



1977～1978年噴火の時、大きな岩をとらえたスリットダム

な岩を食い止め、すき間から勢いの弱まった水や土砂を流します。



1977～1978噴火後につくられた流路工。泥流や洪水を安全に流します。

砂防えんてい（ダム）などで土砂を溜めて少なくし、流れの勢いを弱めた上で、土砂や水を安全に流すために流路工がつくられます。流路工は、流れの勢いを弱め、川底や川岸が削られないように守る護岸などの工夫がほどこされています。こうすることによって、土砂や水を安全に導き、周囲のまちや道路の被害を小さくするのです。

広がった地形の所で土砂災害を防ぐために、遊砂地がつくられます。上流の砂防えんてい（ダム）だけでは間に合わなく、扇状地の上で土



1977～1978噴火後につくられた遊砂地。

砂の流れを止める目的で遊砂地を設置することもあります。遊砂地は、1977～1978年の有珠山噴火の後、全国で多くつくられるようになりました。2000年噴火後の洞爺湖温泉街では、住民が移転した跡地に、遊砂地がつくられることになりました。しかし、このような砂防施設の整備を行っても、すべての土砂災害を防げるわけではありません。大雨の際などには、気象情報や防災情報に注意し、あらかじめ定められた場所などに早めに避難することが最も大切です。



2000年噴火後に建設されている遊砂地



2000年噴火後の砂防計画

住民でつくる「560万人の観光地づくりを考えるワークショップ」では、こうしたまち中の遊砂地を活用するアイデアを考え、熱泥流で被災した町営浴場などの施設を砂防空間の中に保存して、噴火遺構公園にすることを国や道や町に提案しました。

砂防施設だけで完全に土砂災害を防ぐことはできません。そのため、地域の人々も一緒になって日ごろから防災の手立てを考えいくことが必要なのです。



洞爺湖温泉街で建設中の遊砂地について、活用方法を話し合うまちの人たち

## 学校や病院の移転

2000年噴火では、病院や学校などが使えなくなってしまい、人々の生活に大きな影響を与えました。そこで、次回の噴火に備え、こうした大事な施設はより安全な場所に移転



2000年噴火で被害を受けた洞爺湖温泉小学校

しました。例えば、虻田町の協会病院は本町側に新しく建設されました。また、洞爺湖温泉小学校は、月浦地区に再建されました。



月浦地区に新設された洞爺湖温泉小学校

## 1978年の泥流で流されそうになった女の子の話

《洞爺湖温泉中学校 野崎 美奈》

1回目と2回目は、ベランダに少し泥水が入ったくらいだったので、わたしは、泥流があんなにすごいとは思ってもいませんでした。

あの日は、ひなんじゅんび命令がでたのですが、どうせたいしたことはないだろうと、かってにきめて、ゆっくりとじゅんびにとりかかっていました。

あと、あれだけもてば…と思ってタンスをあけたとき、とつぜん、父の「きた。」という声が聞こえました。たいへんだ、にげよう。と、へやから一步足を出したとき、ベランダの戸をやぶってあしよせてくる泥流が目に入ったのです。

わたしはとっさに、高い所にいなくてはと思い、あし入れをあけてその中にもぐりこみました。ところが、泥流があし入れのふとんをあし上げ、わたしは、天じょうとふとんにはざまれてしまいました。

もうだめだっ。と思ったとき、いつのまにかわたしの所にきていた父が、わたしの手をつかんでひっぱり出してくれました。

それでも、泥流はものすごいきついで流れてきます。わたしと父は、ひっしに、あし入れの上のかもいにつかまっていました。うでがしひれて、もうだめかもしれない。と、何度も思いました。あと、1分か2分で、泥流の中にしづんでいたかもしれません。

やっと泥流があさまって外へ出たとき、知り合いの人が母と兄のぶじをあしえてくれました。

それから、<sup>ガくようそう</sup>岳陽荘にとめてもらいましたが、夜通し動いていたブルトーザーの音や、木のゆれる音など、すべてが泥流の音のように聞こえてきて、よくねむれませんでした。



1978年の泥流によって、壁を貫かれて壊れた家屋（北海道大学図書刊行会）

# 私たちの備え



有珠山と共に暮らしていく私たちは、有珠山とこの地域の歴史や生活について、もっと知ることが大切です。特に皆さんには、次の噴火の時、まちや人々を守る主人公です。頑張ってください。



## 有珠山と噴火を知る

有珠山では、立派な防災マップがつくられ配布されています。しかし、防災マップはもらっただけでは意味がありません。その内容をしっかりと理解することが大切です。有珠山は、確かに危険な火山ではありますが、むやみに恐れるべき対象ではありません。火山に対する正しい知識を身につけ、噴火に備えることが必要です。

有珠山については、多くの本が出版されていますし、この地域には展示施設もいくつかあります。大学の研究者による講演会なども開かれています。こうした機会などを利用すれば、有珠山についてよりよく知ることができます。

また、有珠山の地域では、屋外で火山について学べる素晴らしい環境が生まれつつあります。<sup>にしやま</sup>西山山麓火口群の周辺では、火山活動や被害を受けた建物などの様子を、間近に見ることができます。さらには、そうした噴火の被害を受けて荒廃した土地に、長い時間をかけて植物や動物が戻ってくる様子も見られるはずです。今は、一面茶色の西山山麓周辺も、やがては今の明治新山（四十三山）のように緑に覆われることでしょう。皆さんがあなになっていくとともに、西山はこうした再生の様子をみせるでしょう。



西山山麓火口群周辺



西山山麓火口群を見学する人々



みつまさか  
三松正夫記念館



病院倒壊跡



洞爺湖温泉街の砂防施設（遊砂地）の解説板



## 有珠山と地域の人々の歴史を知る

有珠山の周辺では、昔から人々が暮らしを営んできました。様々な工夫をして、噴火の被害を受けながらも、火山の恵みを活かしてきた歴史があります。こうした地域に暮らしてきた人々の知恵を学ぶことも大切です。例えば、文政の噴火に襲われたアブタコタン（現在の虻田町入江地区）の人々が、その後どのように村を再建したのかを知ることも重要です。



江戸時代の噴火記録を記した古文書

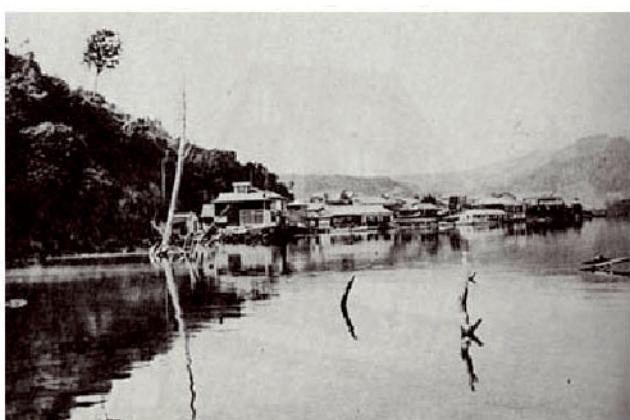


## 有珠山と地域の人々の暮らしを知る

今、有珠山の麓に暮らす地域の人々が、どのように有珠山とかかわりあいながら暮らしているのか知ることは、大切なことです。そうしたことを知っていれば、いつどこで噴火が起きたら、まちやそこに暮らす人々が、どのような被害を受けるのか、気づくことができます。

有珠山の麓で営まれている産業の多くは、どの季節に噴火するかによって、受ける影響は大きく異なります。例えば、農漁業は、季節によって行われる作業が変わるからです。こうした地域の特性を理解して、防災の対策を考える必要があります。

また、明治の噴火によって温泉が出るようになり、洞爺湖温泉街が発展してきたことも地域の重要な歴史です。



1930年代ごろの温泉街（「虻田町史」より）

まつまえ  
1663年噴火については、当時の松前藩の城主が、徳川幕府に提出した報告書が残っています。古文書から、当時の噴火の様子を見てみましょう。（以下、古文書の現代語訳を「物語虻田町史 第5巻」より転記）

まつまえしまもりざいしょやまやけしんぎちゅうしんのこと  
**松前志摩守在所山焼申儀注進之事**

えぞの地にうすという所があります。松前の城から北の方に、七日路(約百六十八キロ)の所にあります。このうすという所の大山が噴火しました。七月十一日から十三日まで休みなく微震が続き、十四日明け方、ついに噴火して、地震はますます激しくなり、山はあびただしく鳴動し、灰を降らせました。そのためうす近辺のえぞの家は焼けたり、灰に埋められてアイヌ五人は立退きかねて相果てました。この灰のために、お城の方海上二日路の間は、海岸から二百七十間(約五キロ)余りが陸地のようになり、それから沖の方も灰に埋もれていましたが、足場がやわらかいためわたることができません。遠くから見ますと、浪打際も見えない程でございました。

その後、鳴動は次第におさまりましたが、七月の末ごろまで噴火が続き、山は十のうち八、九までが崩れました。この鳴動は山形県の庄内までひびいたということでございます。十五日の午後二時、この焼山の中から、異様な形の長さ一丈ばかりのものが、天に上ったかと思うと、そこへ南北から光るものが飛んてきて、それを焼山の中へ引込むと、山が二つに裂け大地震となりました。けれども松前の城は、風が南であったため灰は全く降りませんでした。この噴火で十一日から十五日まで言葉でいいつくせない雲が立ったそうでございます。

この旨昨日在所から申して参りました。

八月十九日 松前志摩