



地質ニュース

有 珠 山 噴 火

～噴火直前から研究員を派遣～

有珠山は2000年3月31日13時10分頃に噴火を開始しました(写真1)。1977年の噴火以来、23年ぶりの噴火です。3月27日から火山性地震の回数が増えはじめ、28日1時31分には有珠山付近を震源とする有感地震が発生しました。地震回数はその後も急激に増え、28日16時頃からは低周波地震も観測され始めました。29日から30日に地震の回数はピークを迎え、その後、回数の減少傾向が続く中、3月31日13時10分頃、有珠山西方の西山西山麓で最初の噴火が始まりました。マグマ水蒸気爆発です。噴煙は上空2700mに達し、火口から東側に大量の火山灰を降らせました。



写真1 3月31日13時20分(噴火開始10分後)

洞爺湖北岸から廣瀬撮影

過去の火山活動の研究データをもとに、大学と各関係機関は速やかに地殻変動・地震・観測定点設置などの火山観測体制を整えました。これらのデータをもとに周辺市町村との協議が進められ、住民の避難が噴火前に行われました。噴火の予知に成功し、人命が失われることなく現在に至っています。

しかし、現在も多くの方が避難生活を強いられています。すでに、破損したり、火山灰におおわれている建物や、泥流に押し流された家や橋もあります。国道230号線は寸断され、高速道路も変形が進んでいます。線路も変形し、復旧作業により一部の列車が運行できるまでに至っていますが、いまだに嚴重

な監視のもとでの運行です。このところ、火山活動に大きな変化がないため、復興に向けての動きも始まっていますが、早く元の生活を取り戻したいとの思いと同時に、果たして大丈夫だろうか?との不安を抱えながらの生活が続いているのも事実です。マグマ活動は一時期に比べ、確かに活動のレベルは低下しています。しかし、有珠山の火山活動は一旦始まると長期化するという癖もあります。冷静に観測・監視を続け、防災体制を互いに点検する必要も求められています。

火山活動と観測

3月31日13時10分頃に有珠山西方の西山西山麓(国道230号線東側)で始まった最初の噴火は、高さ数100mのコックステイルジェットと呼ばれる黒い噴煙(ジェット噴射のような噴煙)を上げ、加速された噴煙はさらに上空2700mまで達しました。また、火山雷も発生しました。14時頃まで複数の火口から繰り返し噴煙を上げ、噴煙は西～西南西の風により東方の壮瞥、支笏湖を経て札幌方面へと流されました(図1)。火口から約1kmの範囲ではたくさんの噴石が飛び、付近の民家に被害を

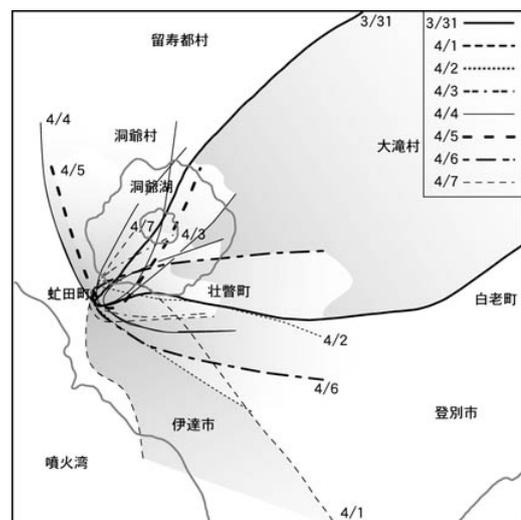


図1 降灰域(2000.3.31～2000.4.7)北海道大学・地質調査所との合同調査結果に当研究所の観測結果を加え作成(作成:八幡・廣瀬・垣原・石丸・遠藤・野呂田)

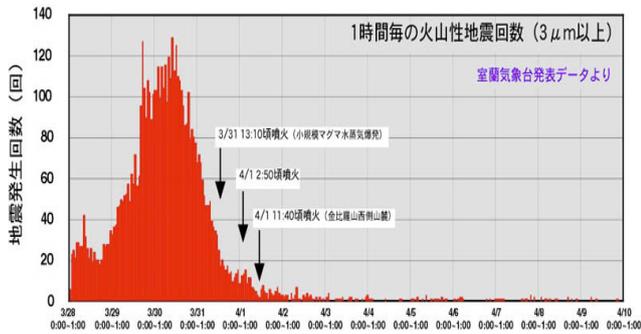


図2 1時間毎の火山性地震の回数
(作成: 鈴木・黒沢・小澤・高橋・檜垣・高見)

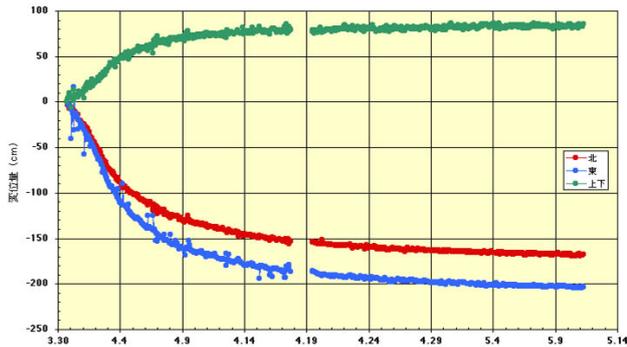


図3 GPS観測による公民館(壮瞥町, KMK)観測点を基準とした泉(虻田町, AKT)観測点の変動(作成: 岡崎・石丸)

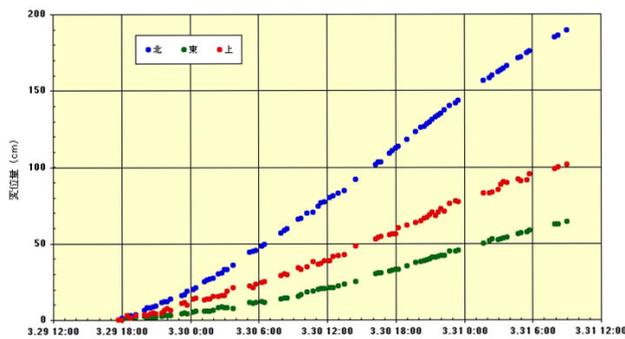


図4 GPS観測による西山北西麓(IZM)観測点を基準とした金比羅山(KNP)観測点の変位量(作成: 岡崎・石丸)



図5 GPS観測点分布図(作成: 岡崎)

与えました。4月1日2時50分頃、再び噴火が始まり、その後断続的な噴火活動が続く中、同日11時40分頃、有珠山北西側の金比羅山北西山腹で新たな火口が形成され、噴火活動が始まりました。上空2000mに達する噴煙をあげる噴火は4月2日まで続きました。その後は白い水蒸気が主体の噴煙と黒く火山灰を多く含む噴煙とが上空1000m程度まで繰り返し上がりました。4月5日11時半頃から金比羅山北西火口群では火山ガスの上昇に伴って熱水が溢れだし、火口周辺の火山灰を巻き込みながら熱泥流となって流れ始めました。熱泥流は最初流路溝を通じて流れ下っていましたが、その量が増えるにつれ、その一部は洞爺湖温泉街に溢れ出しました。

ところで、噴火の前兆であり、マグマの動きを示す地震活動は、とくに29日～30日にかけては1時間あたり120回(3マイクロメートル以上)に達し、噴火直前には急激にその回数が減少しました(図2)。また、GPSが捕らえた地盤の変動(隆起や水平移動)は噴火直前に急激な変動を示しました。例えば、壮瞥町公民館(KMK)を固定点とした虻田温泉(AKT)の変動は、3月30日から南西報告に30cm/日移動し、12cm/日上昇しました。4月3日を境にその速度は小さくなっていますが現在も移動は続いています(図3)。また、例えば、西山北西麓(IZM)を固定点とした金比羅山北東麓(KNP)(いずれも火口に近いため現在は使用不能)は、最初の噴火前の3月29日18時～30日15時の21時間で北北東方向に93cm移動し、49cm上昇しました(図4)。GPSのデータは噴火の前兆を確実に捕らえ、噴火後も地下のマグマの動きを監視しています(図5)。とくに有珠山北西側に火山活動が局地化することも示しました。

また、噴火後の調査では有珠山を取り囲む広い範囲で噴火直前に地下水位が急激に上昇しました(図6)。マグマの上昇に伴う隆起運動が地下水層の圧力を増加させ、地下水位を上昇させたと考えられます。壮瞥温泉では噴火活動に起因すると見られる温泉の温度上昇も確認されました(4月22日)。広域的な地下水位は噴火後に徐々に低下していますが、活動域の西～南西側の虻田町栄町から入江地区にかけては未だに地下水位が高く、自噴量は徐々に増加する傾向が見られます。このように噴火の前兆は地震活動や地盤の変動に顕著に現れ、これらのデータや過去のデータから予知が可能となりました。

一方、噴火後のマグマの動きに関しては、火口付近の噴煙の様子や熱泥流の状況の観察、さらには火山灰の分析から検討が進められました。これは噴火活動がマグマと地下水との反応(マグマ水蒸気爆発)、あるいはマグマに加熱された地下水の沸騰現象(水蒸気爆発)などを検討することにあります。例えば、4月4日から6日の火山灰の分析からは、水蒸気爆発が深度1000m～200m位のところで繰り返し行われていることが明らかとなりました(図7)。また、熱泥流を発生させる火口内の

地質研究所ニュース

2000.5 vol.16 増刊号

■ 有珠山観測写真集

西山西方から最初の噴火始まる／廣瀬撮影



2000.3.31 13:10頃 サイロ展望台から

西山西方からの噴火が次第に激しくなる／廣瀬撮影



2000.3.31 13:20 サイロ展望台から

金比羅山西火口からの噴火／廣瀬撮影



2000.4.1 12:45頃 サイロ展望台から

西山西火口からの噴火／廣瀬撮影



2000.4.1 12:45頃 サイロ展望台から

金比羅山火口群（左）と西山西火口群（右）／田近撮影



2000.4.13 9:20頃 観測ヘリから

西山西火口群付近の地盤の変形／田近撮影



2000.4.13 9:35頃 観測ヘリから

地割れやアスファルトの盛り上がり／岡崎撮影



2000.4.3 13:42 虻田町内（JR室蘭本線）

地割れやアスファルトの盛り上がり／寺島撮影



2000.4.12 14:40 虻田町入江付近

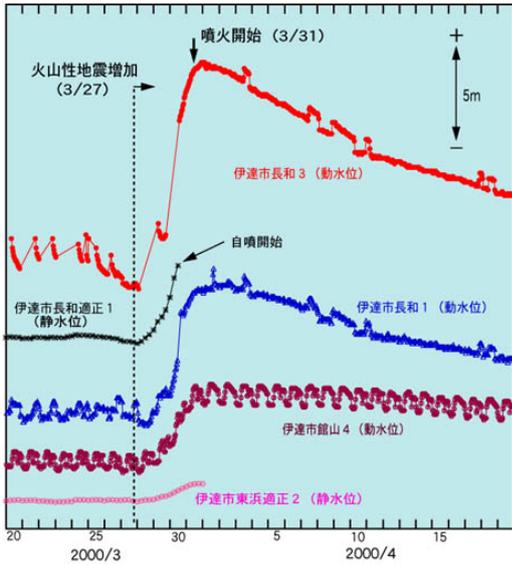


図6 噴火前後の地下水位の変動

(北海道大学・地質調査所のデータを加え作成:秋田・柴田)

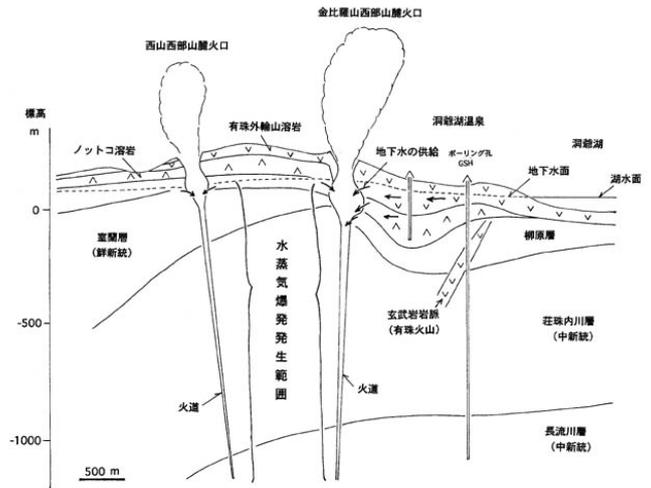


図7 水蒸気爆発の推定深度(作成:八幡)

地下水は洞爺湖温泉地区の地下数 10m から火山ガスによって地上(火口)まで上昇すること(ガスリフト)によって溢れ出ていると見られます。

地盤の変動は地表の変形という形で現われ、地表面には亀裂・断層・褶曲が発生し、市街地ではアスファルトの盛り上がり、側溝の蓋のせり上がり、線路の歪み、塀の歪みなどで確認

されました(図8, 写真集)。地表面の変形は3月30日から顕著になり、噴火開始を経て現在まで進行しています。噴火開始から4月2日までは洞爺湖側と虻田市街地付近での変動が顕著で、洞爺湖側では洞爺協会病院から金比羅山、北屏風山山腹、壮誓温泉を結ぶ線の内側が、湖にせりだすような動きを示しました。しかし、3日からは両火口群を結ぶ断層帯が明瞭になり、

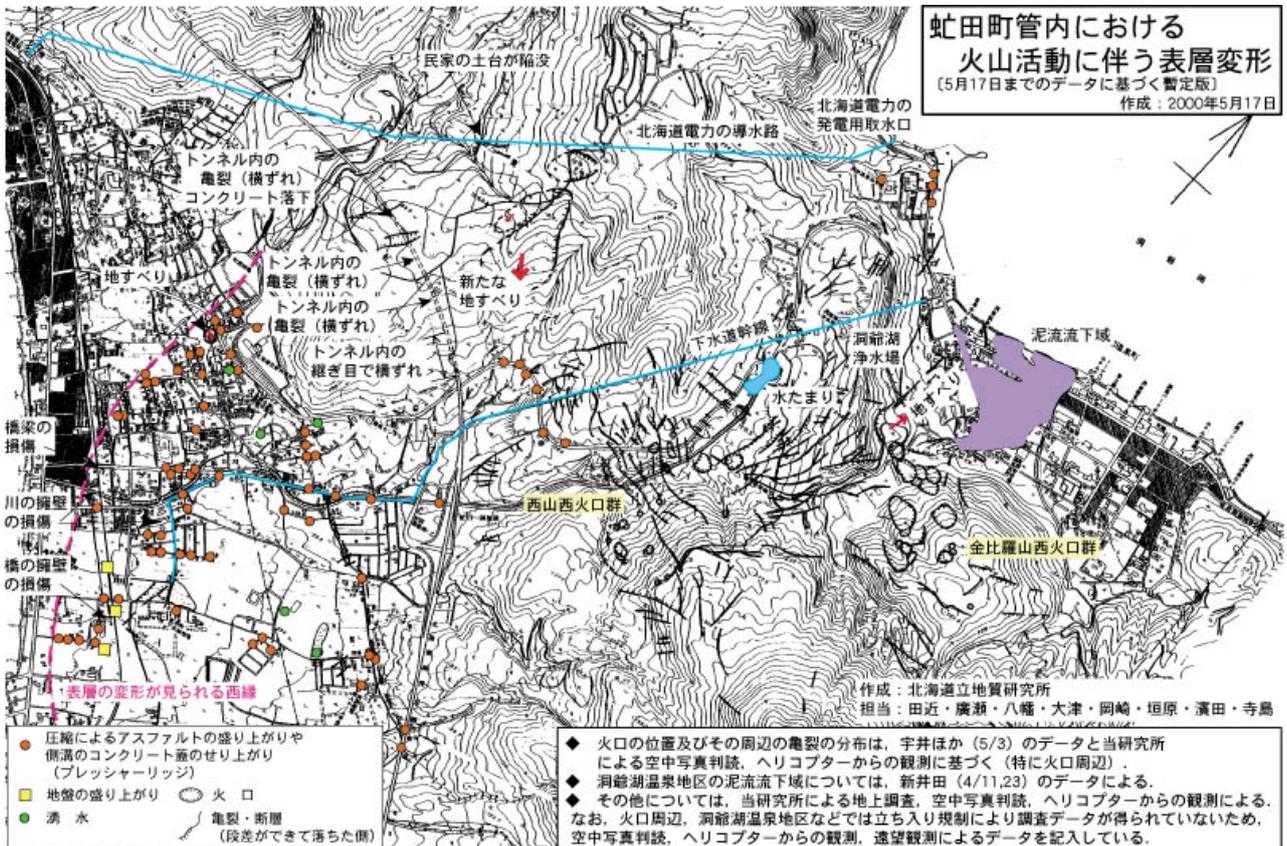


図8 虻田町管内の地表部の変形図(作成:田近・廣瀬・八幡・大津・岡崎・垣原・濱田・寺島)

周辺の地表の変形は有珠山西側の虻田町市街地から洞爺湖温泉西側の洞爺湖温泉中学校の地域で進みました。これらの地表面の変化の様子はGPS観測の結果とも調和的で、マグマの動きが地表の変形に直接関係していることを示しています。

地表の変形は隆起運動が低下してきた現在においても認められ、とくに虻田町の市街地の一部や山地側での新たな地すべりという形で進行しています。これらの変形は地下に埋設されている構造物にも変形を与えている可能性があります。とくに西山火口群の西側を通る下水道幹線（洞爺湖温泉から入江の下水処理場を結ぶ幹線）や洞爺湖浄水場とこれを始点とする上水道幹線などには大きな影響が及んでいると考えられます。

現在、火山活動の変化を監視しつつ、復興にむけて動き出しています。復興作業を効率的に進めていくためにも、ここに述べたいろいろな地殻変動や地表の変形などのデータを詳細に解析し、活用されることを期待しています。

当研究所の観測体制

当研究所では、3月28日、噴火の可能性が極めて高いと判断し、同日、地殻変動測定(GPS)のため北大と共に現地観測に入りました。同時に、ホームページによる有珠山関係情報の提供を24時間体制で開始しました。常時、交替で観測要員を派遣しながら、噴火直後の3月31日に設置された火山噴火予知連絡会有珠山部会に参加し、観測データの提供を続けてきています。噴火直前の広域的な地形面の変形調査、噴火活動の観測、GPSによる地盤変動の監視、降灰域の調査や火山灰の組成分析、火口群周辺の隆起に伴う地形の変形(地割れや断層)や地表の変形(アスファルトの変形など)・構造物(橋や道路など)の変形の調査、さらには新たに発生した地すべりの監視、そして噴火直後から開始した地下水・温泉調査など、多くの観測・調査・分析を行い、逐次、有珠山部会に資料の提供を行ってきました。それらの一部を「速報(4月18日)」としてまとめ、資料提供を行いました。

一方、5月に入ると、噴火レベルがやや低下し、隆起量も減少してきました。同時に復興への作業がどんどん進んできましたが、当研究所では隆起量が低下しているにも関わらず、とくに虻田町管内では地盤の変形(地割れや地すべりなど)が部分的に進んでいることをとらえ、その後も厳重な監視・観測を続けています。復興を進める上でも重要となる地形の変形に関する資料をまとめ、関係機関に配付しました(5月15日)。

当研究所は道の地質分野の研究機関として、道防災会議火山専門部会にメンバーとして参加し、道内活火山の噴火予知のための観測・研究の一翼を担っています。今回の噴火では火山噴火予知連絡会有珠山部会からの参加要請にもとづき合同観測班に属し、地殻変動班(GPS測量、地下水・温泉変動など)、地

質班(噴煙観測・噴出物調査・地形変形・隆起構造・断層・亀裂解析など)を担当しています。4月上～中旬には道としても当研究所の観測機器等の緊急整備(GPS・温度・水位・熱構造・噴出物観測機器など)を行い、現在も観測・調査を継続中です(図5)。

火山噴火予知連絡会の見解と今後

火山噴火予知連絡会は5月22日の定例会で、今回の有珠山の火山活動の特徴と最近の活動状況について、詳しい検討と議論を行い、統一見解を発表しました。

統一見解では爆発の強さや頻度、噴煙量、地震活動、西山西麓を中心とする隆起活動などの現状から、

① マグマ活動は次第に低下しており、このままの傾向が続けば噴火が終息に向かう可能性がある。

② 噴火、隆起、地震活動等は依然として継続しており、現在の活動火口周辺に影響が及ぶ規模の爆発が発生する可能性は当分続く。

③ 今後地下から供給されるマグマの量が増大して、現在の活動域又は新たな場所でさらに大きな噴火に発展する可能性も否定しきれないが、その場合には事前に地殻変動、地震活動、地表変形、噴煙等の変化をとらえられる可能性が高い。

以上のことから、活動火口周辺では引き続き警戒が必要であり、新たな活動活発化に対し、火山活動を注意深く監視していく必要があるとしています。

当研究所は、現在マグマ活動レベルが低下している状況について、今後も注意深く観測・調査していくとともに、被災地の復興に向けての取り組みに対し、とくに地盤変動の調査、地下水や温泉泉源の調査、さらには今後の火山防災にむけての調査・研究を進めていく予定です。

被災された皆様には心からお見舞い申し上げます。

有珠山の火山活動については、次のホームページで詳しく紹介しています。

URL <http://www.gsh.pref.hokkaido.jp/usu/usu.html>

	「地質研究所ニュース」2000年5月31日発行(季刊)
	Vol.16 増刊号(通刊62号)発行:北海道立地質研究所 編集:広報誌編集委員会(委員長 高見雅三) 〒060-0819 札幌市北区北19条西12丁目 TEL:(011)747-2420 FAX:(011)737-9071 URL http://www.gsh.pref.hokkaido.jp/ 広報に関するお問い合わせは、企画情報課(内434)まで 印刷 株式会社 誠印刷