

1977～1978年有珠山噴火に際して、火山噴火予知連絡会有珠山総合観測班がとった地元行政当局との対応*

北 大 理 横 山 泉

1. はじめに

1977～1978年有珠山噴火の経過については、既に多くの報告(たとえば, Katsui et al.¹⁾, Niida et al.²⁾, 気象庁³⁾)がある。その噴火活動は1977年8月6日未明からの群発地震に始まり、8月7日09時12分に噴火してから、8月14日まで軽石噴火が断続した。その後同年11月まで噴火活動はなかったが、群発地震および火口原内の隆起運動が続いた。11月16日、始めて水蒸気爆発(A火口)が起り、1978年1月から4月までに、B～I火口が生じた。I火口の活動は6月に活発化した。そして、7～9月にかけて、J～M火口が次々に生じて、8～9月には、これらの火口が合体して銀沼火口となり、やや激しいマグマ水蒸気爆発が繰り返された。これら一連の爆発は、1978年10月18日の小爆発(N火口)が最後となった。その後、現在(1982年始め)に至るまで、群発地震および地殻変動は、それらの活動度は低下したが、依然として続いている。

火山噴火予知連絡会は、1977年8月8日、緊急幹事会を開き、連絡会の前線基地として現地でプレスリリースを含めた火山活動監視もあり得るとの意見の一致をみた。そして、8月13日に有珠山総合観測班が設立され、その事務局が壮瞥町役場におかれた。気象庁(火山室)から派遣された調査官が、観測班内の連絡・調整及び外部に対する広報などの事務に従事した。各観測班の代表者は毎日09時に事務局に前日までの観測結果を持ち寄り、これを検討、議論して見解をまとめ、10時に関係自治体の災害対策本部・警察・自衛隊・国鉄等の関係者と会合して、火山活動に関する情報を伝え資料を配布した。その後11時から報道関係者とはほぼ同じ内容をもって会見した。このような毎日のプログラムは8月14日から10月15日まで続けられた。記者会見は10月16日から週1回、1978年5月9日から隔週1回、災対関係者との会合は1978年5月17日から週1回に、それぞれ各機関、報道関係者の了解のもとに、開催間隔を広げながらも続けられた。そして、有珠山の活動の鎮静化に伴って、1978年12月18日に有珠山総合観測班は解散された。その16か月にわたる諸種の観測結果は、その都度、火山噴火予知連絡会会報に発表されているが、その地元行政当局との対応に関しては、そのすべてが系統的に記録されているわけではない。これを記録に留めることは、将来の火山噴火予知連絡会の活動にとって参考になるものと考えられる。就中、1978年2月に、熱雲の発生を想定して、その対策を考えたことは歴史的であり、特筆に値するであろう。なお、地元行政当局との対応は、すなわち、それらを通じての一般国民との対応である。

2. 1977年8月の避難命令

1977年8月の有珠山噴火当初、気象庁関係機関および火山噴火予知連絡会がとった措置を、気象庁技術報告第99号(1980)第7.1.1表から拾うと、次のようになる。

8月6日 05:40 : 室蘭地台は、壮瞥温泉の住民から5～10分おきにドーンという異常音を聞いた

* Received Apr. 9, 1982.

という情報をうける。同情報および火山地震と思われる地震を確認し、札幌へ連絡。

- 09 50 : 札幌は、道総務部防災消防課および北大理学部へ有珠山の地震活動状況を連絡。
- 10 20 : 札幌は、壮警役場へ地震に関する状況を連絡することを室蘭地台へ指示。
- 10 35 : 札幌は、北大理学部へ現在までの地震発生状況および気象庁側の対応状況を連絡。同時に道防災消防課へ有珠山の異常活動状況を連絡。
- 11 30 : 室蘭地台は、臨時火山情報第3号(今回の噴火に関連しては最初のもの)を発表。
「6日03時30分ころより洞爺湖付近で有感地震がありました。
03時から11時現在まで観測された地震の回数は約100回で、そのうちには25回程度の有感地震を含んでいます。
地震の発生している場所や、これが火山活動と関係があるかどうかはまだわかりませんが、地震の推移などについて現在監視体制を強化しています。」
- 14 15 : 札幌は、道防災消防課へその後の有珠山の異常活動状況および臨時現地観測班の出発等を連絡。
- 14 40 : 臨時火山情報第4号発表。
- 21 20 : " " 第5号 "。
- 8月7日 07 50 : " " 第6号 "。

「有珠山に設置してある地震観測装置によれば、6日早朝から続いている地震は、夜半すぎからやや活発化の様子を示し、7日00時から04時までの地震発生回数は358回で、人体に感じる程度の地震も150回あったと推定されます。関係機関は引き続き注意して下さい。」

- 09 12 : 噴火開始。
- 09 20 : 臨時火山情報第7号発表。
「昨日6日早朝から地震が観測されていた有珠山は、今日09時15分ころ爆発しました。詳細は調査中です。
注：爆発時間09時15分を09時12分に訂正するとともに、噴煙の高さ12,000m(航空機の観測による)を追加して11時30分に発表。」

8月8日：火山噴火予知連絡会は、気象庁で緊急幹事会を開く。その後、有珠山の噴火についての統一見解を発表。

「有珠山では6日早朝から火山性地震が増加したので、室蘭地方気象台では火山情報を発表して関係機関に通知した。その後、火山性地震の発生は6日夕方から7日朝にかけて更に活発化したので、7時50分に4回目の火山情報を発表し注意をうながした。このあと、7日の9時12分に有珠山頂カルデラ内の小有珠南東斜面より噴火し、噴煙の高さは12,000m、石英安山岩質軽石を含む火山灰を広範囲に降らせた。その後もなお、小噴火を繰り返しつつあり、地震活動は依然活発である。

この火山の特徴として地震活動の継続中は、火山活動(泥流、火砕流等の流出を含む)を繰り返す傾向があるので、気象庁・大学は協力して地震活動等の観測を実施し、火山活

動の推移を見守りつつある。

明治43年及び昭和18～20年等におけるこの火山の活動の事例からみて今回の活動もやや長期化する可能性があり警戒をつづける必要がある。」

8月10日：北海道防災会議幹事会開催。

8月13日：火山噴火予知連絡会は、有珠山現地総合観測班を設立、壮瞥町役場において第1回打合せ会を開催、統一見解を発表。

「有珠山は、8月7日の第1回目の噴火以降、8月8日から9日にかけて、4回の顕著な噴火を含めて表面活動が続いている。

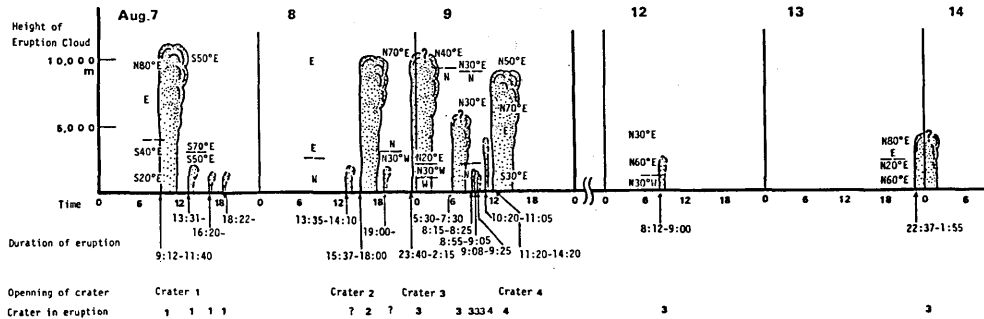
火山性地震の活動は8月8日夕刻の噴火以降、一時減少したが再び活発となり、8月13日現在も有感地震を含めて多数の火山性地震が発生している。

現在の地震活動の状況から見て、地下におけるマグマの動きは活発であり、再び噴火の可能性があるので、なお十分の警戒が必要である。

北大その他の大学（東北大，東大）および気象庁は協力して有珠山をとりかこんで、計14地点に各種地震計を設置し、火山活動の推移を監視しつつある。

今後の火山活動の推移をより明確に把握するためには現在の観測項目の他に地殻変動観測、航空機による隔測等を強化する必要がある。」

ここで、8月7日以後の噴火の経過を図示すると、第1図のようになる。この間に、地方自治体による避難命令は次のように発せられた。



第1図 1977年8月の有珠山噴火の初期の活動を示す模式図（Katsui et al.¹⁾）。噴煙高，風向，噴火時間，活動火口を示す。

Fig. 1 Sequence of the eruption of Usu volcano in August 1977 (after Katsui et al.¹⁾).

8月7日 09 40：伊達警察署は、有珠山周辺8路線（国道3本，道々5本）の10ヶ所で交通規制を始めた。

09 30：虻田町は、泥流を心配して、泉および入江地区に避難命令を出す。

10 00：壮瞥町は昭和新山地区60人に避難命令。伊達市は上長和および関内地区に避難命令。

8月8日 20 20 : 洞爺湖温泉の木の実団地に避難命令。

23 40 : 第3回目の大噴火始まる。

8月9日 06 25 : 洞爺湖温泉地区に避難命令。約2時間で約2,000人が、自衛隊の輸送車15台と道南バス5台で虻田本町へ避難した。

洞爺湖温泉街においては、上記の避難命令の発令前に、既に、住民5,400人のうち約3,000人は自分から避難した。以上のように、避難命令は、有珠山が噴火している間に発せられたので、これに対する一般住民の疑義は全くなかった。避難命令を待たずに、自らの判断で避難した人々も多かった。

災害対策基本法(昭和36年11月15日公布)によれば、市町村長の避難の指示等について、第60条に次のようにある。

「災害が発生し、又は発生するおそれがある場合において、人の生命又は身体を災害から保護し、その他災害の拡大を防止するため特に必要があると認めるときには、市町村長は、必要と認める地域の居住者、滞在者その他の者に対し、避難のための立退きを勧告し、及び急を要すると認めるときは、これらの者に対し、避難のための立退きを指示することができる。」

更に、その第4項の規定に、

「市町村長は、避難の必要がなくなったときは、直ちに、その旨を公示しなければならない」とある。

3. 避難命令の解除

住民にとって、緊急避難とは異常事態であり、何とかして1日も早く自分の家へ帰りたいと希望するのは人情であり、また、洞爺湖温泉の観光関係者は、避難期間が長びけば、観光地としてのイメージダウンにつながり、それだけ復興が遅れることを恐れて、1日も早く避難命令が解除されることを望んだ。これらの裏には、今回の軽石噴火に際して、誠に幸運にも、1人の死傷者もなかったことがあり、噴火に対する警戒心が薄かったとも考えられる。洞爺湖温泉街の避難命令解除の動きを第1表に示す。8月14日の未明に(最後の)軽石噴火があったが、住民の要求により、この日から、家財整理のため、毎日1時間に限って避難所からの帰宅が認められた。

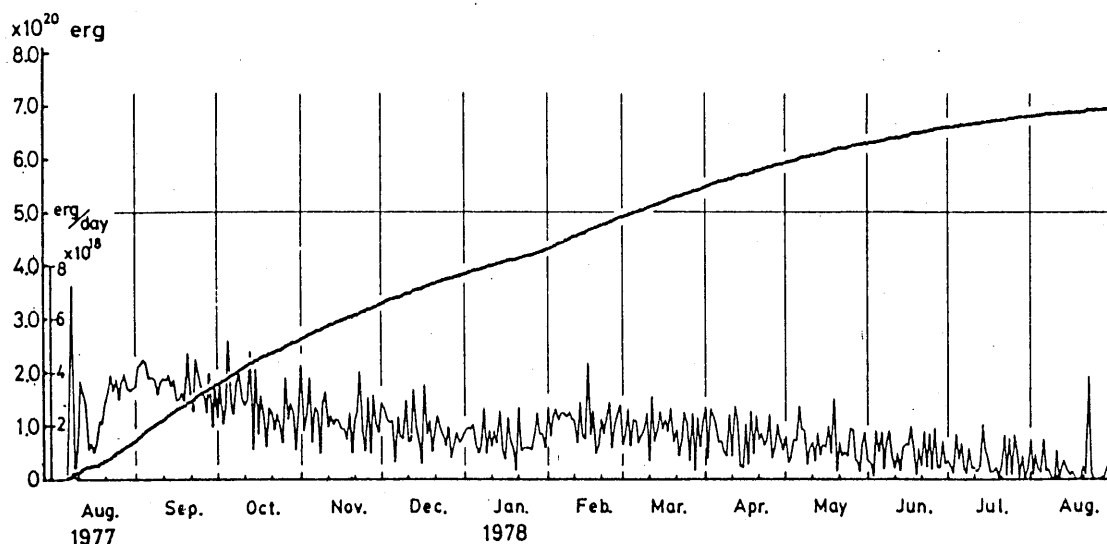
第1表 温泉街の避難命令解除の動き。NHK取材班⁴⁾による。

Table 1. Trend in clearing the refuge orders at Toyako Spa in the 1977 eruption of Usu volcano after NHK⁴⁾.

1977年8月7日	有珠山周辺8路線10か所で交通規制
9日	温泉街に避難命令、住民2千人あまり避難
12日	避難者自治会結成
14日	マイクロバス4台で一時帰宅(1時間)
15日	一時帰宅 3時間に
18日	観光協会、「避難命令早期解除」を町に要請
20日	マイカーによる一時帰宅(台数200台に制限)
22日	町と観光協会「交通規制緩和」を警察に要請

- 23日 昼間(8~17時)の避難命令解除
- 26日 市町村, 北海道庁, 警察, 予知連の初の合同会議(壮瞥町役場)
- 29日 夜間の避難命令一部解除
- 9月5日 温泉街の秘密会談
町と観光協会「交通規制解除」を再び要請
- 7日 避難命令 全面解除
- 10日 生活危機突破町民大会, 2千人参加
- 17日 町と観光協会, 防災対策を警察に提示
- 22日 温泉街で避難訓練
- 23日 交通規制解除, 観光客47日ぶりに温泉街へ

活動開始から1978年8月末日までの有珠山の群発地震のエネルギー放出の変化を第2図に示す。日ごとの地震エネルギー放出量は変動が激しく、減少の傾向が認められるのは、1977年10月後半である。



第2図 日ごとの地震エネルギー放出量とその積算値
(気象庁技術報告³⁾による)

Fig.2 Daily discharge rates of seismic energy and its cumulated values (after JMA³).

8月20日頃には、火口原内の隆起が認められている。このように、噴火活動は8月14日で終わったが、8月および9月には、将来の予測がつかない状況であった。しかし、第1表に見られるように、避難した洞爺湖温泉街住民・虻田町当局あるいは観光協会は、8月14日から一貫して避難命令解除を目指して動いた。

8月26日、壮瞥町役場で総合観測班、胆振支庁、地元市町村、北海道警察本部など20の関係機関が集まって、避難命令解除に関する合同会議が開かれた。この時点における有珠山の状況は、8月20日に

発表された統一見解によれば、次のようである。

「有珠山は8月7日の噴火開始以来、8月13日夜半まで噴火を断続していたが、その後現在まで、顕著な噴火は観測されていない。しかし、地震活動は依然として活発であり、有感地震を含む多数の地震は、有珠山頂外輪山内1～2 kmの浅い部分に発生している。

一方、数度にわたる航空機による外輪山内の写真を判読すると、小有珠と大有珠の間に、多数の割れ目が発達しており、かつ、その中央部に隆起の兆候が見られる。このような地形変化と17日以降やや強い地震が観測されていることを考慮すると、粘性の高いマグマが比較的浅い所まで上昇していると判断される。近く開始される空中赤外撮像と、地形変動測定の結果を参照しつつ、今後のマグマの活動について、十分警戒していく必要がある。

なお、今後とも、震度Ⅲ程度の地震は起る見込みであり、かつ、集中豪雨による泥流発生の可能性があるため、注意を要する。」

総合観測班の代表者は、火山活動の状況を説明して、「危険は去っていない。」と述べ退席した。後に残った関係者は、避難命令の解除をめぐる話し合いが続けられたが、外面に出るような、はっきりした結論には達しなかったようである。

8月29日、虻田町は、昼間の避難命令解除に加えて、次の条件の下で、夜間の避難命令をも解除した。すなわち、(1) 温泉街木の実田地などの泥流危険地域を除く。(2) 自家用車を所有し、緊急時に自力で避難可能と認められる200世帯に限定する。(3) 緊急避難場所として4つの鉄筋コンクリート建ホテルを確保する。

9月5日、胆振支庁の要請により、虻田町長、壮瞥町長、胆振支庁長、道総務部次長、道警警備部長、伊達署長および総合観測班代表2名が、洞爺湖温泉街の一旅館に集まって、避難命令の全面解除を議題として会談した。総合観測班の見解は、3日後の9月8日に発表された次のような有珠山の火山活動についての統一見解と同じ趣旨であった。

「有珠山は8月14日以後噴火こそしていないが、火口原における隆起は著しく、8月23日の国土地理院の空中写真測量(応急図化)の結果によれば、隆起は小有珠東側で最大約50 mに達している。火口原の地殻変動は現在もさらに進行しており、その影響は有珠山北東麓にもおよびている。

地震回数はやや減少したものの、マグニチュード4前後の地震がなお発生している。このような活発な地震エネルギー放出および顕著な地殻変動は有珠山の火山活動の特徴である。これは粘性の高いマグマの上昇によるものと考えられるが、8月23日の北大による空中赤外映像その他の資料によれば、火口原の隆起地帯には未だ熱異常は現れていない。

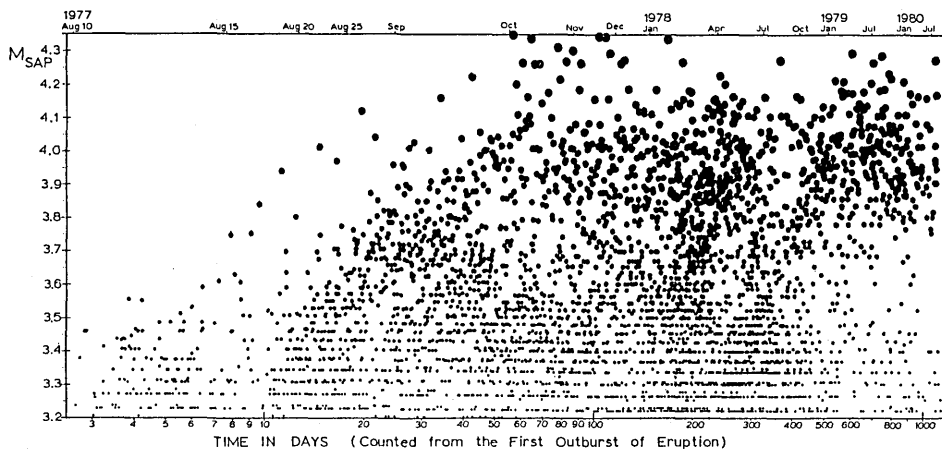
有珠山の噴火史を参照すれば、今回の活動はその経過からみてやや長期化する可能性があり、今後も各種観測を継続し、マグマの挙動を警戒していく必要がある。」

道および警察側は、「避難命令の解除は時期尚早」と主張するのに対して、地元側は解除を強く要求した。話し合いは平行線のままであったが、総合観測班代表は、上記見解を述べて退席した。この席にひき続いて残っても見解が変わるものでもなく、場合によっては、妥協を強いられるだけと判断したためである。

この時期の有珠山の活動を示す一つの指標として、群発地震の規模の頻度分布の推移を第3図に示す。横軸は時間の対数目盛である。初期の軽石噴火の後、地震の日別最大規模は次第に増大して、10月には規模 $M=4.3$ の、今回の活動期間で最大級地震が起きている。このような地震規模の増大は、地殻変動の

ディメンションの増大に関係しているものである。地殻変動の進行は、マグマの上昇貫入によるものである。火砕流（熱雲）の発生機構については、未解明な点が多いが、マグマの地表への接近はその発生に結びつく可能性もあることを考慮すると、1977年9月初めの時点では、避難命令解除には慎重に対応して、もうしばらく火山活動の推移を見るというのは、適正な判断であったと考えられる。結果的には、慎重すぎて復興を遅らせたという誇りがあったかも知れないが、熱雲発生の確率と、その場合の犠牲を考える、妥当な判断であった。

9月7日、虻田町は、洞爺湖温泉住民に対する避難命令を全面解除した。しかし、伊達警察署は、「住民に対する避難命令解除は止むを得ないとしても、現在の有珠山の活動度、緊急時における地元の対応策



第3図 有珠山噴火に伴った群発地震の規模分布の時間的変化（岡田 弘私信）

Fig. 3. Development of magnitude of the earthquake swarms associated with the 1977-1978 eruption of Usu volcano (after Hm.Okada).

を考慮すると、観光客を呼びこむことを認めるわけにいかない」として、交通規制を続けた。そのため、住民は温泉街に入ることができなかった。

9月23日、道警本部は、次のような地元虻田町の安全対策を条件として、交通規制を緩和した。

- (1) 交通規制を午前9時から午後5時まで解除する。
- (2) 入り込み車両は500台、宿泊客は収容定員の65%以内とする。
- (3) ホテル等19ヶ所を緊急避難所とする。
- (4) 各避難所に自警班をおき、客の避難誘導にあたる。
- (5) 有珠山の入山禁止に万全を期す。

そして、同じ9月23日、伊達警察署長は、「交通規制の一部解除に当って」と題するビラを配布したが、その中で次のように述べている。（前略）

温泉町が安全になったので規制を解除したのではないことに十分な理解を頂きたいと存じます。予知連観測班の観測結果をまつまでもなく、有感地震が続き山頂部のはげしい隆起・崩落現象、外輪山・山麓地帯での地殻変動、道路の亀裂など再噴火・爆発の危険性はあり得るし、泥流の危険性は常にあります。温泉町は噴火前よりむしろ危険な状態にあると存じます。しかし反面長期の避難生活に堪えてこられた2000人以上の皆さんが復興を目ざして懸命の努力を続けておられる日常の生活がそこにある現実も無視できま

せん。(中略)

予知連観測班の観測結果を信頼し緊急時に備えて頂きたいと存じます。今回、交通規制の一部解除にふめ切ったのは、観測班的確な観測結果によるものが大きいことは当然です。例えば、再噴火は予知出来ないと言われてますが、現在までの観測データでは、再噴火がもしあるとすれば、その場所は山頂部分であろうことを示してくれていますし、山麓で発生のおそれのある場合は予知可能との心強い裏付けがなければ、到底解除にふみ切り得なかった事情について理解を深めて頂きたいと存じます。

わずか数ミリの降雨でも泥流の発生する危険もあります。火山活動が長期化し緊張した状態が続くと予想されますが、ひき続き緊急時に備えて日常生活・業務を維持されることを強く要望します。(以上)

上記のビラの内容は、事態を正しく認識しており、大変説得力に富むものであり、将来の規範ともなるものであろう。

その後、10月上旬から交通規制の解除は段階的に進められた。また、10月8日には、昭和新山入口道路の交通規制が昼間は解除され、昭和新山の観光が再開された。そして、10月20日には、有珠山周辺の交通規制は全面的になくなった。

この後、11月16日に小規模な最初の水蒸気爆発(A火口)が起きた。これを発端として、翌年10月まで水蒸気爆発が断続して、A~Nの火口が形成されたのである。

4. 1978年2月の熱雲対策

今回の噴火の初期に、熱雲の恐怖が伝えられたことがある。NHK取材班⁴⁾の記述を次に引用する。

『熱雲で温泉街が全滅する！』

最初の噴火から4日たった(1977年)8月11日ごろから、新聞やNHKのニュース解説で熱雲の話が取りあげられた。内容は、有珠山は危険な熱雲を起こす恐れのある山で、マグマが地表から顔を出すと数100度の熱雲が発生し、毎秒30~40mの速さで山を駆けおりるといふものであった。この報道が伝わると、「熱雲はいつ来るか」「本当に来るのか」「来たらどうすればよいのか」「来た時は必ず私だけに教えて下さい」といった電話が消防署に殺到した。署員さえも動揺し、いざという時には消防署の構内にあるコンクリート製の物置に逃げこもうと真剣に相談した。この報道は、有珠山の活動の歴史をふまえた科学的な解説であったが、内容がショッキングなだけに住民の不安をかきたてる結果となった。災害という異常な状況におかれたなかで、情報は送り手の意図通りに伝わるとは限らない。熱雲の報道は、災害報道のあり方に大きな問題を投げかけた。』

ここで、有珠山でかって発生した熱雲について瞥見しよう。

有珠山の歴史時代の噴火記録は1663年(寛文3年)にさかのぼる。はっきり熱雲と認められる古記録は、次の3回の噴火に際して残っている。

1769年(明和5年)……蝦夷山焼記(木村源吾文書)……

『夷人歌助物語りに同人親類老夷申候は先年御山焼出し終りては一面に火降り其節タハ風にてヲサルベツ辺長屋不残焼失いたし候由』

ここで、ヲサルベツとは、有珠山南東にあたる長流川流域をいう。

1822年(文政5年)……北海道史……

『文政五年閏正月十六日、有珠・虻田地震数回、十七日・十八日各地震数十回、十九日有珠岳噴火し、黒烟昇騰し、雷光四射し、光景悽愴を極め、和人・蝦夷概ね避難せり。二十二日噴火猛烈、室蘭灰降ること五寸、白昼尚ほ燈を点したり。二月朔日鳴動最も甚しく、多量の熱泥を噴出し、猛烈なる勢を以て虻田に流出す、之が為め牧士村田卯五郎父子・虻田請負人和田屋茂兵衛・支配人松之助、其他民夷死傷するもの数十人、牧馬の斃死亦数百頭に達せり。此時虻田の部落全滅し、其墟をコタン(廃村の義にして此地名本道処々にあり)と称す。後フレナイに部落を成し、尚ほ虻田と称す』
茂兵衛等の墓が、現在の歴史公園に残っている。

……有珠善光寺役僧の日記……

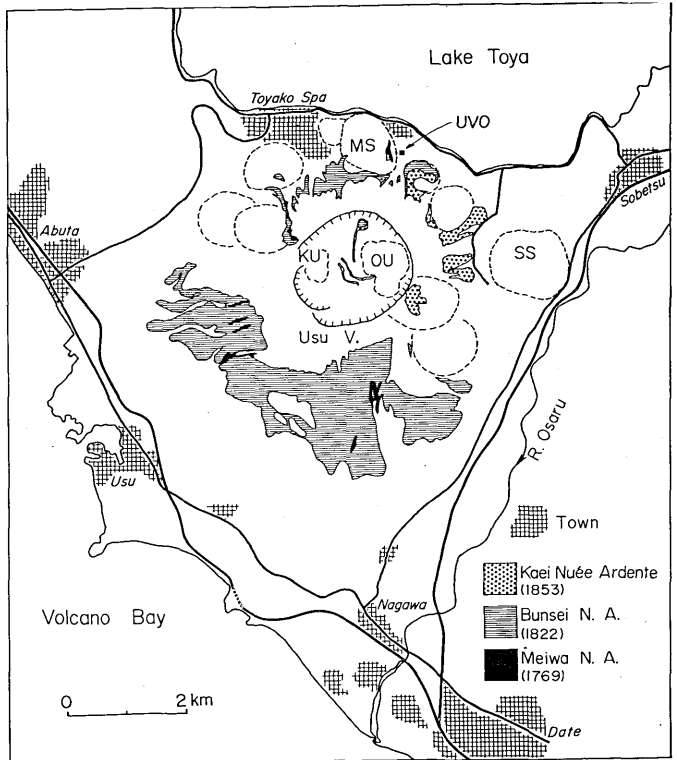
『徳次注進に來今暁六時半御山鳴動前々に百千倍焼灰猛火前山一面に溢れ出し見渡候処ヲサルベツ辺よりフレナイ辺迄草木に至るまで押倒し焼払アブター円和人夷人家不残一時に焼失致し広々たる野原の如くに相成り請負人茂兵衛支配人松之助善五郎・白追支配人彦右衛門夷人和人難見分体に焼爛れ所々転泣叫居候得共烟深く立寄りかたく浜辺をつたへ一線に走り來候其外夷人犬馬水上の辺に至るまで数不知焼込可有之と被存候』

1853年(嘉永6年)……北海道史……

『去六日より震動致し居候処同十五日ウス山後ろの方より煙吹出、山中一円煙に相成、翌十六日に至り相鎮り、基後別段相替儀も無之候処、同二十日昼頃に至り、元山より東に当り煙夥敷相見得、翌二十三日黒煙吹出、時々震動、同二十四日迄同様震動相聞得候之由、夷人共の儀は兼て被仰付候通り、ベンベ並当所え退去の上介抱無育罷在候段委細申出に御座候』

これら3回の熱雲堆積物の分布を、曾屋その他⁵⁾(1981)の有珠火山地質図に拠って示すと、第4図のようである。実際に熱雲の襲来した地域は、前記の古記録にあるように、堆積物の分布より遙かに遠方に達している。現在の鉄道及び国道・道々に及んでいる場合もある。

そして、これらの熱雲が、それぞれの噴火活動の如何なる段階に、如何なる前兆を以て発生したかについては、



第4図 有珠山の熱雲堆積物(有珠火山地質図, 曾屋他⁵⁾による)

MS: 明治新山, SS: 昭和新山, KU: 小有珠, OU: 大有珠,

Fig.4 Nuée ardente deposits on Utsunuri volcano (after Soya et al.⁵⁾).

その詳細を知ることは難しい。古記録から判ることは、明和熱雲は短期間の活動の末期に、文政熱雲は噴火開始から13日目に、嘉永熱雲は噴火開始から7日目に発生している。これらのことを考慮すると、少なくとも過去に発生した熱雲は、噴火開始から比較的短日時のうちに発生していると云える。

1978年1～2月の有珠山の活動度

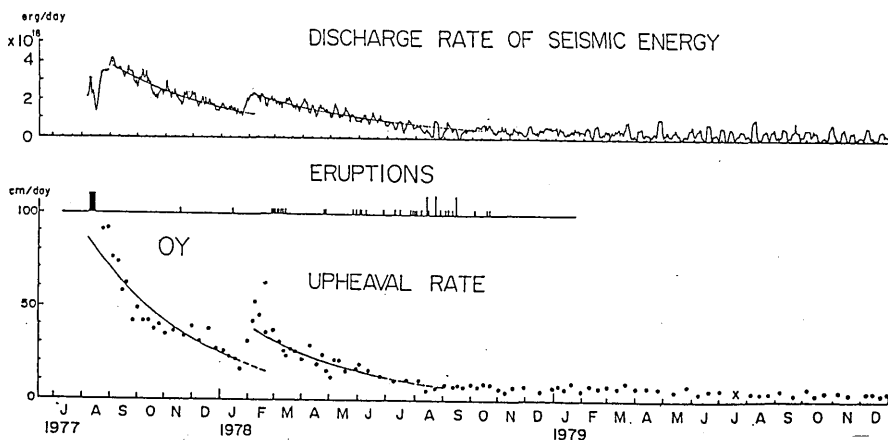
1978年1月末から2月にかけて、有珠山の地震活動度および地殻変動が、第5図に示すように活発化した。地震エネルギー放出率では、1月22日から2月6日までの間に、 1.4×10^{18} erg/dから 2.4×10^{18} erg/dまで増大し、おがり山の隆起率では、同じ期間に、20cm/dから40cm/dまで増大した。これに対して、表面活動は1月13日にB火口が生じて、これが26日および30日に小噴火を繰り返した。有珠山の火山活動の活発化に関して、総合観測班は次のような情報を発表した。

2月3日14時00分発表(情報第2号)

「現地総合観測班の観測によれば、有珠山の地震回数は本年1月には一時200回台に減少していましたが、1月下旬から増加し、2月2日の地震回数は496回に達しました。一方、有感地震は昨年12月中旬から増加し、2月2日には78回になり、昨年8月下旬から9月にかけての水準になりました。

また、北大のセオドライトによる観測によれば、火口原内新山およびおがり山の隆起率は、この一週間やや増加を示し、11月ころの水準になりました。

震源分布には著しい変化はありませんが、地震活動と地殻変動がやや活発化したと認められますので、引き続き十分警戒が必要です。」



第5図 地震エネルギーの日毎の放出率と“おがり山”の日毎の隆起率(Yokoyama and Seino⁶⁾による)

Fig. 5. Daily discharge rate of seismic energy and daily upheaval rate of a cryptodome (after Yokoyama and Seino⁶⁾).

そして、2月9日、定例の火山噴火予知連絡会の席上、以上の状況が報告され、意見が交され、次のような統一見解がまとめられた。

「有珠山では昨年11月16日及び本年1月13日に小規模な水蒸気爆発が発生するなど昨年9月から10月にかけての時期と比較して表面活動にやや変化を示したが、地震のエネルギー放出率、火口原内の隆起率ともやや減少してきていた。しかし、1月下旬以降、有感を含む地震回数、地震エネルギー放出率及び火口原内の隆起率はやや増加の傾向を示しており、また火口原では噴気地帯がやや拡大するなど地下のマグマの動きは活発化している兆候がある。

地殻変動及び地震の震源分布から火山活動の中心は現在も外輪山の内側にあり、今後も小規模な噴火などの表面活動は発生する可能性がある。有珠山総合観測班は地下のマグマの動き、表面現象の変化などを引き続き監視する。」

この連絡会に引き続き行われた記者会見において、地下のマグマが地表に現れるとすれば、その際に、熱雲の発生もあり得るとい見解が出されて、このことを各新聞が一斉に報道した。

1978年3月の防災関係者の会合

前述の、1978年1月末から2月初めにかけて活発化した有珠山の活動度は、第5図のようにその後、再び減衰を見せ始めたが、熱雲の発生を完全に否定することができない以上、総合観測班としては、地元行政当局に熱雲発生に対する避難計画の樹立を勧告すべきであるとの見解に達した。そして、北海道総務部防災消防課も同じ見解の下に、各防災機関が1日じっくり勉強し、今後の取組みを協議し、その結果をもって道が関係市・町の指導をしようと計画した。道は内々裡に、次の諸機関の出席を要請し、1978年3月7日、札幌市の北大理学部3号館で会合した。

北海道総務部防災消防課長、掛員。北海道胆振支庁地方部長、主査。北海道警察本部警備課長、伊達署長、同警備課長。自衛隊北部方面総監部防衛部長、運用班長、災害派遣担当官。虻田町消防署長、伊達市および壮瞥町防災担当者。そして、総合観測班から勝井、横山北大教授、清野札管主任技術専門官、千島札管業務課補佐官が出席し、また特に、荒牧重雄東大教授にも出席をお願いした。この会合では、先ず、火砕流に関して広く火山地質学的説明があり、次に、有珠山の過去の例（これについては既に1973年に北海道防災会議が編集した「有珠山」報告書に詳細な記述がある）が紹介された。出席の防災関係者は既に、「有珠山」報告書にある過去の熱雲堆積物の分布図のコピーを持参していて、危険地域を承知していた。そして、諸種の観測結果に基づいて有珠山の活動の現況が報告された。荒牧教授は、特に、1976年に起きた西インド諸島フランス領のグェダループ島ラ・スフリエール火山噴火に伴う避難騒ぎについて報告した。この噴火に際しては、現地には2グループの火山学者がおり、それらは科学的意見を異にしていた。結局、熱雲の発生の可能性が高いとして、約2億ドル以上の費用を使って約7万人の住民の強制避難を48時間で強行したが、結果的には熱雲は起こらず、噴火活動が沈静化したので、3か月半後に、避難命令は解除された。以上の準備的説明を基にして、出席者の間で質疑応答があり、被害想定、避難対策について意見が交換された。

避難の場合の住民輸送およびそのための車両動員計画が細かく決められた。最後まで調整に手間取った避難命令を出す手順は、*熱雲の危険がさし迫ったと、総合観測班から情報が入ったとき、道警による交通規制が実施され、自衛隊の輸送車両が配置についた段階で、道と地元市町村とが協議、実質的に道知事が避難命令を指示することに落ち着いた。

(注*) 総合観測班としては、有珠山およびその他の火山において、熱雲の危険がさし迫ったと判断できる経験はもちろん理論的根拠も持ち合せなかったのが真実である。ある現象を熱雲の前兆と認めて避難命令を発したら、その現象が続く限り避難命令は解除できないことになる。もし、それが誤認であったら、收拾がつかなくなるであろう。

北海道総務部防災消防当局は、この会合の議論を参考にして、関係市町に「熱雲発生時の避難対策」を策定するよう要請した。同時に、この避難対策は各市町の防災組織の中では徹底しておくが、地域住民には、熱雲の発生する確度が相当程度高まるまで知らせないことにしたのである。

北海道防災当局の考えは次の通りであった。

『災害想定に基づいて対策を考えると、不適当な報道はいたずらに関係住民に不安と動揺とを与える恐れがあるので、行政当局の熱雲対策との取組みについては、もう少し事態が明確になる段階まで、マスコミにその報道を控えて貰う。』そして、前記会合の翌日、防災消防課長は各報道機関の代表者に参集を求め、前記の趣旨を要請して了解を得た。但し、熱雲に対する正しい知識を知らせたり、事前調査をすることは全く差支えないとした。

前述の3月7日の会合の結果に基づいて、関係市及び町(伊達市、虻田町、壮瞥町)は、直ちに、熱雲発生にともなう避難計画を練った。しかし、これだけをとりたてて発表したのではなく、例えば虻田町では、「有珠山再噴火にともなう避難計画、融雪期における泥流対策、熱雲発生にともなう避難計画」という形で発表した。

いま、この虻田町の計画の最後の項目の概略を次に紹介する。

熱雲発生にともなう避難計画

1. 目的

有珠山再噴火時に予想される熱雲発生にともない住民、観光客の生命身体を保護するため安全地帯へ避難させるための計画である。

2. 被災危険地域の指定

熱雲が発生した場合、最も被害が甚大であると思われる有珠山ろく周辺地域の内、虻田町字泉および入江地区および温泉地区を被災危険地域として指定し、当該地域内の家屋、世帯数、人員特に寝たきり老人(70才以上)就学前の幼児、身障者の実態と自家用車保有状況等を把握しておくものとする。(中略)

3. 情報の収集と提供

熱雲に関する情報を有珠山噴火現地総合観測班からきき出し、被災危険地域内に居住する住民全てに対し正確な情報を町広報車、消防広報車および自治会組織等を通じて提供するものとする。

※有珠山噴火現地総合観測班

014266-2121(壮瞥町役場内)

4. 非常時における広報

(1) 熱雲発生が予報された場合

消防車両、町広報車および有線放送等により被災危険地域の住民に対し適確な指示、広報をするものとする。

有線放送の連絡先（省略）

(2) 熱雲発生が予報されない場合

あらかじめ定められている消防サイレン信号により地域住民に周知するものとする。

避難の開始合図

1 分間吹鳴，1 0 秒間休止，数回くりかえす。

5. 避難集結場所「（ ）内の数字は収容可能人員」

(1) 虻田町字泉，入江地区住民

・・・あぶた体育館（600）

(2) 洞爺湖温泉地区住民

・・・緊急避難所（18箇所，5,710）

6. 避難の輸送手段

集結場所に避難した住民をさらに安全地帯（豊浦町方面と洞爺村方面）への輸送は，自衛隊の搬送車によるほか道南バスおよび国鉄バス等の借上げによるものとする。（中略）

7. 避難場所「（ ）内は収容可能人員」

(1) 虻田町字泉，入江地区住民は，あぶた体育館（600）とする。

(2) 温泉地区住民は，洞爺村総合センター（400）

（中略）

8. 避難経路

(1) 虻田町字泉，入江地区住民は，国道230号線および37号線を経て避難集結場所（あぶた体育館）に避難し，状況により豊浦町方面へ37号線を経て避難するものとする。

(2) 温泉地区住民は，国道230号線ならびに道々虻田・洞爺線を経て洞爺村および花和方面に避難するものとする。

9. 寝たきり老人，身障者の輸送

被災危険地域内に居住している寝たきり老人37名（泉，入江地区23名，温泉地区14名），身障者（6名）（泉，入江地区2名，温泉地区4名）は，救急車および消防・自衛隊の緊急搬送車により避難場所等安全地帯へ緊急輸送するものとする。（中略）

10. 輸送順序

まず園児，児童，入院患者，福祉施設入所者とし，次いで一般住民，観光客とする。

11. 残留者の確認と輸送

原則として警察官，消防吏員および町職員が車両および徒歩で残留者を確認し，発見したときは警察および消防車両等で緊急輸送するものとする。

12. 交通規制と整理

熱雲発生が予報された時点で被災危険地域内への車両の乗入れ禁止（交通規制）あるいは交通を整理するよう警察署に要請するものとする。

なお，交通規制個所については事前に警察当局と協議し効果的な規制ができるようにしておくものとする。

（以上）

これを読んだだけでは、特に熱雲を対象とした特別なものとも思われぬ。それは当然なことである。地元市町の関係者が熱雲なる現象を真に理解している筈もない。総合観測班に属する吾々でもそうなのだから。

1978年2月以降の有珠山の活動は、第5図の地震エネルギー放出率およびおがり山隆起率に見られるように、再び指数函数的に減少を始めて、同年4月末には、再活化する直前のレベルまで下降した。表面活動について言えば、2月25日～3月11日の間に、第3火口の北側に、C～Hの6ヶの小火口を生じて、水蒸気爆発を繰り返した。そして4月25日には、第3火口の南側にI火口を生じた(第6図)。

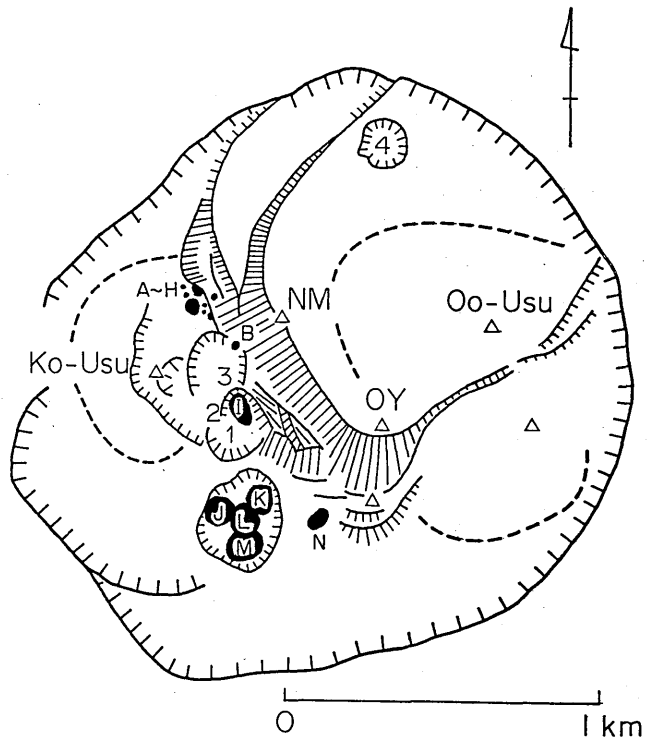
5月10日に、火山噴火予知連絡会は次の統一見解を発表した。

「有珠山の1月下旬以降地震及び地殻変動の活発化に基づいて、2月9日の統一見解では小規模な水蒸気爆発の発生の可能性を指摘したが、2月下旬から3月にかけて数回の小爆発が起こった。その後地震回数、地震エネルギーの放出率及び火口原内の隆起速度は次第に減少している。この傾向がこのまま続くならば、マグマの上昇の鈍化につながるものと考えられる。

しかし噴気地帯の拡大、小規模な水蒸気爆発などは、今後も発生する可能性があり、また地震及び地殻変動はしばらく続くので、今後とも各種観測を継続してマグマの動きを監視する。」

註] 「有珠山噴火と環境変動」
北海道大学(編集委員長関清秀)、
1978の「有珠山噴火災害日誌」の
昭和53年4月26日の欄(P494)
に、『予知連の統一見解による安全
宣言で』とあるのは、全く根拠の
ない誤りである。

以上のように、地下マグマの上昇率は次第に減少を続けたが、マグマが次第に地表に近づきつつあることは事実である。この兼合いによって地表活動が激しくなることもあり得る。それに伴い、熱雲の噴出もあり得るわけであるが、活動のエネルギーのレベルが下がっていることは、その可能性を否定する要因と考えられる。また、活動のエネルギー



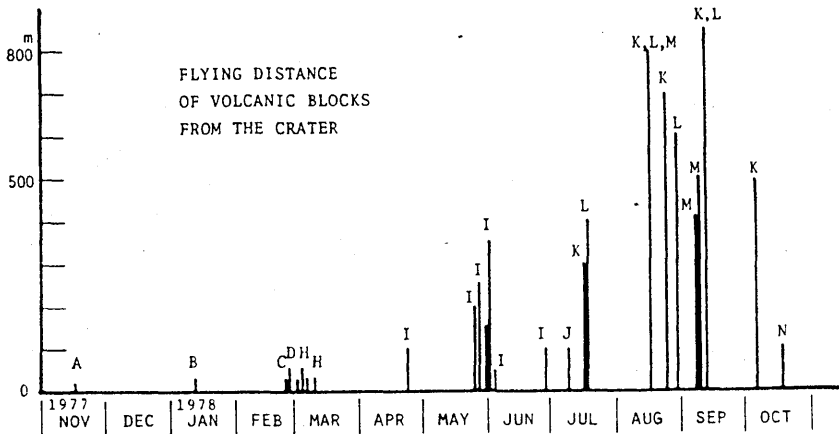
第6図 有珠火山頂の火口内地形略図(1979年11月)
1～4: 1977年8月軽石噴火による火口,
A～N: 1977～1978年の水蒸気爆発による火口,
J, K, L, Mは合体して銀沼火口となる。
Fig. 6 Topographical sketch map of the summit
crater of Usu volcano as of November 1979.

一が指数関数的に減少を続ける事実は、有珠山の活動系に対して外部系からのエネルギー補給がないものと考えられる。

5. 1978年8月および9月の噴火活動に際して

前述のような経過を経て、1978年6月～9月にマグマ水蒸気爆発が、I～K火口（8月にJ,K,L,Mは合体して、銀沼火口と称せられる）で繰り返されて、10月18日のN火口の爆発を最後として、表面活動は終わった。この間の爆発に際しての、火山岩塊の飛行距離を第7図に示す。

上記6月～9月の4ヶ月にわたるマグマ水蒸気爆発に際して、「危険」という表現は、熱雲発生の切迫



第7図 有珠山の1978年の活動状況
(Niida et al²⁾.)

Fig. 7 Flying distance of the volcanic blocks from the crater
(after Niida et al²⁾.)

を意味することになりかねなかった。すなわち、熱雲発生の確度が高いときだけに、「危険」という表現を用いるべきであった。総合観測班は慎重に対処した。たとえば、6月3日に次のような情報第16号を発表している。

「現地総合観測班の調査によると、有珠山では5月25日以後、5月29日、6月1日につづき6月2日の夜半にも小規模な噴火が発生し、有珠山の北東麓に約1mm程度の降灰がありました。また、6月1日の噴火では人頭大の噴出物が小有珠南東側の新しい火口から約500mの距離まで放出され、6月2日の噴出物の一部には赤熱した岩石が含まれていました。

地下のマグマの活動は、地震回数、地震放出エネルギー放出率および火口原の隆起速度からみて、2月以来の鈍化傾向にあることは変わりありませんが、マグマの上昇に伴い、小規模な噴火などが発生しやすい状態になっていると考えられますので十分注意して下さい。」

また、噴火開始以来ほぼ1年を経た8月1日には、情報第24号として、次のようなとりまとめを発表している。

『有珠山は、昨年の噴火開始以来ほぼ一年を経過したが、この間の活動をまとめると次のようになる。噴火による噴出物は、8000万立方m、地震総回数は14万回、うち有感地震は16,500回、火口原内新山は124m隆起、オガリ山は121m隆起、小有珠は54mの沈降、北外輪山は北方向へ約100m、洞爺湖南岸は北方向へ約5mのせり出しをしている。

地震回数、地震エネルギーの放出率、および火口原内の隆起速度はゆるやかに減少し、噴火直後に比較してそれぞれほぼ10分の1になっている。

この結果からみて、5月10日の統一見解でも指摘したように地下のマグマの上昇は鈍化の傾向を続けているものと推定される。

一方、マグマ本体が地表に接近したことにより、5月下旬以降、小規模な水蒸気爆発が発生し、6月上旬から火口の一部に赤熱現象が観測され、また、7月中旬以降には新たな火口が形成され、間欠的な噴出が続いているが、このような表面活動は今後も続く可能性がある。

なお、有珠山北麓における地殻変動は現在も続いているが、東麓ではほとんど進行していない。』

この後、8月16日、24日および9月12～13日には、激しい火山灰噴火に伴って、赤熱岩塊を放出する、いわゆるマグマ水蒸気爆発が起きた。特に、9月12～13日の噴火に際しては、次のような3回の情報が時間を追って発表されたが、その裏には、緊迫した対応があったのである。

1978年9月12日22時52分発表（情報第33号）

「現地総合観測班の観測によると、有珠山は今夜22時18分ころから噴火をしました。詳しいことは調査中ですが、噴煙は北西方向に流れており、また、21時の上層の風は南の風が5m/s位です。有珠山の北から北西側では降灰に注意して下さい。」

1978年9月13日00時40分発表（情報第34号）

「有珠山は、12日22時18分に小噴火をしました。噴煙の高さは、夜間のため詳しくはわかりませんが、2500m以上と推定されます。また、22時20分ころから22時8分ころにかけて高さ約600mの火柱が観測されました。噴火は23時02分に一時弱まりましたが、その後も小噴火が断続しているようです。

降灰は、有珠山の北側から西側にかけて認められ、洞爺湖温泉街で直径最大1cm程度の火山礫を含んで厚さ2mm程度、洞爺湖畔見晴台付近で厚さ7mm程度でした。また、23時ころから倶知安町でも弱い降灰が認められています。」

1978年9月13日04時20分発表（情報第35号）

「現地総合観測班のその後の観測によると、12日22時18分ころからはじまった噴火は、その後も断続して続き、今日00時50分ころから再び活動がやや活発となり、時々火柱もみられました。02時17分ころに弱まったようです。噴火の場所は火口原内の銀沼付近と推定されます。

降灰は有珠山の西側を中心として南西側から北東側にかけて降り、虻田町温泉地区で厚さ35mm、入江地区で20mm、温泉街で7mmに達しています。

今回の噴火は、降灰の量、および噴火の続いた時間からみて、今年8月16日および24日の噴火の規模に匹敵するものと推定されます。」

上記の情報第34号を発表した後に、噴火がいよいよ激しくなったとき、北大の担当者（横山 — 当夜

は札幌にいた一)と札幌管区気象台の担当者(清野)とは緊密な連絡をとりつつ、噴火状況を判断して、「危険」という表現を差控えて、噴火活動が一段落してから、情報第35号を発表した。すなわち、「危険」という情報を発表しなかったのは、熱雲発生の可能性はないと考えたのである。その根底にあったのは、次のような観測事実であった。

1) 前述のように、1978年2月以来、地震波として放出されるエネルギー及び隆起のエネルギー共に、指数函数的に減少を続けている。このことは、外部から新たなエネルギーの供給のないことを意味する。既述したように、有珠山の過去の熱雲は、噴火開始から1ヶ月以内に起きている。上記の1978年2月を、再度の活動開始と仮定しても、既に半年以上を経過している。

2) 1977年8月の噴火以来、火口原内のおがり山・新山を結ぶ約500mの地域は一体となって並行に隆起を続けたことは、地下のマグマ自体は局地的な動きができないくらいに半固化していることを意味する。これは、最初の軽石噴火に際して、マグマがその水蒸気を失ったためと考えられる。また、1978年6月始めから認められたI火口の赤熱現象は、少なくとも地下数100mのマグマに由来する高温ガスによるものと考えられる。このことは、マグマの圧力が或る程度まで低下していることを意味する。熱雲に匹敵した最初の軽石噴火を起こすような圧力は存在しないと考えられる。

ここで、9月12～13日の噴火に際して、札幌管区気象台にいて、筆者と連絡した清野政明氏(私信)の意見を紹介する。

『9月13日、横山教授と電話連絡したのは、多分、01時30分～02時頃であったと記憶している。9月12日22時18分頃始まった噴火は23時02分頃おさまり、情報第34号を発表して一段落して、間もなく13日01時過ぎ、現地観測班(火山室齊藤)から電話で、「噴火が再び盛んとなり、火柱が見え、微動の記録が振り切れる。噴煙も高く、かつ北西方向に流れ、山の斜面も煙で充満している」と伝えられた。私は、この状態が日中であったなら、噴火に慣れた洞爺湖温泉街の人々にも恐怖を感じさせる光景ではなかろうかと思った。そのため、噴火が更に大きくなるか、夜明けまで続く場合を考えて、2通りの火山情報を横山泰孝主任技術専門官、清水正義技術部長と作成準備をしつつ、横山教授に電話した。情報の1枚は第35号のもととなるもの、もう1枚は「危険」というような表現を加えたもの(この頃すでに検討されていた「火山活動情報」に相当する内容)であった。

結果は、横山教授が慎重な立場をとったこと、現地から02時17分頃に噴火が弱まってきたという連絡があったことで、情報第35号を発表するにとどまり、もう1枚の情報を使用せずに済み本当にホッとした。

熱雲について、過去の有珠山の活動から私が持っていた考えは、単純化すれば、噴煙が上空へ発達しきらずに、その一部又は大部分が地表へ戻ったり、斜面沿いに流れる型で、噴火規模の大小にかかわらず発生しうるというものであった。そのため次の2点に注意を払っていた。

- 1) 初期のような大規模な噴火が発生するか、どうか。
- 2) 中小規模でも前述のような型になるか、どうか。

1)については、エネルギー放出の指数函数的減衰が順調に続くかぎり、発生しないであろうと考えていた。2)については、心配される型の噴火があったにしても、外輪山がある程度障壁の役と、噴煙の温度を低下させる(大気との混合を速めて)役とを果してくれる。問題は、中小規模でも、噴出物の大部分が外輪山を越えて斜面に放出されるような規模になるか、どうかであった。この意味では、9月12～13日

の噴火はその上限の規模に達したと感じた。この噴火がおさまって後も、次の噴火が9月噴火の倍程度の規模であっても、発生することを心配した。噴火活動が急速に衰微した9月末になって、ようやく愁眉を開いた思いであった。』

さて、9月12～13日の銀沼火口でのマグマ水蒸気爆発の後には、噴火活動は急速に衰えて、10月5日の火山灰放出を最後として、銀沼火口の活動は終わった。そして、10月18日、N火口を生ずる小噴火があった。この後に発表されたのが、次の統一見解である。

(昭和53年10月23日17時00分発表)

「有珠山では5月以降現在まで小規模な噴火が発生し、特に7月中旬から9月中旬にかけて続発し、8月16日、24日及び9月12～13日の噴火では数百mの高さまで赤熱岩塊を放出するなど、表面活動は活発であった。一方、地震活動、地震エネルギーの放出率及び火口原の隆起速度は、順調に減少を続けており、マグマの上昇も次第に弱まりつつある。また有珠山麓における地殻変動は東部ではほとんど停止したが、北部および北西部ではなお続いている。

9月下旬以降噴火の間隔がやや長くなっているものの、マグマ本体が地表に接近しているため、小規模な噴火は今後も発生する可能性がある。有珠山における現地の観測は昨年噴火以降順次整備されたので、この観測体制をもって、今後とも火山活動の監視を継続する。」

そして、10月27日のN火口噴火を最後として、有珠山の1977～1978年の噴火活動は終わった。翌年、1979年2月に、有珠山の火山活動について、次のような統一見解が発表された。

(昭和54年2月8日17時00分発表)

「有珠山では、昨年8月から9月にかけて小噴火がくり返し発生したが、10月にはその回数が減少し、10月27日の小噴火以後約3か月間噴火が発生していない。また地震活動及び火口原内の隆起も火山活動が始まってから最も低い水準にある。このように、火山活動の鎮静化が進行しつつあり、今後山麓に大きな影響を及ぼす噴火が発生する可能性は少ない。

しかし、山頂付近における地熱地帯の拡大と、一時的な噴煙活動の活発化の可能性があり、有感地震の発生及び有珠山とその山麓での地殻変動は当分続くものと思われる。」

謝 辞

1977～1978年有珠山噴火の観測に際して、大所高所から御指導を載いた、当時の火山噴火予知連絡会長であった永田武先生に深く御礼申し上げます。また、観測に際して、御指導・御協力を賜った文部省・気象庁・各大学の皆様に厚く御礼申し上げます。更に、総合観測班の観測業務に関して、御理解と御協力を載いた北海道総務部防災消防課・北海道警察・伊達市・壮瞥町・虻田町当局の皆様に深く謝意を表します。

本稿をまとめるに当たって、北海道総務部溝口 博氏、気象研究所清野政明博士にいろいろ御教示を載き深く感謝致します。

参 考 文 献

- 1) Katsui, Y. et al., 1978. Preliminary report of the 1977 eruption of Usu volcano. J. Fac. Sci., Hokkaido Univ., ser. N, 18, 45-157.
- 2) Niida, K., Katsui, Y., Suzuki, T. and Kondo, K., 1980. The 1977-1978 eruption of Usu volcano. J. Fac. Sci., Hokkaido Univ., ser. N, 19, 357-394.
- 3) 気象庁, 1980. 気象庁技術報告第99号, 有珠山噴火活動調査報告(1977年8月~1978年12月), 1-203.
- 4) NHK取材班, 1978. 有珠山大噴火, 日本放送出版協会, 1-234.
- 5) 曾屋龍典・勝井義雄・新井田清信・堺幾久子, 1981. 有珠火山地質図 1:25000, 地質調査所.
- 6) Yokoyama, I. and Seino, M., 1979. Prediction of development in the 1977-78 activities of Usu volcano with consideration for energy discharge. J. Fac. Sci., Hokkaido Univ., ser. VII, 6, 187-200.

〔追記〕

昭和57年5月18日に開催された第25回火山噴火予知連絡会において有珠山の火山活動について次のような統一見解が発表された。

「有珠山の活動は、昭和52年8月の軽石噴火に始まり、その後、水蒸気爆発が繰り返され、昭和53年10日で噴火活動は終わったが、なお依然として低調ながら地殻変動及び地震活動は続いていた。本年2月・3月に至り、その活動は急速に衰え、群発地震は3月4日、有感地震は3月15日を最後として、現在まで起きていない。火口原内新山の隆起、北外輪のせり出しについても同様である。今後もあるいは小地震程度は起るかもしれないが、噴火開始以来、4年10か月を経て、ほぼ噴火前の活動状態に戻ったと言える。

今回の噴火活動により新山の隆起は約180mに達し、地震の総回数は約184000回、うち有感地震は約24000回に達した。今回の噴火は大規模であったにもかかわらず、この火山に特徴的な熱雲の発生をみなかったことは幸いであった。今回の有珠山の噴火活動の観測成果は、同火山の将来の活動予測に大いに役立つものと思われる。」