

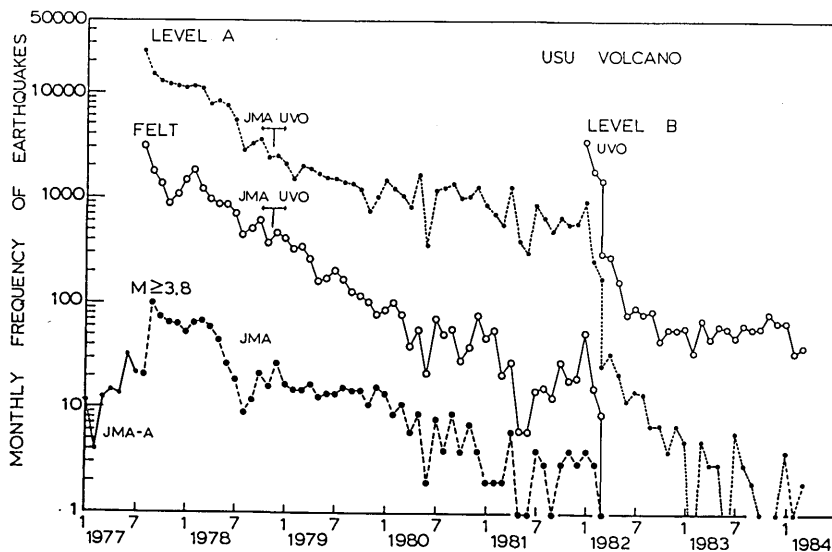
有珠山の地震活動——活動終息後の概況^{*} (1982年~1983年)

北海道大学理学部附属有珠火山観測所

1977年8月の噴火以来長期にわたって活動を続けていた有珠山は、1982年3月の小群発地震を最後に不連続的に活動終息を示した。北海道大学理学部附属有珠火山観測所(UVO)ではこの活動について、地震・地殻変動・その他の観測を実施し、得られた結果を、噴火予知連絡会報第11号(1977年)から第25号(1982年)に報告してきた。ここでは活動終息後約2ケ年の活動概況についてとりまとめを行う。

第1図は活動を概観するために月別地震回数を色々なレベルで示したものである。JMA-Aは噴火前の活動(気象庁A点, 東外輪山頂), JMA $M_{SAP} \geq 3.8$ は札幌管区气象台における観測($\Delta = 71\text{Km}$, $T_0 = 5$ 秒, 59型直視変位計)による。現地壮瞥温泉における気象庁現地観測班による有感地震相当(Felt)およびLevel A(5mkine以上)については、臨時観測の打ち切られた1978年12月以降はUVOの資料で連続する様につないだものである。Level Bは終息後の活動の詳細を知るため更に微小な地震まで数えたもので、UVOの常時観測網で有珠山の地震と判別されるもの全ての数である。ノイズや欠測等のため資料の均質性に若干の問題はあるが、観測網が小さいこともあり、図で示されるようにばらつきの少ない定常的活動を示している。

地震数の推移は活動期間中大局的には極めて漸次的な単調減少の傾向を示している。群発地震も基本的には余震と同様の減衰過程をたどるという考えは、この場合全く当てはまらない。1982年3月15日の2



第1図 月別地震回数の推移

Fig.1 Monthly frequency of earthquakes

^{*} Received Apr. 14, 1984

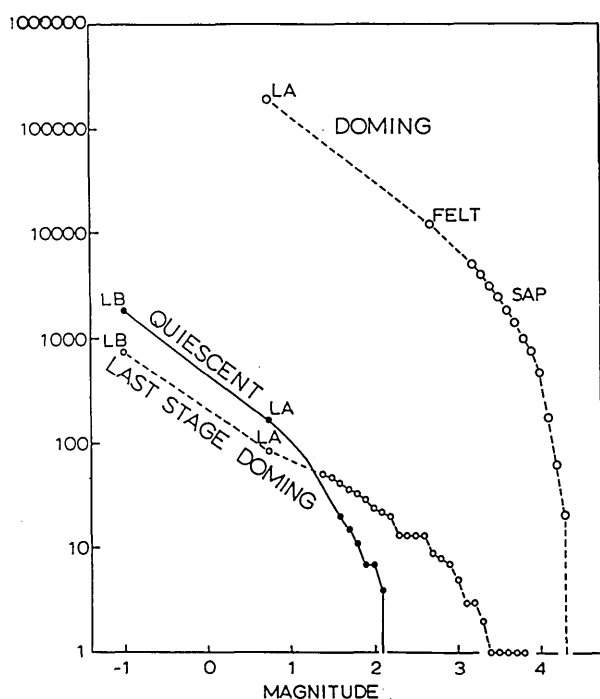
回の有感地震 ($M_{SAP, \max} = 3.2$) を含む小群発地震を最後に、図でわかるように不連続的に活動は低下した。

1982年3月21日の浦河沖地震 ($M = 7.1$, $\triangle \div 150\text{Km}$, 約30~50ガル相当) と有珠山活動終息との時間的対応は興味深い。雌阿寒岳の火山性群発地震の例もあるが、貫入したマグマに対する抵抗が限界値に達している事がより本質的であろう。1982年3月15日迄のいかなる資料も「これが最後の群発地震となり終息するだろう事」を予測させるものではない。この様に不連続的に終息が生じてもそれを予測するのは極めて困難である。

活動終息後 Level A では尚若干の地震数の減少が継続してみられるのに対し、Level B では減少傾向は終息時から約半年間に限られ、1982年秋以降はばらつきの極めて少ない定常状態にある。

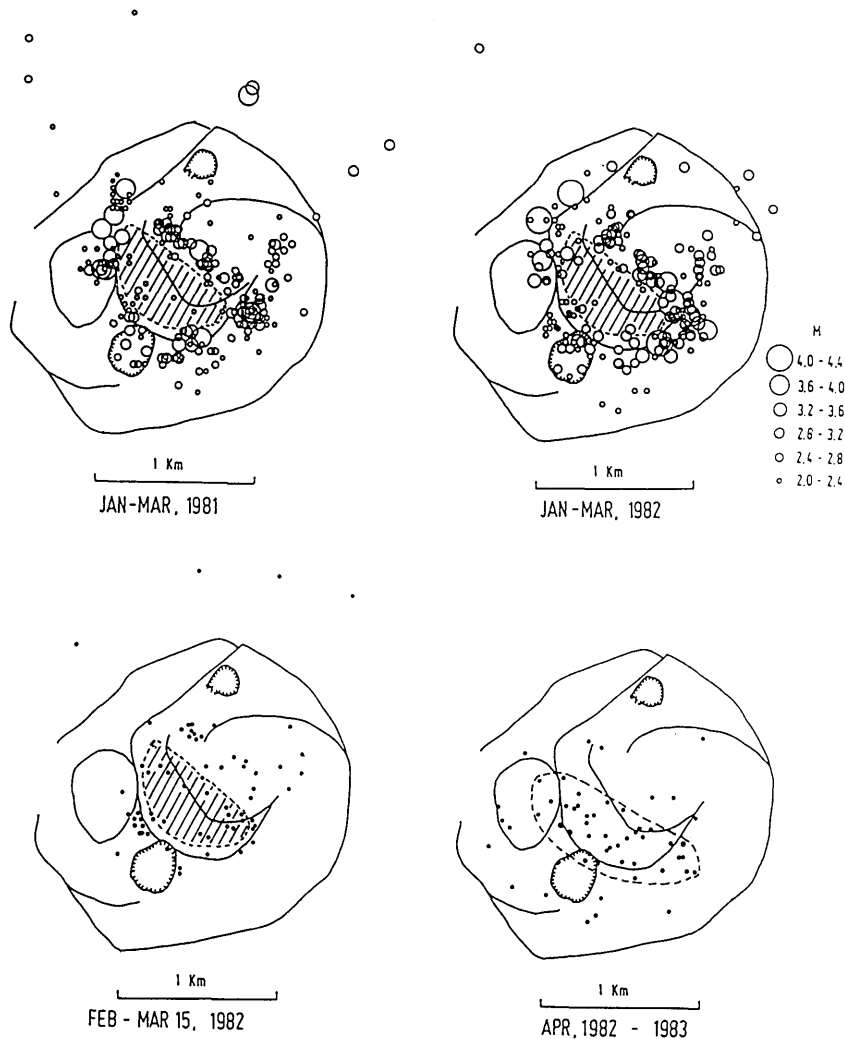
第2図は規模別地震回数分布からみた終息後の活動レベルを示すものである。

活動期 (Doming) は1977年8月~1982年3月15日迄の活動で第1回目の軽石噴火前兆地震を除外したもの、終息直前期 (Last Stage Doming) は1982年3月1日から3月15日迄、終息後 (Quiescent) は1982年3月16日から1983年末までの資料である。LA, LB はそれぞれ第1図の Level A および Level B に相当し、threshold としてマグニチュード $3/4$ および -1 に対応している。終息後の方が資料総数として終息直前のものより多く示してあるが、分布形はM2程度での強い折れ曲りを特徴としている。活動期の地震はいわゆる低周波地震であり、山麓 (例えば壮瞥温泉地区, $\triangle \div 2\text{Km}$) での有感地震はM2.7にほぼ対応している。一方噴火前兆地震のうち初期に発生した地震群は高周波地震で山麓で有感の threshold はM0.5~1.0程度と極めて小さい。終息後の地震群は低周波地震に対応するものと考えられ、山麓での有感地震は皆無である。しかし山頂部では微音を伴うわずかな振動が体感されることもある。これらのMは0.5~1.0で極端に小さいが震央距離のみならず深さも浅いためと考えられる。



第2図 マグニチュード別累積頻度分布

Fig.2 Cumulative frequency-magnitude distribution LA and LB correspond to Level A and Level B in Fig.2, respectively. Note the sharp bend and limited maximum magnitude for Doming Stage at $M = 4.3$ and for Quiescent Stage at $M = 2.1$.



第3図 震央分布図

Fig.3 Epicenter map. Earthquake-free magma zone (hatched) can be clearly seen for doming stage. For the quiescent stage, epicenters concentrates rather in that zone.

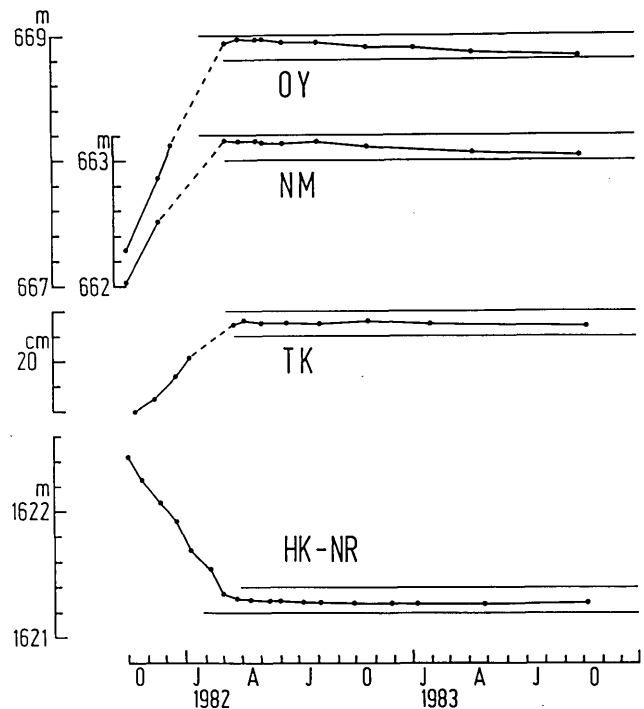
第3図は震央分布を示す。活動期の震央分布には明瞭な地震空白域があり、U字型断層との対応等から、新たなマグマがこの地震空白域に貫入したものと考えられている。活動末期の1981年および1982年の1月～3月の期間における震央分布図にはまだその様な特徴が明瞭である。

活動終息後の震央分布は第3図右下に示す。M 2.0～2.1の3ヶ（やや大きな丸印）を除きM 2未満のものが大多数である。この程度の規模となると、人工的雑音レベルが極度に高く低倍率観測を主とせざるを得ない有珠山では、初動読み取り困難なものが多くなり始め、従って誤差の検討が必要である。第3図左

下は比較のため1982年2月1日～3月15日の期間におけるM2未満の小さな地震のみについての分布である。これらの震央分布図の比較によると、活動最終期の微小な地震は基本的な活動期の特徴を示しており、空白域も認め得るのに対し、活動終息後の分布にこれを認めることはできない。

第4図は終息前後の地殻変動を示す。OY, NMはおがり山および有珠新山の高度測定結果である。TKは洞爺湖温泉町西端の協会病院前の国道230号線の道路を切断する断層変位であり、HK-NRは北外輪山の北東への押し出し変形（湖岸点HKとの距離）である。地震活動の不連続的な低下と同様、各種地殻変動の資料にも明瞭な不連続点があり両者は時間的に一致する。OY, NMは共に活動終息と共に隆起から沈降へと転じ、約2ヶ年の間に15cm程度の沈降を示している。HK-NRには反転現象はないものの1983年に入って変動停止を示している。

震央分布の空白域を埋めるように発生している活動終息後の地震は、新山・おがり山の沈降と関係している可能性があり、新クリプトドームのdeflationとして興味深い。今の所、地震数(Level B)も新山の沈降率もほぼ一定で、緩和(relaxation)的なパターンを示しているとはいえない。



第4図 有珠新山(NM)およびおがり山(OY)の高度変化, 協会病院前道路の断層変位(TK), 北外輪山と洞爺湖南岸の距離変化(HK-NR)

Fig.4 Crustal deformation data : height of new cryptodomes, Ogariyama (OY) and Ushu-shinzan (NM), fault displacement at Toya Kyokai Hospital (TK), and distance between the north rim and the shore of Toya Lake (HK-NR).