

2000年有珠火山噴火に伴う地震活動
鬼澤真也・大島弘光 (北大・理・地震火山センター)
Seismic Activity associated with the 2000 Eruption of Usu Volcano
S. Onizawa and H. Oshima (ISV, Hokkaido Univ.)

1. はじめに

有珠火山は国内でも有数の活動的な火山であり、1663年以降2000年までに8回の噴火記録が残されている。これらの活動はデイサイト～流紋岩質マグマの噴出と溶岩ドーム、潜在ドームの生成で特徴づけられる。また、20世紀以降の噴火ではそれに伴う強い地震活動と地殻変動が観測された。2000年噴火でもこれまでと同様、噴火前から顕著な地殻変動と共に強い地震活動を伴った。これらの地震は北海道大学有珠火山観測所によって有珠火山周辺に展開されていた観測網によってその活動の初期からとらえられた。ここでは2000年噴火に関わるマグマ活動の理解の手がかりとして、震源の時空間分布の特徴を示し、地下構造や地殻変動データとの比較を行う。

2. 噴火以前の震源の移動

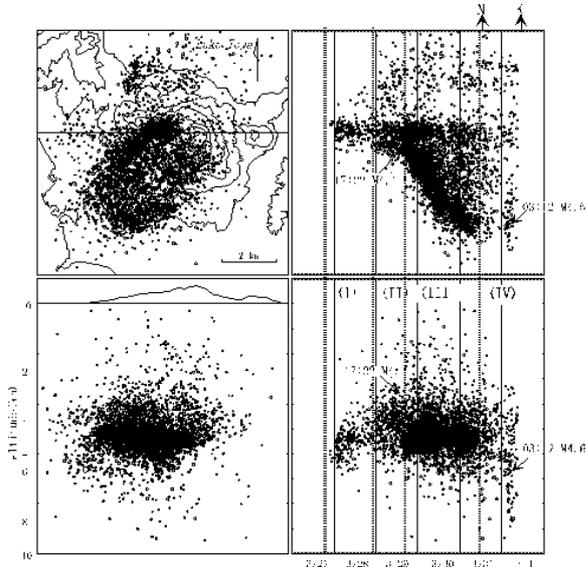


Fig. 1 震源の時空間分布

今回の活動では3月31日13:00過ぎの西山西麓での最初の噴火に先立つ3月27日夜から明瞭な前兆地震が観測されはじめた。Fig. 1は到達時刻の手動読み取りによって決定された

3月27日から4月1日までの震源の時空間分布を示し、この特徴から以下の4つのステージに分類した。

第 期 (前兆地震開始～3月28日23時頃): 有珠火山西麓下に分布し、深さ約6 kmから時間とともに震源が浅くなる傾向を示す。後半は活動がやや低下する。

第 期 (3月28日23時頃～3月29日17時頃): 西山麓下の地震が再活発化し、前の活動域の南西にも活動が広がる。

第 期 (3月29日17時頃～3月31日11時頃): 29日17時頃を境にして、活動が最も活発化し、震源域も劇的に拡大する。西山麓下だけでなく、震源が矩形形状を保ったままに南西、南東方向に進み、その背後には震源の空白域が形成される (Fig. 2)。

第 期 (3月31日11時以降): 地震活動が急速に弱まり、最初の噴火をむかえる。ただし、4月1日03:12に今回の活動中最大の地震 ($M_{JMA} 4.6$) が発生する。

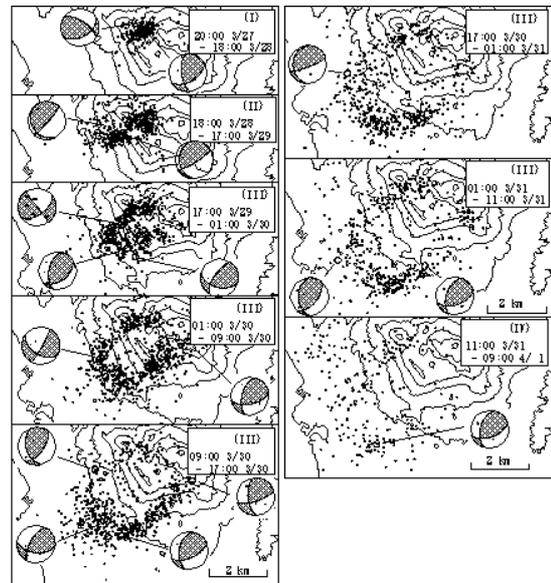


Fig. 2 震央分布の時間変化

3. 地下構造との対応

Fig. 3 は今回の噴火活動に伴って発生した地震の走時データを用いて推定した P 波速度構造の有珠火山山頂を横切る南西 - 北東断面に震源を重ねてプロットしたものである。速度構造の特徴は)先第三系に対応すると考えられる高速度層が南西に向かって深くなっていること、)山頂下深さ約 6 km に低速度領域が存在することである。震源は緑が第 期までのもの、黄が第 期以降のものである。第 期までの震源は深さ約 6 km の低速度領域から上方へ分布している。また第 期以降は南西方向に広がっているのがわかる。特に震源が先第三系と解釈される高速度領域内に多く分布することは地震発生領域が構造に強く支配されていたことを示唆する。

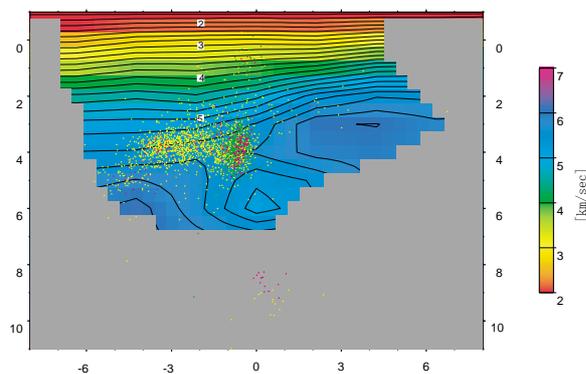


Fig. 3 P 波速度の南西 - 北東断面

4. 地殻変動との対応

有珠火山西麓下で地震の起こっていた第 期、第 期では国土地理院による GPS 観測によって有珠火山を取り囲む領域での基線長の伸びが観測された (Fig. 4)。地震が活発化し南方へ震源域が拡大する第 期に入るとほぼ同時に虻田 - 壮瞥、虻田 - 伊達の基線長変化が伸びから縮みに転じている。すなわちこの期間中は南北方向にはまだ伸びであったが、東西、あるいは北西 - 南東方向には縮みとなった。Fig. 2 に示したメカニズム解は P 波初動の極性を用いて推定したものである。観測点が十分でなかったため一意には決まらないが第 期の南方で発生した多くの地震で北東 - 南西走向の逆断層型の解を選ぶことができる。この時期の基線長の縮みはこの地震活動に対応して

いるのかもしれない。

5. マグマ活動

3 月 27 日からの前兆地震が深さ約 6 km の低速度領域の最上部から始まり第 期、第 期を通して徐々にその震源を浅くしていったこと、有珠火山を取り囲む領域での基線長の伸びが観測されたことは深さ約 6 km にあったマグマ溜まりからマグマが浅部へ貫入してきたことを想定させる。一方、第 期には基線長が短くなっていることからへの震源の移動がマグマの動きを表しているとは考えにくそうである。有珠火山西山麓へのマグマの貫入、あるいはマグマ溜まりの減圧により誘発されたものかもしれない。

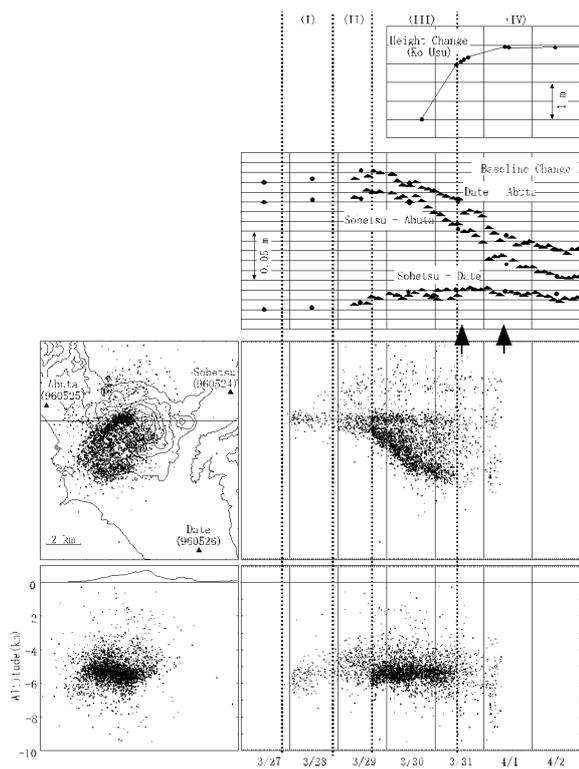


Fig. 4 震源の時間変化と地殻変動との対応

謝辞

今回の噴火活動に際し全国大学総合観測班火山性地震観測グループに多大な協力を得た。みなさまに感謝いたします。

