

火山周辺の地震活動の b 値について

On the b value in the magnitude-frequency distribution of earthquakes near and around volcanoes

坂井 孝行[1], 高木 朗充[1], 吉田 明夫[1]
Takayuki Sakai[1], Akimichi Takagi[1], Akio Yoshida[1]

[1] 気象研
[1] MRI

火山が分布する地域の地震活動の b 値は大きいと言われている (例えば, Warren and Latham, 1970)。その理由としては、火山分布領域の温度が高いこと (粘弾性的性質が加わること)、温度勾配が大きいこと、岩盤が破碎されていて不均質度が高いこと、応力が相対的に低い状態で破壊することなどが考えられる。特に火山体の中で発生する地震に関しては、推定されているマグマ溜まりに近いところの活動ほど大きな b 値を示すことが指摘されている (Wiemer and McNutt, 1997)。この特徴に基づいて、b 値の空間分布からマグマ溜まりの場所を推定することも行われている (Wyss et al., 1997; Wiemer et al., 1998)。

われわれは、日本の火山周辺の地震活動について、できるだけ多くに事例を集めて b 値がどのような値をとるのか、検討を行った。調査は、火山近傍の通常の活動だけでなく、1998 年焼岳付近 (飛騨) の群発地震活動や 2000 年三宅島 (及びその西方海底火山) の噴火に伴った群発地震活動、2000 年有珠火山の噴火に伴った地震活動などに加えて、火山周辺の地殻下部で発生する低周波地震についても、その対象としてとりあげた。

これまでの調査結果の中からいくつかのトピックスについて紹介すると、

1. 富士山周辺の活動では、南側の高周波地震に比べて、北東側の低周波地震の活動は明瞭に b 値が大きい。
2. 飛騨の群発活動では焼岳に近い南側の活動の b 値が大きく、最大地震が発生した北側の活動の b 値が小さい。
3. 三宅島西方の海底火山噴火を伴った 2000 年の群発活動では、三宅島から神津島にかけての活動域中、三宅島に近い側の活動の b 値が大きい。M 5-6 の大きな地震は b 値の相対的に小さなところで発生している。活動域の中央部に特に大きな b 値を示す領域がある。新島周辺や、三宅島南方海域で誘発された活動の b 値は、群発活動の b 値に比べて小さい。
4. 2000 年有珠山噴火に伴った活動では、4 月 1 日の最大地震が発生した付近の b 値は小さく、北東部で大きい。震源分布は 3 月 29 日 11 時頃を境に著しく変化し、それ以前は b 値の大きな部分が 10km 前後 (気象庁震源) に見られたのに対し、それ以後、ごく浅いところ (4-5km) まで小さな b 値を示すようになった。そしてその様子は活動の南側よりも北側で特に著しい。
5. 火山周辺の地殻下部で発生する地震の b 値は著しく大きい (M2.5 を越えるような地震の発生は極めてまれである)。その値は富士山の低周波地震の b 値よりも大きい。例えば、吾妻山では高周波の地震と低周波の地震、それから深部低周波の地震が観測されているが、b 値は深部低周波の地震が最も大きく、低周波地震がそれに次ぐ。吾妻山の低周波地震の b 値は富士山の低周波地震の b 値に近い。
6. 太平洋スラブ中の稍深発地震活動の b 値は、火山フロント直下で大きな値を示す。