

火山活動の時空分布特性と付随する地形・地質学的、地球物理学的諸現象に基づく新規火山の発生可能性評価 - 東北日本の例

Evaluation of regions of future volcanism based on spatio-temporal patterns in volcanism combined with the related phenomena

近藤 浩文 [1]; ニノ宮 淳 [2]

Hirofumi Kondo[1]; Atusi Ninomiya[2]

[1] 電中研; [2] スミコン

[1] CRIEPI; [2] SUMICON

地層処分における長期的な安全性の確保のための重要な要件の1つとして、処分場の対象地域で新規に火山が発生する可能性を評価すること、言い換えれば、将来的に火山が発生し得る場を評価し候補地との関係を明らかにすることが必要である。このような将来的な火山活動の場を特定するためには、沈み込みの条件の継続性を考慮の上、過去の火山活動に対し評価すべき時代範囲を設定し、その時代範囲内での火山同士の時空間的な活動特性における傾向や規則性を明らかにし、その裏づけとなるメカニズムを併せて検討することが重要である。

近年、東北日本において、火山活動の時空分布の規則性・偏在性についての認識が高まり、第四紀火山は特定の地域に偏在して分布し、その中で活動を繰り返す傾向を有することが明らかにされた(核燃料サイクル開発機構, 1999; 林ほか, 1996)。火山活動の時空分布における島弧伸長方向の規則性・偏在性は、日本海の拡大が終了した14Ma以降の一定の沈み込みの条件の下で継続しており(Kondo et al., 1998; 2004)、さらに、活動の場が時間とともに限定される傾向は、日本海の拡大停止以降のマントルウェッジ内の冷却に伴う温度構造の進化プロセスに対応した現象であると考えられる(Kondo et al., 2004)。

一方、東北日本における第四紀火山の分布の規則性・偏在性については、火山の集中域に対応して、基盤も含めた地形の高まり、重力異常の極小、地震波トモグラフィーによる低速度異常等、付随する地形・地質学的、地球物理学的諸現象との関係が明らかになってきている(Tamura et al., 2002; Hasegawa and Nakajima, 2004)。したがって、これらの関連する諸データを用いて構築されたモデルを基に、現象の外挿を行うことにより、将来的な火山活動の場を特定することは基本的には可能であると考えられる。

以上における最新の知見を踏まえ、東北日本の北部地域を対象として、新規火山の発生可能性評価の観点から、火山活動の時空分布の規則性・偏在性と付随する地形・地質学的、地球物理学的諸現象との対応関係についての検討を実施した。その結果、将来的な火山活動の場の特定に有効な情報として、以下の3つの情報が重要であることが見出された。

(1) 火山活動の時空分布の傾向・規則性: 島弧伸長方向に並行する東西方向の火山活動の集中域・空白域は、約5Ma以降明瞭になる。

(2) 火山活動の集中を示唆する地殻変動: 脊梁山地から枝分かれする東西の伸びをもつ山地の分布は、(1)の火山活動の集中域や、(3)のマントルウェッジ内に偏在する地震波の低速度域の分布とよく対応している。

(3) マントル内の高温領域の偏在性: マントルウェッジ内の傾斜した地震波の低速度域(Hasegawa and Nakajima, 2004)は、高温のマントル物質が対流により深部から上昇している現象に対応すると考えられている。その中でも速度低下の大きい領域(体積率で5%程度以下のメルトを含むと考えられている)は、偏在して分布する。

以上から、(1)で示される火山活動の特定地域への偏在性に関連して現在観測される諸現象((2): マグマの地殻への底付け・貫入等に起因する山地の隆起、(3): マントルウェッジ内のコアの部分で保持されている高温領域の偏在性)は、第四紀火山の分布というよりも、むしろ5Ma以降の火山活動の集中域の分布と一致しており、その持続期間は数100万年のオーダーであるとみなすことができ、将来予測を行う上できわめて重要と考えられる。

本検討にあたり、地震波速度構造のグリッドデータを、東北大学大学院理学研究科地震・噴火予知研究観測センターの長谷川昭教授、同中島淳一博士の許可により使用させていただいた。ここに御礼申し上げます。

引用文献

Hasegawa, A. and Nakajima, J. (2004): Geophysical Monograph 150 and IUGG volume 19, AGU/IUGG, 81-93.

林信太郎・他(1996): 1996年日本火山学会講演予稿集, 88.

核燃料サイクル開発機構(1999): わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性 - 地層処分研究開発第2次取りまとめ.

Kondo, H. et al. (1998): Bull. Volcanol. Soc. Japan, 43, 173-180.

Kondo, H. et al. (2004): Island Arc, 13, 18-46.

Tamura, Y. et al. (2002): Earth Planet. Sci. Lett., 197, 105-116.