K-Ar 年代測定を用いた東伊豆地域における第四紀火山活動の変遷史研究

Evolution of Quaternary volcanoes in Higashi-Izu area using K-Ar dating method.

福谷 亜矢子 [1], # 長谷部 徳子 [2], 周藤 正史 [3], 田上 高広 [4]

Ayako Fukutani [1], # Noriko Hasebe [2], Masafumi Sudo [3], Takahiro Tagami [4]

[1] 金大・院・自然科学, [2] 金大・理・地球, [3] 京大・総合人間, [4] 京大・理・地惑・地鉱

[1] Grad. Natural Sci. Technology, Kanazawa Univ., [2] Dept. Earth Sci., Kanazawa Univ., [3] IHS, Kyoto Univ., [4] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ.

第四紀の東伊豆地域には複成火山と独立単成火山群が存在しており、それらの活動の間には約15万年の火山活動の停止期間が存在すると言われていた(小山他, 1995)。感度法によるK-Ar年代測定の結果、いくつかの山体で新たな噴出年代が得られ、複成火山から単成火山群への火山活動の遷移は、活動停止期間を伴わずに約0.3~0.2Maの間に漸移的に行われたことが示唆された。伊豆地塊衝突後のテクトニクスモデルの再構築より、得られた火山活動の形態変化年代は、衝突の歪み緩和のために生じたフィリピン海プレートスラブの断裂に伴う沈み込み方向の変化時期を反映している可能性が高いと思われる。

伊豆・小笠原弧の北端に位置する伊豆地塊は、1.0~0.7Maにフィリピン海プレートの北上とともに本州に衝突・付加したことが知られており(Huchon and Kitazato, 1984, 他)、現在まで活発な火山活動・地殻活動のもとにおかれている。第四紀の火山活動としては、西伊豆・東伊豆地域全域で生じた複成火山と、その後東伊豆地域でのみ行われた独立単成火山群の活動が主に挙げられる。小山他(1995)による単成火山のレスクロノメトリー手法と、高木・小山(1992)による複成火山の古地磁気極性による年代の見積もりから、複成火山は今から約30万年前に活動を停止し、その後約15万年の空白期間をおいた後、活動形態を単成火山群へと変化して現在も活動を続けていることが示唆されている。本研究では、この火山活動の停止期間の有無を確かめ、火山活動形態の変化がどのようなテクトニクス環境を反映したものなのかを明らかにするために、0.5Maより若い火山岩でも精度よく年代を得ることが可能といわれている、感度法によるK-Ar年代測定法を用いて年代測定を行った。

測定試料について、無斑晶の玄武岩質溶岩のものは全岩を、安山岩質溶岩のものは石基部分を用いた。K2O濃度の測定には、積分法リチウム内部標準法による炎光光度法(松本, 1989)を用い、2つの標準試料(JA-2・JB-3)をモニターとして信頼性を確かめた。Arの測定では、標準大気の測定を同時に行うことで測定期間中の質量分析計の感度の安定性の確認を行った。また、標準大気の較正にはSORI93 biotiteを用いた(Sudo et al., 1998)。また、同試料の繰り返し測定から用いた質量分析計の再現性の良さを確認するとともに、一つの山体の年代値の精度を高めるために、同じ山体でも異なった採取地点から得た試料の繰り返し測定を行った。これらの結果は全て1の誤差範囲内で一致していた。

本研究のK-Ar年代測定の結果、これまで鮮新世の噴出物とされていた汐吹崎玄武岩類、第四紀の複成火山の天子火山、いくつかの単成火山で新たな年代値が得られ、これらは層序的にも矛盾がみられなかった。また、複成火山から単成火山群への火山活動の遷移は、活動停止期間を伴わずに約0.3~0.2Maの間に漸移的に行われたことが示唆された。複成火山と単成火山などの火山活動形態に変化をもたらす要因として、一般的に付近の応力場の変化(引張/圧縮)と、地下のマグマ生産率(噴出率)の変化(大/小)が考えられている(高田, 1994, 他)。そこで、東伊豆地域における噴出量の変化を階段図に表したところ、複成火山と単成火山群の間にマグマ源の生産量に変化が生じたことが示唆された(小山他, 1995, 他)。しかし、伊豆地塊がおかれている特異な環境や、得られた形態変化年代が伊豆地塊の日本弧に対する衝突年代の後であることから、なんらかのテクトニクスのイベントがこの地域に生じたことも予測される。そこで、過去の研究によるいくつかのモデルと様々な観察事実を参考に、第四紀以降の伊豆半島の衝突に伴う火山活動形態変化を説明するテクトニックモデルの再構築を行った。その結果、火山活動の形態変化が生じた年代値は、伊豆地塊の衝突に伴って蓄積した歪みを緩和するために、沈み込んだフィリピン海プレートスラブに断裂が生じ、沈み込みの方向が変化した時期を反映している可能性が高いと思われる。この断裂の存在は、Ishida(1992)による地震面の解析結果から伊豆半島北西方向にのみ地下に沈み込んだスラブが確認されないこと、現在のGPS測定から得られた水平移動方向からも示唆されている。よって、スラブの断裂に伴い、火山性島弧の存在しない相模トラフ側の方が伊豆半島の存在する駿河トラフ側よりも速い速度で沈み込んだ結果、東伊豆地域にのみ応力の緩和が行われ単成火山群が活動を始めたのではないかと考えた。