K-Ar年代から見たフィリピンルソン島南西部マコロード回廊地域の第四紀火山活動

Quaternary volcanic activities in view of K-Ar ages of Macolod Corridor region in southwestern Luzon, Philippines

周藤 正史 [1], Eddie Listanco [2], 石川 尚人 [3], 田上 高広 [4], 鎌田 浩毅 [5], 巽 好幸 [6]

Masafumi Sudo [1], Eddie Listanco [2], Naoto Ishikawa [3], Takahiro Tagami [4], Hiroki Kamata [5], Yoshiyuki Tatsumi [6]

[1] 京大・総合人間, [2] フィリピン大・地質研, [3] 京大・総人・地球科学, [4] 京大・理・地惑・地鉱, [5] 京大・総合・地球科学, [6] 京大・理・地熱研

[1] IHS, Kyoto Univ., [2] Geol. Sci., UP, [3] School of Earth Sciences, IHS, Kyoto Univ, [4] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ., [5] Earth Sci., Integr. Human Stud., Kyoto Univ., [6] Inst. Geotherm. Sci., Kyoto Univ.

フィリピンルソン島南西部のマコロード回廊地域は、地下での南シナ海の海洋底プレートの垂直近い沈み込み・大陸地殻の衝突・断層の発達が見られ、拡大系が生じていることが示唆されている。今回、本地域内で前弧から背弧側へ連続的に分布する大規模火山構造性陥没地や玄武岩質の単成火山・マール群の火山活動史を、K-Ar年代・古地磁気及び玄武岩の主要・微量元素組成から議論した。その結果、前弧側の2 Maから現在までの活動を示したタールカルデラ火山の活動に対し、背弧側のラグナデバイカルデラ火山の活動が1.6 Ma以後、より前弧側の単成火山・マール群の活動へと移動した可能性が示された。

フィリピンルソン島は東西から沈み込みを受けている。このうちルソン島西部の中新世以後の火山活動は、漸新世に拡大を始めた南シナ海の海洋底プレート (DeBoer et al., 1980) がマニラ海溝で東に沈み込むことに由来する火山活動である。しかしマニラ海溝の南端であるルソン島南西部のマコロード回廊地域では、2列の火山列が明瞭でなく、安山岩質成層火山の他に大規模な火山構造性陥没地 (カルデラ) や玄武岩質の単成火山・マール群が背弧側へ連続的に分布する。本地域内ではさらにN-S, NE-SW, NW-SE方向に多くの断層系の発達が見られる。また地震学的研究からは、マニラ海溝での沈み込みスラブが北方からマコロード回廊地下にかけて垂直近くに急傾斜となること (e.g., Hamburger et al., 1983) が示されている。これらは、南西方向から大陸地殻の破片である、パラワン・ミンドロプラットフォームのルソン島南西部への衝突との関係があり、これによりマコロード回廊地域がNW-SE方向へ拡大しつつあることが示唆されていた (Defant et al., 1988)。本地域でNE-SW方向に分布する単成火山群や火山構造性陥没地の存在は、本地域の張力状態のテクトニクスを反映している可能性があるが、マコロード回廊地域の火山活動史はこれまで詳しく分かっておらず、このようなテクトニックな環境との関係は議論されていない。

マコロード回廊地域では、0.14 Ma - 5500yBPの間の活動とされるタールカルデラ火山起源 (Listanco, 1994)、ラグナデバイカルデラ火山起源 (Catane and Arpa, 1999) の火砕流堆積物が広くこの地域内外及び既存の火山体を覆っている。しかしこれら火砕流堆積物の詳細な対比はまだ現在も調査中である。本研究においては、(1) タール、ラグナデバイ両カルデラ火山集縁部の溶岩試料と火砕流試料、及び両カルデラ火山の間に存在する単成火山及びマール群の噴出物の詳細なK-Ar年代測定 (2) 玄武岩質火山岩の主要・微量元素組成の測定を行ない、本地域の火山活動の時間的空間的推移を議論した。これらの研究はフィリピン地震火山研究所 (PHIVOLCS) と京都大学防災研究所の共同研究の一部として行なった。

K-Ar年代測定は京都大学において、カリウムの定量は蛍光光度法により、また放射起源アルゴンの定量はVG3600希ガス用質量分析計を用いて感度法・質量分別補正法を採用して行なった (Sudo et al., 1996)。また得られた年代を今回得られた古地磁気極性と比較した。現在の結果は以下のようまとめられる。

(1) 現在も活動的なタールカルデラ火山の周縁部の溶岩試料は、2.2 Maから0.08 Maの年代を示した。北縁でタールカルデラ噴出物に直接被覆される溶岩流は0.3 Maを示した。また南縁の0.08 Maの溶岩流は後カルデラ噴出物である可能性が示された。(2) ラグナデバイ南縁沿いの単成火山・マール群の8試料の年代は、全て0.33 Ma以下の年代を示した。幾つかの試料は得られた年代の精度もよく、今後火砕流噴出物との層序関係から火砕流の噴出年代に制約を加えられる可能性がある。(3) ラグナデバイカルデラ火山の周縁部の溶岩及び火砕流本質物質からの5試料の年代は全て2.2-1.6 Maの範囲内であった。また古地磁気極性は、タール及び単成火山群からの3試料は正帯磁を示し、またラグナデバイからの4試料は1.67 Maを示した溶岩試料を除いた残りは逆帯磁を示し、年代値との矛盾は見られなかった。

以上の結果、タール及びラグナデバイ両カルデラ火山は、カルデラ形成時期を含む活動時期が大きく異なる可能性が示された。逆にマコロード回廊の玄武岩質単成火山・マール群の年代はタールカルデラ火山のカルデラ噴

出物の年代と同時期であった。しかしラグナデバイカルデラ火山起源の火砕流として、ラグナデバイ北縁部とマニラ市内で数万年の年代を持つとされる火砕流の存在の指摘 (Catane and Arpa, 1999) もあり、ラグナデバイカルデラ火山に最近の活動が存在するかどうかは今後の火山地質学的な議論が必要である。

タールカルデラ火山及びその周縁とマコロード回廊単成火山群の玄武岩質岩石の液相濃集元素は、MORBの組成に対しNbが欠如する島弧マグマ生成の特徴を示した。しかし単成火山群はタール周縁よりも相対的に液相濃集元素の量は高い傾向も示した。この単成火山群のうち最も古いものは文献値から0.87Maが得られている。

もしもラグナデバイカルデラ火山で1.6 Ma以後の活動がなくなり、より前弧域の単成火山・マール群地域に活動が移ったとすれば、マニラ海溝での沈み込み様式の変化を反映する沈み込み火山活動である可能性があるが、上述の火山地質学的な課題が残される。