

最近 150 万年間における始良カルデラ地下のマグマ化学組成変化

Temporal change of chemical compositions of the magmas in Aira caldera in the last 1.5 million years

周藤 正史[1], 宇都 浩三[2], 味喜 大介[3], 石原 和弘[3], 巽 好幸[4]

Masafumi Sudo[1], Kozo Uto[2], Daisuke Miki[3], Kazuhiro Ishihara[4], Yoshiyuki Tatsumi[5]

[1] 産総研深部地質センタ -, [2] 産総研, [3] 京大・防災研・火山活動, [4] IFREE, JAMSTEC

[1] Deep Geological Environments, AIST, [2] GSJ, AIST, [3] Sakurajima Volcano Research Center, DPRI, Kyoto Univ., [4] SVRC, DPRI, Kyoto Univ., [5] IFREE, JAMSTEC

始良カルデラでは 29,000 年前に、入戸火砕流を始めとする大規模火砕噴火が生じた。その始良カルデラにおけるマグマの生成と進化の機構をより良く理解するため、始良カルデラ周縁部に分布する、K-Ar 年代測定により噴出時期が既知である火山岩について主成分及び微量成分元素の化学分析を行い、最近 150 万年間におけるマグマ化学組成の時間変化を検討した。結果は以下の通りである。

(1) 始良カルデラの火山活動史は、カルデラの北部から北東部において火山活動が起こる 1.5-1.0 Ma (Stage I), カルデラの西部から北部において火山活動が起こる 1.0-0.5 Ma (Stage II), カルデラの西部から南部において起こる 0.5-0.25 Ma (Stage III), 及びカルデラの北西, 北, 北東, 南部とカルデラのはほぼ全周囲に渡って起こる 0.1-0 Ma (Stage IV) という 4 時期に区分できる。この区分に対し、噴出マグマの化学組成も次のように変化する。Stage I, II (1.5-0.5 Ma) は安山岩マグマが主に噴出する時期であり、Stage II では一部デイサイト～流紋岩マグマも噴出する。Stage III (0.5-0.25 Ma) では玄武岩マグマが 3～4 回広範囲に噴出し、また安山岩、デイサイト、流紋岩マグマも噴出する。Stage IV (0.1-0 Ma) では、玄武岩、玄武岩質安山岩、流紋岩マグマが噴出し、また入戸火砕流等によって大量の流紋岩マグマが噴出する。さらにその後、カルデラ南部における後カルデラ火山の桜島火山を形成する安山岩マグマの活動と、北西部における少量の玄武岩マグマの活動が続く。

(2) 全ての岩石は、低 - 中カリウム系列の境界付近に分布する。

(3) Stage III の玄武岩からデイサイト組成の岩石は、他の Stage の同じ MgO 量の岩石に比べて K2O が最も低い (Figure)。

(4) Stage III の玄武岩は、MgO に対して K2O, Rb, Ba が正の相関を示し、単一の親マグマからの単純な分別結晶作用によっては説明できない。このうち白浜玄武岩 (0.5 Ma) の MgO は、6 %前後の比較的高い値から 4 %までの範囲である一方、白浜玄武岩の上位層である七社玄武岩 (0.35 Ma) は 3.6 %, 寺山玄武岩の MgO 量は 4.0-3.6 %である (Figure)。

(5) Rb/Ba 比は玄武岩では 0.2 以下と低く、また系統的な変化は見られないが、安山岩、デイサイト、流紋岩へと従って 0.3 近くまで高くなる。Rb/Ba 比は分別結晶作用により変化しないため、始良カルデラのマグマには玄武岩マグマの他に、Rb/Ba 比の高い物質が関与していることが示唆される。

以上のことを基にすると、始良カルデラ地下におけるマグマの供給史については次のようなことが考えられる。Stage I から IV にかけて火山活動の空間分布が異なり、また特に Stage II, III, IV ではマグマが異なる化学組成を持つ。このことからそれぞれの Stage において、火山活動が起きた地域の直下にはそれぞれ異なるマグマ供給系が存在した可能性がある。Stage II では、カルデラ西側吉野台の北半分を成す安山岩からなる山体が形成された。また Stage III では、カルデラ西側吉野台のカルデラ壁面とそれを構成する火山岩の K-Ar 年代測定結果から、現在の吉野台の南半分を構成する裾野を残し、0.35 Ma 以降に崩壊・消滅した古い火山体が現在のカルデラ内側の南西～南部に存在したと考えられている。従って Stage II と III の火山活動の化学組成は、カルデラ形成以前にそれぞれの場所に存在した古い火山体のマグマを反映していると考えられる。

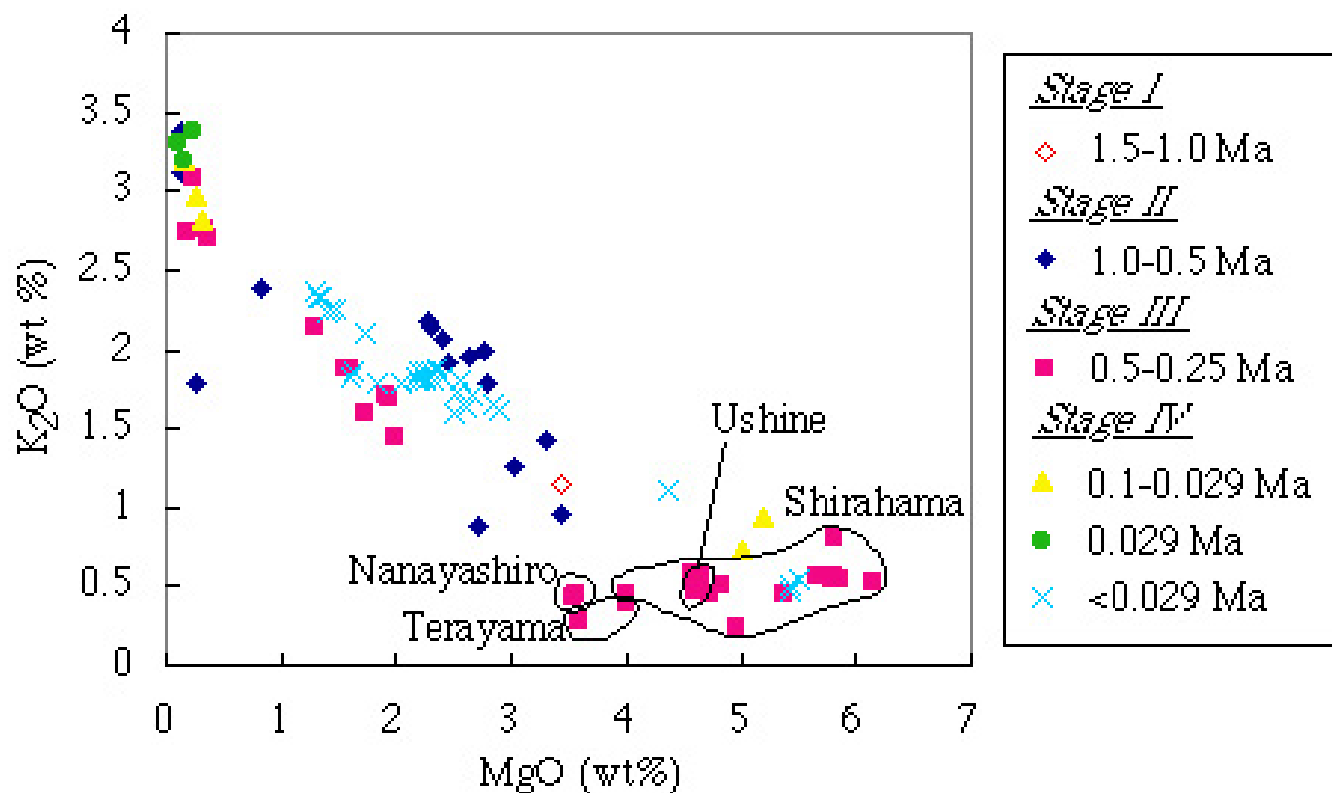


Figure. K₂O contents against MgO contents of volcanic rocks from Aira caldera area.