

院内複合カルデラ - 岩床と岩餅が複合したマグマ供給系を持つ陥没カルデラ -

Magma plumbing system of Innai Caldera Complex with laccolith and sheet like magma chambers

相澤 幸治[1], 吉田 武義[2]

Kouji Aizawa[1], Takeyoshi Yoshida[2]

[1] 東北大・理・地球物質科学, [2] 東北大・理・地球物質

[1] Earth Sci., Tohoku Univ., [2] Inst.Min.Petr.Econ.Geol., Tohoku Univ.

<http://earth.ganko.tohoku.ac.jp/>

秋田県南部に位置する鮮新世院内複合カルデラは、1、流紋岩質軽石流の噴出と陥没、2、玄武岩 - 安山岩質成層火山体の形成、3、流紋岩質軽石流の噴出と陥没という火山活動史をもつ。院内複合カルデラは二重の環状断層をもつ入れ子構造のピストンシリンダー型陥没カルデラである。院内複合カルデラを形成したマグマ溜りは、モホ面付近の玄武岩質マグマ溜り、下部地殻の玄武岩質安山岩 - 安山岩質マグマ溜り、深さ約10kmの流紋岩質マグマ溜り、深さ約5kmの流紋岩質マグマ溜りの少なくとも4つ以上あったと推定される。院内複合カルデラは岩脈と岩床、岩餅の組み合わせによるマグマ供給系を持っていたことが明らかになった。

秋田県南部に位置する鮮新世院内複合カルデラ（相澤・吉田、1999）は、流紋岩質軽石流の噴出と陥没（第一期）玄武岩 - 安山岩質成層火山体の形成（第二期）流紋岩質軽石流の噴出と陥没（第三期）という火山活動史をもつ。院内複合カルデラは二重の環状断層をもつ入れ子構造の陥没カルデラであり、2回のピストンシリンダー型陥没を起こしている。今回、院内複合カルデラのマグマ供給系を明らかにするため岩石学的研究を行った。その結果、岩餅状マグマ溜りを持ったカルデラの深部構造が推定されたのでここに報告する。院内複合カルデラは、下位から十分一沢川火砕岩部層（Jpm）、山の田火山岩部層（Yvm）、上院内火砕岩部層（Kpm）の3部層からなる院内層によって構成されている。JpmおよびKpmは主として流紋岩質軽石流堆積物からなる。この両者の外縁部は垂直に近い傾斜を持つ環状断層によって囲まれ、ここで重力の負異常が認められる（通産省、1989）。軽石流は関連する環状断層から噴出したと推定される。Yvmは主として安山岩質溶岩流・火砕流堆積物およびそれらの再堆積相よりなる。カルデラ南西部には玄武岩質岩脈が分布している。溶岩流の流走方向や板状節理の走向傾斜から、中央部の赤坂岩体と北東部の松根岩体に区分できる。岩脈や推定される火道の位置、火道角礫岩の分布はKpmを取り巻くようにほぼ環状をなす。院内複合カルデラを構成する岩石について岩石記載、モード分析、XRF法による全岩化学組成分析およびEPMAによる鉱物化学組成分析を行った。その結果、院内複合カルデラで活動したマグマは全岩化学組成におけるK2O、Rb、Ba、Zrなどのトレンドから、Jpmに対応するHigh-K流紋岩質マグマ（HKRM）とYvmからKpmに対応するMedium-Kマグマ系列（MKMS）の2グループに区分できた。JpmとKpmは、ほぼ同じSiO₂量をもつが、鉱物組み合わせ、軽石の形状、異質岩片の種類が異なっている。JpmはQz+Kfsp+Pl+Bi+Ilmからなり、軽石は著しい繊維状を示す。また斑晶鉱物を全く含まない。これに対し、KpmはQz+Pl+Opx+Cpx+Hbl+Bi+Ilmからなり、軽石はやや弱い繊維状をなし、しばしば斑晶鉱物を含む。異質岩片としてKpmは花崗岩質岩片・変成岩岩片を含むのに対し、Jpmには認められない。JpmとKpmの組成からNORM計算を行い、Qz-Ab-An-Or系（荒牧、1971）に点示し形成圧力を推定したところ、Jpmは約1.5kb、Kpmは3-4kbとなった。MKMSの玄武岩 - 安山岩マグマはYvmを形成した。Yvmのほとんどの岩石はビジオン輝石質岩系（Kuno, 1950）のN-Type両輝石安山岩（柵山、1989）である。まれにQzとOl、Hblが共存した非平衡斑晶鉱物組み合わせを持つ紫蘇輝石質岩系R-type安山岩の岩脈や、カンラン石のみを斑晶に含む玄武岩質安山岩が認められる。MKMSの組成について初生マグマ組成を推定し、プロセス判定図（吉田・青木、1988）で検討した。その結果、MKMSは起源物質が等しく部分熔融度の異なるいくつかのマグマから形成されたことが推定できる。部分熔融度の違いは玄武岩で大きく、玄武岩質安山岩 - 安山岩はほぼ等しい。後者をMKMS-TypeAマグマ、前者をMKMS-TypeBマグマと呼ぶ。MKMS-TypeAマグマについて、最小二乗法（Wright and Doherty, 1970）レーリー分別モデルを用いて検討を行った結果、MKMSの玄武岩質安山岩から流紋岩までの組成変化傾向は結晶分化作用で説明できることがわかった。院内複合カルデラを形成したマグマ溜りは、カンラン石と斜長石が共存しない岩石が認められることから7kb以深（Kushiro, 1977）のモホ面付近の玄武岩 - 玄武岩質マグマ溜り、下部地殻の玄武岩質安山岩 - 安山岩質マグマ溜り、深さ約10kmのMKMS流紋岩質マグマ溜り、深さ約5kmのHKRM流紋岩質マグマ溜りの少なくとも4つ以上あったと推定される。MKMS安山岩質マグマは赤坂岩体により苦鉄質なものが多い。このことから、南西から北東に向かって組成累帯したマグマ溜りがあったと考えられ、南部にのみ玄武岩が認められることから、やや傾斜した岩床状であったと推定される。院内複合カルデラ周辺の漸新世から後期中新世の地層は南側により隆起の軸部を持った非対称ドーム状構造をなす。このような構造は、おそらく第一期のカルデラ陥没を引き起こしたHKRMが地殻浅所にマグマ溜りを形成したため形成されたと推定され、HKRM

のマグマ溜りは非対称岩餅であったと思われる。院内複合カルデラは岩脈と岩床、岩餅の組み合わせによるマグマ供給系を持っていたことが明らかになった。