

古第三紀桜江コールドロンに発見された二重陥没構造

The nested collapse structure found in the Oligocene Sakurajima cauldron

青山 美樹[1], 小室 裕明[2], 大平 寛人[3]

Miki Aoyama[1], Hiroaki Komuro[2], Hiroto Ohira[3]

[1] 島根・総理工・地球資源環境, [2] 島大・総理工・地球, [3] 島根大・総理工・地球

[1] Geoscience, Shimane Univ, [2] Geoscience, Shimane Univ, [3] Dept. of Geosci., Shimane Univ.

島根県中央部に位置する漸新世の桜江コールドロンは、入れ子状の二重陥没構造を形成していることが明らかになった。コールドロンを構成する火山岩・火砕岩・貫入岩類の岩相と構造から、大規模な珪長質マグマ溜りに塩基性マグマが注入され、それをトリガーとして陥没をともなう火成活動が始まった。またFT年代値から、40Ma前後に活動を開始して陥没を生じ、大きな時間間隙をおくことなく二重陥没構造を形成した二重コールドロンであると考えられる。

島根県中央部の漸新統桜江層群は、基盤岩類と断層、高角不整合、貫入関係で接する多角形コールドロンを形成している(松田・小田, 1982; Nakamura, 1982; 山内, 1985; 中澤・小室, 1996; 小室・大塚, 1999)。今回桜江層群内部の詳細な地質調査を行なった結果、桜江町中部の江の川沿いで、直径4~5kmの円形の陥没構造を発見した。江の川北岸ではこの陥没構造縁辺は断層関係だが、南岸では断層と背斜構造によってその縁辺が構成される。この陥没構造は、桜江コールドロンの内部に位置することから、既知の桜江コールドロンは一次陥没であり、今回発見された陥没構造は入れ子状に形成された二次陥没構造にあたる。

桜江コールドロンを構成する火山岩・火砕岩・貫入岩類と構造から、珪長質のマグマ溜りに塩基性マグマが注入され(Sparks and Sigurdsson, 1977)、層状マグマ溜りが形成されるとともにマグマ溜りは加熱され、膨張し、地殻表層に多角形陥没盆地が形成された[一次陥没]。地殻表層の断裂が地殻深部へと成長し、マグマ溜りに達したときに噴火が開始した。この噴火は、アスピレータの原理でマグマ溜りの下層にあった高密度の玄武岩溶岩も吸い上げ(Koyaguchi and Blake, 1989)、玄武岩溶岩と酸性火砕岩のパイモダルの火山活動であった。玄武岩溶岩は桜江層群北縁だけに分布するので、多角形陥没盆地発生初期にその縁辺で噴出したと考えられる。塩基性マグマと珪長質マグマのミキシングにより、火山活動は酸性火砕岩と安山岩溶岩の噴出へ移行する。噴火によってマグマ溜りの温度が低下し、液相にガス成分が濃集することで沸騰・発泡し、破局的な軽石噴火へ移行する。これによってマグマ溜りの天井が陥没し、二次陥没が始まる。二次陥没ブロックがマグマ溜りにピストンシリンダー状に沈降し、マグマを断裂から押し出すように溶結凝灰岩がさらに大量に噴出する。溶結凝灰岩の層は厚いため、その上部は環状断層で切られることなく弧状の背斜構造となった。軽石の大量噴出によりマグマ溜り中の揮発成分が枯渇し、珪長質マグマの粘性は徐々に高くなる。この時期のマグマ溜りは珪長質マグマの下層にミキシングによって形成された安山岩質マグマが層をなしていたと考えられる。溶結凝灰岩部層中には背斜軸に沿って安山岩質の礫を含む。これは二次陥没に関連した破局的な噴火に伴って安山岩質マグマが火道へ吸い上げられ、地表に放出されたと推測される。粘性の高くなった珪長質マグマは、火山活動の終盤で二次陥没中央に流紋岩溶岩を噴出して溶岩ドームを形成し、噴火は終了する。ピストン状のブロックがマグマ溜りへさらに沈降することで、一次陥没域では珪長質マグマが押し出されるように貫入し、花崗岩の岩体を形成する。同様に、二次陥没域ではマグマ溜りの下層まで陥没したブロックの二次陥没断層に沿って安山岩質マグマが貫入し、ひん岩の岩脈や規模の大きい岩体を形成したと思われる。

桜江層群の年代は、東部(二次陥没内)で 40.6 ± 2.3 Ma、西部(一次陥没内)で 40.7 ± 2.4 Ma(松浦, 1989)というFT年代が報告されている。また、今回一次陥没域の火砕岩・火山岩のFT年代測定も行なって、 37.3 ± 2.2 Ma(結晶質凝灰岩)、 42.0 ± 2.3 Ma(安山岩溶岩)、 36.83 ± 0.4 Ma(結晶質凝灰岩)の値を得た。

したがって桜江コールドロンは一次陥没、二次陥没形成時に噴出した火山岩、火砕岩ともに40Ma前後の年代を示す。このことから40Ma前後に活動を開始して陥没を生じ、活動に大きな時間間隙をおくことなく、一連の火成活動で二次陥没構造を形成した二重コールドロンであると考えられる。