

鬼界カルデラの後カルデラ活動史

The post-caldera volcanism of Kikai Caldera

前野 深[1], 宮本 毅[2], 谷口 宏充[2]

Fukashi Maeno[1], Tsuyoshi Miyamoto[2], Hiromitsu Taniguchi[3]

[1] 東北大・理・地学, [2] 東北大・東北アジア研セ

[1] Earth Sci, Tohoku Univ, [2] CNEAS, Tohoku U, [3] CNEAS, Tohoku Univ

鬼界カルデラで発生した6300年前の大噴火と後カルデラ活動の関係を明らかにするために、薩摩硫黄島の硫黄岳と稲村岳について、野外調査、薄片観察、全岩分析を行い火山活動史をまとめた。大噴火後、硫黄岳前期の活動は大噴火時と同じ流紋岩質マグマによるもので、爆発的噴火を伴い山体を形成した。続く稲村岳の活動で噴出したマグマは大噴火時とは異なるマグマに由来し、玄武岩質から安山岩質に変化していった。硫黄岳後期の活動では大噴火時とは異なる流紋岩質マグマを噴出し、活動様式も前期と異なっていた。鬼界カルデラの後カルデラ活動は硫黄岳前期で終了し、稲村岳の活動を境に大噴火時とは異なるマグマによる新しい活動が開始した。

カルデラを形成するような大規模噴火は、人間社会や地球環境に大きな影響を与える。大規模噴火は同一のカルデラから繰り返して発生するケースが多いが、その機構についてはよくわかっていない。これを明らかにするためには、大量のマグマが地下に集積され、一度に噴出するまでのプロセスを理解する必要がある。そのために、大規模噴火とその前後の一連の火山活動史やマグマ組成の変化を明らかにすることは重要である。

九州南方の鬼界カルデラは約6300年前に大噴火を起こした。鬼界カルデラの一部を構成する薩摩硫黄島には、後カルデラ火山の流紋岩質の硫黄岳と玄武岩質の稲村岳が存在する。本研究では、まず、野外調査にもとづき、硫黄岳と稲村岳の地質学的特徴から、噴出物や活動様式の変化を明らかにし、後カルデラ火山の活動史をまとめた。次に、各活動期に対応する岩石の記載および全岩分析を行い、大噴火以降のマグマ組成の変化を明らかにした。そして、火山活動史、岩石・マグマ組成の変化から、鬼界カルデラの後カルデラ活動の特徴と大規模噴火との関係について考察した。鬼界カルデラは6300年前の大噴火以前にも大規模な噴火を繰り返していることから、将来、大噴火が起こらないとは限らない。そこで、大噴火後の活動が後カルデラ活動と呼ぶべき活動であるかどうかについても考察した。

後カルデラ火山の噴出物は、6300年前の大噴火時に堆積した竹島火砕流堆積物の上位に堆積しており、硫黄岳前期 (I₀- ~)、稲村岳 (I_n- ~)、硫黄岳後期 (I₀- ~) の活動期に区分できる。奥野 (1996) の年代測定結果から、硫黄岳前期の活動は約5200年前に開始した。稲村岳の活動は約3600~2600年前にあり、その後、硫黄岳後期の活動が始まった。硫黄岳前期の活動では、はじめにサージの噴出と軽石噴火があった。続いて、断続的に火山灰や岩片を噴出して山体が形成された。また、弾道放出物を伴うような爆発的な噴火もあった。空中写真を判読すると、ガリーの発達した古い山体が標高のかなり高いところまで認められることから、前期の活動により、現在の硫黄岳に近い大きさの山体が形成されていたことが考えられる。この活動で噴出したマグマの組成は、ハーカー図上で大噴火時のマグマのトレンド上にあることから、硫黄岳前期の活動は大噴火時と同じマグマによるものであったと考えられる。稲村岳の活動は3サイクルあり、それぞれの活動で降下スコリアの噴出と溶岩の流出があったが、山体はI_n- 期にほとんどが形成された。I_n- 期には北西の小火口でマグマ水蒸気爆発が起こり、その後、安山岩質の溶岩が流出した。溶岩流は活動とともに厚くなり、かんらん石斑晶は減少する傾向がある。また、マグマ組成は徐々に玄武岩質から安山岩質に変化する。稲村岳のマグマは、ハーカー図上で大噴火時のマグマのトレンドとは異なるトレンドをつくる。硫黄岳後期の活動は爆発的な噴火で開始し、山頂部分から溶岩を流出して、現在の山体がほぼ出来上がった。その後、縞状軽石を伴う火砕流の噴出やパン皮状火山弾の放出にはじまる軽石噴火があった。後期の活動では、はじめに溶岩を流出したものの、その後は山体を成長させるような大きな噴火はなく、断続的に山体を成長させた前期の活動とは異なるものであった。硫黄岳後期の活動で噴出したマグマの組成は、ハーカー図上で大噴火時や硫黄岳前期のマグマとは異なるトレンドをつくる。後期も前期と同様に流紋岩質マグマによる活動であるが、K₂₀ や Rb などの液相濃集元素で前期のマグマとは異なる傾向を示す。また、前期の噴出物には dusty な斜長石が多く含まれるのに対し、後期の噴出物には clear なものも多く、岩石組織の特徴も異なる。以上のように、活動様式やマグマ組成の変化から、硫黄岳後期の活動は前期と異なる流紋岩質マグマによる活動であると考えられる。

6300年前の大噴火以降、硫黄岳は大噴火時と同じマグマにより活動を開始した。しかし、稲村岳の玄武岩質マグマの活動を境に、大噴火時とは異なる流紋岩質マグマにより硫黄岳後期の活動が始まった。このことは、大噴火を起こしたマグマは、数千年間の後カルデラ活動で全て出尽くし、その後、地下に玄武岩質マグマが供給され、新しい流紋岩質マグマが生成された可能性を示唆する。このことから、鬼界カルデラの後カルデラ活動は数千年間で終わり、新しい活動のサイクルに入ったと考えられる。