

硫黄島におけるカルデラ火山の研究 将来のカルデラ噴火の可能性を探る



鹿児島大学 名誉教授・火山防災研究部門 客員研究員 小林 哲夫

はじめに

硫黄島は伊豆小笠原弧の南端部に位置する小さな火山島ですが、海底からの高さが2000m以上の大きな火山の山頂部に相当します。そこには直径約10kmのほぼ水没したカルデラ地形が存在し、硫黄島はその中央部に存在する後カルデラ火山(中央火口丘)に相当します(図1)。

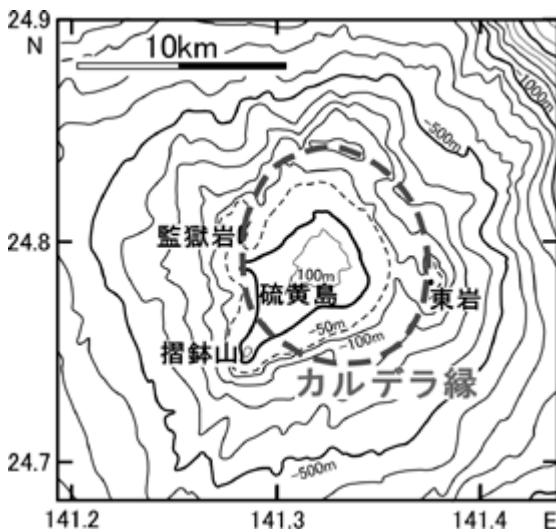


図1 硫黄島周辺の海底地形図(長井・小林、2015の図を一部修正)。破線はカルデラ縁。

硫黄島はカルデラ内に誕生した海底火山でしたが、その後のカルデラ底の上昇により海面上に姿を現しました。山頂部は波の侵食により平坦な地形となっていますが、島の周囲に発達する何段もの海岸段丘は、急激な地盤の上昇で形成されたものです。なお島の南西端に位置する摺鉢山は、カルデラ縁の外側の浅海に出現した

小規模な火山です。

硫黄島は歴史時代を通じて地盤の変動が激しいこと、および小規模な水蒸気爆発が多発することでも有名です。激しい地盤変動と頻発する水蒸気爆発が、地下のマグマとどのような関係にあるのか、このような状態は長期間継続するものなのか、あるいは破局的なカルデラ噴火へと向かうのかなど、噴火の多様性を考えるうえで貴重なデータを蓄積できる稀有な火山といえるでしょう。

他のカルデラ火山との比較

硫黄島のカルデラは、海底から聳える巨大な火山の山頂部に存在するという点では、ハワイ島や伊豆諸島のカルデラ火山と似ています。それらは膨大な量の玄武岩質マグマが噴出することにより、山頂部がピストン状に陥没して形成されたものであり、カルデラの直径も数km程度と小型です。しかし、硫黄島の岩石はアルカリ岩系に属する粗面岩～粗面安山岩であり、上記のカルデラ火山とはまったく異なる岩石です。またカルデラ径も約10kmであり、爆発的な噴火によって生じた大型の陥没カルデラと推定され、伊豆諸島のカルデラ火山とは成因が異なっています。

一方、九州の南方約40kmの沖合には、ほぼ水没した鬼界カルデラが存在します(図2)。カルデラ噴火が発生したのは7300年前であり、

大規模カルデラ噴火としては日本で最も新しいものです。噴出した火砕流は南九州の薩摩・大隅半島にまで到達しました。カルデラの大きさは硫黄島よりも大きく（東西23km）、そのカルデラ底には高度数百mに達する巨大なドーム状の地形が存在しています。この地形はカルデラ形成後に、その海底にマグマが貫入してできた潜在ドームと推定されます（小林ほか、2010）。硫黄島と似た形態ですが、大半が水没しているため、その表面における火山活動の状況等の詳細はわかっていません。

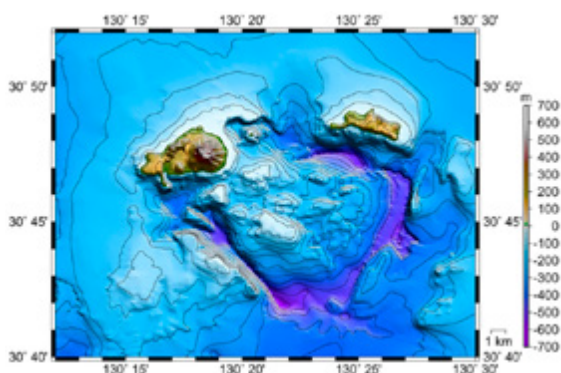


図2 鬼界カルデラの海底地形図（海上保安庁のHP）。薩摩硫黄島と竹島は、海上に残るカルデラ縁。その南側に水没したカルデラが存在している。

海外での類似例としては、イタリア、ナポリ市の西に位置するカンピフレグレイと呼ばれるカルデラ地域が挙げられます。このカルデラは3.5万年前と1.2万年前に発生した大規模な火砕流噴火で形成されたものです。カルデラの北半分は陸化しており、そこには先史時代から、地盤の上下変動があった証拠が残っています。

たとえば、現在の海岸に位置するポッツオリの遺跡の多くは水没していますが、空中に突出した神殿の石柱には穿孔貝が開けた穴の跡が観察できます（図3）。穿孔貝の痕跡は、かつてそのレベルが海面であった証拠であり、地盤変

動の変遷を想像することができます。最近でも、カルデラ内での地盤の上昇が観測されており、カルデラ噴火に推移するのではないかと注目されています。



図3 石柱の下半部には、穿孔貝がうがった穴により、暗灰色の帯のように見える部分があります（イタリア・ポッツオリの遺跡：小林哲夫撮影）。

解決すべき課題

硫黄島を掘削したボーリングデータでは、深部にマグマが固結した閃長岩が存在することがわかっています。同質の噴出岩片も存在しており、マグマ溜りの現状を考察できる貴重な試料です。しかしカルデラ噴火の噴出物はいまだ発見されていません。カルデラ噴火の実態を解明するためにも、カルデラ外の海底斜面における掘削などにより、カルデラ噴火の噴出物を実際に採取し、研究したいと思っています。

引用文献

- 海上保安庁 海洋情報部（2016）薩摩硫黄島。海域火山データベース。
 小林ほか（2010）大規模カルデラ噴火の前兆現象—鬼界カルデラと始良カルデラ—。京都大学防災研年報，第53号B，269-275。
 長井雅史・小林哲夫（2015）小笠原硫黄島の火山形成史。地学雑誌，124（1），65-99。