

熊本県阿蘇カルデラボーリングコア解析による過去 3 万年間の環境変化

(指導教員) 山田 和芳

1. はじめに

熊本県にある阿蘇カルデラは、世界有数の巨大カルデラである。これまで 4 回の巨大噴火が発生しており、約 9 万年前の最後の噴火活動によって現在のカルデラが形成された。その後もカルデラ内の中央火口丘群を中心にして噴火活動は継続している。

本研究は阿蘇カルデラ内にかつて存在していた湖沼に堆積していた過去約 3 万年間にわたる全長 57m のボーリングコアを用いて、全層準にわたって CNS 元素分析をおこない、①晩氷期における気候変動、②縄文時代の巨大噴火による影響、③阿蘇火山活動に関する古環境変動の復元を試みた。

2. 方法

本研究では熊本地震のメカニズムを解明する目的で 2017 年に採取されたボーリングコアを用いた。冷蔵保存されていたボーリングコアについて、あらためて層相観察を実施して、CNS 元素分析用に 5cm 間隔で分取をおこなった。

乾燥粉末化させた総数 228 試料について、精密天秤にて 10mg 秤量したものを銀及びスズカプセルに封入して測定用試料を作成した。そして、質量分析計を用いて全炭素 (TC)、全窒素 (TN)、全イオウ (TS) 濃度を測定し、C/N 比を算出した。

3. 結果

(1) ボーリングコアの層相・年代

ボーリングコアの最下部 (深度 57~52m) には 31,000 年前の噴火活動による草千里軽石層が認められ、その直上の深度 51m に AT 火山灰層 (約 30,000 年前) が、深度 7m に K-Ah 火山灰層 (約 7,300 年前) がそれぞれ挟在していた。過去約 30,000 年間にわたって安定した堆積環境であることが示された。

(2) CNS 元素分析

TC 濃度は、深度 10m を境にして、下位は 1-2wt% で推移している一方、上位は大きな振幅を持ちながらも 4-10wt% の高い値となっている。

C/N 比は、TC 濃度とおおむね同調しながら深度 10m を境にして、下位は 10 前後で推移している一方、上位は 15-20 の高い値となっている。また、深度 45-50m のところは、周辺からの火山性堆積物の二次堆積にあわせて所々高いスパイクが認められた。

TS 濃度は、下位から深度 33m、12m、7m と段階的に濃度が高くなっている。しかしながら、深度 2m から地表にかけてはほぼ 0wt% の値となっていた。

4. 考察

①晩氷期における気候変動

火山灰層による堆積年代の推定結果、汎世界的に認められる最終氷期後期から完新世にかけての気候変動を明らかにすることができた。とくに晩氷期における寒の戻りであるヤングドリアス寒冷期 (12,800~11,600 年前) の層準では寒冷な気候環境であったことが推定された。しかしながら、北大西洋地域でみられるような顕著な寒冷イベントではなかった。九州地方ではじめて検出された気候イベントであり、北大西洋地域とのパターンの違いは、対馬暖流の影響があった可能性がある。

②縄文時代の巨大噴火による影響

7,300 年前の K-Ah 火山灰を降灰させた火山活動は南九州の縄文文化を 200-400 年ほど一時的に断絶させたことがわかっている。しかしながら、本研究による分析結果では、深度 7m 前後の火山活動による自然破壊などは起きていなかった。むしろすぐに自然回復がなされていた可能性が高い。このことは考古データとも調和的である。

③阿蘇火山活動

TS 濃度は火山性ガスの存在 (水中での純イオウの生成) を示す。本研究によるボーリングコア中の TS 濃度の段階的増加はカルデラ内での近年に向かって活発化した火山活動と同調していた。また、約 3000 年前に相当する深度 2m 以浅は水域が消滅して、陸地化していたことが推定される。