

火山列島、北硫黄島及び南硫黄島火山岩の年代測定の試み

K-Ar ages of volcanic rocks from Kita-Iwo-To and Minami-Iwo-To Islands

中野 俊 [1]; 松本 哲一 [1]; 太田 靖 [2]; 中村 仁美 [3]; 古川 竜太 [4]

Shun Nakano[1]; Akikazu Matsumoto[1]; Yasushi Ohta[2]; Hitomi Nakamura[3]; Ryuta Furukawa[4]

[1] 産総研; [2] 大平洋金属; [3] 産総研・火山活動 R G; [4] 産総研

[1] GSJ, AIST; [2] PAMCO; [3] GSJ, AIST; [4] GSJ, AIST

概要

伊豆・小笠原弧の南部に位置する火山列島は北硫黄島・硫黄島・南硫黄島の3島から構成される。硫黄島は最近100年間に20回程度の水蒸気噴火や年間10cm超の隆起が目撃され、自衛隊基地があることもあって研究が進み、¹⁴CやK-Ar年代も報告されている。ほかの2島はいずれも急峻な地形を有する無人島であり、幅の狭い磯浜と裾礁に囲まれ、上陸すら困難な火山島である。陸上での噴気活動や噴火記録はない。北硫黄島・南硫黄島ともにこれまで放射年代は報告されておらず、活動時期はまったく不明である。今回、これら2島から採取した岩石試料のK-Ar年代測定を試みた。

北硫黄島は約2.1 × 3.3 km、標高792 mを有する玄武岩質の火山島である。島全体が薄い溶岩流と火砕物が互層した陸上噴出の火山噴出物から構成され、古期火山噴出物及び新期火山噴出物に二分されるが、顕著な時間間隙があったとは想定されていない。海食崖には幅2 m以内の167本を数える放射状岩脈が分布する(中野・古川、2009、地調研報)。明治時代に入植があり、最盛期には200人以上が居住していたが、1944年以降は無人となっている。

南硫黄島は直径約2 km、標高916 mを有する玄武岩質の火山島である。島全体が薄い溶岩流と火砕物が互層した陸上噴出の火山噴出物から構成され、下位より古期火山噴出物-1、古期火山噴出物-2、南部中期火山噴出物、北部中期火山噴出物及び新期火山噴出物に区分されている。これらを幅3 m以内の放射状岩脈が貫き、その数は海食崖では254本を数える(中野、2008、小笠原研究)。明治時代に漂流者3名が上陸して3年ほど生存していた記録があるのみで、基本的に有史以来無人の島である。

試料と分析手順

K-Ar年代測定試料は北硫黄島3試料、南硫黄島4試料である。採取した火山岩試料を軟鉄製乳鉢で0.25-0.50 mm径に粉碎し、その粒子中から結晶片を電磁分離した。南硫黄島試料については十分に結晶片を除去できず、重液分離及びハンドピックも行い、可能な限り結晶片を除去した石基濃集フラクションを年代測定に供した。アルゴン同位体測定はVG Isotopes 1200C型希ガス質量分析計を用いて、³⁸Ar濃縮スパイクによる同位体希釈法で行った。手順および年代誤差の算出方法は宇都ほか(1995、地調月報)、Matsumoto and Kobayashi(1995、Chem. Geol.)に従った。カリウムの定量はアサヒ理化学製作所FP-33D型蛍光光度計を用い、内部標準としてリチウムを添加する蛍光光度法(松本、1989、地調月報)で行った。

測定結果

北硫黄島試料からは 30 ± 70 ka、 -20 ± 60 ka、 140 ± 50 kaが得られた。南硫黄島からは -1 ± 30 ka、 -20 ± 20 ka、 -40 ± 100 ka、 30 ± 11 kaが得られた。多くの測定値は未来の値となり、有意の値は北硫黄島の 140 ± 50 ka(新期噴出物のほぼ最下部の溶岩)、南硫黄島の 30 ± 11 ka(古期火山噴出物-1を貫く岩脈)である(いずれも2回の平均値)。いずれも大気混入率が98%を超え、誤差が大きく、若い年代値となっている。これまで推定されていた活動年代は、北硫黄島は古期火山が完新世初期の低海面期、新期火山は8000年前以降(菊池・今泉、1984、小笠原研究)、南硫黄島は熱残留磁化方位測定結果から推定して数十万年前以降(福山、1983、地学雑)である。今回の年代測定結果から、北硫黄島は中期～後期更新世にはすでに陸上で噴火活動をしていた、南硫黄島は後期更新世に陸上で活動した、と考えるのは問題ないだろう。ただし、初生⁴⁰Ar/³⁶Ar比が現在の大气と同じと仮定する同位体希釈法による測定のため、若い火山岩の年代値は信頼度が低い。より有効な年代情報を得るためには、質量分別補正を行う感度法による測定が必要である。