

熱水活動に伴う岩石／水反応による親銅元素挙動の再現実験

—南部マリアナを例として—

○金森俊太郎・浦辺徹郎（東京大学大学院理学系研究科）

南部マリアナトラフは背弧拡大軸および off-ridge 火山に、近接して四カ所の熱水活動の存在が知られている世界的にも希少な場所である。2010年6月これらの熱水地帯において新学術領域研究「海底下の大河」計画により、第二白嶺丸(石油天然ガス・金属鉱物資源機構所有)に装備された海底設置型掘削装置(BMS)を用いた掘削が行われ、火山岩と熱水硫化物のペアが採取された。本研究では、得られた火山岩と熱水硫化物について顕微鏡観察、ICP-MS、および電子線マイクロアナライザーを用いて分析を行なうとともに、300°C50MPaの条件で採取された火山岩を用いて海水と反応させ、熱水が形成される条件を再現した。特に親銅元素の挙動に注目し、沈み込み帯におけるそれらの元素循環について考察する。

今回用いた試料は、南部マリアナトラフ背弧拡大軸上に位置する Snail Site、および拡大軸の島弧側にある off-ridge 海底火山の頂上に位置する Archean Site、Pika Site より採取されたものである。それらのサイトで得られた火山岩のうち、マグマの親銅元素組成を保持していると考えられる火山ガラスを選んで分析を行った。その結果、Snail Site およびその軸上の延長部にあたる Yamanaka Site では玄武岩($\text{SiO}_2=54.0-55.2\%$, $n=6$)が、off-ridge 火山では玄武岩質安山岩($\text{SiO}_2=59.1-60.4\%$, $n=5$)が産出するが、後者は前者の結晶分化作用では説明できない。また伴う硫化物のイオウ同位体組成が Snail Site で6~9‰、Pika Site で0~3‰であるので、これらの火山岩は異なったマグマソースを持つと考えた方が良いだろう。銅、コバルト、ニッケルなどの元素は火山岩中、鉱石中いずれにおいても背弧から島弧側に向かって減少するなど一定の相関は見られるが、火山岩／海水反応により岩石組成と生成する熱水の化学組成の相関があるのかどうか実験的に確かめる必要がある。そこで、まず Pika Site の安山岩と人工海水との反応実験を行ったところ、熱水の pH は48時間経過したのち pH=3.5~3.6で一定となり、マリアナの熱水地帯で計測されている pH とほぼ同じ値を示した。発表では熱水の化学組成について議論する。

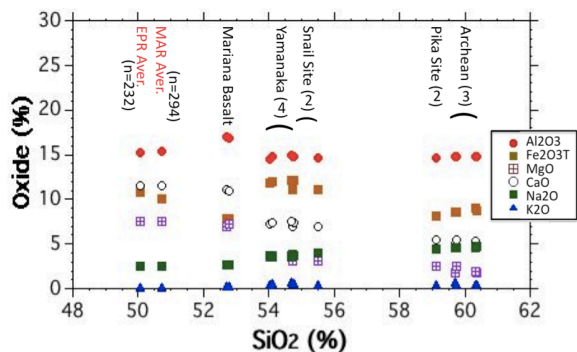


Fig1 産出した火山岩の化学組成(SiO2 variation 図)

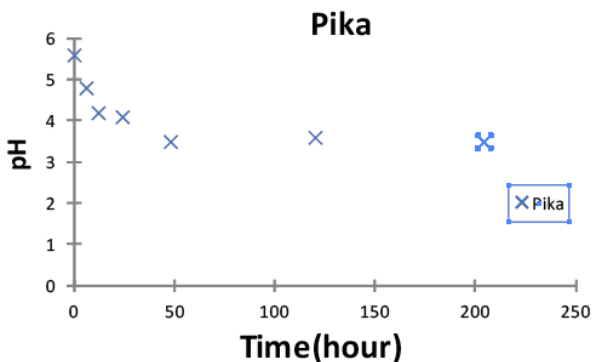


Fig2 熱水の pH の時間変化