

ハワイ，オアフ島西方海域に存在する溶岩丘群についての地球化学的研究

Geochemistry of Lava Cone from a Cluster of Submarine Lava Cones and Flows, Southwest of Oahu Island, Hawaii

中川 光弘[1], 野口 直人[1]

Mitsuhiro Nakagawa[1], Naoto Noguchi[2]

[1] 北大・理・地球惑星

[1] Earth & Planetary Sci., Hokkaido Univ., [2] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ.

オアフ島の西海岸には海洋底に噴出した玄武岩質溶岩流及び溶岩流が存在している。我々は溶岩丘群がハワイ火山のどの活動ステージで形成されたものなのか、そして、1つの溶岩丘を生成したマグマプロセスを地球化学的手法を用いて推定した。全岩組成などの化学的特徴はノースアーチ海底玄武岩に類似しているため、この地域の溶岩流及び溶岩丘はノースアーチのようにプルームの縁辺部の火山活動によるものである可能性が高い。また、溶岩丘の化学組成には多様性が見られ、それは単一の結晶分化プロセスでは説明できないマグマプロセスにより生成されたと考えられる。

2001年の8月から9月にかけて海洋科学技術センターの深海調査船「かいいい」および無人探査機「かいいい」によってハワイ諸島周辺の海域の調査が行なわれた。かいいいのK204潜航では、今までシービームなどによって確認されていた、オアフ島西方海域に分布する単成火山群のひとつの溶岩平頂丘を調査した。この火山群は、北緯21度40分付近を中心とし、海洋底に噴出した玄武岩質溶岩流及び溶岩丘であると考えられる。ハワイ諸島周辺の海底火山活動としてはオアフ島の北東350kmの海底のノースアーチ海底玄武岩や、ハワイ島の南200kmのサウスアーチ海底玄武岩などがあり、プルームの中心軸から数100km離れた縁辺部で起こる火山活動として注目されている。本講演では、K204潜航で採取した岩石試料を地球化学的に分析した結果をもとに、この溶岩丘がハワイ火山のどの活動ステージで形成されたものなのかを推定し、また、1つの溶岩丘の中でも全岩化学組成の多様性があるのか、それはどのようなマグマプロセスによって生成されたものなのかを検討した。

K204潜航で調査した溶岩丘は底径約2km、比高約150mで頂部は直径約500mの平坦な地形を示す。一部の斜面にはシート状溶岩も確認できたが、採取した岩石試料はすべて枕状溶岩である。岩石はアルカリ玄武岩とベイサナイトで、それらの斑晶鉱物はかんらん石(斑晶量0-19%)と単斜輝石(斑晶量0-9%)である。平頂丘の上部で採取した岩石ほど、全斑晶量に占めるかんらん石斑晶の割合が減少し、単斜輝石斑晶の割合が増加するという傾向が見られる。全岩化学組成から、平頂丘の岩石はノースアーチ玄武岩の組成領域と類似していることがわかった。また、希土類元素のコンドライト規格化パターンでも、ノースアーチ玄武岩のパターンと類似する。このことからK204潜航で調査した平頂丘は、ノースアーチ玄武岩のようにプルームの縁辺部で起こる火山活動によって形成された可能性が高いと考えられる。

次に、平頂丘の中での組成多様性について検討する。全岩化学組成では平頂丘の試料は2つのタイプ(以下、タイプ1、タイプ2とする)に区分される。タイプ1はMgO含有量が7-13%であり、タイプ2は全岩組成のMgO含有量が約15%で、液相濃集元素量はタイプ1の試料よりも高い。全体的に見て、平頂丘の上部から採取した岩石のほうがMgO量が減少する傾向がある。また、EPMAによる岩石の急冷ガラス縁の組成分析でも同様に、平頂丘の上部ほどMgO含有量が減少する傾向が見られる。全岩化学組成においてK20やRbなどの液相濃集元素はMgOを横軸にとった図で、ほぼ直線的なトレンドを示す。液相濃集元素同士を横軸、縦軸にとった図でも原点を通る直線的なトレンドが見られる。タイプ1の試料から得られた結果だけを見ると、平頂丘を形成したマグマの多様性は結晶分化によって形成されたという見方もできる。しかし、タイプ2の試料は上記の液相濃集元素-MgO図や液相濃集元素同士の図において、直線的なトレンドから外れる。タイプ2は希土類元素では、タイプ1よりも軽希土類に富み、重希土類ではより枯渇するパターンを示す。また、2つのタイプの試料の採取地点における地形的な違いは見られない。以上のように、ひとつの小さな平頂丘の中でも組成多様性があることがわかり、それは単一のマグマの結晶分化作用では説明できないと考えられる。

K204潜航で調査した平頂丘はノースアーチ玄武岩のようにプルームの縁辺部で起こった火山活動によるものであると考えられ、その形成には複数の本源マグマが関与していた可能性が示唆される。この溶岩丘のマグマプロセスをさらに詳しく研究することは、ハワイプルームのダイナミクスを考察する上でも重要であると考えられる。