

## YK05-06・しんかい潜航で判明した深海底ストロンボリ式噴火とブチスポット火山の成因の解明

平野直人（東京工業大学大学院理工学研究科）

阿部なつ江（海洋研究開発機構地球内部変動研究センター）

ほか、YK05-06・KR05-10 乗船研究者一同

海洋研究開発機構調査船「よこすか」による YK05-06、および「しんかい 6500」による第 877-880 潜航、「かいいい」による KR05-10 の各航海が北西太平洋海域で行われた。この海域では、白亜紀太平洋プレート上の若い火山がここ数年次々と確認されている。これらの火山は、これまで地球上でほとんど知られていなかった新しい成因の火山活動として認識されつつあり、現在も活動中の（可能性が高い）単成火山群である（Hirano et al., 2001; 2004; submitted; Yamamoto et al., 2003）。本海域は、白亜紀の古く冷たい海洋プレートが日本海溝や千島海溝へ沈み込みつつある「静」的な場所とされ、中央海嶺やリフトゾーン、沈み込み帯や造山帯、ホットスポットや洪水玄武岩といった地球科学分野の「動」的な場所に比べてあまり注目されてこなかった。しかし、この火山群の発見により、北西太平洋下の地質、テクトニクス、マントル構造が多方面の分野から注目されはじめている（阿部ほか、中西ほか、富士原ほか、市来ほか、馬場ほか、山本ほか、町田ほか、鈴木ほか、本シンポジウム各発表参照）。

本航海 YK05-06 では、この火山の成因を探るための溶岩試料の採取と、火山の噴火形態を観察するために、潜水調査船「しんかい 6500」による第 877～880 潜航を行った。また、火山の起源を探るマントル構造と地下構造を観測するために、海底電位磁力計(ocean bottom electromagnetometer: OBEM)の投入、シングルチャンネル地震波探査、海底地形調査、重力測定、磁力測定を行った。

しんかい6500 潜航は、ほぼ活動中か、古くても百万年ほど前の火山が存在するとされている東経 150 度周辺の海域で 3 ダイブ、日本海溝海側斜面の 4～9 百万年前に活動したと見られる火山群のうち二つの火山を 1 ダイブ、全 4 潜航行った。前者の海域では、昨年の KR04-08 航海のドレッジによる岩石試料採取で、火山が一つ確認されていただけであったが、その火山を含め、新たに三つの単成火山が発見された。

第 877～879 潜航を行った東経 150 度周辺海域では、噴火活動時のストロンボリ的な爆発的噴火活動が確認された。この海域では、水深およそ 6000 m の深海底に、スポット状の小海丘の火山が点在している。それらの海丘はどれも直径 1～2 km 程度、比高 100～150 m 程度で、音響探査に基づくバックscatter イメージでは、高い反射強度を示す。潜航はこれらの小海丘ごとに麓から頂上に向かい一往復または二往復行った。火山の頂上付近や山腹上部では、火山噴出物の露頭が出現し、クリンカー（溶岩の破片が集まった団塊）や、ペペライト（溶岩と泥質岩の混合物）、溶岩の熱に焼かれた泥岩、枕状溶岩などで構成されていた。これらの岩相から、ハイアロクラスタイトである火山体のごく上部のみが海底に露出している事が分かった。おそらく海丘の地下には、溶岩の貫入岩体が存在しているものと思われる。この様子は、同海丘の断面方向

に観測されたシングルチャンネル地震波探査の結果でも確認された。

また、山腹には無数の礫が散りばめられていた。この礫は、直径 1～5 cm で、黒色の玄武岩溶岩である。周囲は急冷ガラスとパラゴナイトで囲まれており、表面には仏頭状の凹凸が存在する。これは、火山活動時火口から吹き飛ばされた溶岩の急冷構造を示し、ストロンボリ式の爆発的な噴火が伺える。これらのいわゆる深海底版「火山弾」は、堆積物にほとんど覆われておらず、ごく最近噴火活動があったことは明らかである。

一方で、日本海溝海側斜面の海丘群では、沈み込むプレートに特徴的なホルスト・グラベン構造によって、いくつかの火山体自身が正断層で切られている。第 880 潜航の前半では、この断層面に沿って潜航を開始し、岩相変化の観察を試みた。水深 6500 m の制限があったため、断層面の上部しか観察出来なかったが、高い発泡度を持つ溶岩と、無発泡性の溶岩の二種類が採取された。前者は、第 877～879 潜航の海域の溶岩と同様の特徴であり、捕獲岩が多く含まれる。これらは比高を持つ山型の火山体を作る特徴がある。後者は、昨年と一昨年の KR03-07 や KR04-08 でのドレッジ調査で予想されていたような、地下に貫入したシート状溶岩であり、断層によって海底面に現れたものと思われる。第 880 潜航の後半で行った海丘登頂時に採取された岩石は、やはり発泡度の高い溶岩で構成されていた。

以上のように、これら 4 回の潜航から、火山の爆発的な噴火形態と、火山体の地下の貫入形態が明らかとなった。シングルチャンネル地震波探査では、さらに深部の溶岩の貫入形態が確認出来た。また、投入した OBEM の観測後に行われた KR05-10 航海でそれらの一部が回収されたため、マグマの起源として更に深部のマントル構造が解明されることが期待出来る(阿部ほか、市来ほか、馬場ほか、本シンポジウム各発表参照)。Hirano et al. (submitted) では、本研究の火山はプレート内火山でありながら、ホットスポットやマントル上昇流に代表される火山を否定し、浅部の枯渇マントルの微小部分溶融を述べている。つまり、マグマは枯渇マントルに相当するアセノスフェアの微小部分溶融の結果形成された可能性が高く、プレートの破壊に沿ったマグマの上昇が示唆される。火山の起因となったリソスフェアの破壊過程や、マグマの起源であるアセノスフェアのマントル論などが、新たな地球科学の展開として大いに期待される。

## 引用文献

Hirano et al. (2001) A new type of intra-plate volcanism; young alkali-basalts discovered from the subducting Pacific Plate, northern Japan Trench. *Geophysica Research Letters*, **28**, 2719-2722.

Yamamoto et al. (2003) In: Vladykin NV (ed.) *Plumes and problems of deep structures of alkaline magmatism*. Russian Academy Science, Khabarovsk, p.39-50.

Hirano et al. (2004) Young, olivine xenocryst-bearing alkali-basalt from the Japan Trench. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, **148**, 47-54.

Hirano et al. (submitted) Evidence for partial melting in the Earth's asthenosphere: Discovery of volcanism in response to plate flexure during subduction of the Cretaceous Pacific Plate