

## オントンジャワ海台での火山岩採取

○佐野貴司・谷 健一郎（国立科学博物館），末次大輔・羽生毅・テハダ マリア（海洋研究開発機構）  
中西正男・清水祥伽（千葉大学），石川 晃・梅田早織（東京大学），山下茂（岡山大学），  
クッパー アンソニー（オレゴン州立大学）

オントンジャワ海台は無数の溶岩流が積み重なった世界最大の火山集合体です（図 1）。この巨大海台の面積は、日本の国土の 4 倍を超え（約  $1.9 \times 10^6 \text{ km}^2$ ）、地殻の厚さは 40 km にも達すると推定されています。これは通常の海洋地殻の厚さ（約 7km）の 5 倍以上にもなり、大陸地殻の厚さに匹敵します。

この超巨大火山はどのように生成したのでしょうか？この成因モデルとして、核-マントル境界付近から上がってきた高温（通常よりも  $>400^\circ\text{C}$ ）の大規模上昇流（プルーム）が溶けたというアイデアがあり、「プルームモデル」と呼ばれています。一方、プルームモデルは信じられないという研究者もいます。プルームモデルの代わりに、上部マントル内の融けやすい（fusible）物質がプレート発散境界で溶融するというモデルも提案されています。しかし、これらモデルを実証するデータは、これまでに得られていません。モデルを検証するためには火山岩を調べる必要がありますが、まだ十分な火山岩は採取されていないからです。

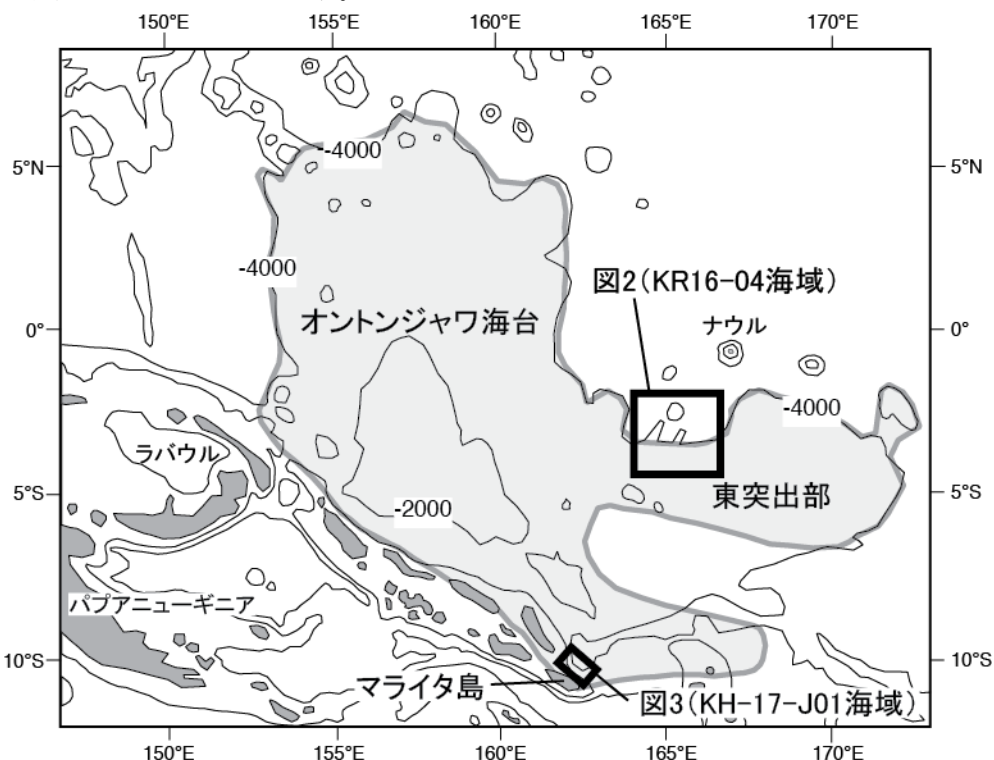


図 1. オントンジャワ海台（灰色の部分）。

オントンジャワ海台の火山岩の上には厚い堆積物が存在するため、これまでは主に掘削によって火山岩が採取されてきました（例えば、2000 年秋に行われた国際深海掘削計画（ODP）192 次航海）。過去に採取された数少ない火山岩の  $^{40}\text{Ar}$ - $^{39}\text{Ar}$  年代測定の結果、オントンジャワ海台の大部分は約 1 億 2200 万年前に噴出したと推定されています。しかし、オントンジャワ海台の一部が付加したと提案さ

れているソロモン諸島からは9000万年前、6000万年前、3000万年前に噴火した火山岩も見つかっています。さて、本当の噴火年代はいつなのでしょう？何れにせよ、オントンジャワ海台の広範囲から火山岩を採取して調べる必要があります。しかし、深海掘削のような高額を必要とする計画を行うことは難しいのが現状です。

現在、現実的に火山岩を採取できる方法は、火山岩が露出していそうな場所をドレッジすることです。しかし、オントンジャワ海台のような古い火山の表面は厚いマンガン団塊により覆われているため、ドレッジャーが表面を滑ってしまい、溶岩を採取できないという問題がありました。ところが2015年に東海大で開発・作製されたカメラ付きドレッジャー（以下：「さつき」）は、強力な馬力によって、焼入された刃先がマンガン団塊により覆われた溶岩を根こそぎはぎ取ることが分かりました。そこでKR16-04ではオントンジャワ海台の東突出部北側の海山群（図2）、KH-17-J01航海ではマライタ島の北東沖（図3）でドレッジを行いました。その結果、KR16-04航海では、全9測線のドレッジで合計521 kg、KH17-J01航海では全12測線のドレッジで合計679 kgの岩石採取に成功しました。

さらに、「さつき」の上側には水中カメラを取り付けて、水中の撮影も行いました。また、パイプドレッジの代わりに孫カメラ「けんいちろう」を取り付けての撮影も試みしました。この水中撮影は、まずKR16-04航海で試験運用し、KH-17-J01航海から本格的な運用が開始されています。

KR16-04航海では、火山岩採取の他にシービームを用いた地形調査やシングルチャンネル音波探査装置（SCS）による海底下構造探査も行いました。その結果、全ての海山は伸長しており（長さ50 km程度まで、幅約20 km、高さ約2000 m）、頂部には海嶺のような地形が見られました。このため、我々はこれらを「海嶺状海山」と呼ぶことにしました。海山の伸長方向は北東-南西であり、海嶺状の頂部には円頂丘（底面径が約2 km、高さ約300 m）が並んでいました。また、海嶺状海山は北東-南西方向へ配列していることが確認できました（図2）。SCSによる反射波のデータは2測線で合計約259 kmの観測を行いました（図2のL1とL2）。両測線において海底の反射面を確認することができ、火山岩からなる基盤岩の反射面も海嶺状海山の急斜面以外では確認することができました。

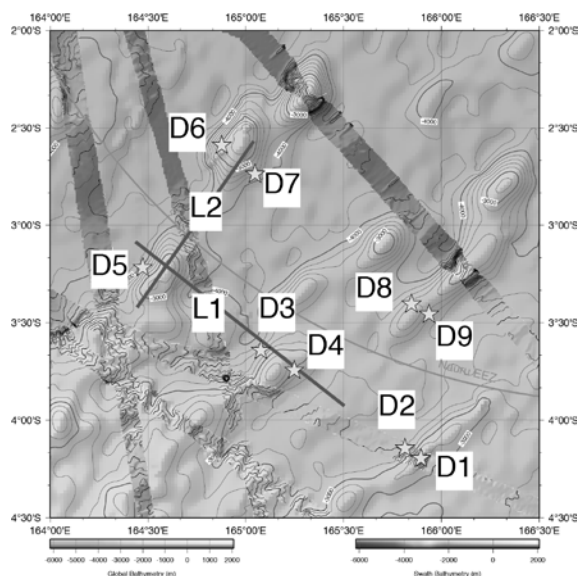


図2. KR16-04航海の調査海域D1~D9はドレッジ測線。  
L1とL2はSCS測線

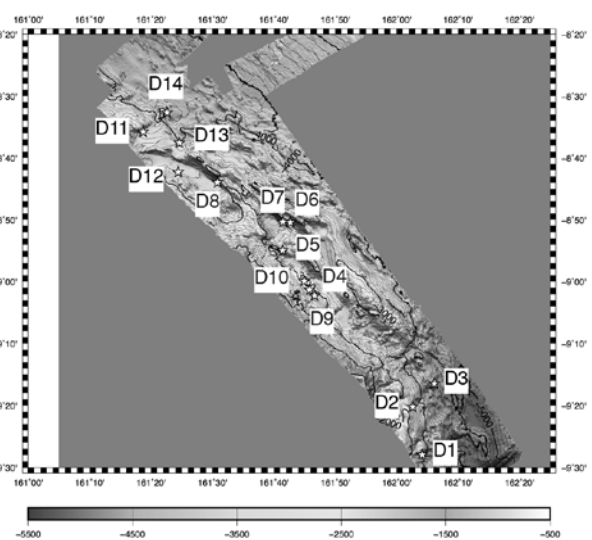


図3. KH-17-J01航海の調査海域。D1~D14はドレッジ測線。