

提出日：平成 28 年 3 月 20 日

## クルーズサマリー

### 1. 航海情報

航海番号：KR16-04

船舶名：かいいい

航海名称：平成 27 年度 研究船利用公募 オントンジャワ海台下で 1 億年間続いたマグマ活動の検出

首席研究者：佐野貴司[国立科学博物館]

課題代表研究者：佐野貴司[国立科学博物館]

研究課題名：オントンジャワ海台下で 1 億年間続いたマグマ活動の検出

航海期間：平成 28 年 3 月 6 日～3 月 20 日

ポンペイ（ミクロネシア連邦）～ブリスベン（オーストラリア）

調査海域名：オントンジャワ海台東突出部の北部

（南緯 2 度 00 分～4 度 30 分、東経 164 度 00 分～166 度 30 分の緯線・経線で囲まれる地域）

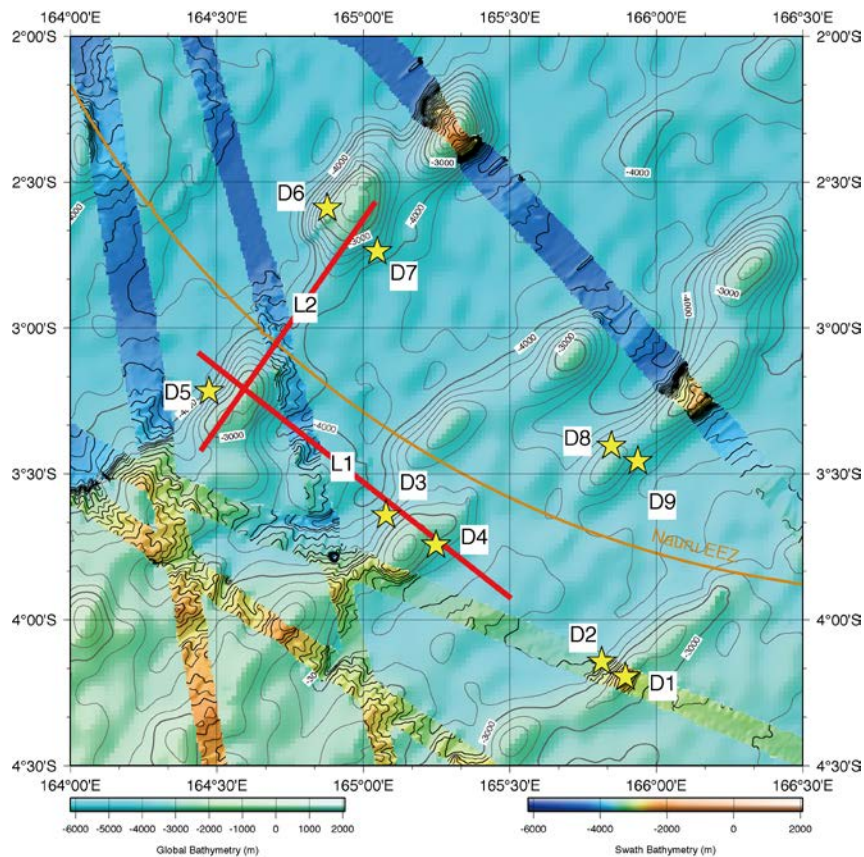


図 1. 調査海域。SCS 測線（赤線）およびドレッジ地点（黄星）を示した。地形は Smith and Sandwell (1997) と MR14-06 航海のデータを使用。

## 2. 実施内容

### 調査概要

#### 背景・目的

オントンジャワ海台は地球上で最大の大規模火成区（超巨大火山）である（図2）。この海台は約  $1.9 \times 10^6 \text{ km}^2$  の範囲に  $4.4\text{--}5.7 \times 10^7 \text{ km}^3$  の体積の火成岩が存在し（Coffin and Eldholm, 1994）、地殻の厚さは 30 km を超える（Miura et al., 2004）。 $^{40}\text{Ar}\text{--}^{39}\text{Ar}$  年代測定の結果、オントンジャワ海台の大部分は約 1 億 2000 万年前に噴出または貫入したマグマが固化したものと推定されている。しかしオントンジャワ海台の一部が沈み込み帯に付加して形成されたソロモン諸島の一部の島々には、後の時代に再噴火した火山岩が存在する。これら火山岩の年代は 9000 万年前、6000 万年前、3000 万年前である（Tejada et al., 2002）。この再噴火した火山は海台の下に長期間にわたって底付けしていたマグマの一部が噴火したものであるという提案がある（Ito and Clift, 1998）。ところが、これらの証拠を示す地質学的データは皆無である。

オントンジャワ海台の再噴火は、ホットスポット火山の後浸食期噴火と同様のメカニズムによっておきた可能性があるとして課題提案者は考えている。後浸食期噴火とは、主活動期の後に 50～200 万年間の休止期を経て活動を再開した火山であり、多くのホットスポット火山に確認されている（例：Koppers et al., 2008; Garcia et al., 2010）。最も研究の進んでいるハワイホットスポットの後浸食期火山は北東-南西方向に単成火山が配列するという特徴を持つ。この配列方向はハワイの主活動火山列の方向と直交している。このハワイの後浸食期噴火と同様に、オントンジャワ海台の東突出部北部には北東-南西方向に配列した火山列が複数確認でき、この配列方向はオントンジャワ海台の伸長方向と直交する。

本調査の目的は、オントンジャワ海台で再噴火した火山の地質学情報を知るため、調査海域において地形調査、火山岩の採取、海底下構造探査を行うことである。

#### 引用文献

Coffin, M. F. and O. Eldholm (1994), Large Igneous provinces: Crustal structure, dimensions, and external consequences, *Review of Geophysics*, 32, 1–36.

Garcia M. O., L. Swinnard, D. Weis, A. R. Greene, T. Tagami, H. Sano and C. E. Gandy (2010), Petrology, geochemistry and geochronology of Kauai Lavas over 4.5 Myr: Implications for the origin of rejuvenated volcanism and the evolution of the Hawaiian plume, *Journal of Petrology*, 51, 1507–1540.

Koppers, A. A. P., J. A. Russell, M. G. Jackson, J. Konter, H. Staudigel and S. R. Hart (2008), Samoa reinstated as a primary hotspot trail, *Geology*, 36, 435–438.

Ito, G. P. D. Clift (1998), Subsidence and growth of Pacific Cretaceous plateaus. *Earth and Planetary Science Letters*, 161, 85–100.

Miura, S, K. Suehiro, M. Shinohara, N. Takahashi, E. Araki and A. Taira (2004), Seismological structure and implications of collision between the Ontong Java Plateau and Solomon Island Arc from ocean

bottom seismometer-airgun data, *Tectonophys.*, 389, 191–220

Smith, W. H. F., and Sandwell, D. T. (1997), Global seafloor topography from satellite altimetry and ship depth soundings, *Science*, 277, 1956–1962.

Tejada, M. L. G., J. J. Mahoney, C. R. Neal., R. A. Duncan, M. G. Petterson (2002), Basement geochemistry of central Malaita, Solomon Islands, with implication for the origin and evolution of the Ontong Java Plateau, *J. Petrol.*, 43, 449–484.

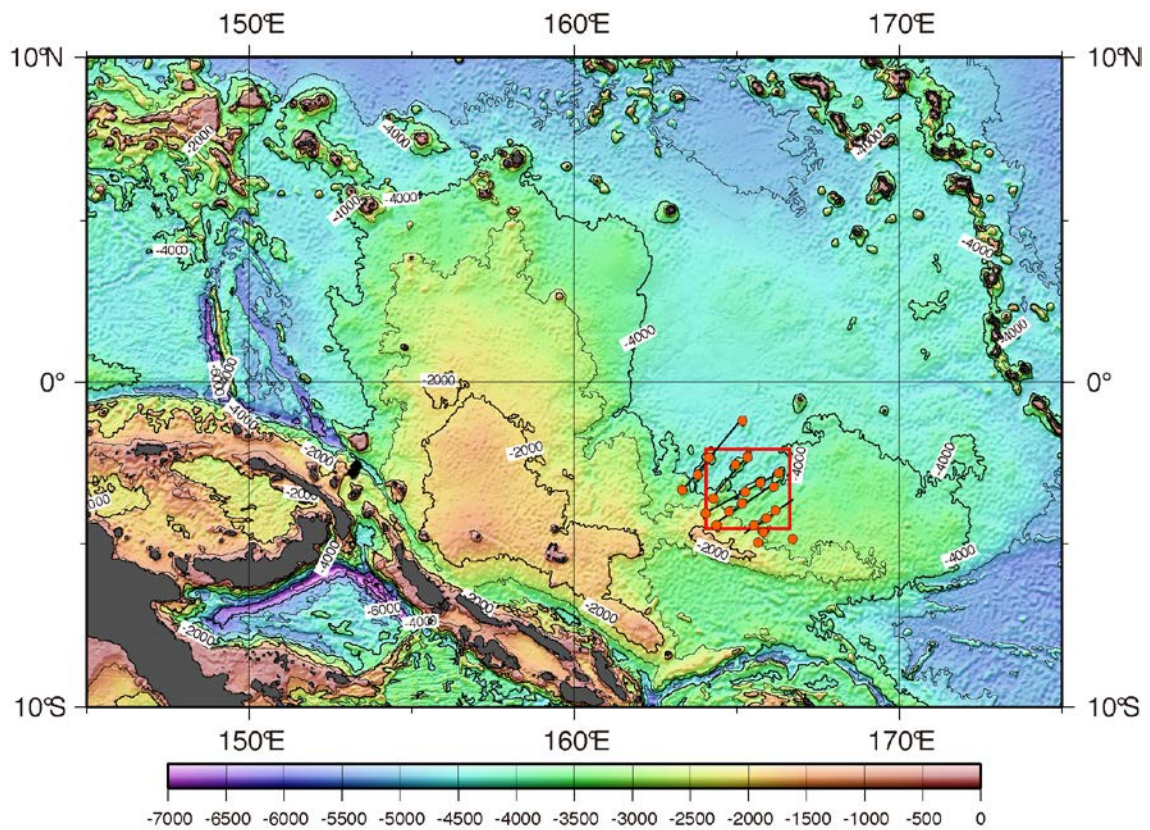


図 2. オントンジャワ海台。調査海域（赤四角で囲まれた地域）と海山（橙丸）を示した。オントンジャワ海台は、-4000mの等深線で囲まれた地域（ソロモン弧へ乗り上げている部分を除く）と定義されている。

#### 実施項目

- (1) 地球物理観測（マルチビーム音響測深機及びサブボトムプロファイラーによる海底地形及び浅部地層調査と船上重力計、船上三分磁計及びプロトン磁力計による重力及び地磁気観測）。
- (2) ドレッジによる火山岩採取。
- (3) 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。

## 観測結果

### (1) 地球物理観測

海底地形のマッピングは各海山の詳細地形を知るために行った。また、複数の海山の配列方向を確認するためにも行った。その結果、全ての海山は伸長しており（長さ 50km 程度まで、幅約 20km、高さ約 2000m）、頂部には海嶺のような地形が見られた。このため、我々はこれらを「海嶺状海山」と呼ぶことにした。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 2km、高さ約 300m）が並んでいた。また、当初の予想通り、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た。

重力データは、今後各海山の下構造を知る上で有用と考えている。地磁気データは調査地域の地磁気縞模様を決定するために使用する予定であり、これを元に各海山の形成年代に制約を与えられると期待している。これら地球物理観測データは海山群の形成過程を議論するために利用できるであろう。

サブボトムプロファイラーは 2 カ所（D8, D9）のドレッジ地点の周辺であらかじめ測定し、最終的なドレッジ地点を決定するデータとして活用した。

### (2) ドレッジ

6 日間の調査期間中、ドレッジによる岩石採取は 9 地点で行われた（図 1 の D1 から D9）。北東-南西方向に配列している海嶺状海山は縁部が崖、中央部がなだらかな地形となっている。また頂部には小円頂丘が存在する。ドレッジは海嶺状海山の縁部（D2-D5、D7、D8）と小円頂丘（D1、D6、D9）で行った（図 1）。D1、D6 の 2 地点を除き、我々の目当てであった火山岩を採取することができた。各ドレッジでは堆積物、マンガン団塊、少量の浮遊してきた軽石なども回収された。ほぼ全ての火山岩は厚いマンガン殻に覆われていたが、全てが高変質の試料ではなかった。そのため、これら試料は放射性年代測定や地球化学的研究に適していると判断される。合計で 521kg の試料を得ることに成功した。

### 3) SCS による海底下構造探査

SCS による反射波のデータは 2 測線で測定され（L1 と L2）、合計約 259 km の観測を行った（図 1）。両測線において海底の反射面を確認することができた。また、火山岩からなる基盤岩の反射面は海嶺状海山の急斜面以外では確認することができた。水深の深い平面に近い部分では堆積物層内にも基盤岩層内にも複数の反射面が見られた。一般的に海山沿いの SCS データは複雑であるが、スランプ構造や断層の存在が示唆された。L1 測線沿いには、正断層と思われる構造が堆積層および基盤層に見られたが、L2 測線沿いには同様の構造は確認できなかった。詳細な解釈は今後報告する予定である。