

## ヤップ島とその周辺海域の地質の研究

藤岡 換太郎

## A study on the geology of the Yap Islands and their adjacent area

Kantaro FUJIOKA

## I. はじめに

ヤップ島はフィリピン海プレートの南端部に位置する。その地理的位置は第1図に示す如くであり、いくつかの島弧—海溝系が複雑に集合したところである。ヤップ海溝はマリアナ海溝とパラオ海溝の間に存在し、両海溝との交点は二つの島弧会合部を形成している。ヤップ海溝の東にはカロリンリッジ（ソロールトラフを含む）とカロリンプレートが、西にはパラセベラ海盆が存在する。ヤップ島の陸上には変成岩類、超塩基性岩類やカコウ岩質岩が分布することが古くより知られていた（例えば田山 1935）。このような岩石類は通常の島弧—海溝系が火山岩類から成るのとは異なるため注目を集めていた。ヤップ島を構成する岩石類はオフィオライトの岩石組合せと似ており、このような岩体の emplacement についていくつかのモデルが提案された（例えば、HAWKINS & BATIZA 1977）。またヤップ島変成岩類の原岩化学組成が中央海嶺の玄武岩に似ているとの指摘（SHIRAKI 1971）もあり、その成因についても多くの議論がある。

ヤップ島を構成する岩石類の成因を明らかにする目的で2回の調査航海がその周辺海域で持たれた。これらは、東京大学海洋研究所の研究船「白鳳丸」による KH86-1次および KH87-3次航海である。この2回の航海中に陸上の地質についても簡単な地質調査を行ない、現在、層序、構造、微化石、岩石などについて検討中である。またこれらの航海では以下の方々と共同調査を行った。

KH86-1：木村 学（香川大）、竹内 章（富

山大）、古家和美（日本大）、倉本真一（金沢大）、松木宏彰（高知大）、小玉一人（高知大）。

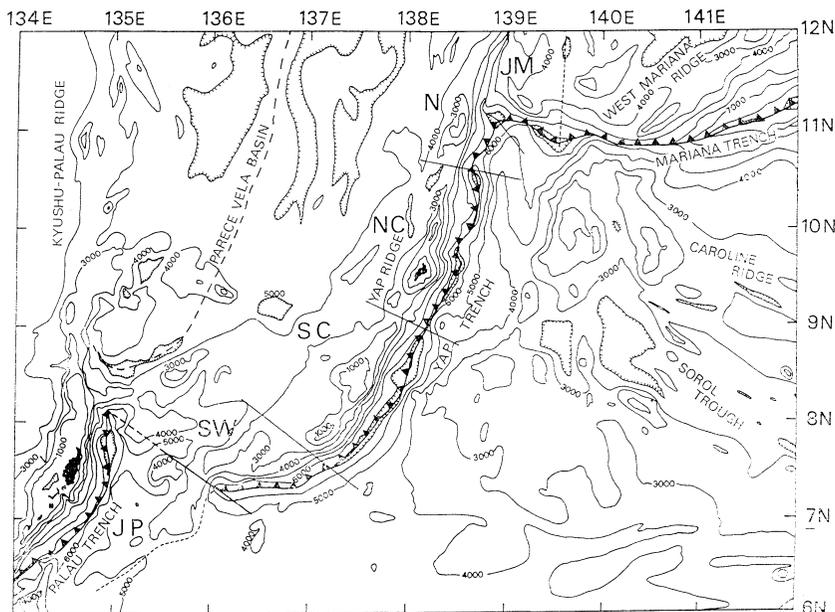
KH87-3：木村 学（香川大）、竹内 章（富山大）、倉本真一・荻寿一郎（東大・海洋研）、松岡裕美（金沢大）。

## II. ヤップ島の地質

田山（1935）はヤップ島を構成する岩石類をヤップ層、マップ層、トミール層に区分した。ヤップ層は主として高変成度変成岩類から成る。マップ層はその上位に不整合で重なる碎屑岩類で、トミール層は集塊岩類を主とする。SHIRAKI（1971）はヤップ層の変成岩類の原岩である火山岩の化学分析を行い、それらの化学組成が中央海嶺に産する MORB に近いことを示した。HAWKINS & BATIZA（1977）は玄武岩中にはピクライト質のものもあることを指摘し、ヤップ島形成のモデルを提唱した。それは海洋地殻と島弧地殻が両側から obduct するというモデルであった。

今回の陸上調査では、田山（1935）の地質図の見直しとヤップ島の形成史を考えることを中心に島をまわった。陸上地質の大枠は田山（1935）と変わらないが、いくつかの異なる点もある。ヤップ島は N30°E の走向を持つ横ずれの断層によっていくつかのブロックに分かれる。この断層は、全域で見るとヤップ海溝系にほぼ平行する。ヤップ層は主として緑色片岩と角閃岩より成るが、その原岩は玄武岩質溶岩やその凝灰岩、ガブロや粗粒玄武岩と考えられる。角閃岩は変形を余りうけないものから著しく cataclastic な変形をうけて ca-

\* 東京大学海洋研究所 Ocean Research Institute, University of Tokyo



第1図 ヤップ島弧—海溝系周辺の大地形 (FUJIOKA *et al.* in press)

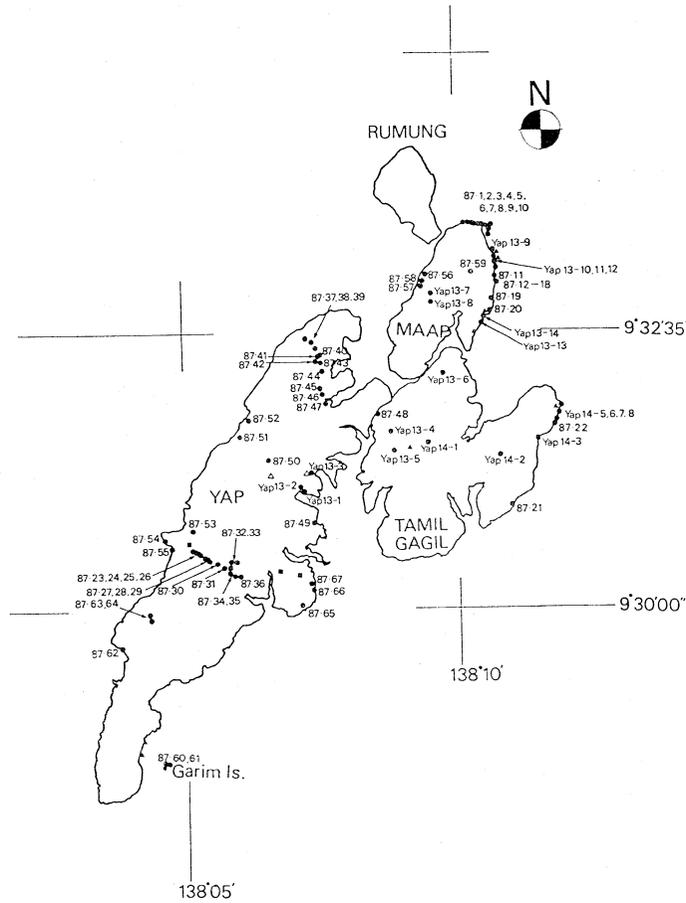
太字は Morphologic Domain を示す。JM: マリアナ・ヤップ会合部, N: 北部, NC: 北中央部, SC: 南中央部, SW: 南西部, JP: パラオ・ヤップ会合部

taclasite amphibolite になったものにもまで漸移する。またこれらから由来した debris flow deposit が存在しこの中には上位にむけて異質岩片の存在量が増加する。ヤップ層の層序は角閃岩, 角閃岩カタクラサイト, 土石流堆積物へと上方へ変化する。マップ層はチャンネル充填型の砂岩, 泥岩及び礫岩, 砂岩, 泥岩で緑色の角閃石を多量に含みこれらがヤップ層の角閃岩や緑色片岩起源であることを強く示唆する。ヤップ層上位の土石流堆積物中やマップ層中には石灰質化石特にナノプランクトンを含む薄層がはさまれており, Oligocene の終りから Miocene 初期の化石を含む (OKAMURA & MATSUGI, personal communication)。トミール層の集塊岩は風化がひどく新鮮な試料が得られなかったが, 島弧に特徴的な  $Al_2O_3$  に富む安山岩質岩と考えられる。第2図には86年と87年に行った調査で得たサンプリング地点を示した。島内の最高嶺を含む地形の高まりは,  $N30^{\circ}E$  の方向の複背斜の軸に相当しており, 顕著な平坦面が4段認められる。Yap Fault や Tomil Fault のような主要断層はすべてこの方向に並んでい

る。海岸線ではマングローブの密集する地域以外は露頭は良く, 島内高地は密林と土壌化のため露頭は少い。変成岩の変成度はほぼ東へ向けて高くなっており, 海底下にもまで続いている (MARUYAMA *et al.* 1980; FUJIOKA *et al.* 1986)。

### III. ヤップ島周辺海域の調査

KH86-1, KH87-3 次航海ではヤップ海溝, カロリン海嶺, ヤップ前弧域からその背後のパラセベラ海盆にわたる一連の調査を行った (FUJIOKA *et al.*, 1986; FUJIOKA *et al.*, in press)。それ以前の調査としては, ソ連のメンデレーフ号の調査 (BAGDANOV, *et al.*, 1977) や米国の調査 (HAMILTON 1979) がある。東京大学海洋研究所の調査では, PDR や 3.5KHz による海底地形と表層堆積物の調査, エアガンや地震計による海底地下構造の調査, ピストンコア, グラブ, ドレッヂによる海底堆積物や岩石の採集, 深海カメラによる海底の観察, 重力・地磁気・Heat Flow 測定などの地球物理的観測などを行った。これらの結果は現在検討中であるが近い将来 Prelimin-



第2図 ヤップ島のサンプル採集点

ary Cruise Report として出版される予定である。

#### ヤップ海溝域の調査

海溝海側斜面：カロリン海嶺がヤップ海溝に衝突しているために地形や構造は複雑である。例えば、ヤップ・マリアナ会合点付近ではヤップ海溝に平行して比高1000mを悠に越える地形的高まりが存在する。これは海側の outer swell にしては異常に巨大である。カロリン海嶺は CCD より浅いため多量の有孔虫など炭酸塩殻をもつ微化石を含むタービダイトが斜面を下りヤップ海溝へと運搬されている。

海溝軸：海溝軸はV字型の谷を形成しており堆積物のひふくは少ない。軸部の水深は8000mを越

えている。ヤップ・マリアナ海溝会合部で得られたピストンコアからは、海底表層数10cmのところから著しい脱水、変形をこうむった soft sediment が得られている。

海溝陸側斜面：地形的には2つの大きなノッチ状の構造によって3つの部分に分けられる。これはヤップ海溝全域に認められる (FUJIOKA *et al* 1986)。地形構造区分からヤップ海溝域は6区分 (JM; N; NC; SC; SW; JP) され、それぞれの domain を形成している (第2図)。陸側斜面は変成岩類が露出しており、中には陸上に存在しない marble が大量に得られた。石灰岩類は水深4000m近くに露出しており、前弧域が急速に沈降した事を示す。陸上の断層の延長は南の海

域の音波探査の測線上に連続しており大構造であることが明らかとなった。

背弧域：背弧域では新鮮な火山岩が得られ、Heat Flow が高く、浅発地震の多発していることが明らかとなった。このことは、現在までヤップ島には第四紀の火山活動が知られていなかったことに大きな疑問を投げかけるものである。

#### IV. まとめと今後の課題

現在までに得られた結果は以下のとおりである。

1) ヤップ層中には cataclasite とそれから派生する debris flow deposit の存在すること。

2) 陸上に存在しない marble が前弧域に露出すること。

3) 地震、Heat Flow、火山岩の採集などにより活火山の存在の可能性のあること

これらの断片的な記載やデータの解析からヤップ島弧—海溝系の形成史を考えて行きたい。フィリピン海プレート南端部に関しては、プレート境界そのものすら決っていない状態である。ヤップはパラオとマリアナの島弧—海溝系をつなぐ橋わたしの位置を占めておりこの島の形成史を明らかにすることは地球科学上の重要なテーマであると考えられる。今後どうしても必要な課題はマルチナロービームを用いた詳細な海底地形図を得ることである。現存する海底地形図は不明の箇所が多くこの地域の地形図を手にした時に完全な形成史が得られるであろう。

本調査にあたって、陸上・海域ともに援助を賜った方々、助成金をいただいた東京地学協会に厚く御礼申し上げる。

#### 文 献

- BAGDANOV, L. *et al.* (1977): Initial reports of the geological study of oceanic crust of the Philippine sea floor. *Ophioliti*, **2**, 137-168.
- FUJIOKA, K. *et al.* (1986): Sediments and rocks in and around the Palau and Yap Trenches. In "Geological and Geophysical Investigation of Mariana, Palau and Yap Arc-Trench systems." Ed. Y. TOMODA, Prelim. Rept., Hokuho Maru Cruise KH86-1, 38-148.
- FUJIOKA, K. *et al.* (in press): Sediments and rocks around the Yap Trench.
- HAMILTON, W. G. (1979): Tectonics of the Indonesian region. *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.*, **1078**, 270-288.
- HAWKINS, J. and BATIZA, R. (1977): Metamorphic rocks of the Yap arc-trench system. *Earth Planet. Sci., Lettr.*, **37**, 216-229.
- MARUTAMA, S. *et al.* (1980): Petrology of an amphibolite dredged from the Yap Trench. *岩鉱*, **75**, 117-120.
- SHIRAKI, K. (1971): Metamorphic basement rocks of Yap Islands, Western Pacific: possible oceanic crust beneath an Island arc. *Earth Planet. Sci. Lettr.*, **13**, 167-174.

(昭和63年5月7日受理)