

## フィリピン海プレート海盆群の誕生と成長 —伊豆小笠原弧プレート沈み込み開始過程解明に向けて—

○石塚 治 (産総研, 海洋研究開発機構), 谷 健一郎 (国立科学博物館), 下田 玄・針金由美子・佐藤 太一(産総研), Rex N. Taylor (Univ. Southampton), 海野進・平 天宇 (金沢大), 坂本 泉・横山 由香・八束 翔・内山 涼多・若山 知晃・鈴木 愛実 (東海大), 成田 佳南・小川 知夏 (愛媛大), 小原 泰彦 (海上保安庁, 海洋研究開発機構, 名古屋大)

プレート間で如何にして沈み込み帯が形成されるか, という問題はプレートテクトニクス上の第一級の問題で有り, 活発な議論が続いている (石塚, 2016 参照). 伊豆小笠原弧でのプレート沈み込み開始プロセスの研究が進展する中で, 沈み込み開始にいたるテクトニクスについては未だ結論が出ていない (Arculus, Ishizuka et al., 2015, 2016). その大きな要因の一つとして, 潜り込まれる側のプレート (フィリピン海プレート) の構成要素 (海盆, 海台, 島弧等) や, それらの形成時期と沈み込み開始時期の前後関係が未解明であることが挙げられる.

例えば中生代の海洋地殻が存在すると考えられた, 九州パラオ海嶺 (古伊豆小笠原弧) 西側の奄美三角海盆 (図 1, 2) については, IODP での掘削により, プレーートの沈み込み開始 (約 5200 万年前: Ishizuka et al., 2011) 後の約 4900 万年前に形成されたことが明らかになった (図 1: Ishizuka et al., 2018). この研究結果は, これまで提唱されていた純粋な海洋プレート間での沈み込み帯形成ではなく, 比重の小さい島弧のリソスフェアを主体とするフィリピン海プレートの下に, より比重の大きい太平洋プレートが沈み込んだ可能性を示唆する (図 1). この例のように, 沈み込み開始時のフィリピン海プレートの構成要素の形成時期と成因

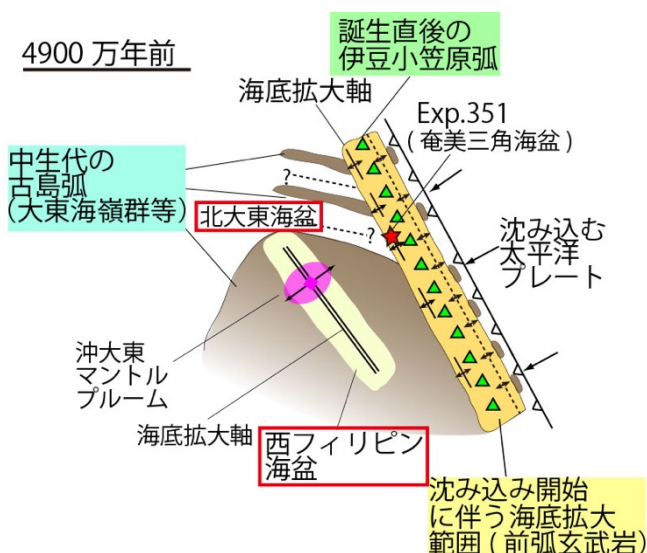


図 1 伊豆小笠原弧でのプレート沈み込み開始直後の状況. 西フィリピン海盆形成と伊豆小笠原弧及び沖大東プルームの活動時期の時間関係が未解明. また南北大東の両海盆がすでに存在していたかは未解明である.

の理解は極めて限られているが, プレート沈み込み開始モデルを検証する上で不可欠である.

YK19-07S 航海では, フィリピン海プレートを構成する主要な海盆である北大東海盆と西フィリピン海盆について, その形成開始時期, 拡大様式と, 海洋地殻形成に寄与したマンツルの時間変遷を解明するためのしんかい 6500 による潜航調査と海底地形等の航走観測を実施した (図 2).

【北大東海盆】 大東海嶺群については, 中生代の古島弧であることを示すデータが得られているが, 北大東海盆等その周辺の家盆群の形成年代は全く不明である (図 1, 2). これは太平洋プレート沈み込み開始期のフィリピン海プレート構成要素を理解する上で必須の情報である. 本航海では, 北大東海盆西部の, 海盆のほぼ最深部において地殻の断面を調査した (図 2). 水深約 5700-6500m の海盆底から 1000-1100m の標高差にわたって露頭観察を実施, おもに安山岩質の火山岩や斑岩等を採取した. これらの火成岩類は, 通常上部海洋地殻を構成する玄武岩類とは特徴が異なり, 中央海嶺玄武岩に比べて LIL 元素に富み, HFS 元素に比較的乏しい特徴を持つ. このことから北大東海盆の地殻は, 海洋地殻

ではない可能性が高いと考えられる。さらに火成岩類の年代測定結果は、伊豆小笠原弧の形成開始より数百万年後にこれらの火成岩類が形成されたことを示している。これは、北大東海盆が、太平洋プレートの沈み込みが開始した時点ではまだ存在していなかった可能性を初めて示す結果である。

[西フィリピン海盆]西フィリピン海盆の拡大は 4900 万年前以前に開始し、沈み込む向きが反対の 2 つの沈み込み帯(伊豆小笠原マリアナ弧とフィリピン弧)の間で起きたとするモデル(e.g., Deschamps and Lallemand, 2002)等が提唱されているが、西フィリピン海盆の最初期に形成された北端部の海底地磁気異常の解釈について意見が分かれ、形成開始年代も明らかでない。本航海では、西フィリピン海盆の形成初期に生産された海洋地殻が保存されている可能性のある、海盆最北部を調査対象とした(潜航 6K#1547, 6K#1548;図 2)。この地域には、沖大東海底崖(図 2)と呼ばれる比高 1000m に達する海底崖が存在し、上部海洋地殻断面が露出していることが予想された。この海底崖では、2 潜航を実施、それぞれ水深約 6100-6300m の西フィリピン海盆底から 600-800m の標高差にわたって海底崖を登りながら露頭観察と試料採取を行った(図 2)。その結果、いずれの潜航ルートにおいても溶岩流および岩脈と見られる露頭が観察され、玄武岩溶岩や粗粒玄武岩の採取に成功した。新鮮な急冷ガラス縁をもつ溶岩試料も複数採取され、海洋地殻を形成したマグマの特徴を理解する上で極めて重要な役割を果たしている。玄武岩の化学的特徴は、スラブ物質の影響の見られない中央海嶺玄武岩類似の特徴を示し、上部海洋地殻を構成する玄武岩と考えられる。

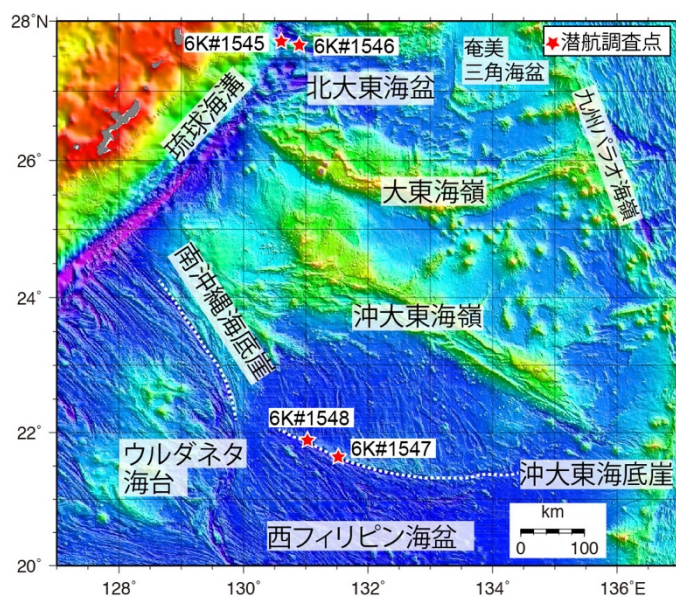


図2 北大東海盆および西フィリピン海盆における YK19-07S 航海でのしんかい 6500 による潜航地点。

予察的な Ar/Ar 年代測定結果は、この玄武岩が約 5000 万年前以前に活動したことを示している。一方で約 5200 万年前に伊豆小笠原弧におけるプレート沈み込み開始に伴う海底拡大により活動したいわゆる前弧玄武岩(Reagan et al., 2010)や、前述の奄美三角海盆、今回採取したものよりやや若い西フィリピン海盆の海洋地殻を構成する玄武岩に比べてより液相濃集元素に富み、同位体組成も異なっている。この結果は、プレート沈み込み開始前後に海洋地殻形成に寄与するフィリピン海プレート下マントルの組成に変化が起きた可能性を示唆する。

以上のように、本航海の結果は太平洋プレート沈み込み開始前後に存在、あるいは形成されたフィリピン海プレート上の海盆の成因や形成時期等にこれまで知られていなかった制約を与えるものである。これらのデータを生かして、太平洋プレートがフィリピン海プレート下へ沈み込むにいたったテクトニクスを明らかにするとともに、沈み込み開始により引き起こされたマントル内の溶融や対流等の変化を解明していきたい。