

## ミッション・イミッシブル：沈み込み帯マグマの成因

○田村芳彦（海洋研究開発機構），石塚治（産業技術総合研究所），Robert J. Stern（テキサス大学），  
布川章子・宿野浩司・川畑博・平原由香・常青・宮崎隆・木村純一・巽好幸（海洋研究開発機構），  
Robert W. Embley（NOAA），Sherman Bloomer（オレゴン州立大学）

日本を含む北西太平洋の島弧の下には，世界で最も古くて冷たいプレートが沈み込んでいます。このような低温の沈み込み帯においても灼熱のマグマは生じ，日本列島から伊豆-小笠原-マリアナを含む島弧は，世界有数の火山列島となっています。この火山列島におけるマグマ生成の根本原因を知るためには，沈み込み帯のマグマが，どこで・どのように発生するかを理解することが必須です。沈み込み帯の起源マグマがマントル内（マントルウエッジ）で生成する事はコンセンサスとなっています。また，マグマの発生メカニズムに，プレートと一緒に沈み込んだ水と二酸化炭素が極めて重要な役割を果たしていると考えられます。一方，マントルの上には厚い島弧地殻があるため，起源マグマがそのままの状態地表まで到達しない事もよく知られた事実です。このことが沈み込み帯マグマ成因の研究を困難にしています。しかし，これまでの JAMSTEC の伊豆-小笠原-マリアナ（IBM）弧の研究（NT05-17, NT09-02, NT10-12, NT12-04）によって，起源マグマに近い未分化マグマが海底火山の側火口から噴出することがわかってきました。理由としては，（1）IBM 弧が海洋性島弧であるため地殻が薄いこと，かつ（2）火山島の直下に位置するマグマ溜まりを避けて，海底に未分化マグマが噴出すること，の二つが考えられます。理由はともかく，JAMSTEC はその海底調査技術（ROV, 有人潜水艇）により，陸上では得られない貴重な岩石（起源マグマに近い岩石）を採取し，その分析・解析を進めてきました。その結果，いくつかの新しい知見を得ることができました。その一つが「ミッション・イミッシブル」仮説です。

パガンはマリアナ弧最大の火山の一つであり，その山頂部はパガン島を形成していますが，山腹斜面は水深 3000mまで続きます。パガン島には未分化溶岩は噴出していません。我々はパガン火山の北東海底部を調査し，水深 2000-1500mにおいて新鮮な枕状溶岩を採取しました（NT10-12）。それらは 10-11 wt % MgO をもつ未分化な玄武岩溶岩であり，化学組成から二種類の溶岩（COB1 と COB2）に分けることができました。これらの二種類の本源マグマは，ほぼ同時期に，近接した地点（<500m）で噴出しています。よってこれらの違いは地下のマントル物質の違いに由来するとは考えられません。一方，COB1 と COB2 溶岩の違いは，マリアナに沈み込んでいる太平洋プレートに由来することがわかってきました。沈み込むプレートは島弧の下で高温高压状態になります。このようなプレートが脱水及び融解することにより，「水に富んだ成分」と「堆積物メルトの成分」がプレートからマントルウエッジに付加されます。従来は，「水と堆積物メルト成分が混合したもの」がマントルウエッジに付加してマグマを生じると考えられてきました。ところが，COB1 は「水に富んだ成分」を多く含む一方，COB2 は「堆積物メルトの成分」に富んでいることが示されました。この COB1 と COB2 マグマが共存していることは，これらを生じた 2 種の沈み込み成分（水と堆積物メルト）も共存し，別々にマントルウエッジに付加されて別々のマグマを同時期に発生したことになります。つまり沈み込むプレートからマントルに付加される成分は不混和（イミッシブル）であることを示しています。未分化な溶岩を解析することにより，火山の下深さ 100 kmに存在するプレートからの寄与が明らかになってきました。