

伊豆・小笠原弧の Tectonic Framework

Tectonic Framework of the Izu-Bonin Arc

藤岡 換太郎[1], 湯浅 真人[2]

Kantaro Fujioka[1], Makoto Yuasa[2]

[1] JAMSTEC, [2] 産総研地質

[1] JAMSTEC, [2] Geol. Surv. Japan/AIST

1. はじめに

伊豆・小笠原弧は大陸地殻の汚染がほとんど無いため沈み込み工場 (Subduction Factory) の全体を知るにはよい島弧である。また海洋性の島弧でどのようにして大陸地殻が形成されるかを知る手がかりを与えてくれる。これらのことが理解出来れば地球上にどのようにして最初の大陸地殻が形成されたかを知ることに大きな一歩を踏みだせる。しかしながら伊豆・小笠原弧の基本的なデータの収集が遅れていたために島弧全体の特徴をまとめることが困難であった。Honza & Tamaki (1985) は伊豆・小笠原弧の特徴を当時手に入った地質調査所の調査結果を基に展開している。湯浅 (1985) は孀婦岩構造線の北と南で伊豆・小笠原弧の主要なエレメントが大きく異なることを見だしこれを 2 区分することを提案している。その後 1989 年に深海掘削が行われた折りに藤岡 (1988) は伊豆・小笠原弧を三区分することを提案している。ここでは最近の資・試料をもとに伊豆・小笠原弧の特徴をまとめ再び三区分を提案する。この区分は今後 subduction factory を考える役に立つものと期待している。

2. 構造区分の要素

伊豆・小笠原弧は八ヶ岳から南硫黄島までの 1300km にわたる南北に延びた島弧である。ここに分布する様々な構造要素 (Morphotectonic elements) は島弧全体で一様ではなく分布に特徴を持つ。それらの要素は以下のようである。

Bathymetry, Horst & Graben, Trench axis, Outer arc high, Volcanic Front, Backarc Depression, En Echelon Seamount Chain, Caldera, Canyon, Crustal Thickness, Depth of MOHO, Seismicity, Gravity, Magnetics, Volcanic Volume, Serpentinite Seamount などである。

3. 伊豆・小笠原弧の 3 区分

以上の項目を考慮すると伊豆・小笠原弧を構成する様々な要素は島弧を 3 つに区分した時に極めて良く整理される。そして構造要素は 2 つの構造線を境に変化するように見える。2 つの構造線とは青ヶ島構造線 (藤岡, 1988) と孀婦岩構造線 (湯浅, 1985) である。後者は地形にも良く現れている。前者は背弧の雁行海底火山群と 1000m の等深線で囲まれた境目の明神礁または青ヶ島を通ることからこのような名前が付けられた。これらの構造線によって伊豆・小笠原弧を北部、中部、南部と呼ぶことにする。

4. 構造要素の分布の特徴

海溝軸はほぼ南北に連なり南へ向けて水深は大きくなっているが海溝軸にたまる堆積物は北ほど厚い、それは海溝底の幅を見れば明らかである。これに平行な物は Horst & Graben, Outer arc high, 火山フロントの火山、背弧凹地、蛇紋岩海山などである。しかしこれらを南北に見ていくと必ずしもその連続性は満たされていない。背弧凹地は幅と埋積する堆積物の厚さから 6Ma 以降に形成された (藤岡, 1990) が南部には存在しない。カルデラには 2 種類あり流紋岩の火砕物質を大量に噴出している比較的大きなカルデラは中北部にのみ分布している。海底谷には 2 種類ある (藤岡・吉田, 1990) がそのうち Volcanogenic と呼んでいるものは中部のみに存在し北部と南部には Tectonogenic なものが分布している。火山フロントの火山の Spacing は北部ではバイモーダル、中部は一定でなく南部は 70km と規則正しい。全体的な推進は北が浅く 1000m の等深線で囲まれている。南へ徐々に深くなっていく。前弧隆起帯は大きな正の重力異常を持ち父島列島と新黒瀬が相当するが中部には存在しない。地殻の厚さとモホの深さは地震断面が少ないので良くわからないが南がモホが浅く、地殻が薄い北ではモホが深く地殻は厚い。

4. 伊豆・小笠原弧の発達史

伊豆・小笠原弧の三区分は以下のように解釈される。島弧は北ほど発達の程度が進んでおり南は primitive である。地殻は北ほど厚くなり東北日本と同様の島弧である (北部)。南部は single arc (Miyashiro, 1974) で島弧としての幅は最も狭い。岩石は古い HMA を除くと玄武岩が多く熱水活動が活発である。中部の特徴は島弧が水面近くにまで成長し地殻がある程度以上厚くなると明神礁の様な爆発的な噴火が起こりしばらくは噴火と崩壊を繰り返す。そのようなステージにあると我々は考えている。

5．結論

伊豆・小笠原弧は地形構造要素の分布の特徴から青ヶ島構造線と嬬婦岩構造線の2つの大きな構造線によって北部、中部、南部に分けられる。北部ほど成長しており地殻は厚い。このような変化は北・中部は太平洋プレートの沈み込む以前から沈み込みを受けて地殻が成長してきた結果であると考えられる。