

世界自然遺産としての小笠原諸島の地質

静岡大学理学部地球科学教室 海野 進

1) 小笠原諸島の特筆すべき地質

父島・聳島列島～幼年期(4,800-4,500 万年前)の海洋性島弧

- 無人岩～島弧を形成するプレート沈み込み開始時を特徴づける特異な火山活動
- 南島と南崎石灰岩～礁性サンゴ・有孔虫などの熱帯性動物化石群を含む石灰岩が作る沈水カルスト
- 深海～浅海で起きた海底火山活動とそれらの成長過程がわかる

母島列島～少年期(4,400 万年前)の海洋性島弧

- 無人岩から通常の島弧マグマへの過渡期を示す未分化玄武岩
- 浅海～陸上の噴火の様子がわかる火山島
- 貨幣石～古第三紀の示準化石, 熱帯性動物化石群集の作る石灰岩

火山活動の推移: 父島・聳島 - 母島海山 小笠原海嶺西部 母島

- 時代と共に活動中心が西に移る(海溝から離れる)
- マグマ組成の変化～より深いマントルが融けてマグマを生じた
- マントルの冷却～沈み込み開始初期の高温のマントルから通常のマントルへの移行

火山列島・西之島～青年期(現在)の海洋性島弧

- 活動中の島弧火山
- 火山島の誕生～西之島新島, 福徳岡の場, 噴火浅根, 海勢場

2) 提案の骨子

大陸は地球の進化とともに誕生し, 成長してきた

- 月のクレーターと隕石
- 地球にはなぜクレーターが少ないか
- 大陸は成長する

大陸の起源～島弧が大陸を作る

- 大陸地殻の平均化学組成は安山岩～島弧火山マグマ起源
- 伊豆 - 小笠原弧は日本に衝突
- 御坂 丹沢 伊豆半島 銭洲と衝突
- 日本列島はユーラシアと合体
- 島弧が大陸を作る

海洋性島弧の誕生と無人岩

- 島弧はどのようにして生まれ, 育つ? ~ 答えは小笠原にあり

島弧の成長～マントルの冷却とマグマ組成, 火山フロント

無人岩は普遍的プロセス

なぜ小笠原が特別なのか

- 世界の無人岩
- 断片化したオフィオライト
- 先カンブリア紀の深成岩体
- 小笠原海台の衝突

海洋地殻から大陸地殻へ

地球が誕生した 46 億年前、世界に大陸は存在しなかった。悠久の地球史の中で大陸は生まれ、育ち、今日も成長しつつある。大陸の平均化学組成は安山岩質である。これは大陸を形成した物質が、日本列島を始めとする島弧火山に特徴的な安山岩質マグマであったことを意味する。近年の精密地震波構造探査によれば、太平洋プレートの沈み込みに伴う島弧火成活動によって、現在青年期にある伊豆 - 小笠原弧の地下では安山岩質中部地殻が形成されつつある。将来伊豆 - 小笠原弧はやがて日本列島のような成熟した島弧へと成長し、フィリピン海プレートの北上によって日本列島に衝突し、大きな陸塊へと進化していくと考えられている。その日本列島も現在閉じつつある日本海の消滅によっていずれユーラシア大陸と合体し、大陸をさらに成長させることになる。即ち、島弧が大陸を形作るのである。

では、その島弧はどのようにして生まれ、成長し、進化していくのであろうか。その答えが小笠原にある。

小笠原諸島は 4800 万年前に太平洋プレートが沈み込みを開始したことによって、海洋地殻の上に誕生した海洋性島弧である。沈み込み始めて間もない小笠原海嶺下のマントルは高温であったため、広範囲に無人岩（ボニナイト）という特異なマグマを発生した。マントルの温度低下とともに発生するマグマは性質を変化させ、火山は次第に西へと活動中心を移して現在の西ノ島～火山列島に至った。

海洋性島弧の誕生と無人岩の発生は、地球史上において幾度となく繰り返されてきた普遍的な現象であるが、その多くは地殻変動によって破壊され、断片的な記録しか残されていない。しかし、伊豆 - 小笠原 - マリアナ弧では 2500 km にも及ぶ長大な海溝に沿って無人岩海底火山が地殻変動による破壊を受けることなく保存されている。残念ながら、そのほとんどは容易に人が近づくことを許さない 3000 m を越える深海にある。唯一小笠原諸島のみが、無人岩に代表される海洋性島弧の誕生から青年期に至る成長過程を陸上で目の当たりにすることができる世界最大の模式地**なのである。

小笠原諸島では、生々しい枕状溶岩や陸から海に流れ込んだ火砕流の作る断崖絶壁、硫黄の臭気漂う熱水脈や硫化鉱床、荒々しい噴火口跡や岩脈の作る岩礁群など、往時の火山の躍動を目にし、息吹を今なお感じることができる。この島弧形成は活火山群である西ノ島や火山列島では今も進行中である。また、貨幣石を始めとする熱帯性動物化石群は、噴火の合間の静寂に包まれた熱帯の火山島を想い起こさせる。

このように小笠原諸島は、海洋性島弧の形成過程をその誕生から幼年期を経て現在進行中の青年期まで観察することができる唯一の地域であるとともに、海洋地殻から大陸地殻への進化の道のりを記憶する地球史の顕著な見本である。

* 無人岩（ボニナイト）：高 Mg 安山岩の一種。高温低圧下における含水マントルの部分溶融で生じる特殊な初生マグマが噴火してできる火山岩。海洋性島弧の発生時に起きる特異な火山活動。

** 模式地：ある地層・岩石を代表する典型が分布する地質学上の標準となる場所