

海洋性島弧の形成過程

新妻(2006)によると、4,800 万年ほど前には、小笠原は赤道付近にあったと考えられている。南島島やハワイ、ガラパゴスなどホットスポット起源の火山とは異なり、小笠原群島は 4,400-4,800 万年前に起こった島弧火山活動により成立した。

図 3-1 の右図は 4,800 万年前の小笠原周辺の復元図である。中央海嶺によって出来て間もない(温度が高い)北ニューギニアプレートが西フィリピン海盆(フィリピン海プレート)の下に沈み込み、海底において小笠原の火山活動が始まり、その後現在の位置まで移動したものである。

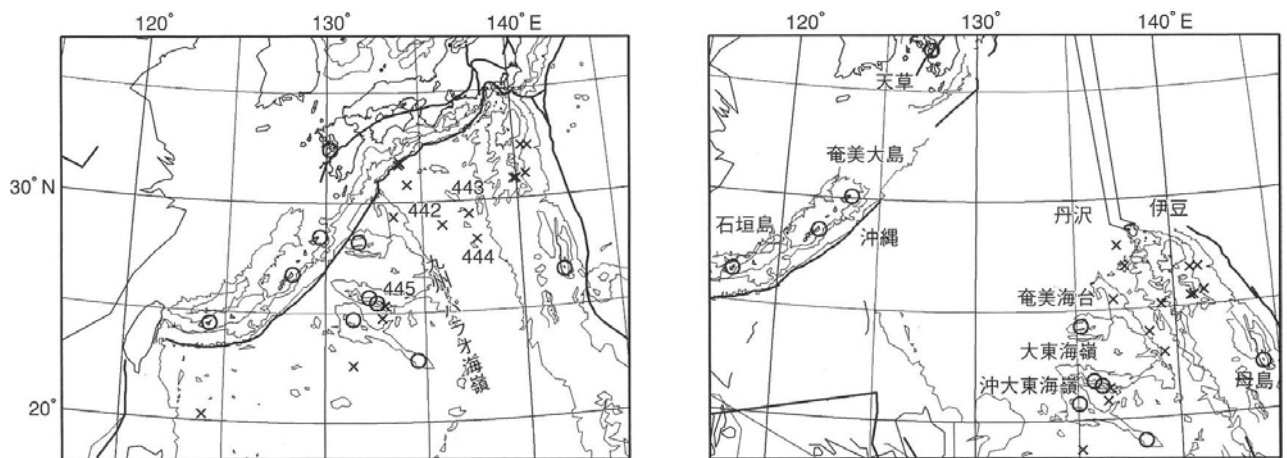


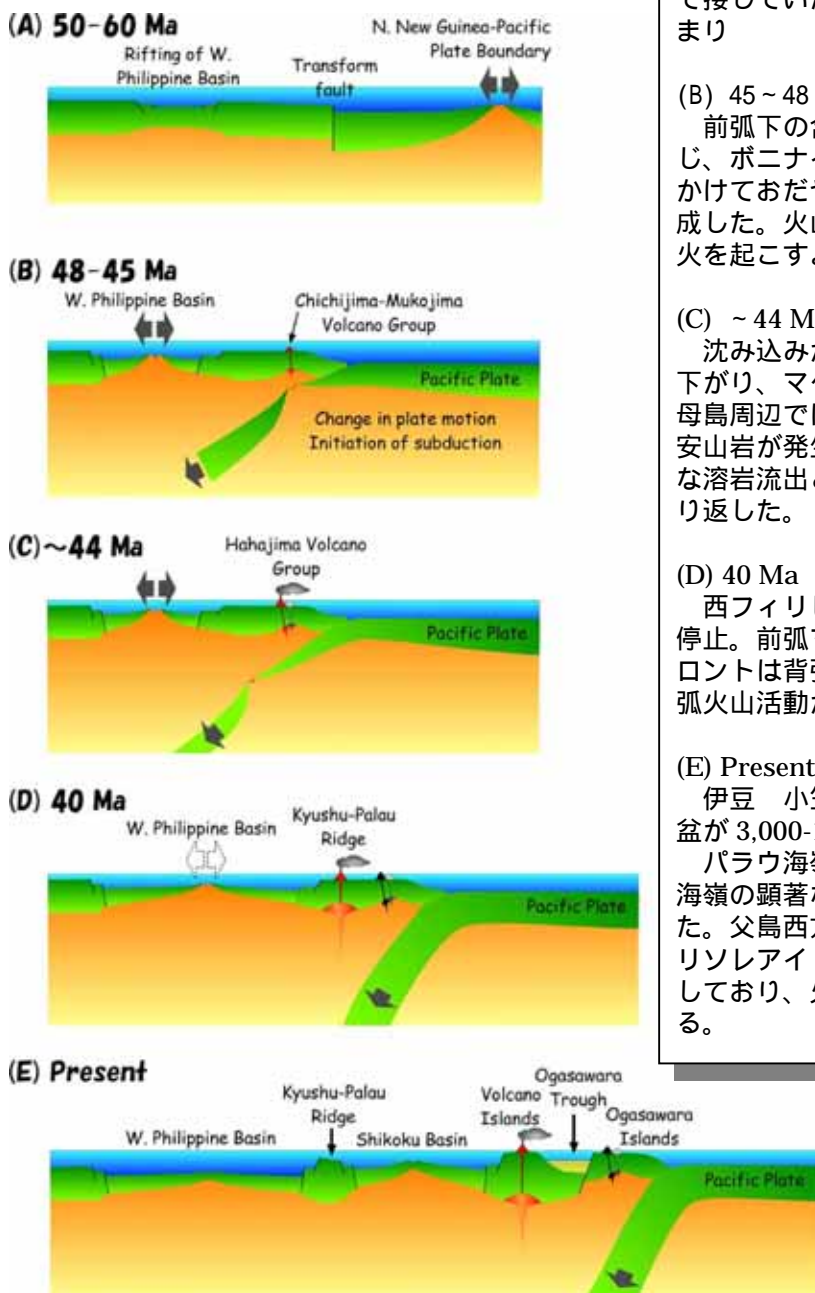
図 四国海盆拡大前の小笠原と貨幣石化石産(新妻, 2006)

左図は、現在の貨幣石化石産出地点で、右図は小笠原の母島において貨幣石を産出する堆積物が堆積した 4,800 万年前の位置であり、四国海盆は拡大しておらず、九州パラオ海嶺は一つの沈み込み帯を形成しており、その西方の西フィリピン海盆は南北方向に拡大を開始した時期である。

○：貨幣石化石産出地点、×：深海掘削地点、等深線は 1000・2000・4000m

資料：新妻信明(2006), プレート運動と中部地方のテクトニクス, 日本地方地質誌 4 中部地方

プレートが沈み込みを始めると、そこにプレートの境界ができ、海溝が形成される。海溝を挟んで沈み込むプレートに接するプレートは大陸のプレートとなる。大陸プレートの縁には小笠原諸島のような島弧が形成される。小笠原諸島は、大陸地殻が形成される初期の状態を知る手がかりとなる。図3-2は小笠原諸島のテクトニクス発達モデルである。小笠原諸島はプレートが沈み込みを始める初期段階から現在進行中の島弧火山活動の進化を見ることができる顕著な見本である。



(A) 50-60 Ma
北ニューギニアプレートとトランスフォーム断層で接していた西フィリピン海盆のリフティングの始まり

(B) 45~48 Ma
前弧下の含水マントル浅部に十分な高温状態が生じ、ポニナイトマグマを発生。父島から聳島周辺にかけておだやかな溶岩流出を起こす海底火山群を形成した。火山活動後半には浅海でストロンボリ式噴火を起こすようになった。

(C) ~44 Ma
沈み込みが継続するとマントルウエッジの温度が下がり、マグマの分離深度がやや深くなったため、母島周辺では高Mgソレライトからカルクアルカリ安山岩が発生した。浅海から陸上噴火による穏やかな溶岩流出と爆発的な降下火砕物と火砕流噴火を繰り返した。

(D) 40 Ma
西フィリピン海盆は4,000万年前頃までに拡大を停止。前弧マントルウエッジの冷却により、火山フロントは背弧側に後退し、原九州パラウ海嶺で島弧火山活動が起きた。

(E) Present
伊豆 小笠原 マリアナ弧は四国 パレスベラ海盆が3,000-1,500万年前に拡大したことにより、九州パラウ海嶺から分離。小笠原海台の衝突は小笠原海嶺の顕著な上昇と小笠原トラフの形成をもたらした。父島西方の西之島~南硫黄島火山では高アルカリソレライト安山岩からアルカリ岩質マグマが活動しており、火山フロント上の火山としては特異である。

図 小笠原諸島のテクトニクス発達モデル
(資料：海野進教授 作成)