

## マグマ供給率の変動による中速～高速拡大海嶺型地殻の遷移

## Transition between intermediate- and fast-spreading oceanic crustal structures in response to varying rate of magma supply

# 海野 進 [1]

# Susumu Umino[1]

[1] 金沢大・地球

[1] Earth Sci., Kanazawa Univ.

中～高速拡大海嶺の上部海洋地殻構造は、海嶺軸部で貫入・噴出するマグマ供給率と、プレート拡大に起因する地殻の変形速度の兼ね合いで決まると考えられる。その結果、溶岩とシート状岩脈群の厚さの比  $Re/i$  は拡大速度が速く、マグマ供給率が高い海嶺ほど高くなる。本発表では、深海掘削第 1256D 孔と 504B 孔の結果に基づいて、上部海洋地殻構造の違いをもたらす要因について考察する。

超高速～高速拡大軸では、溶岩層の半分以上はオフリッジで定置する (Hoofit et al., 1997 などの地震波速度構造と 1256D のロギングデータ解析)。即ち、海嶺軸直下では高密度の岩脈群が上部地殻の主体であるため、浮力の中立点 LNB が地殻中に存在しない [Umino et al., 2008]。マグマ溜まり AMC は大きな絶対圧力を有するために、一旦岩脈貫入が発生すると、岩脈頭位は海底面にまで達して噴火に至る。上部地殻の拡大は岩脈貫入によってまかなわれるため、正断層は発達せず、中軸谷を欠くか、または狭く浅い中軸谷しか形成されない。そのため、噴火した溶岩は海嶺軸部でトラップされることなくオフリッジへ流下し、厚く堆積する。

一方、中速拡大軸では、シート状岩脈群の上に枕状溶岩を主体とした低密度溶岩が厚く堆積するため、LNB が上部地殻中に存在する。その結果、岩脈は噴火することなく上部地殻中に定置することが多い。噴火は十分なマグマが供給された場合に限られる。岩脈の頭位が深いために、地殻上部の歪みは正断層を形成することによって解消される。そのため、幅広く、深い中軸谷が発達する。溶岩は中軸谷内にトラップされるために、オフリッジにまで流下することは少ない。また、断層崖の発達した中軸谷内は起伏に富むために、溶岩流は低密度の枕状溶岩となることが多い。

このような中軸谷が発達した中速拡大海嶺では、負のフィードバックによる貫入・噴火の自己制御システムが機能すると考えられる。即ち、マグマ供給率が大きい時期には十分なマグマ量があるために噴火が起きやすい。噴火が頻発する時期が続くと、中軸谷内に枕状溶岩が厚く堆積するとともに、高いマグマ供給率のために AMC が拡大して、シート状岩脈群の浸食が起きる。その結果、上部地殻の密度が減少し、LNB の範囲が広がり、噴火が抑制されて、岩脈貫入が卓越するようになる。

一方、マグマ供給率が低い時期が続くと、噴火せずに岩脈貫入のみが起こる時期が続く。上部地殻の拡大は岩脈貫入 + 正断層でまかなわれる。断層による側方拡大によって溶岩層が薄くなり、シート状岩脈群の上限が上方に移動し、結果的に高密度の上部地殻を生じ、噴火が起こりやすくなると考えられる。

ところが、マグマ供給率が過剰に高くなると正のフィードバックが働き、中速拡大型から高速拡大型地殻への遷移が起きることが期待される。即ち、過剰な溶岩噴出によって中軸谷が埋め立てられ、なだらかな地形を生じると、拡大軸上には高密度のシート溶岩が卓越する。その結果、LNB は消滅し、岩脈発生が噴火に直結するようになる。即ち、岩脈頭位が常に海底面にまで到達し、高密度のシート状岩脈群で上部地殻が占められるようになる。海嶺軸山頂から溢流した溶岩は厚くオフリッジに堆積し、高い  $Re/i$  を有する高速拡大海嶺型地殻が形成される。

反対にマグマ供給が低くなると、高速型から中速型への正のフィードバックが働くことにより、逆の遷移が起きる。マグマ不足の条件下では、プレート拡大は岩脈貫入 (上部地殻の下部) + 断層 (上部地殻の上部) によってまかなわれる。その結果、断層崖が発達し、起伏に富んだ地形と中軸谷を生じる。断層による上部地殻の薄化により、上部地殻がシート状岩脈群によって占められると、岩脈に代わって溶岩流出が促進されるようになる。起伏に富んだ地形では低密度の枕状溶岩流が多くなるために、上部地殻の密度が低下し、LNB を生じる。大きな差応力と小さなマグマ圧の下で、貫入が噴火よりも卓越し、厚いシート状岩脈群が発達する。最終的には、低い  $Re/i$  を有する中速拡大海嶺型地殻が形成される。