

アセノスフィア オーシャンと縁海～島弧系の形成

Asthenosphere Ocean and Formation of the Marginal-Sea and the Island-Arc System

南雲 昭三郎 [1]

Shozaburo Nagumo [1]

[1] 応用地質 (株)

[1] OYO Co.

上部マントル内アセノスフィア オーシャンのメルツの流体運動によって、縁海～島弧系という構造形式が形成される。

上部マントル内アセノスフィア オーシャン (後述) のメルツの流体運動によって、縁海～島弧系という構造形式が形成されることを述べる。

現在、日本海の形成はリフト系の運動として考えられているが、その構造運動を引き起こすエネルギー源や熱エネルギーの供給のされ方についての理解はまだ充分には進んでいないようであり、また、Miocene の日本海形成のリフティング運動が第四紀の火山島弧の形成へと続いて行く地質年代的推移の問題の考究もあまり進んでいないように見受けられる。このような状況下にあって、本論文は、これらの問題が、古第三紀末には現在の日本海にあたる地域には上部マントル内にアセノスフィア オーシャンがすでに存在していたと仮定することにより、その内のメルツの流体運動によって、系統的に理解されることを示す。すなわち、Miocene後期の日本海の深海化から第四紀の島弧の隆起に至る構造運動が一連の事件として流体力学的に導かれる。

アセノスフィア オーシャンとは、その模式地が東太平洋海膨のサイスミックトモグラフィのイメージ (Zhang and Tanimoto, 1993)に見られるように、上部マントルの低速度層において、低速度が最も発達した領域で、水平方向広範囲 (1000 kmのオーダー) に広がっているところをいう。そこでは、部分熔融が充分進み、メルツは相互に連結されており、熔融岩体内部を自由に流通できる状態になっているものとする。このようなアセノスフィア オーシャンは、数理的には、メルツを含有流体とする多孔性媒質を見なされ、メルツの流体運動は、恰も海洋における海水のごとく、水平大循環も生じ、上下方向の熱対流も生ずる。

アセノスフィア オーシャンを裏付ける岩石学的根拠は秋本 (1982) 川本 (1997) の含水飽和のペリドタイトのP-T曲線 (熔融温度が上部マントルで1000度C)に見られ、ペリドタイトの含水飽和条件については、熔融が初生ではなく、白亜紀以来の酸性火成活動により、地殻とマントルの物質ミクシングが進み、リサイクルメルティング状態にあったことによって、満たされるであろう。また、メルツの流動性については、permeability threshold が 数%と小さい値であるという最近の実験結果 (Laporte et al., 1997)などによってサポートされる。以上のような最近の知見を踏まえればアセノスフィア オーシャンを仮定することは あながち荒唐無稽のことではないであろう。

このように、部分熔融層の内部でメルツが自由に流体運動する仮定が許されれば、問題は多孔性媒質内の粘性流体の運動に帰着する。前回 (南雲1997春合同学会、月刊地球) に続き、今回は水平方向に大循環が存在し、その要素解が、縁海～島弧系の形成過程の特性に対応し、これらがMiocene から第四紀にわたる一連の推移、すなわち、Late Miocene の日本海の深海化、Plioceneにおける陸化への転移、第四紀の火山弧の隆起などに当たることを示す。