

沈み込むスラブの後退と背弧海盆の拡大

Dynamics of slab rollback and consequent back-arc basin formation

中久喜 伴益^{1*}

NAKAKUKI, Tomoeki^{1*}

¹ 広島大・理・地球惑星システム

¹Earth Planet Syst Sci, Hiroshima Univ

背弧海盆は沈み込み帯が持つ顕著な特徴の1つである。背弧海盆が形成されるメカニズムとして、背弧側のプレートが海溝から離れる方向に運動によるものとする考えと、沈み込むスラブが海側に後退することによるものとする2つの考えがある。背弧の変形は上盤プレートの運動に強く関連していることから、上盤プレート側が主な原動力と考えられることが多い。一方、現在活動を行っている背弧海盆のほとんどは、高速なスラブの後退を伴っていることから、大洋底の形成までに至る背弧海盆の形成には、スラブの後退が重要な原動力であると考えられる。本研究では、マンテル対流の数値シミュレーションにより背弧拡大形成のメカニズムについて考察した。すなわち、プレートやプレート境界の運動を、境界条件として与えることなしに実現できるモデルを使って、沈み込みの開始から背弧海盆の形成へ至る過程を再現した。ここでは、背弧拡大はスラブの後退によって起きると考え、スラブ後退のメカニズムについて考察した。その結果、スラブの後退は斜めに沈み込む浅部スラブの沈み込み運動が深部のスラブによって妨げられることによって起きることが分かった。この妨げの力は、スタグナントスラブの形成時に相境界から受ける抵抗や深部スラブが縦に沈み込んで水平方向に固定する (slab anchoring) 力によって働く。また、スラブが後退する量は、前者の方が大きい。これは、スタグナントスラブ形成に、より長い時間がかかるためである。これらの結果は、多くの背弧海盆下にスタグナントスラブが存在していることや、上盤プレートが伸張場となっている沈み込み帯のスラブの方が平均的に急角度であるという観察と調和的である。さらに、上盤プレートの運動が背弧変形に与える影響についても考察した。上盤プレートが自由に運動できる場合には、背応力場は必ず圧縮となる。これは、プレートの沈み込みによって起きるウェッジマンテルの流れによる粘性引きずりによって、上盤プレートは海溝の方向に動かされるからである。このため、背弧拡大が生じるためには、上盤プレートには海溝から離れる方向に力が働いていなければならない。このため、背弧拡大が起きている上盤プレートの運動は、平均的には海溝から離れる向きになると予測することが出来る。このことは、背弧の変形が上盤プレートの運動と強く関連していることの原因であると考えられる。

キーワード: スラブの後退, 背弧海盆, 沈み込み帯, マンテル対流, 数値シミュレーション

Keywords: slab rollback, back-arc basin, subduction zone, mantle convection, numerical modeling