

三重会合点の通過に伴う前弧スリバーの伸長変形・短縮変形：理論的考察と東アジアの白亜紀テクトニクスへの適用可能性

Trench-parallel elongation and shortening of fore-arc slivers related to passing triple junctions

山北 聡[1], 大藤 茂[2], 佐々木 みぎわ[2]

Satoshi Yamakita[1], Shigeru Otoh[2], Migiwa Sasaki[2]

[1] 宮崎大・教育文化, [2] 富山大・理・地球科学

[1] Fac. Edu. & Cul., Miyazaki Univ., [2] Dept. Earth Sci., Fac. Sci., Toyama Univ.

<http://edugeo.miyazaki-u.ac.jp/earth/yamakita/namaketa.html>

海洋プレートの斜め沈み込みに伴っては、その相対速度ベクトルのうち海溝に平行な成分の一定部分は、前弧スリバーを変位させる横すべり断層に分配されることが知られている。このときも、沈み込み帯に沿ってTTR型およびTTF型の三重会合点が通過し、これによって斜め沈み込み度が変化すると、横すべり断層に分配される総変位量に、海溝に沿う方向での勾配が生じることになる。断層に沿う変位量の勾配とは歪にほかならず、前弧スリバーには、海溝に沿う方向での伸長変形もしくは短縮変形が起こるといえる。TTR型の三重会合点の場合は常に伸長変形であるが、TTF型の場合には両方のケースがありうる。

モデル：海洋プレートの斜め沈み込みに伴っては、その相対速度ベクトルのうち海溝に平行な成分の一定部分は、前弧スリバーを変位させる横すべり断層に分配されることが知られている。このときも、沈み込み帯に沿ってTTR型およびTTF型の三重会合点が通過し、これによって斜め沈み込み度が変化すると、海溝に沿う方向で、横すべり分配量に転換が起こる時期がずれ、その継続時間が増加または減少するため、前弧スリバーの総変位量に勾配が生じることになる。断層に沿う変位量の勾配とは、断層に沿う方向での縦歪にほかならないから、前弧スリバーには、海溝に沿う方向での伸長変形もしくは短縮変形が起こるといえる。前弧スリバーに体積変化がなければ、伸長変形の場合は海溝に直交する方向での薄化が、逆に短縮変形の場合は厚化が起こる。

海溝に沿う方向に座標軸をとり、三重会合点より正の側にあるプレートによる横すべり分配速度を v_1 、負の側のそれを v_2 とすると（それぞれ向きを考慮して正負の符号をつける）、縦歪量は、 $v_1 - v_2$ を三重会合点の移動速度 v_j の絶対値（三重会合点の移動方向はどちら向きでも結果は同じ）で割ったものとして求められる。TTR型の三重会合点の場合は、常に $v_1 > v_2$ であるので、伸長変形を生じるが、TTF型の場合には伸長・短縮両方のケースがありうる。また、 v_j の絶対値が小さいと歪量の絶対値は大きくなる。特に、TTR型三重会合点の場合に、前弧スリバーが三重会合点より大きい速度で遠ざかると、前弧スリバーの移動後に大陸プレートの本体がむき出しとなり、大陸プレートのより内側に横すべり断層が形成されて新たな前弧スリバーの移動が開始される現象、すなわち横すべり運動による構造的侵食が生じうる。

一般に、海嶺はトランスフォーム断層と組み合わさって、階段状に折れ曲がったプレート境界をなす。このような海洋プレート間の境界が沈み込みつつ通過すると、場所によってTTR型またはTTF型の三重会合点のいずれかが通過することになり、一つの沈み込み帯に沿って、ほぼ同時期に起こった沈み込み帯の方向に平行な伸長変形と短縮変形とが共存することが起こりうる。

東アジア白亜紀テクトニクスへの適用：ユーラシア大陸東縁に沿っては、海洋プレート間境界が、ジュラ紀～白亜紀にかけての時期に複数回通過したと想定されている。

西南日本外帯と東北日本の北上山地とには、構成要素において類似する地帯の2組のペアが分布している。西南日本外帯の黒瀬川帯と北上山地の南部北上帯、同じく南部秩父と北部北上帯がそれである。このそれぞれのペアを比較すると、どちらの場合も、西南日本外帯のものの方が、北上山地の対応する地帯よりも、はるかに分布幅が狭い。このような分布幅の違いは、構造が高角か低角かということにもある程度影響されるが、ここに見られる違いは、それのみに解消できるものではない。これらの地帯はいずれも、白亜紀前期のユーラシア大陸東縁部において、大陸縁に平行な左横すべり断層帯内部ないしその海洋側に位置していたと考えられる。西南日本外帯については、黒瀬川帯に沿う横すべり断層運動が、古生物地理のデータなどから主張されている。黒瀬川帯の構成要素、特に先石炭紀古期岩類や先白亜紀浅海層などは、四国以東ではレンズ状のとぎれとぎれの分布を示す。一方、北上山地、特に南部北上帯中には、白亜紀前期に活動した複数の左横すべり断層ないしは剪断帯の存在が知られている。これらによって同一地質体の重複が起こっており、strike-slip antiformal stack を形成している。以上のことは、黒瀬川帯・南部北上帯とも左横すべり断層帯に位置していたが、前者では変位量が北東へ向かって増加することによる伸長変形を、後者では逆に変位量が減少することによる短縮変形を被ったものと考え、理解できる。

南部秩父帯と北部北上帯についても、同様の変形を被ったものであろう。このほか、三波川変成岩の上昇も、TTR型三重会合点の通過に伴う伸長変形の表現としての解釈が可能かもしれない。このように、斜め沈み込みを伴った三重会合点の通過による伸長変形・短縮変形は、大陸縁に沿う横すべり運動と相まって、日本列島 - 東アジアの先第三紀テクトニクスのなかで重要な役割を果たしていることが考えられる。今後、このような視点から、海嶺の沈み込みの産物であるとする考えもある領家花崗岩の分布・年代値なども含め、既存の地質データを整理してみることが有効であろう。