

東北日本 M9 地震の震源断層強度 Strength of the M9 Tohoku Earthquake generating fault

清水 以知子^{1*}

SHIMIZU, Ichiko^{1*}

¹ 東京大学理学系研究科地球惑星科学専攻

¹Department of Science, University of Tokyo

2011年の東北地方太平洋沖地震(M9)は、“想定”宮城県沖地震のアスペリティより浅いプレート面上(深さ20数km)で発生した。本震はこれまでのM7級の宮城県沖地震のアスペリティとともに、その周囲の安定すべりを起こしていると考えられてきた領域をも破壊した。M9地震の震源域は、それまで小繰り返し地震が殆ど起こらないことから安定すべりを起こしていると考えられてきたが、新しい見積もりはこの地域のプレート間カップリングが比較的強かったことを示している(Uchida & Matsuzawa, 2011, EPS)。それでは、従来考えられてきた宮城県沖地震のアスペリティと、3月11日の地震の震源域では何が違ったのだろうか。また、小繰り返し地震がほとんどない場所でM9地震が起こったのは何故だろうか。

地球物理学的観測(Ito et al., 2005, GRL; Miura et al., 2005, Tectonophysics)からは、M9東北地震や1978年の宮城県沖地震の震源近傍に、沈み込んだ海山が存在することが示唆される。深部のウェッジマントルに接する海山は従来のアスペリティに対応し、地殻部分の未破壊の海山はバリアとして摩擦すべりをロックする働きがあったと考えられる。

そこで、沈み込むスラブの上面が厚さ2-3kmの珪質堆積物と玄武岩質の海山からなると仮定して、東北日本のプレート間逆断層の強度エンベロープを描いた。珪質堆積物の高温レオロジーには細粒石英岩の転位クリープの流動則を用いた。従来のアスペリティにおける繰り返し地震は、玄武岩(あるいはガブロ)質岩石とウェットな石英のレオロジーの大きなコントラストによると考えられる。M9地震の震源は、ウェットな石英の脆性-延性転移領域の上限付近に相当する。本震では海山の崩壊を契機として、強度の大きい脆性-延性転移領域の破壊が一気に進み、震源断層全体がすべったというシナリオが考えられる。断層深部への地震性すべりの拡大は、脆性-延性転移領域における流動・摩擦物性の速度依存性によって理解できる。

キーワード: 東北地方太平洋沖地震, アスペリティ, レオロジー, 沈み込み帯, 摩擦構成則, 海山

Keywords: The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, asperity, rheology, subduction zone, frictional law, seamount