

トンガ海溝付近で発生した2006年 (Mw 8.0) と2009年 (Mw 7.6) のプレート内地震の震源過程

Seismic source process of 2006 (Mw 8.0) and 2009 (Mw 7.6) intra-plate earthquakes in the vicinity of Tonga trench

小島 由記子^{1*}, 八木 勇治¹

Yukiko Kojima^{1*}, Yuji Yagi¹

¹筑波大学大学院

¹Univ. of Tsukuba

2006年5月3日(Mw 8.0)と2009年3月19日(Mw 7.6)にトンガ海溝付近で巨大なプレート内地震が発生した。トンガ海溝は、太平洋プレートがオーストラリアプレートの下に平均約15 cm/年の速度で東から西へと沈み込んでいる沈み込み帯であり、世界的にも地震活動が活発な地域である。この地域では、造構性浸食作用が卓越しており、M7やM8クラスのプレート境界型地震はあまり発生しないが、大規模なプレート内地震は発生する。2006年に発生した地震はM8クラスの巨大プレート内地震である。どのような要因でM8クラスの巨大プレート内地震が発生したのかを理解することは、将来発生するプレート内巨大地震を予測する上で欠かすことができない。

そこで本研究では、2006年と2009年に発生した2つのプレート内地震の震源過程と、本震・余震・本震の周辺で発生した地震の震源を求め、2つの地震を比較することで、どのような条件下で、M8クラスの巨大地震が発生するのかについて議論した。震源の位置はUSGSの地震データレポート(EDR)を遠地記録に適用できるように改良したHypoDDに適用し求め、震源過程はIRIS-DMCからFDSNとGSNの観測網の記録を入手し共分散成分を考慮した波形インバージョン法に適用して求めた。

解析の結果から、2006年と2009年のどちらの地震も地震発生領域下部付近から破壊が開始し、プレートの折れ曲がりによる圧縮から引張りに変化する境界付近で破壊が停止している。プレートの折れ曲がりによる圧縮領域で発生した破壊は、圧縮領域内に制限されることを踏まえると、断層面の傾斜角によって、破壊しうる断層の幅が定まる。2006年の断層面の傾斜角は27度、2009年の断層面の傾斜角は41度であり、仮に、スラブ内部の圧縮場の厚さを30 kmとすると、2006年で破壊できうる断層の幅は約70 km、2009年では約45 kmとなる。この幅は、各々の地震の主破壊領域の幅と一致する。一般的に、断層の幅と、断層の長さの間にはスケーリング則が成り立つので、断層面の傾斜角が小さいほど、断層面積が大きくなる。ストレスドロップが一定であると仮定すると、断層面積が大きいほど、地震モーメントは大きくなる。トンガ海溝付近で発生するプレート内地震の場合、断層面の傾斜角が低角になるほど巨大地震になりやすいと言える。