

中越地域における断層形成過程のモデル化 - 堆積盆地構造と深部ウィークゾーンの効果 -

Modeling faulting processes around the mid-Niigata prefecture: effects of a basin structure and a weak zone in the lower crust

芝崎 文一郎 [1]; 加藤 愛太郎 [2]

Bunichiro Shibazaki[1]; Aitaro Kato[2]

[1] 建築研・国際地震工学センター; [2] 東大・地震研

[1] IISEE, BRI; [2] ERI, Univ. Tokyo

内陸大地震の応力蓄積過程は、地殻・上部マントルにおける不均質なレオロジー構造に支配されていると考えられる。Shibazaki et al.(2008) は、非線形有限要素法により不均質レオロジー構造を考慮して、東北日本脊梁山地周辺における地殻・上部マントルの変形と断層形成過程のモデル化を行い、下部地殻及び上部マントルの低粘性領域における短縮変形により上部地殻において応力集中が生じ断層が形成されることを明らかにした。他方、日本海東縁においては、日本海拡大時に形成された堆積盆地構造や正断層が存在し、圧縮応力場の下に短縮変形及び断層の再活動が進行していると考えられている。本研究では、中越地域を想定し、上部地殻における堆積盆地構造を考慮した変形過程のシミュレーションを行い、どのように歪みが集中し、断層が形成されるかを議論する。

Kato et al.(2006) は、2004年中越地震の震源域周辺の地震波速度構造を推定し、本震は速度構造の境界で発生したことが明らかにした。さらに、Kato et al.(2007) は、2004年中越地震から2007年中越沖地震の震源域まで含めて、地震波速度構造を推定した。その結果、低速度層は中越沖地震の震源域まで延長し、中越地域に特徴的な褶曲構造に対応した低速度層の厚さの水平変化が見出された。そこで、新潟県中越地域の歪み集中帯を想定し、地震波速度構造の解析から明らかになった上部地殻における堆積盆地構造を考慮して断層形成過程のモデル化を行った。堆積盆地構造の中では、弾性定数や摩擦係数を小さく設定した。中越地域では、地殻深部及び上部マントルにおいても不均質構造が見出されている。中越沖から越後山脈に向かって地震活動の下限が浅くなっていることから、脆性 - 延性遷移領域の深さが浅くなっていることが示唆される。さらに、深部に地震波低速度域が存在し、水の存在が指摘されている (Okada et al., 2006 ; Nakajima et al., 2007)。そこで、脆性 - 延性遷移領域の深さ変化や水による低粘性及び低摩擦係数の領域を考慮してモデル化を行った。シミュレーションの結果、堆積盆地と基盤の速度構造境界付近に塑性歪みが集中し断層運動が進行することが示された。特に、堆積層の厚さの変化により、南東方向と北西方向に傾斜する共役な断層のペアが複数形成されることが明らかになった。中越地震はこのような共役な断層上で発生したと考えられる。深部における低粘性及び低摩擦係数の領域を考慮しない場合、越後山脈の上部地殻に塑性変形が集中する。中越地域における歪み集中帯の形成には堆積盆地構造と深部ウィークゾーンが重要な役割を果たしていると考えられる。