

The effect of rheology and geometry on postseismic deformation

*Hiroyuki Hoshino¹, Shin'ichi Miyazaki¹, Makiko Ohtani², Kazuro Hirahara³

1. Kyoto University Graduate School, 2. National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, 3. Kagawa University

2011年東北地方太平洋沖地震について、その余効変動に関する研究が数多く報告されてきた。これまで、震源域近傍の海底域に設置された観測点データ等をもとに、地震直後の余効変動メカニズムにおける粘弾性緩和の寄与に関する議論が行われてきた。例えば、Sun et al.(2014)では、スラブの沈み込み構造等の現実に則したジオメトリー構造のもと、線形Burgers粘弾性体を用いてモデル化を行い、粘弾性緩和による余効変動への寄与の大きさを示した。また、Agata et al.(2019)では、非線形のBurgers粘弾性体を用いることで、余効変動場についての再現を行った。このように、より現実に即した複雑なモデルを用いることで、2011年東北地方太平洋沖地震の余効変動についての詳細な検討がなされてきたが、地殻内のレオロジーについてはっきりとした知見は現状得られておらず、余効変動のモデル化を行うには、どのようなレオロジーやジオメトリー構造が適当であるかについての検討が必要である。また一方、Yamagiwa et al.(2015)では、弾性-Maxwell粘弾性の二層構造という単純なモデルに近似することで、余効変動データを用いた地震時すべり及びアフタースリップの同時インバージョンを行った。このような近似したモデルを導入する場合には、各パラメータが余効変動の変位場にどのような影響を及ぼすかについての研究が必要であると考えられる。

Barbot and Fialko (2010)は、応力擾乱によって生じる非弾性変形の時間発展を計算する理論を構築した。この理論のもと、地震の発生に伴う各種の余効変動（粘弾性緩和、アフタースリップ、及び、間隙弾性反発）の時系列変化を統一的に計算することが可能である。本研究では、Barbot and Fialko (2010)の理論に基づき、地震の発生に伴う余効変動を計算する数値計算プログラムを作成した。このプログラムにより、粘弾性緩和については、線形粘弾性体及び非線形粘弾性体を用いた計算を行うことが可能となった。

本発表では、これまでに作成したプログラムを用いて、様々なレオロジーやジオメトリー構造を用いて粘弾性緩和による余効変動の時系列変化を計算し、それぞれのパラメータが変位場に対してどのような影響を与えるかについて整理する。

また、現在、この作成したプログラムを用い、2011年東北地方太平洋沖地震をモデル化することを目標に研究を行っている。東北地方のような広域にわたる地表面変位をモデル化するにあたり、コンピュータのメモリ使用料の低減化が課題となる。本研究においてはH行列の導入を検討し、これを採用したプログラムの作成を今後行う予定である。2011年東北地方太平洋沖地震に伴う余効変動について、線形粘弾性体及び非線形粘弾性体を導入し、変位モデルを作成しその結果について検討を行いたいと考えている。