

プレートの沈み込みを考慮した東北日本島弧地殻の変形過程のモデル化

Modeling crustal deformation processes in the northeastern Japan island arc by considering subducting plate

芝崎 文一郎 [1]; 飯尾 能久 [2]; 岩崎 貴哉 [3]; 田中 明子 [4]

Bunichiro Shibazaki[1]; Yoshihisa Iio[2]; Takaya Iwasaki[3]; Akiko Tanaka[4]

[1] 建築研・国際地震工学センター; [2] 京大・防災研; [3] 東大・地震研; [4] 産総研 地質情報研究部門

[1] IISEE, BRI; [2] DPRI, Kyoto Univ.; [3] ERI, Tokyo Univ.; [4] Geological Survey of Japan, AIST

内陸大地震の応力蓄積過程を理解するためには、プレート間相互作用による応力蓄積のメカニズムと島弧内における内的な変形による応力集中過程を解明する必要がある。内的な変形過程をモデル化するためには、地殻の現実的なレオロジー構造を考慮する必要がある。Shibazaki et al. (2006) は、1997年東北日本横断地殻構造探査により得られた地殻・上部マントル構造 (Iwasaki et al., 2001) と東北日本断面に沿った地温勾配の分布から推定した温度構造を考慮して、有限要素法を用いた応力集中過程のモデル化を行った。芝崎・他 (2006) は、プレートの沈み込みを考慮した試験的なシミュレーションを行ったが、有限要素法による境界条件の影響により不自然な変形が生じていた。本研究では、境界条件の工夫により、より自然な変形過程を再現することができたので報告する。

本研究では、Shibazaki et al. (2006) による非線形粘弾性有限要素法を用いる。長期的な変形過程をモデル化するために、絶対的な応力場のモデル化も必要となる。そこで、プレートの沈み込みにより保持されている絶対的な応力場により島弧地殻内の弱い領域周辺で歪みが集中すると考える。沈み込みプレート境界においても、上部では摩擦が支配し応力が高く、下部では高温のために流動が支配し応力が低いと考えられる。この状態を再現するために、沈み込みプレート境界上部では、モール・クーロンの塑性変形が支配し、沈み込むプレートと島弧地殻のアセノスフィアの境界で流動が支配すると仮定し、モデル化を行った。また、太平洋プレートが定常的に沈み込むように変位の境界条件を与える。このようにしてプレートの沈み込みに伴い、地殻がどのように変形するかを調べた。前弧側では、非地震フロント周辺では、温度が低いためにリソスフィアが厚い。脊梁山地の深部では温度が高いためにリソスフィアが薄く、変形が生じ上昇運動が見られる。シミュレーションから得られた上昇速度は 1 cm/year と地質学的な上昇速度に比べて大きい。講演では、モデルパラメータや境界条件を変えることで地質学的な変形速度を再現できるかを調べた結果も報告する。