

球体 Dislocation 理論と地球の曲率及び成層構造の影響に関する研究 - 点震源の場合

Dislocation theory and effects of the spherical curvature and the radial heterogeneity - point dislocation

孫 文科[1], 大久保 修平[1]

Wenke Sun[1], Shuhei Okubo[2]

[1] 東大・地震研

[1] ERI, Univ Tokyo, [2] Earthquake Res. Inst., Univ. Tokyo

今までは大地震によって生じる変位と重力変化を解析する時、或いは、観測された地殻変位を使って地震断層モデルを作る時に、半無限体の Dislocation 理論がよく使用された。しかし、遠地の場合の場合は、地球の曲率及び成層構造の影響を考えるはずである。それでは、半無限体の Dislocation 理論がどこまで使えるか？球体の理論が必要であるか？などの問題を本研究に調べる。本研究は、Sun and Okubo (1993,1996)の理論を使って、球形地球の Dislocation によって地表面に生じる変位と重力変化を計算する。そして、この結果を半無限体と均質球の結果と比べて、地球の曲率と成層構造の影響を調べる。この影響は震源の深さと種類によって変化する。

今までは大地震によって生じる変位と重力変化を解析する時、或いは、観測された地殻変位と重力変化を使って地震断層モデルを作る時に、半無限体の Dislocation 理論がよく使用された。しかし、地球は均質ではなく、成層構造である。遠地の場合、或いは、Global の場合は、地球の曲率も存在する。これらの影響を考えるはずである。それでは、半無限体の Dislocation 理論がまた使えるか？どこまで使えるか？球体の理論が必要であるか？などの問題を本研究に調べる。

本研究は、Dislocation Love 数と Green 関数(Sun and Okubo, 1993,1996)を使って、球形地球の Dislocation によっていろいろな深さに対する地表面に生じる変位と重力を計算する。そして、この結果を半無限体と均質球の結果と比べて、地球の曲率と成層構造の影響を調べる。この影響は震源の深さと種類 (strike-slip, dip-slip など) によって変化する。一般的に、震源に近い範囲では、球体地球モデルと半無限体及び均質球の結果はよく一致する。遠いところでは差が大きくなって、地球の曲率と成層構造の影響が大きいことが分かる。

応用例として、球体 Dislocation 理論が Alaska 地震 (9.2, 1964) の観測例をほぼ説明できる。Alaska 地震についての Case Study の結果から、大地震に伴う変位と重力変化が遠地検出可能であることが分かる。例えば、震源から 3000 キロメートルのところでも変位が 1 cm になる。