

球形地球モデルの Asymptotic Dislocation 理論

Asymptotic Dislocation Theory for a Spherically Symmetric Earth

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

地球における地震 Dislocation に関する研究の際に、よく地球は次の三つのモデルに単純化される：半無限媒質、均質球及び成層構造球。各モデルに対して対応する Dislocation 理論が導かれてきた。半無限媒質の場合、Dislocation 理論が解析的な数式で表されるので、よく使われる (e.g., Okada, 1985; Okubo, 1991, 1992)。しかし、地球の曲率及び成層構造の影響を含まないため、半無限理論の有効性はただ震源の近傍に限定される。孫・大久保 (2001) は以上の三つのモデルに関する Dislocation 理論を比べて調査した。この研究によって曲率及び成層構造の影響は非常に大きいということが分かった。

現代測地技術は Far Field 或は全球での変位場を検出できるので、球形地球モデルに関する Dislocation 理論が必要になる。孫・大久保 (1993, 1998) 及び孫ほか (1996) は球対称モデルにおける Dislocation によって生じる変位及び重力変化の理論を提出した。しかし、これらの理論は数学的に複雑の原因で、実際に応用することが難しい。

以上の Dislocation 理論の弱点を乗り越えるために、本研究は球形地球モデルに関する新たな Asymptotic Dislocation 理論を考える。大久保 (1996, 1993) の Reciprocity Theorem 及び Asymptotic Solution を使って、解析的な数式を導くことができる。この理論は地球の曲率と成層構造を含むので物理的に合理的な上に、解析的な数式で表わすので数学的にも簡単だ。理論そして数値計算の調べによって、この Asymptotic 理論はおよそ 3000 km まで有効、球形地球の Dislocation 理論 (孫ほか、1996) を使って計算した結果と差が 1% を超えないということが分かった。