

異方体波動伝播の差分モデルー六方晶系ー

Finite difference model of wave propagation in an anisotropic body -hexagonal system-

吉田 満 [1]

Mitsuru Yoshida[1]

[1] なし

[1] nothing

地殻におけるクラックの一方向的配列に起因するS波の分裂 (shear wave splitting) や上部マントルを構成するオリビンの格子優先配列 (lattice preferred orientation) に起因する地震波の異方性は地域的な特性をもつことが多数報告されている (Ando, 1984; Kawasaki, 1989; 金嶋, 1991; 宇津, 2000). このような異方性に関連する研究においては地震波の伝播方向に依存した媒質の速度構造を精度よく決定することが重要な課題となる. 地震波伝播の数値モデルと観測値との比較から異方性地殻及び上部マントルを構成する鉱物の弾性定数の推定を地震波の記象や走時解析から出来れば都合が良いと思われる. 異方性媒質として斜方晶系 (orthorhombic system) で構成される弾性体をモデル化して地震波伝播の研究を進めるためには3次元構造を構築しなくてはならないが計算機や解析能力も強力なものを準備しなければならない.

本稿ではその前段階の研究として六方晶系 (hexagonal system) からなる水平等方弾性体 (transversely isotropic body) を2次元差分法によりモデル化して地震波を合成し、地震波の水平成分と垂直成分にみられる走時の違いが検出できるかどうかを検討する. 差分法に使う基本的な方程式は応力と変位の運動方程式と非等方弾性体の応力と歪の関係式である. 使用した六方晶系の物質はHDM(Hidaka Dunite Model)(Kawasaki and Kon'no, 1984)の弾性定数を修正してz軸を中心としてその回りにどの方向にも同じ性質をもつ水平等方弾性体としたものである. 媒質モデルは(I)等方弾性体, (II)水平等方弾性体, (III)等方弾性体の3つの構造からなる. 波源は(I)の自由表面にありRicker waveletsが投入され、波は(I),(II),(III)の順に伝播する. 波は(I)と(II)の境界Aと(II)と(III)の境界Bの自由表面上で記録される.

AとBで記録された水平成分と垂直成分の波形から走時を解析すると(II)の水平等方弾性体の定数から計算される値と良く調和し、本稿でとられた手法が伝播経路に存在する異方体の構造研究に有用であることを示唆している.