



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Influence of laminated random heterogeneity on surface wave dispersion and radial anisotropy [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	徐, 云遨
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第15563号
Issue Date	2023-06-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/90564
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Yunao_Xu_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士(理学) 氏名 Yunao XU

審査担当者	主査	教授	吉澤	和範
	副査	名誉教授	蓬田	清
	副査	教授	古屋	正人
	副査	准教授	村井	芳夫
	副査	教授	古村	孝志 (東京大学地震研究所)

学位論文題名

Influence of laminated random heterogeneity on surface wave dispersion and radial anisotropy
(ラミナ状ランダム不均質性による表面波分散性及び鉛直異方性への影響)

博士学位論文審査等の結果について (報告)

著者は、地球内部、特に上部マントルに存在するランダムなラミナ状不均質性が、中～長周期の表面波の伝播に与える影響を、数値シミュレーションや位相速度計測に基づき定量的に検証した。近年、高周波(短周期)の地震波散乱の観測や波動場の数値シミュレーション結果から、微細な不均質性の存在が示唆されている。一方、低周波(長周期)の表面波観測から、上部マントル内部には顕著な鉛直異方性(水平偏向したSH波と鉛直偏向したSV波の速度の違い)が観測され、その一因として、水平ラミナ状構造の影響が考えられている。しかし、ラミナ状ランダム不均質性が、水平伝播する分散性表面波に与える影響に関する研究はこれまで、1次元モデルに基づく検証が中心であり、2次元波動伝播シミュレーションに基づく研究は、ほぼ手つかずの状況であった。

本論文では、1次元構造でのノーマモード理論に基づく理論位相速度計算、および、2次元不均質構造での差分法による地震波動伝播シミュレーションとその波形解析を通じて、微細なラミナ状ランダム不均質性が、波長の長い分散性表面波の位相速度に与える影響を定量的に検証した。様々な強さやスケールでの不均質性を考慮した2次元波動場の数値シミュレーションを行い、それらの理論波形の解析から、表面波の位相速度を多数計測した結果、ラミナ状不均質性の強さや特徴的スケールに応じて、レイリー波位相速度の低下が生じることが示された。このことは、微細不均質性の構造的な特徴に起因する実質的なSV波速度の低下、つまり、みかけの鉛直異方性が生じることを示唆している。

さらに、計測した位相速度摂動の情報を用いてインバージョン解析を行い、1次元異方的S波速度構造の復元も行った。これにより、空間分布する微細なラミナ状不均質性によって生じ得る、みかけのS波鉛直異方性(SV波速度とSH波速度の食い違い)の大きさを定量的に推定している。

一連の研究成果は、これまで表面波トモグラフィー等により観測されてきたマントル内部の異方性の成因推定において、鍵となり得る情報を示している。今後の地球内部構造やマントル内部ダイナミクスに関する研究、特に、ラミナ状ランダム不均質性が長周期の波動伝播に与える影響など、地球内部の異方性に関する定量的な解釈の際に、重要な示唆を与えるものと言える。

よって著者は、北海道大学博士(理学)の学位を授与される資格あるものと認める。

