



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Seismic Imaging of the Upper Mantle with Multi-mode Surface Waves Using Broadband Seismic Arrays [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	松澤, 仁志
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第14368号
Issue Date	2021-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/81970
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Hitoshi_Matsuzawa_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 松 澤 仁 志

審査担当者	主査	准教授	吉 澤 和 範
	副査	教 授	蓬 田 清
	副査	教 授	古 屋 正 人
	副査	教 授	谷 岡 勇市郎

学 位 論 文 題 名

Seismic Imaging of the Upper Mantle with Multi-mode Surface Waves
Using Broadband Seismic Arrays
(広帯域地震観測網を用いたマルチモード表面波による
上部マントルの地震学的イメージング)

博士学位論文審査等の結果について(報告)

地球表層でのプレート運動やその進化の理解には上部マントル構造の情報が欠かせない。近年、高密度な広帯域地震観測網(北米の USArray 等)が展開され、表面波を用いた高解像度な上部マントルのトモグラフィー研究が可能になってきた。しかし表面波研究の多くは、200km 以浅に感度を有する基本モードの利用が主であり、より深部に高い感度を有する高次モード表面波は、その波形解析の困難さ故に応用例は限られる。高次モードの情報は、厚さが 200km を超える安定大陸底部やさらに深部の詳細な構造推定には欠かせない。本論文では、マルチモード表面波の新しい解析法の開発と USArray への応用に複数のアプローチで取り組み、地球内部イメージング法の新たな発展の方向性を示した。

本論文ではまず、直線アレイを用いて、周波数-波数解析に基づくマルチモード位相速度(分散曲線)の計測を行い、さらにその情報を元に、各モードの分離波形を抽出する手法を開発した。これにより、複数のモードが重複する観測波形から、モード毎の波形に分離し、さらに二次的な解析に応用することが可能となった。この手法は、2000~3000km 以上の長距離アレイが必要となるが、広域な構造モデルの推定に、その有効性が期待される。

本論文ではさらに、非線形波形解析による震源-観測点間のマルチモード位相速度の計測法(一点法)をアレイ内の多数の観測点に適用した上で、2次元アレイ内を通過するマルチモード表面波の走時場の空間勾配から位相速度分布を復元する Eikonal tomography 法への応用も行った。これを USArray に適用し、高解像度なマルチモード位相速度分布の復元に成功した。この情報を元に、北米大陸の3次元異方的S波速度モデルを復元し、北米西部の複雑なテクトニクスを反映する構造や、東部の厚いクラトン域の小規模不均質構造等がイメージングされ、高密度アレイを用いたマルチモード解析法の有用性を示した。

本論文で示した研究成果は、世界各地に展開されつつある高密度なアレイ観測網の新たな活用法を示し、地球内部構造やダイナミクス研究の一層の発展に大きく貢献するものといえる。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。