



Title	High Resolution Mapping of the Upper Mantle Using Interstation Phase and Amplitude Data of Surface Waves [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	浜田, 広太
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第12698号
Issue Date	2017-03-23
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/65498
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Kouta_Hamada_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学 位 論 文 内 容 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博士（理 学） 氏 名 浜田 広太

学 位 論 文 題 名

High Resolution Mapping of the Upper Mantle

Using Interstation Phase and Amplitude Data of Surface Waves

（二観測点間の表面波位相及び振幅データを用いた上部マントルの高分解能マッピング）

本研究では、高密度広帯域地震観測網を利用した、二観測点間の地震表面波の位相・振幅データによる地域的スケールでの上部マントルトモグラフィーモデルの新しい改善手法について提案する。

我々は独自の二点間非線形波形フィッティング法を開発し、米国に展開されている移動式高密度観測網(USArray)の大量の観測波形記録に応用して、周期 30～130 秒の基本モード表面波の二観測点間位相速度及び振幅比を計測した。この手法では震源情報がキャンセルされるため、従来の震源-観測点間の解析では扱えない 300～800km という短い二点間距離でのローカルなデータを大量に収集することが可能となり、高分解能な S 波速度モデルの復元が期待できる。

また、地震波の振幅情報は、非弾性減衰の影響に加え、速度構造の不均質性によって生じる波線集束の影響を反映する。これは、位相速度の空間 2 階微分に依存するため、位相情報よりも小規模な不均質構造を反映した速度モデルの復元が期待できる。本研究で計測する二点間の振幅比データは、ローカルな速度構造モデルの更なる分解能向上にも有益な情報源となり得る。

本研究では、計測された位相速度及び振幅比データを同時にインバージョンし、位相速度分布及び観測点補正項のマッピングを行った。その結果、位相と振幅データの両方から得られた位相速度マップでは、速度勾配の変化が大きな場所において局所的な不均質性の

影響がより顕著に反映されており、復元される摂動の強さも大きくなっている。さらに、観測点補正項の空間分布と速度構造には高い相関がみられ、観測点直下の弾性的性質が振幅に影響を及ぼし得ることが示唆される。

本研究ではさらに、得られた周期ごとの位相速度マップを用いて、上部マントルの等方的及び異方的 3 次元 S 波速度モデルを復元した。レイリー波位相速度及び振幅データから得られた S 波速度モデルでは、水平スケールが 200km 以下の小規模な不均質構造、例えば深さ 100km 周辺での、大陸西部のコロラド高原の高速域や、大陸中央部のニューマドリッド地震帯の低速域など、局所的なテクトニクスを反映する不均質構造がより顕著にみられる。これらの結果は、高密度アレイから得られる二点間振幅比の情報が、上部マントル構造の高解像度復元に極めて有効であることを示している。