

日本列島の表面波位相速度分布：二点法によるアプローチ

Surface-wave phase speed distribution beneath the Japanese islands: A two-station approach

吉澤 和範 [1]; 三宅 一彰 [1]; 蓬田 清 [2]

Kazunori Yoshizawa[1]; Kazuaki Miyake[1]; Kiyoshi Yomogida[2]

[1] 北大・理・自然史; [2] 北大・理・地球惑星

[1] Natural History Sciences, Hokkaido Univ.; [2] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ.

地球表層を伝わる表面波の情報は、地殻から最上部マントルの3次元的不均質性及び異方性分布を復元するのに有用である。表面波を用いて日本列島スケールのローカルな不均質性分布を推定するには、二点又はそれ以上の複数観測点間の位相差から、ローカルな位相速度(分散曲線)を計測する手法が広く用いられている。近年、高密度な広帯域地震観測網の記録が利用可能となり、アレイ観測としてそれらを活用した高分解能なローカル速度構造モデルの復元が可能となってきた(例えば、竹添他, 2006 連合大会)。本研究では、古典的な二点法を、F-net 広帯域地震観測網(防災科研)の地震記録に適用し、日本列島全域における周期 20 秒から 150 秒までの位相速度分布の復元を試みる。

本研究で用いるデータは、F-net 観測点に加え、日本国内のグローバル定常観測点の記録を利用する。震源は、モーメントマグニチュード 6.0 以上、深さ 100km 以浅のものだけを用いる。解析に先立ち、まず、すべての地震記録の特性が STS-1 地震計の特性と等しくなるよう補正を加える。表面波の時間窓抽出には、適当な群速度範囲(レイリー波: 2.6~5.1km/s, ラブ波: 3.0~5.5km/s)を指定し、震央距離に応じて自動的に時間窓を切り出す。その後、それぞれの波形の位相スペクトルを求め、二点法解析を行う。二つの観測点の組み合わせは、震源からの方位角のずれが 0.5 度以内かつ二点間距離が 50km 以上離れた組だけを用いる。F-net の平均的な観測点間隔は 100km 未満であり、周期 20 秒以上(波長約 70km 以上に相当)の基本モード表面波の位相速度を計測するのに適した観測点分布といえる。

これまでに得られたレイリー波位相速度の予備的結果から、周期約 50 秒以下の位相速度分布において、中部地方を通る場合に顕著な低速度異常が見られる。これは、この地域下の厚い地殻構造を反映しているものと考えられる。また、周期 20 秒~70 秒程度の位相速度分布から、西南日本に沈み込むフィリピン海プレートに対応する高速度異常と、マントルウェッジに対応する低速度異常も見られる。また、東北日本から北海道直下の高速度異常の分布から、太平洋プレートが沈み込む様子も確認できる。

本研究により、F-net の高密度な広帯域観測網に二点法を適用することで、周期 20 秒程度までの表面波の位相速度計測が十分可能であることが分かった。今回は簡単のために大円近似による古典的手法を利用したが、今後はさらに、二点へ到達する表面波の大円からのずれの影響等の定量的評価も必要であろう。特にこの影響は、地殻構造の影響が顕著となる周期 30 秒よりも短周期側の位相速度分布の評価において重要と考えられる。