

南海トラフ日向灘域における速度ゆらぎの三次元構造

Three dimensional structure of random velocity inhomogeneities in and around the Hyuga-nada region

高橋 努^{1*}, 尾鼻 浩一郎¹, 山本 揚二郎¹, 仲西 理子¹, 小平 秀一¹, 金田 義行¹

Tsutomu Takahashi^{1*}, Koichiro Obana¹, Yojiro Yamamoto¹, Ayako Nakanishi¹, Shuichi Kodaira¹, Yoshiyuki Kaneda¹

¹ 海洋研究開発機構

¹JAMSTEC

地殻および最上部マントル内を伝播する数 Hz 以上の地震波は、伝播距離の増大とともに波形が崩れインコヒーレントな波群が卓越する。このような波群は、媒質のランダムな速度ゆらぎによって地震波が多重散乱の影響を強く受けることで生成されると解釈することができる。近年、数 Hz 以上の高周波数地震波の散乱や減衰に着目した構造イメージングが大きく進展し、速度ゆらぎや散乱強度の空間分布と速度構造・地震活動との関連が明らかになってきた [e.g., Takahashi et al. 2009; Carcole & Sato 2010]。日向灘は南海地震想定震源域に隣接し、過去に発生した南海地震の中には日向灘を破壊域に含む地震が存在した可能性が指摘されており、この地域の詳細な速度構造や速度ゆらぎの分布を過去の地震活動などと関連づけて議論することは運動性評価を考える上でも重要な情報となる（独）海洋研究開発機構では文部科学省の受託研究「東海・東南海・南海地震の運動性評価のための調査観測・研究」の一環として、日向灘周辺で短周期海底地震計 160 台を用いた構造探査及び自然地震観測を行い、地殻・最上部マントル構造の解明を進めている。本研究では海底地震計および周辺に展開された（独）防災科学技術研究所の Hi-net・F-net 観測点で得られた微小地震の地震波形記録を用い、日向灘およびその周辺における速度ゆらぎの空間分布の推定を行った。

本研究では、水平動二成分の速度波形記録から 4-8Hz, 8-16Hz, 16-32Hz の RMS エンベロープを合成し、S 波初動到達時刻から S 波最大振幅到達までの時間差（ピーク遅延時間, t_p ）を解析に用いた。ピーク遅延時間は地震波の伝播過程における多重前方散乱の影響を強く反映し、内部減衰の影響を受けにくい観測量であることが知られている。媒質の速度ゆらぎが von Karman 型のパワースペクトル密度関数で表現できると仮定し、ピーク遅延時間のインバージョン解析 [Takahashi et al. 2009, GJI] によりパワースペクトル密度関数の空間分布を推定した。インバージョンの未知数は短波長域におけるスペクトルの勾配と、短波長域における平均的なスペクトル振幅を規定するパラメータの二つである。解析の結果、別府島原地溝帯付近と日向灘付近で速度ゆらぎが周囲に比べて大きいことが明らかになった。別府島原地溝帯では深さ 0-20km で速度ゆらぎが大きく、スペクトルの勾配が緩やかで短波長の速度ゆらぎに富む。このスペクトルの特徴は、東北日本や北部伊豆小笠原弧の第四紀火山群下の構造と類似している。日向灘付近の速度ゆらぎは、スペクトルの勾配は急峻で比較的長波長域における速度ゆらぎが大きく、短波長域における速度ゆらぎは周囲と同程度である。この特徴は、古い島弧が存在すると考えられている北部伊豆小笠原弧の Frontal arc high 付近の特徴と類似しており、沈み込んだ九州パラオ海嶺が存在しているという構造探査の結果 [Nakanishi et al. 2010, AGU Fall Mtg.] とも矛盾しないと考えられる。また日向灘周辺で発生した M6 クラスの地震の震源域は速度ゆらぎの大きな領域と概ね棲み分けている。この領域は 1707 年宝永地震の際の津波波源域 [Furumura et al., JGR in press] ともほぼ隣接しており、日向灘における地震活動に強く影響を与える特徴的な構造を示していると考えられる。

キーワード: 速度ゆらぎ, 南海トラフ, 日向灘

Keywords: random inhomogeneities, Nankai trough, Hyuga-nada