

DONETで観測された海洋長周期重力波の位相速度・到来方向の決定 The phase velocity and arrival direction of infragravity waves observed by DONET

東野 陽子^{1*}, 西田 究², 深尾 良夫¹, 藤 亜希子¹, 高橋 成実¹
Yoko Tono^{1*}, Kiwamu Nishida², Yoshio Fukao¹, Akiko To¹, Narumi Takahashi¹

¹地球内部ダイナミクス領域 / 海洋研究開発機構, ² 東京大学地震研究所

¹Institute for Reserch on Earth Evolution / Japan Agency for Marine-Earth Science & Technology, ²Earthquake Research Institute, University of Tokyo

海底下浅部構造推定法の一つに海洋を伝播する長周期重力波 (IG 波) の圧力とそれに伴う海底面の動きを応答関数 (compliance) として求め、観測点下の S 波・P 波速度構造を推定する手法がある (Crawford et al., 1991)。我々は、南海トラフ付加帯の応力・歪状態をモニタリングする一手段として、DONET を用いて IG 波を検出し compliance を長期連続測定することを試みている。本研究では、DONET で観測された IG 波の位相速度・到来方向について報告し、これらの結果を踏まえネットワーク全体の応答関数だけでなく、よりローカルな応答関数を求めることを試みる。

2011 年 1 月から 2012 年 12 月までの広帯域地震計上下動成分、水晶水圧計圧力記録に対してスラントスタックによる IG 波の検出を行った。波形データのセグメント長を 3600 秒とし、各 slowness ベクトル に対し観測点ペアごとに波形をずらしてスタッキングをする。同様のプロセスを 1 日分 24 セグメントについて繰り返し、各セグメントのスタック波形を足し合わせる。局所ノイズを防ぐため大きな地震の影響のある期間とスタッキングした 1 セグメントの rms が他の平均値と極端に大きい場合は局所的ノイズとして取り除いた。スタッキングは周波数領域で行ない 0.005-0.025 Hz での 1 日分の rms 振幅のうち最大値を示す slowness と方位を決定し、一日ごとの位相速度・到来方向のモニタリングを行った。

DONET は、2011 年 1-3 月中旬まで 8 点で稼働し、観測点の設置されている水深は約 2000m であったが、3 月に KMC09 (設置水深 3513m)、7 月末には KMC10 (4247m)、11 (4378m)、12 (3782m) が設置され現在計 20 台で稼働している。IG 波の位相速度は水深によって異なるため、同じ波長の波を深さ 2000m と 4000m で観測した場合、速度が変化する。実際に、水深の深い観測点の増える 2011 年 8 月までは平均速度約 125m/s、8 月以降で平均速度 130m/s と明らかに異なった結果を示した。水深 2000m で観測された速度 125m/s の波の波長は約 11.4km となることから、同じ波長の波を水深 4000m で観測すると約 130m/s の速度を持つことが予測されるが、解析する観測点の設置水深の違いによって測定される IG 波の速度が変わることを避けるために、設置水深約 2000m の観測点だけを用いて測定した。2011 年 10 月までは速度 120-135m/s、方位 100-180 度の範囲で変動が大きく不安定な値を示したが、10 月以降は安定的な結果を示し、2 年間で得られた結果では 123-127m/s の位相速度を示すものが全体の 57%、方位については同心円状に高い rms 振幅を示し様々な場所で励起された IG 波が到来していることがわかるが、北から約 70 度、120 度、150 度の 3 方向に最大値を示すことが多く、特に 140-160 度の東南方向で励起された波が季節変動などを持たず安定的に到来しており、全体の 48% と卓越した結果となった。

この安定的な励起源が何かは今後の課題の一つではあるが、設置水深 2000m の観測点には東南方向から速度 125m/s の IG 波が常に到来していると仮定し、各観測点もしくは観測点ノードごとの 4 点アレーを用いてスタック波形を作成し、より局地的な compliance の測定を試みる。

キーワード: 長周期重力波, DONET, compliance

Keywords: Infragravity wave, DONET, compliance