

MRI-AGCM3.2H にもとづく気候変動による波浪場の極値変化  
 Future Climate Projection of Ocean Wave Extremes Based on MRI-AGCM3.2H

○志村 智也・森 信人・安田 誠宏・間瀬 肇

○Tomoya SHIMURA, Nobuhito MORI, Tomohiro YASUDA, Hajime MASE

Long term changes in ocean wave climate give significant impacts on beach morphology, coastal structure stability and so on. We conducted the future projection of global and the Western North Pacific (WNP) wave climate to investigate the future changes in extreme wave climate from present (1979-2003) to future (2075-2099). It was found that global spatial pattern of future change in extreme wave heights under Non-TC (Tropical Cyclone) conditions is similar to that of mean wave heights. Spatial pattern of future change in extreme waves under TC conditions in WNP corresponds to the east-shift of intense TC.

### 1. はじめに

近年、沿岸域に及ぼす気候変動に伴う海象の長期変化の影響が懸念されている。海面上昇に加えて気候変動に伴う波浪長期変化予測がいくつかの研究グループで行われ、これらの成果をまとめて、波浪のマルチモデルアンサンブル予測が行われた (Hemer et al., 2013)。その結果、平均的な波浪に関しては、南氷洋での波高の増加や中緯度における冬季の波高減少といったモデル間で一貫した将来変化傾向が得られている。それに比べ、極大波浪の変化に関しては、統一的な見解は得られていない。そこで、本研究では極大波浪の将来変化について解析を行う。

### 2. モデル概要

気象研究所が開発した大気循環モデル MRI-AGCM3.2H および米国海洋大気局の波浪モデル WAVEWATCH III を使用した。観測値にもとづく現在気候(1979-2003)、温室効果ガス排出シナリオにもとづく将来気候(2075-2099)における全球および北西太平洋の波浪長期計算を実施した。将来変化に加え、将来変化予測のばらつきについて解析を行うために、海面水温アンサンブル実験および雲物理モデルアンサンブル実験を実施した。アンサンブル実験は、4 つの将来海面水温条件および3 つ雲物理モデルから成り、3 の現在気候計算、12 の将来気候計算を行った。

### 3. 極大波浪の解析方法

熱帯低気圧(TC)およびそれ以外(Non-TC、主に冬季温帯低気圧)によって発生する極大波浪は、性質が大きく異なるためそれらを分離して解析を行った。また、統計的な安定性を得るために、波浪

条件が均質な領域のデータをすべて用いて空間的な平滑化を実施した。均質な領域は、緯度-経度空間の距離および波高-周期空間の距離にもとづいて決定した。

### 4. 結果 (Non-TC)

Non-TC による極大波高(年最大値の平均)の将来変化の全球パターンは、定性的には、第一節に示したような平均波高の将来変化に類似するものであった。分散分析の結果、平均波高の将来変化のばらつきは、将来海面水温の違いによるばらつきが支配的であったが、極大波高に関しては、モデルによる違いが支配的であった。

### 5. 結果 (TC)

北西太平洋における台風による極大波高の将来変化を解析した。台風の平均通過個数の減少(海面水温条件によっては減少しない)に対応して、生起確率の比較的高い1年確率波高は広い範囲で減少傾向を示した。一方で、10年確率波高は、広い範囲、特に東日本で増加傾向を示した。10年確率波高の空間的な変化パターンは、勢力の強い台風のトラックの東へのシフトで説明できることがわかった。定性的には、上記、台風の東へのシフトによる極大波高の増加というアンサンブル実験間でロバストな結果を得たが、定量的には、特に日本沿岸域で大きなばらつきがあった。

### 参考

M. Hemer et al. (2013), Projected changes in wave climate from a multi-model ensemble, *Nature Climate Change*, 3, 471-476