

## 全球気候モデル MIROC6 を用いた東アジア海域における海面水位の自然変動成分の評価

京都大学	正会員	○宮内	海峰
京都大学	正会員	森	信人
京都大学	正会員	志村	智也
海洋研究開発機構	非会員	建部	洋昌

**1. 研究の目的** 沿岸域の気候変動適応策を考えるうえで、正確な海面上昇量 (SLR) 予測が重要である。気候モデルによる温暖化実験で海面上昇量予測が行われているが、気候システムに内在する自然変動の量的評価は十分でない。本研究では、日本を含む東アジア海域を対象に固有な自然変動のメカニズムを明らかにし、その影響を定量的に評価する。

**2. 研究内容 (1) 北太平洋海域の海面水位と大気・海洋の関連** 全球気候モデル MIROC6 の過去気候アンサンブルデータ (1850~2014 年) から、海面水位と大気・海洋に関する変数の関連性を調べた。自然変動を解析するために、解析対象の海面水位は、淡水流入や全球的な熱膨張といった静的・熱力学的な変化を含まない力学的な水位変動成分 (Dynamic Sea Level: DSL) とした。まず海面気圧 SLP, 海面水温 SST, 海上風速 U10, 風応力 WS の時系列データに対して EOF 解析を行い、北太平洋海域で支配的な変動パターンとその寄与率を求めた (図-1: 海面気圧および風応力の EOF 第 1 モードの空間パターン, 表-1: 各変数の EOF 第 1 モードの寄与率)。EOF 第 1 モードとして、SST では ENSO と考えられる熱帯域の変動が、SLP と WS では中緯度域の変動が抽出された。ついで、DSL と他変数の EOF 第 1 モードの時係数の相関係数を求めた (表-1)。さらに、各変数の EOF 第 1 モードと、太平洋の十年規模変動として知られる PDO および ENSO との関係調べるために、各変数の時係数、PDO 指数、および NINO3 指数のスペクトル解析を行った (図-2)。これらから、北太平洋海域の DSL 変動は、低緯度の ENSO や、中緯度の偏西風、アリューシャン低気圧といった北太平洋全域の大気と連動することが分かった。

**(2) 北太平洋海域における主要な変動パターンの影響評価** DSL の EOF 解析による上位 4 モード (合計寄与率 72.5%) を用いて、自然変動が持つ影響を調べる。各 EOF モードの空間パターンと時係数を用いて、各モードの強度が最大となる時刻における DSL の空間分布を取り出し、4 モードで合計した。ついで、各 4 モードの正負両方の最大強度の組み合わせから、合計 16 パターンの空間分布を求めた。例として、日本沿岸および東南アジア海域で高い水位をとる DSL パターンを図-3 に示す。前者の場合、日本南岸で DSL は 0.1 m を超え、フィリピン沿岸では最大約 0.3 m となる。このように、自然変動成分の影響を定量的に説明できた。次に、東アジア海域の水位変化がどのような現象に依存するか調べるために、EOF 解析の上位 4 モードの時係数を説明変数に、各グリッドの DSL を目的変数とした重回帰分析を行った。図-4 に、東アジア海域における重回帰分析の決定係数の空間分布を示す。決定係数の高い領域が、低緯度全域から黒潮の流路まで続くことから、北太平洋規模の変動の影響は日本南岸の水位にまで及ぶと考えられる。一方で、黒潮流域を除く北緯約 25~30 度の海域の水位は、北太平洋規模の変動ではほとんど説明できないことがわかる。そこで、各グリッドの海面水温を説明変数に加えて重回帰分析を行ったところ、日本海や黒潮続流域で決定係数が 0.7 を超えた。よってこれらの海域では、北太平洋よりも狭いスケールの海洋循環により海洋表層の水温分布が変化することで、海面水位が変動することが分かった。

**3. 主要な結論** 北太平洋海域には、大気・海洋の気候要素が連動して変化するシステムが存在し、海面水位の分布もそれに伴い変化する。北太平洋海域の海面水位に支配的な変動モードが重複した際の最大水位の分布を示し、東南アジア沿岸では最大 0.3 m となることが分かった。これらの北太平洋規模の現象は、特に低緯度の海域および黒潮流路の海面水位変動を大きく左右する。一方で中緯度の海域、特に黒潮続流域の海面水位は、北太平洋よりも狭いスケールの海洋循環による水温分布の変化にも依存することを明らかにした。

キーワード 海面上昇, 自然変動, MIROC6

連絡先 E-mail: miyauchi.miho.32u@st.kyoto-u.ac.jp, TEL: 090-6824-5178

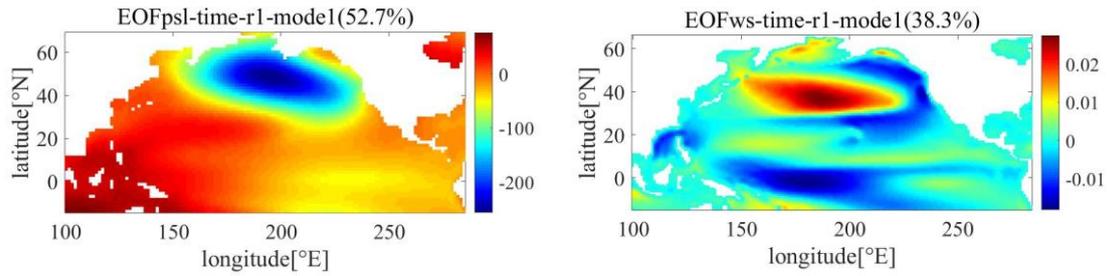


図-1 MIROC6 過去気候データ (1850~2014) についての EOF 解析による第 1 モードの空間パターン (左: 海面気圧, 右: 風応力, 図上の数値: 寄与率)

表-1 MIROC6 過去気候アンサンブルデータの各気候変数についての EOF 解析による第 1 モードの寄与率および DSL と各気候変数の第 1 モードの時係数との相関係数

変数	EOF 第 1 モードの寄与率	DSL の時係数との相関係数
DSL	38.5%	
SST	57.8%	0.95
U10	38.7%	0.97
SLP	52.7%	0.85
WS	38.3%	0.92

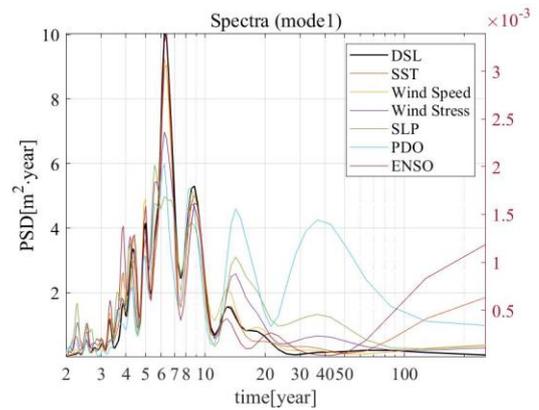


図-2 MIROC6 過去気候データの各気候変数についての EOF 解析による第 1 モードの時係数のパワースペクトル密度

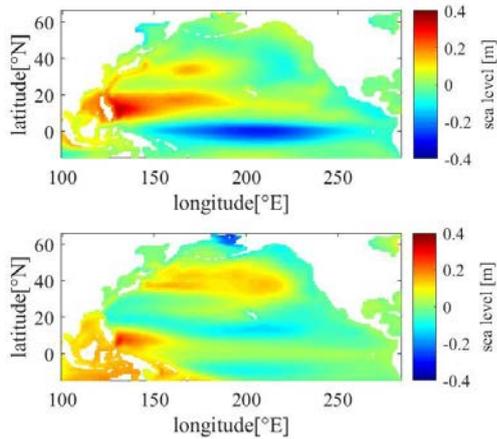


図-3 北太平洋海域における DSL の EOF 上位 4 モードによりとりうる最大水位の空間分布 (上: 日本沿岸に対する寄与が大きいパターン, 下: 東南アジア海域に対する寄与が大きいパターン)

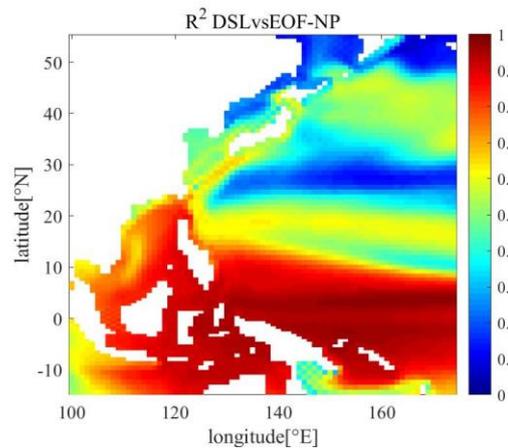


図-4 MIROC6 の各グリッドの DSL (1850~2014 年) を目的変数, DSL の EOF 解析による上位 4 モードの時係数を説明変数とした重回帰分析による決定係数の空間分布