

気候変動に伴う日本周辺海域における海面水位変動の主要因の分析
 Analysis of Main Factor in Regional Sea Level Variability Due to Climate Change Around Japan

○宮内海峰・森信人・志村智也・建部洋晶・宮下卓也・今井優樹・二宮順一

○Miho MIYAUCHI・Nobuhito MORI・Tomoya SHIMURA・Hiroaki TATEBE・Takuya MIYASHITA・Yuki IMAI・Junichi NINOMIYA

For climate adaptation planning of coastal area, understanding sea level rise on regional-scale is required. we have to assess not only changes in the global ocean volume but also natural variability in sea level change. In this study, we conducted the analysis of 3 datasets of sea level; observational data around Japanese coast, dynamic sea level data from GCM and ROMS. We revealed the impact of natural variability in sea level change around Japan considering phenomena of various scale. As a result, sea level change in each location around Japan has unique characteristics. In particular, Kuroshio area has a large amplitude of natural variability caused by internal climate change in the North-pacific.

1. はじめに

近年、地球温暖化の進行に対する防災上の適応策が求められている。その中で沿岸域の対策としては、海面上昇量予測値を見込んだ海岸構造物の設計が課題である。予測の上では、温暖化に起因する全球的な海面上昇量のほか、地域的に生じる自然変動までトータルに考慮する必要がある。本研究は、日本周辺海域を対象としたデータ解析により、地点スケールから太平洋規模までのあらゆる海面水位の自然変動特性の把握および量的評価を行った。

2. 研究内容

(1) 観測値の解析

まず日本沿岸における過去から現在までの海面水位変化を知る目的で、気象庁が公開する潮位デ

ータ解析を行った。50年以上の記録が存在する7地点を解析対象地点とした。なお、各地点の観測基準面の標高履歴データを用いて地盤変動分の補正を行った。補正後のデータについて、トレンド解析、スペクトル解析を行った。さらに、標準偏差を算出し、バラつきの大きさを評価した(表-1)。

このように各地点の潮位データから長期変化傾向、年々変動の大きさおよび卓越する周期年数を比較した。

(2) 全球気候モデルの解析

観測値のデータ量を補うために、過去気候1850～2014年の165年間について50回のアンサンブル実験が行われた全球気候モデルMIROC6のデータを解析した。ここでの海面水位データはGriffies and Greatbatch¹⁾が定義するDynamic Sea Level (DSL)である。年平均値を解析した。

表-1 日本沿岸潮位観測値の月平均値の一次回帰式で評価した年平均上昇量[mm/year]および全期間についての線形トレンド除去処理を施した年平均潮位の標準偏差[cm]

海域	観測地点	解析期間	月平均潮位のトレンド[mm/year]		標準偏差[cm]
			全解析期間	1971～2010年	全解析期間
太平洋	宮古	1937 - 2018	3.6	2.7	2.7
	布良	1952 - 2018	2.6	1.9	3.1
	浦神	1948 - 2018	-0.5	-0.7	5.4
	土佐清水	1952 - 2018	0.3	-1.5	4.1
日本海	稚内	1955 - 2018	2.0	1.6	2.3
	富山	1968 - 2018	4.3	4.0	2.9
	境	1933 - 2018	1.0	1.2	4.4

まず 50 メンバーの平均値が示す線形トレンドおよび年々変動幅を空間分布で算出した (図-1: 年々変動幅の最大値). 日本周辺海域の変動幅の最大値は東北地方沖で 0.22 m に達する. ここで, 年々変動の大きさについてはメンバー間のばらつきが小さいことがわかった. そのため, 次に 1 メンバーのみを対象とし, 他変数との相関や変動の時間変化を詳細に解析した.

解析対象は historical 実験のアンサンブルの 1 メンバー (rli1p1fl) とした. 1 メンバーの DSL の時空間データの EOF 解析により北太平洋海域で卓越するモードを特定した. その空間パターンや時係数同士の相関, 周期成分のデータから, DSL 変動に最も寄与する現象は ENSO (El Niño Southern Oscillation) と考えられる. さらにこれら上位 4 モードの変動が最大強度を示すときの空間パターン (図-2) を重ね合わせることにより, 代表的な自然変動で起こりうる最大水位を算出した. また, 各地点の変動がどの程度上位モードに左右されるかを評価するために, 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.

このように, 全球気候モデルの解析により, 太平洋規模で生じる現象によるの海面水位の自然変動成分の影響を評価した.

(3) 領域海洋モデルによるシミュレーション

全球気候モデルで把握しきれなかった日本海やその他沿岸域の海面水位変動要因を特定するために, 領域海洋モデル ROMS を用いたダウンスケーリング計算を行う. 大気境界値と海洋側方境界値に MIROC6 データを用い, 水平解像度 20km, 鉛直層数 20 層で計算を行う予定である. この結果と

(2) の結果を比較することで, 太平洋規模の現象とより小規模の現象の各地点に対する影響の差を主に評価する.

3. 結論

日本周辺海域の海面変動特性について, 観測値の解析から, 太平洋側南部の地点は黒潮の影響と思われる年々変動が顕著であることを示した. 一方日本海側は地点ごとに固有の変動特性があると考えられる. 全球気候モデルの解析からは, 黒潮流域の変動が太平洋規模の現象に大きく左右されており, その変動幅は世界的にみて大きく約 20 cm に達することを示した. さらに領域モデルの解析により, 日本沿岸の各海域に卓越する変動およびその変動幅を評価する.

4. 参考文献

- 1) Griffies, Stephen M., and Richard J. Greatbatch: Physical processes that impact the evolution of global mean sea level in ocean climate models. *Ocean Modelling* 51, 37-72, 2012.

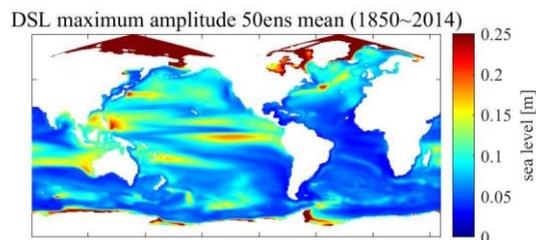


図-1 MIROC6 データに基づく DSL の変動幅 (年平均データのトレンド除去後の最大水位) の 50 アンサンブル平均値

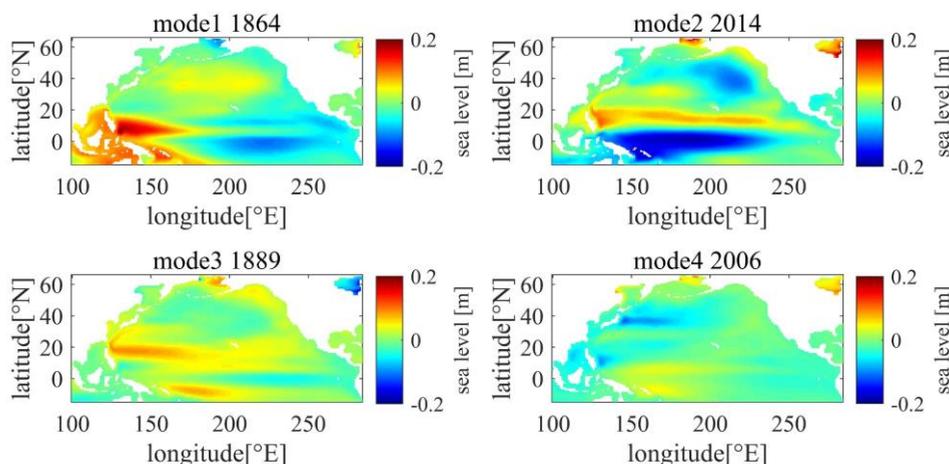


図-2 北太平洋海域の DSL についての EOF 解析による上位 4 モードそれぞれが最大強度を示すときの空間パターン