

北西太平洋長期再解析データセットの海水位変動再現性の検証

筑波大学 学生会員 ○太田和也
筑波大学 正会員 武若聡

1. 研究目的

現在、気候変動について多くの関心が集まっている。2015年に開催された COP21 でも気候変動を緩和し影響に適応していくことが確認された。この際に必要となるのが将来の予測結果である。予測計算の妥当性を検討する手段の一つとして、同じ方程式系で行われる再解析の結果を検証することが行なわれている。本研究では海水位の予測計算と同じ方程式系で計算された再解析結果の日本沿岸部での再現性の検証を行う。

2. 再解析データと観測潮位の比較

(1) 再解析データ

再解析データは過去の海洋や大気の流動を数値計算により再現したものである。この際観測データを同化して、モデル領域内の物理場をグリッド毎に計算する。今回比較検証する再解析データは海洋研究開発機構が提供している北西太平洋海洋長期再解析データセット (FORA-WNP30) である¹⁾。FORA-WNP30 は日本周辺の 1982 年から 2014 年の海洋状況を水平解像度 0.1 度で、流速・ポテンシャル水温・塩分・海面高度・海水密度を日別に計算している。

FORA-WNP30 を使用する際の注意点について説明する。1 つ目は、モデル内の平均海水位は常に一定を保って計算されていることである。このことから、モデル領域外の北極等の氷河融解、熱膨張による海水位変動分は計算結果に現れない。2 つ目は、ブジネスク近似を用いていることにより、海水の熱膨張による海水位勾配の効果が陽に計算に現れない点である。

(2) 比較対象地点と検証方法

気象庁が管轄する太平洋側の岩手県大船渡験潮所、千葉県銚子漁港、高知県土佐清水験潮所の太平洋沿岸の 3 地点を対象地点として設定した。FORA-WNP30 では対象地点の最寄りの計算結果を使用する。

両データに 24 時間・14 日間・365 日間の移動平均をかけることにより、イベント・季節・長期変化の各タイムスケールで検証を行った。

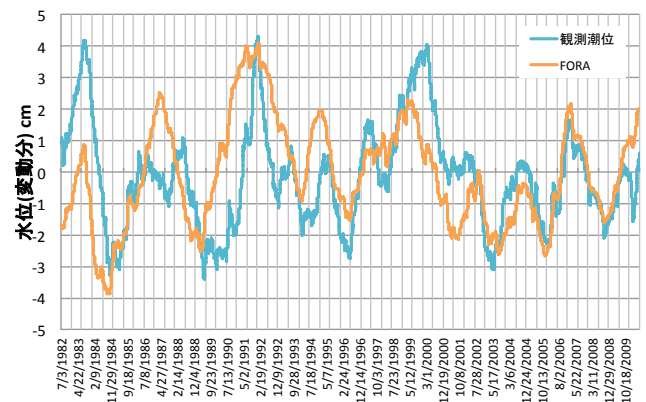


図1 長期変動(銚子漁港) 1982年～2010年

3. 比較結果

(1) 長期変動比較

対象期間は銚子漁港の 1982 年 1 月 1 日から 2010 年 12 月 31 日までの 28 年間。長期変動を抽出するために 365 日移動平均を行った。さらに、この 365 日移動平均から線形トレンドを差し引いて比較した結果を図 1 に示す。

再解析データ、観測データに全振幅 0.08m 程の 3～4 年周期の変動が確認できる。この変動は主に黒潮の流路変動に従うものとされており、再解析の結果は観測結果を良好に再現している。

(2) 季節変動比較

対象期間は銚子漁港の 1982 年 1 月 1 日から 2010 年 12 月 31 日までの 28 年間。季節変動を抽出するために 14 日間移動平均を行った。さらに、この 14 日間移動平均から線形トレンドを差し引いた結果を図 2 に示す。観測データに現れる季節変動の要因としては、海水の熱膨張・熱収縮、季節風の吹寄せ等が考えられる。

一方、FORA-WNP30 の計算結果にも 1 年周期の変動がみられる。計算に使われている季節風やデータ同化の効果により、ブジネスク近似を行った計算結果でも季節変動が現れたと考えられる。ただし、変動の大きさは観測潮位の 7 割程度となっている。

キーワード 潮位変動, 再解析, FORA-WNP30, 季節変動, 長期変動

連絡先 〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1 丁目 1-1 E-mail : s1311091@u.tsukuba.ac.jp



図2 季節変動(銚子漁港) 1982年～2010年

(3) イベント比較

銚子漁港で2006年に観測された潮位と比較する。2006年の10月4～7日にかけて銚子漁港の付近を大型低気圧が通過した²⁾。この大型低気圧は関東地方から東北地方までの幅広い地域で暴風・豪雨を引き起こした。低気圧接近日付近で計算結果と観測データに大きな差がみられる。再解析では短期間でのイベントの再現性が低くなることはやむを得ない。日別平均値と比較した結果を図3に示す。

(4) 地域別の比較

季節変動、長期変動について大船渡験潮所、土佐清水験潮所においても同様の操作を行い、相関係数を計算した。各地点の相関係数をまとめたものを表1に示す。

土佐清水の相関係数が低い。土佐清水験潮所は黒潮の流路上に位置し黒潮の流路変動による海水位変化が大きい。FORA-WNP30では黒潮の流れをマクロ的には良好に再現できるとされているが、流路位置、蛇行状況等の若干のずれが相関係数を低くする要因と考えられる。

4. 結論

本研究ではFORA-WNP30と観測データの季節変動・長期変動・イベント変動・地点について再現性の比較を行った。対象とした地点は太平洋沿岸の気象庁が管轄している験潮所を選んだ。

黒潮、その他の変動要因が相対的に小さい水域では観測潮位と整合することが確認された。一方、計算モデル領域外からの流入の影響を受け、黒潮の流路上の近辺の再現性は低くなる。また大型低気圧などの瞬間的な変動を伴うイベントの再現性は低くなることが確認された。

今回使用したデータの解像度が約10kmということもあ

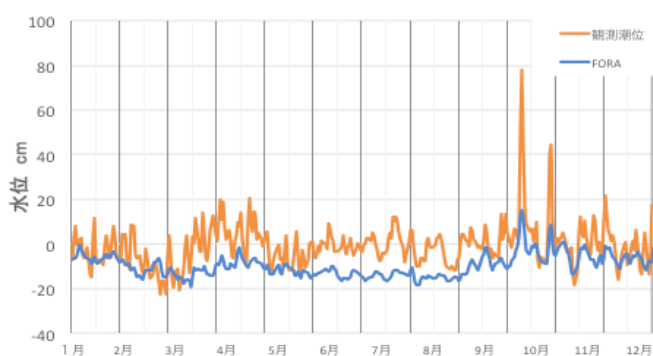


図3 イベント比較(銚子漁港) 2006年

表1 相関係数

	季節変動	長期変動
大船渡	0.74	0.31
銚子	0.67	0.23
土佐清水	0.32	0.03

り、ダウンスケールにより解像度を上げることで、再現性を高めた計算結果が得られると考えられる。またモデルの境界条件を変更することで長期変動の再現にも期待がある。

謝辞

本研究に際し、海洋研究開発機構・石川洋一氏・若松剛氏・西川史朗氏、気象研究所・碓氷典久氏より助言を頂いた。本研究は、文部科学省「気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT: Social Implementation Program on Climate Change Adaptation Technology)」の支援により実施中である。

参考文献

- 1) 北西太平洋海洋長期再解析データセット：
<http://synthesis.jamstec.go.jp/FORA/> (確認日：2017/1/11)
- 2) 気象庁：低気圧による暴風と大雨
<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2006/20061004/20061004.html>