

解像度 2km ネスト・モデルを用いた日本沿岸海況の再現

○坂本圭、辻野博之、中野英之、浦川昇吾、山中吾郎
(気象研究所海洋・地球化学研究部)

キーワード: 日本沿岸モデル、現業、潮汐

はじめに 気象庁は、瀬戸内海を対象とした沿岸海況監視予測システムを構築し、その現業運用を開始した。現在、我々は次期システムの基盤となる海洋モデルとして、領域を日本沿岸全域へ拡張した「MRI.COM-JPN」の開発を進めている。本モデルは解像度等の基本仕様は瀬戸内海モデルを踏襲するが、領域拡大に伴ってより多様な沿岸現象を再現することが求められる。さらに、潮汐や海氷等のスキームも新たに導入するため、制御要素が増えることも課題である。本発表では、開発したMRI.COM-JPNの検証の第一歩として海況や潮汐の再現性を示す。

モデルと実験設定 開発したモデルは、気象研究所共用海洋モデル MRI.COM ver.4(2015 年度秋季大会で発表)を基盤に用いて、全球、北太平洋、日本近海(117°E-160°E, 20°N - 52°N)の3つを双方向結合した2段階ネスト・モデルである。日本近海モデルの水平解像度は約 2km(1/33°× 1/50°)であり、図 1a に示すように主要な沿岸地形を表現できる。JRA-55 較正データの気象強制を用いて北太平洋モデルを 30 年スピンアップした後、2008 年 1 月 1 日から日本近海モデルを結合して駆動し、2009 年の 1 年間の実験結果を解析に用いた。瀬戸内海モデルからは、潮汐主要 8 分潮や海面気圧の押し下げ・吸い上げ効果の導入、 z^* 座標による浅海地形の改善、カテゴリー海水スキームの導入、保存性を維持する双方向ネスティングなど、様々な高度化を施している。

結果 実験では、月平均の海面水温分布が衛星観測に合致するなど(図省略)、日本周辺海況の基本的な季節発展が再現された。加えて、高解像度化によって沿岸の小スケール現象が広く現れた。例えば春季の北海道南域では、津軽暖流水、低温な親潮水、高温な黒潮水が複雑に混合する様子が見られる(図 1a)。解像度 10km のモデル結果と比較すると(図 1b)、シャープな前線など小スケール構造を示す衛星観測により近い(図 1c)。瀬戸内海モデルでは時空間スケールの小さい現象が高解像度化によって強化されたが(Sakamoto et al. 2016, Ocean Dyn.)、同じ特徴が日本周辺全域に現れた。

独自に開発した潮汐スキーム(Sakamoto et al. 2013, Ocean Sci.)によって、観測データを使わずに理論的な平衡潮汐ポテンシャルを強制力として与えるだけで、現実に近い潮汐がモデル内で再現された。例えば神戸港と宇和島港の水位変動では、潮汐解析モデル(Matsumoto et al. 2000, JO)と遜色のない再現性が見られる(図 2)。現業モデルとしての利用に加えて、潮汐が海況に与える影響といった沿岸物理過程の解明についても本モデル結果を今後解析していく予定である。

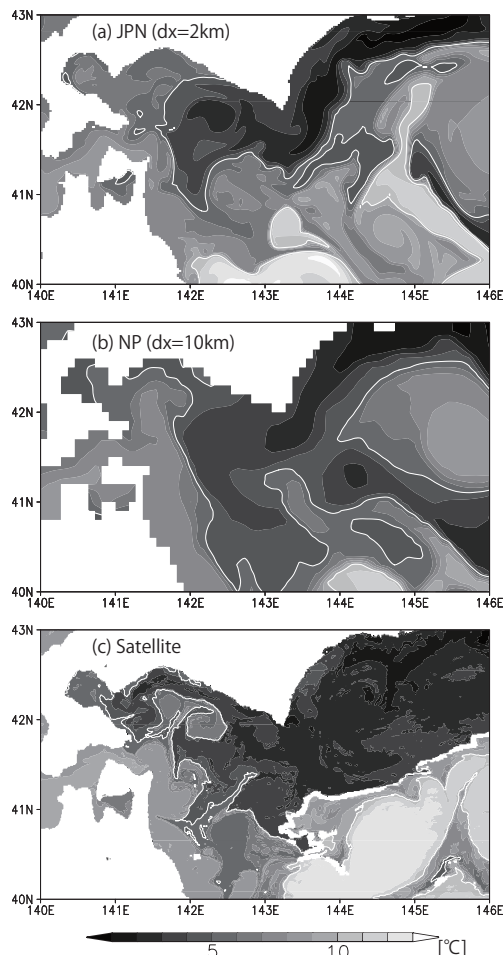


図 1: (a) 解像度約 2km の日本近海モデル、(b) 解像度約 10km の北太平洋モデル、(c) 衛星観測による、2009 年 4 月 7 日北海道南域の海面水温分布。等値線間隔は 5°C である。(MODIS: JAXA/東海大学提供)

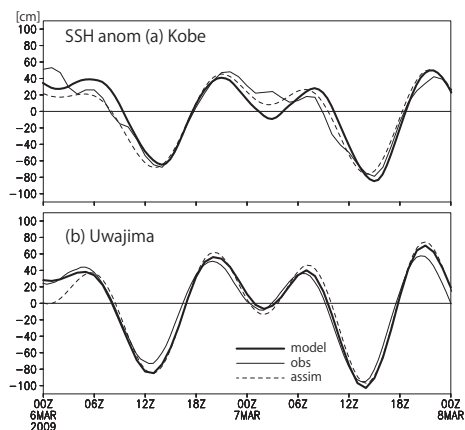


図 2: (a) 神戸港と、(b) 愛媛県宇和島港における 2009 年 3 月 6-7 日の海面高度変動。モデル結果(太線)と沿岸潮位観測(細線)は 2 日間平均からの偏差であり、潮汐以外の短期変動も含むことに注意。一方、解析モデル(破線)は調和解析した結果である。