

台風 0423 号接近時の伊勢湾における大気－海洋－波浪結合モデルの精度検証

岐阜大学 正会員 村上智一 岐阜大学 正会員 吉野 純
 岐阜大学 非会員 ○小林孝輔 岐阜大学 フェロー 安田孝志

1. はじめに

筆者らは、伊勢湾における自然災害や水質環境問題への対策を講じるために、メソスケールの大気－海洋－波浪結合モデルの開発を進めている。この結合モデルは、メソ気象モデル MM5(ペンシルベニア州立大学・米国大気研究センター)、多重 σ 座標系海洋モデル CCM(村上ら, 2004)および波浪モデル SWAN(デルフト工科大学)を結合させたものであり、従来の気象観測データの補間では不可能な面的・時間的に詳細な気象場を再現できるのみならず、大気・海洋・波浪場間の相互作用まで評価することが可能なモデルである。このことは、浅海域のために気象場からの影響を強く受ける伊勢湾の海水流動を計算する際に、大きな利点となる。そして、これまでに春夏秋冬の伊勢湾を対象に結合モデルの精度検証を行い、気象・海象現象を精度良く再現できることを明らかにして来た(村上ら, 2006)。しかしながら、これまでの伊勢湾に対する結合モデルの精度検証は、気象場が平常時のものであり、台風接近時などのイベント時においては、その精度が明らかにされていない。

そこで本研究では、伊勢湾に接近した台風 0423 号を事例とし、結合モデルを用いてその再現計算を行う。そして、大気・海洋・波浪場の各種観測データと計算値を定量的に比較し、その精度を明らかにする。

2. 計算方法

本研究で用いた大気－海洋－波浪結合モデルの概要を図-1 に示す。計算期間は、台風 0423 号が伊勢湾に接近した 2004 年 10 月 19 日 0 時～21 日 0 時(UTC)とする。気象場の計算領域は台風の進路を支配する気団を含めて計算を行うための領域 I (北緯 22° ～ 37° , 東経 125° ～ 140° , 9km 格子)および計算対象となる伊勢湾を高解像度で計算するための領域 II (北緯 34° ～ 35° , 東経 136° ～ 137° , 3km 格子)を設け、これらのネスティング計算を行う。海洋場および波浪場の計算領域は、計算実行時間短縮のために伊勢湾周辺(北緯 34° ～ 35° , 東経 136° ～ 137° , $0.76\text{km} \times 0.92\text{km}$ 格子)のみを計算し、これらと気象場の領域 II を結合させる。また、気象場の初期値・境界値には NCEP Final Analyses(1° 格子)および台風ボーガススキーム(大澤, 2005)を用い、海洋場の初期値・境界値には日本周辺潮汐モデル NAO99Jb(国立天文台)、水温、塩分および河川流量の観測データを用いる。

3. 計算結果

図-2 は、台風 0423 号の進路の観測値(気象庁ベストトラック)と計算値を比較したものである。観測値に比べて計算値は、南太平洋上において僅かに南よりの進路を取っているものの、伊勢湾接近時では良く一致した進路となっている。このことから、結合モデルに組み込まれた気象モデル MM5 は、台風 0423 号の進路を高精度に再現していると判断できる。

図-3 および図-4 は、伊勢湾の中部国際空港沖側観測点における海面上 10m の風速および風向の観測値と計算値をそれぞれ比較したものである。風速の計算値は、20 日 0 時～6 時および 20 日 16 時～22 時において観測値に対して過大評価傾向となっている。しかしながら、最大風速やその発生時間は、観測値と良く一致した傾向を示している。また、風向の観測値と計算

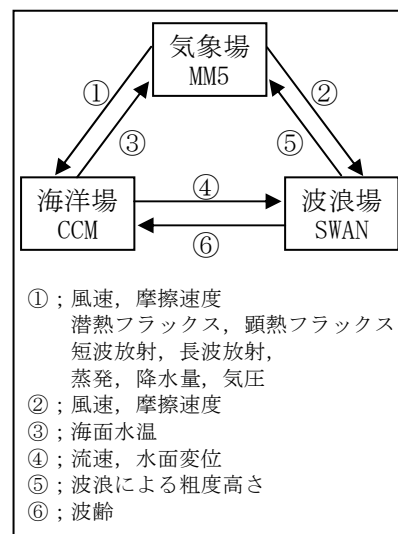


図-1 大気－海洋－波浪結合モデルの概要。

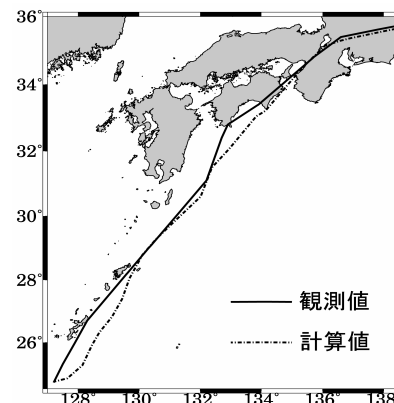


図-2 台風 0423 号の進路の観測値と計算値。

値を比較すると、台風接近時から通過時までの風向の変化が極めて高い精度で計算されていることがわかる。

図-5 は、伊勢湾の名古屋港における潮位の観測値と計算値を比較したものである。潮位の観測値は、20 日 9 時に最大潮位を示し、その時の潮位偏差(実測潮位と天文潮位の差)は 131cm であった。この大きな潮位偏差は、台風の強風による吹き寄せ効果および気圧降下による吸い上げ効果によって生じたものである。そして、この時の計算値と観測値の差は 7cm であり、このことから、結合モデルは台風接近時の吹き寄せ効果および吸い上げ効果を適切に計算しているものと判断できる。ただし、台風通過後の 20 日 18 時～22 時頃は、計算値の過小評価傾向が顕著である。これは、この時間帯の風速・風向が北西風で過大評価傾向(前述の図-3 および図-4 参照)であったことから、湾内の海水が外洋へ過大に流出したものと推察される。

図-6 は、伊勢湾の中部国際空港沖側観測点における有義波高の観測値と計算値を比較したものである。これより、計算値は観測値の変動の傾向を良く表していることがわかる。しかしながら、風速が過大評価傾向であった 20 日 0 時～6 時および 20 日 16 時～22 時(前述の図-3 参照)では、有義波高も過大評価となっており、今後、これらを改善していく必要がある。

以上より、大気－海洋－波浪結合モデルは台風 0423 号接近時の伊勢湾の高潮位などを精度良く計算できることが明らかとなった。このことから、結合モデルは伊勢湾の高潮対策などに役立つものと期待できる。

謝辞：海洋観測データは中部国際空港株式会社・愛知県企業庁より、河川流量データは国土交通省中部地方整備局よりそれぞれご提供頂いた。また、NCEP Final Analyses の取得の際に梶野瑞王氏(京都大学防災研究所)のご協力を頂いた。ここに併せて謝意を表する。

参考文献

大澤輝夫(2005):MM5 用台風ボーガス導入ツールの作成と 2004 年の 5 つの台風を対象とした動作検証, 月刊海洋, 第 42 巻, pp.178-185.
 村上智一他(2004): 気象場と結合させた湾内海水流動計算のための多重 σ 座標モデルの開発, 海岸工学論文集, 第 51 巻, pp.366-370.
 村上智一他(2006): 気象場に支配される伊勢湾を対象とした大気－海洋－波浪結合モデルの精度検証, 海洋開発論文集, 第 22 巻, pp.103-108.

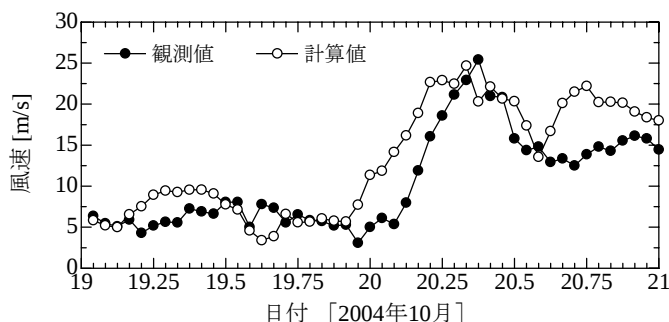


図-3 中部国際空港沖側観測点における海面上 10m の風速の観測値と計算値。

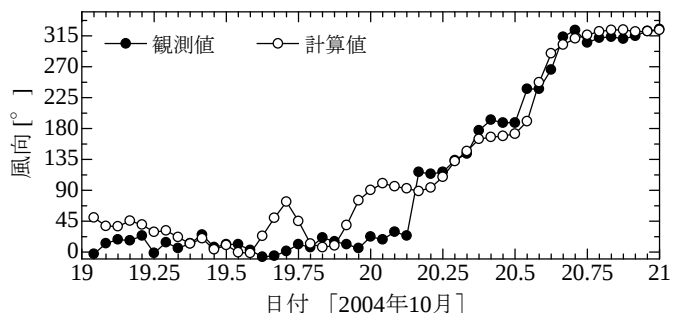


図-4 中部国際空港沖側観測点における海面上 10m の風向の観測値と計算値；0° は北風，90° は東風を示す。

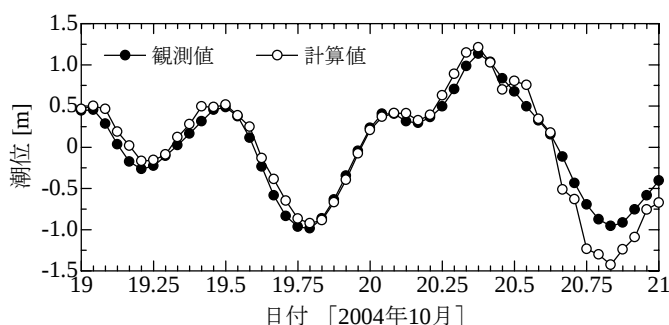


図-5 名古屋港における潮位の観測値と計算値。

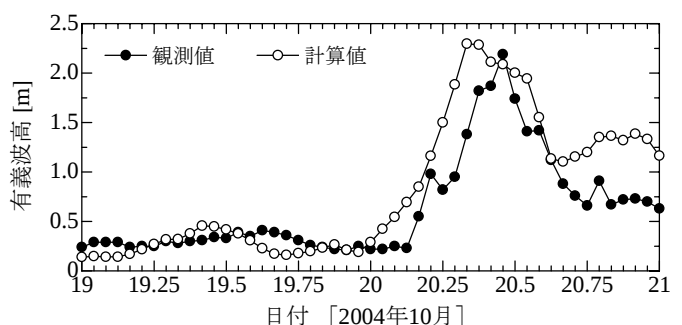


図-6 中部国際空港沖側観測点における有義波高の観測値と計算値。