

台風通過後に発生する高潮に関する研究

公共システム研究室 岩城智弘

1. はじめに

鳥取県では台風の最接近時より、その後の台風が北緯 40 度付近に達した頃、最接近時から 12~18 時間送れて潮位が高くなる。台風 0418 号の境港での潮位の記録として、台風の最接近から約 15 時間後が最大潮位となっている。そこで本研究では、境港を対象とし、台風モデルとメソ気象モデル WRF による風場と気圧場の計算結果を SuWAT(Surge WAve and Tide coupled model)で高潮再現計算を行い、検討をし、避難システムの基礎資料として提案することを目的とする。

2. 潮汐・高潮・波浪結合モデル SuWAT

台風モデル、高潮モデル、波浪モデルの 3 つの計算モデルで構成され、高潮の計算出力(水位, 流れ)と波浪の計算出力(海面抵抗係数, radiation stress)を交換しつつシミュレーションを行うものである。

3. 気象場の計算

3.1 台風モデル

気圧場には Myers モデルを用いる。

風場には、SGW(Super Gradient wind)を考慮した光田・藤井モデルを用いる。

$$W = G(\varepsilon) \cdot V_{gr} \quad (3.1)$$

$$G_\varepsilon = G(\infty) + \left\{ G(\varepsilon_p) - G(\infty) \right\} \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_p} \right)^{k-1} \exp \left[\left(1 - \frac{1}{k} \right) \left\{ 1 - \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_p} \right)^k \right\} \right] \quad (3.2)$$

$$k = 2.5, \varepsilon_p = 0.5, G(\varepsilon_p) = 1.2, G(\infty) = 2/3 \quad (3.3)$$

ここに、 W は地表風、 V_{gr} は傾度風、 $G(\infty)$ は風

速比を表わす。計算に使われる気象場は台風の移動速度と地表風のベクトルの合力で表わされる。

台風モデルを計算するために必要な最大半径を台風中心から観測地までの距離(ld)を 6 つのパターン(400,600,800,1000,1500,100000)で求めた。求めた最大半径で台風モデルを計算した結果、どの ld を用いても気圧場と風場には差がなかった。そこで、一番多くの観測地点を含むことのできる $ld=100000$ の結果を用いることとした。

3.2 メソ気象モデル WRF

メソ気象モデル WRF は風向・風速に影響する地

形的データや気温なども考慮して計算できることや、入力データに客観解析データを用いていることから、台風モデルと比較して、より気象の実態に即した気象場の計算ができる。入力データには 1 度毎、6 時間毎の NCEP の客観解析データを用い、気象場をダウンスケージングした。

4. 高潮数値シミュレーション

SuWAT による高潮推算では、広域・低解像度で行った計算結果を次のより小さい計算領域の高潮推算の境界条件として段階的に計算領域を狭め、解像度を上げていくネスティング法を用いることができる。本研究では潮汐を考慮していない。

SuWAT で用いる台風モデルと WRF の気象場の解析結果を観測値と比較として、気圧に関してはほとんどの観測地点で WRF の方が観測値によく再現されており、風速と風向に関してはすべての観測地点で WRF の方がよく再現される結果となった。

台風モデル、あるいは WRF の気象場の計算結果とネスティングした計算領域で高潮再現計算することができる。図-1 に示すのは、台風 0418 号の高潮の解析結果と観測値との比較である。

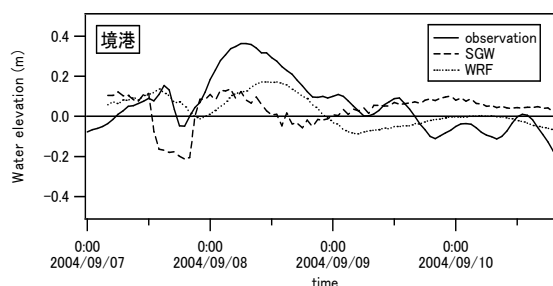


図-1 台風 0418 号の高潮

図-1 から台風モデル(SGW)と WRF、共に観測値より高潮ピーク時ではかなり小さく再現されている。高潮の時間変化に関する再現性では、WRF の方がよいことから WRF の方が高潮の再現性が高いと言える。

5. おわりに

本研究では高潮再現計算を行うと共に、台風モデルと WRF の適合性について検討を行った。気圧、風速、風向の解析結果から地表面形状が考慮されている WRF を用いた方が観測値によく再現される結果となった。