

## 紀伊水道における高潮計算（第2報）

徳島大学大学院 学生員○鈴木 健治

徳島大学工学部 正会員 中野 晋

徳島大学工学部 正会員 三井 宏

1. はじめに 昨年度中国四国支部でADI法を用いた高潮の計算結果を発表したが、数値解析プログラムに一部誤りがあり、それを修正した。特に今回は、開境界の位置、格子の大きさ、開境界で与える偏差による違いについて報告する。

2. 高潮の基礎式 高潮の基礎方程式は、連続の条件から得られる式(1)と、Navier-Stokesの式から得られる式(2), (3)である。

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial \{(h+\zeta)u\}}{\partial x} + \frac{\partial \{(h+\zeta)v\}}{\partial y} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - f v + g \frac{\partial \zeta}{\partial x} + \frac{1}{\rho_w} \frac{\partial P_a}{\partial x} + \frac{\tau_x^b - \tau_x^s}{\rho_w(h+\zeta)} - A_h \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) = 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + f u + g \frac{\partial \zeta}{\partial y} + \frac{1}{\rho_w} \frac{\partial P_a}{\partial y} + \frac{\tau_y^b - \tau_y^s}{\rho_w(h+\zeta)} - A_h \left( \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) = 0 \quad (3)$$

また、風速算定式は、

$$W_x = C_1 V_s \exp\left(-\frac{\pi r}{l}\right) - C_2 G \frac{x \sin \beta + y \cos \beta}{r} \quad (4)$$

$$W_y = C_1 V_s \exp\left(-\frac{\pi r}{l}\right) + C_2 G \frac{x \cos \beta - y \sin \beta}{r} \quad (5)$$

を用いた。ここに、 $C_1, C_2$  は定数、 $\beta$  は等圧線より内側に吹き込む角度である。

3. 計算条件 昭和36年9月16日に来襲した第2室戸台風について追算を行ったが、計算条件は次の通りである。計算領域を図-1、図-2に示す。図-1は6km×6kmの格子で近似したものであり、室戸岬から北の海域を2km×2kmの格子で近似したものが図-2である。タイムステップ $\Delta t$ は、大格子に対して120sec、小格子に対して40secとした。

大領域大格子に関しては小領域小格子で用いるため、40secとした。初期条件は流速を0、水位は気圧降下による吸い上げ分を与えた。計算対象時間は、15日15時から16日21時までの30時間である。台風モデルの気圧分布はMyersの式を用い、風速分布は $C_1 = C_2 = 0.8$ 、 $\beta = 18^\circ$ とした。これは実測値より大きめの値となっているが、計算地点と観測地点がやや違うこと、陸上風と海上風とは違うことが原因であると考えられる。

4. 高潮計算結果の検討 格子を大格子、開境界で与える偏差を気圧降下分とし、開境界の位置を変えたもの、すなわち大領域と小領域での計算結果を図-3に示す。全体的に時間的な傾向は実測値と合っているものの、実測値より小さい値となっている。また、大阪では計算値が同じような値となっているが、小松島、海南では大領域の方が小さい値となっている。領域を広

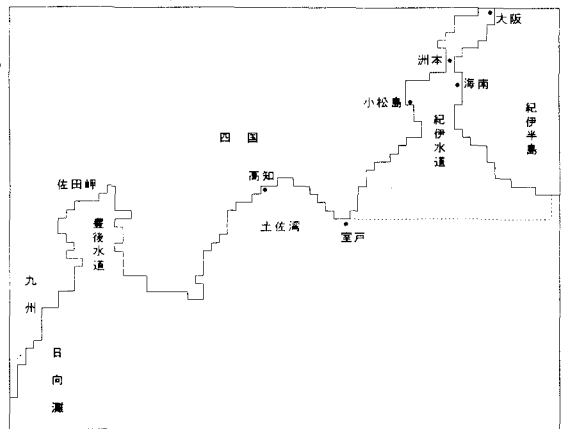


図-1 大領域大格子の計算領域

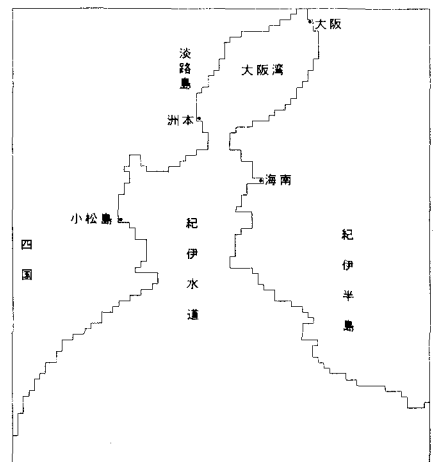


図-2 小領域小格子の計算領域

げることにより、風による吹き寄せ効果も考慮でき、Forerunnerを含め改善されると思われたが、効果がなかったようである。

領域を小領域、開境界で与える偏差を気圧降下分とし、格子を大格子と小格子とした結果を図-4に示す。大阪で最大偏差時にやや差があるものの、小松島、海南ではほぼ合っていると言える。また、全体的に小格子の方が良い値となっており、浅い地点を領域に入れることができた効果であると思われる。

領域を小領域、格子を小格子とし、開境界で与える偏差を気圧降下分のみと大領域での計算値とした結果を図-5に示す。なおここで計算値とは、大領域の計算を終えてから、データとして与えたものである。全体的に計算値を与えた方が悪い値となっており、大領域の計算結果が良くないためであると思われる。

格子を細かくしたことにより、ほぼ満足できる値となった。大領域において室戸岬までうまく再現することにより、さらに良い値を得ることが出来ると思われる。今後の課題の1つである。

**参考文献** 村上和男・森川雅行・堀江毅：ADI法による高潮の数値計算法，港湾技研資料，No. 529，pp. 1-35，1985年9月

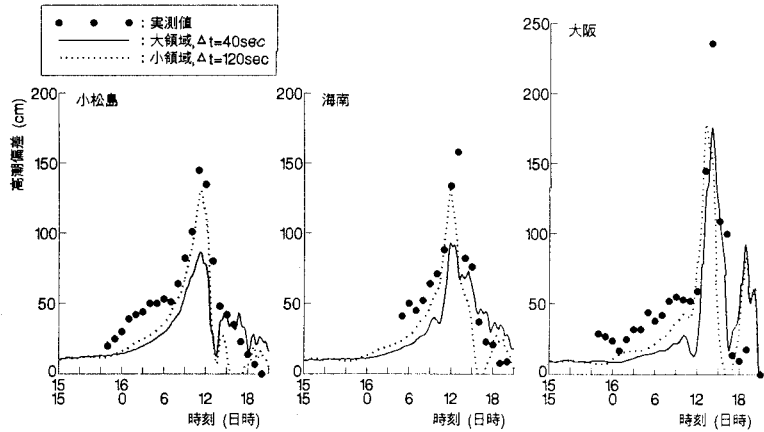


図-3 開境界の位置による違い

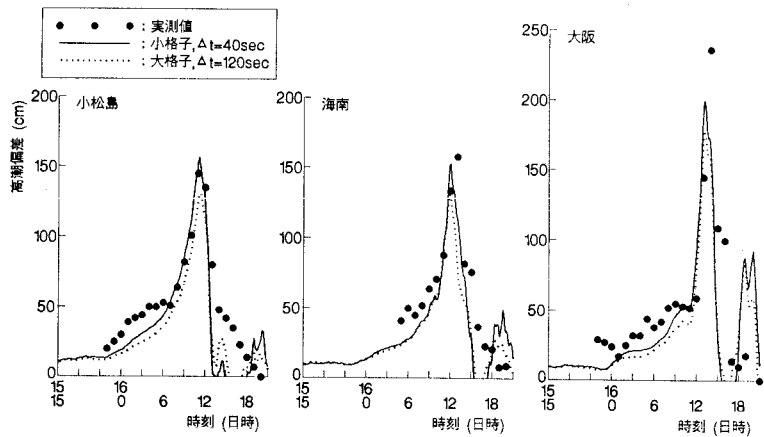


図-4 格子の大きさによる違い

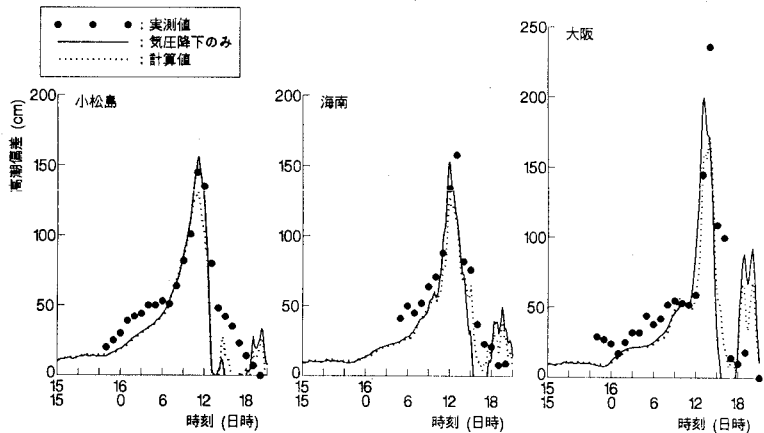


図-5 開境界で与える偏差による違い