

有明海における年最大高潮潮位偏差の非超過確率の評価

Evaluation of the Non-Exceedance Probability of Year-Maximum Deviation of Tides in Ariake Sea

桐 博英* 丹治 肇* 中矢哲郎*

KIRI Hirohide, TANJI Hajime and NAKAYA Tetsuo

1 はじめに

日本の海岸は所管省庁別に4つに分類され、そのうち農地海岸は要保全海岸線延長の約11%を占める。高潮など沿岸部の浸水災害に対しては海岸堤防が防御の第一であるが、海岸堤防の設計における堤防高さの決定は既往最高潮位によるものが多く、更新時期や背後地の減災計画の策定において、再現期間を定めている洪水など同一に評価するのが困難である。

一方、気象庁が公表している台風のベストトラックデータ(以下、BTデータ)は1951年から2005年までの55年分のデータしか存在しない。また、日本付近を通過する台風は年10個程度であり、このうち日本に上陸するのは2個程度であることから、長期間にわたる台風の非超過確率の解析にはBTデータだけでは十分でない。そこで、本研究では数値的に台風を発生させる確率台風モデルを利用して長期間の台風を発生させ、多くの干拓地を有する有明海を対象に高潮潮位偏差の非超過確率を評価した。

2 研究の概要

2.1 確率台風モデル

本研究で用いた確率台風モデルでは、BTデータから東経120°~150°、北緯23°~39°の間を通過する台風を抽出し、対象領域を1.5°の格子に分割して各グリッドにおける台風属性の統計値を計算した。ここで、統計値を求めた台風属性は、緯度・経度、進行速度・方向、中心気圧および発生個数であり、台風半径は加藤(2005)による中心気圧と台風半径の関係式から推定した。なお、BTデータから抽出した台風は、河合・橋本(2006)にならぬ発生時期を6~7月、8月、9月、10月および11~翌5月の計5期に分割し、期別の台風属性を計算した。

ある時刻*i*における台風の属性値 T_i は1時刻前の値をもとに式(1)で時間発展され、その時間変化量と偏差をそれぞれ、式(1)および式(3)で求めた。

$$T_i = T_{i-1} + \Delta T_i \quad (1)$$

$$\Delta T_i = \Delta S(x_i, y_i) + Z_i \quad (2)$$

$$Z_i = \sum_{m=1}^n A_m Z_{i-m} + v_i \quad (3)$$

ここで、 T_i :時刻*i*における属性値、 ΔT_i :属性値の時間変化量、 $\Delta S(x_i, y_i)$:台風中心位置 (x_i, y_i) における属性値の時間変化量の空間平均場、 Z_i :偏差である。また、 A_m :自己回帰係数、 v_i はランダム成分であり、正規分布に従うものと仮定した。なお、 n は自己回帰係数であり、 $n = 8$ とした。

*独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所 NARO Institute for Rural Engineering
キーワード: 農地海岸, 高潮, 非超過確率, 確率台風モデル

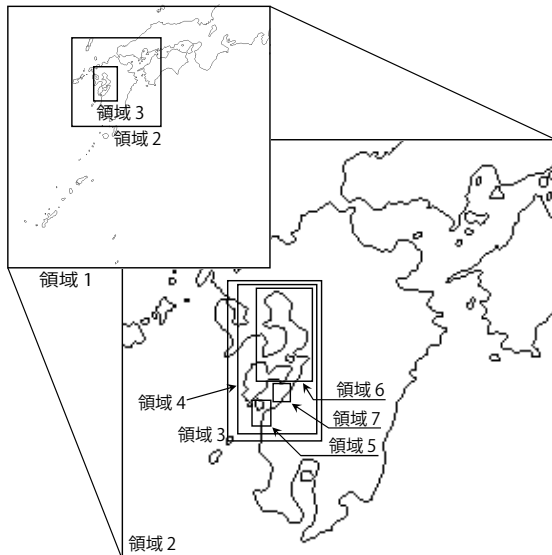


図 1: 高潮シミュレーションの解析領域

2.2 高潮モデル

高潮潮位偏差では、Myers の式による経験的台風モデルにより風速、気圧場を計算し、中心差分による 2 次元非線型浅水波モデルで解析した。風速場の計算における海上風および場の風に関する補正係数は、台風 9918 号の再現計算で調整した値を準用し $C_1 = C_2 = 0.7$ とした。

高潮潮位偏差の解析領域を図 1 に示す。ここで、解析領域は領域 1 から 1 段ネスティングさせる毎に格子間隔を 1/3 ずつ小さくし、有明海全域を含む領域 6 の格子間隔は 200m である。

2.3 解析結果

確率台風モデルで 2,000 年分の台風を発生させ、得られた台風属性データを高潮モデルに入力して有明海の高潮潮位偏差を解析し、図 3 に示す 20 地点における年最大潮位偏差の非超過確率を計算した。確率台風モデルの出力の結果、得られた台風は 28,184 個であり、これには有明海を通過しないものも含まれているが、高潮潮位偏差の年最大値を評価するため全ての台風について高潮のシミュレーションを行った。

有明海の中で潮位偏差が最も大きくなる湾奥部（沖ノ端）の非超過確率を図 3 に示す。今回の解析では、沖ノ端地点における高潮潮位偏差は、100 年確率で約 4.1m と見積もられた。

3 まとめ

本研究では、確率台風モデルで発生させた台風をもとに有明海の高潮潮位偏差の解析を行い、年最大潮位偏差の非超過確率を算出した。今回の解析は現在気候のものであるが、今後、気候変動の影響を考慮した解析を行い、再現期間を考慮した沿岸部農地の減災施策に耐えうるものにしたいと考えている。



図 2: 評価地点位置

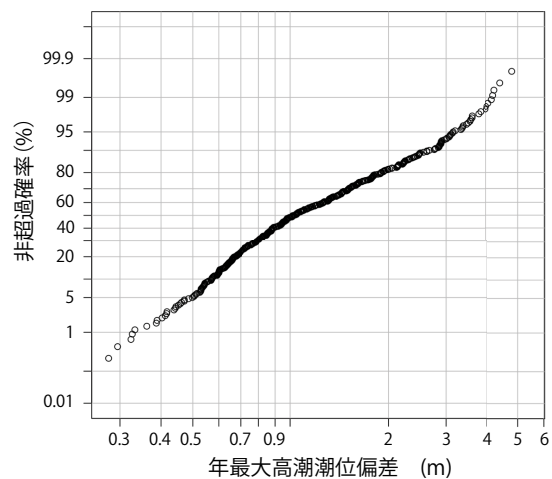


図 3: 沖ノ端における年最大高潮潮位偏差の非超過確率

参考文献

- 加藤史訓 (2005) : 高潮危険度評価に関する研究, 国土技術政策総合研究所 資料 275 .
- 河合弘泰・橋本典明 (2006) : 確率台風モデルの構築とそれを用いた高潮の出現確率分布の試算, 港湾空港技術研究所資料 1122 .