

# 日本全域を対象にした高潮の非超過確率マップ The Non-Exceedance Probability Map of Deviation of Tides in Japan

○桐 博英\* 安瀬地一作\* 関島建志\* 中田 達\* 木村延明\*

KIRI Hirohide, AZECHI Issaku, SEKIJIMA Kenji, NAKADA Toru  
and KIMURA Nobuaki

## 1 はじめに

沿岸部の農地は地盤標高が低く、気候変動に伴う海面上昇や台風の強大化により、浸水や排水不良の増加が予想されている。沿岸部の農地における高潮被災リスクの気候変動の影響は、これまで有明海沿岸の農地海岸を対象に評価されてきた(桐ら, 2013)。しかし、2016年に北海道を台風が襲い大規模な畑地帯の侵食災害が発生するなど、九州以東で台風強大化の影響が大きい可能性があることなどもあり、全国を対象にした農地の高潮被災リスク評価が求められている。そこで、本研究では、数値解析により発生しうる高潮偏差の確率評価を行い、日本全国の沿岸部農地における高潮の非超過確率マップを作成した。

## 2 研究の概要

### 2.1 台風の生成

気象庁の台風のベストトラックデータ (BT データ) から抽出した、1951年~2015年に日本に接近または上陸した台風の数を図1に示す。日本には年間に平均11.5個の台風が接近し、そのうち2.9個が上陸するが、この数では日本全域を対象に高潮の確率評価を行うには十分でない。このため、確率台風モデルにより以下の手順で台風を発生させ、高潮の潮位偏差のモンテカルロシミュレーションを行う。東経112~166°、北緯6~48°の領域を1.5格子に分割し、各グリッドを通過した台風属性を抽出し、統計処理を行った。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、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期に分類して評価した。100年分の台風を発生条件を変化させた30ケースの台風を生成した(表1)。なお、ここで設定した各ケースの最低中心

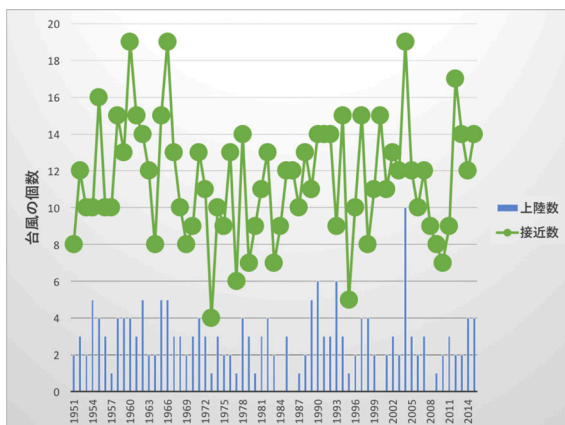


図1: 日本に接近または上陸する台風数の変化

表1: 確率台風モデルケース一覧

Case	東シフト量(°)	北シフト量(°)	発生数倍率
1-6	0.0	0.0	1.00
7-8	0.5	1.65	0.79
9-10			0.90
11-12			0.79
13-14	0.9	2.15	0.90
15-16			0.79
17-18			0.90
19-20	1.4	1.65	0.79
21-22			0.90
23-24			0.79
25-26	2.15	1.65	0.90
27-28			0.79
29-30			0.90

\*農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究部門 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

気圧の平均は 895.2 hPa であり、生成した台風には 2013 年にフィリピンで甚大な高潮被害をもたらした台風 Haiyan（最低気圧 895hPa）クラスの台風が含まれている。

## 2.2 高潮モデル

台風を中心気圧分布を Myers の式で評価した経験的台風モデルで風速、気圧場を計算し、これらを外力として中心差分による 2 次元非線型浅水波モデルで高潮潮位偏差を解析した。ここで、風速場の計算における海上風および場の風に関するパラメータは、台風 9918 号に伴う八代海高潮の再現計算で用いた値を準用した。解析領域は大領域から小領域に 1 段ネスティングさせる毎に格子間隔を 1/3 ずつ小さくして海岸線では格子間隔は 500m となるように設定した。

## 2.3 解析結果

モンテカルロシミュレーションで得られた解析結果は、統計解析パッケージ R を使用し非超過確率を算出した。ここで、極値の漸近分布は Weibull 分布を当てはめて計算を行った。

高潮の解析結果から作成した再現期間 20 年、50 年および 100 年の潮位偏差マップを図 2～図 4 に示す。高潮の潮位偏差は、有明海のほか、大阪湾、瀬戸内海の岡山以西で高くなる傾向があるが、日本海側でも鳥取沖や東北地方日本海側～北海道西岸でも高くなる地点があることがわかる。なお、各マップで筋状に潮位偏差が高くなるのは、各ケースで発生する巨大台風が影響したものである。潮位偏差の最大値は、それぞれ、4.028m、5.006m および 6.055m であった。

## 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日本全国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。得られた潮位偏差マップから、再現期間が長くなるごとに同じ地点で潮位偏差が高くなる傾向があること、北海道～東北地方日本海側は、長期的には高潮被害の危険性があることを明らかにした。

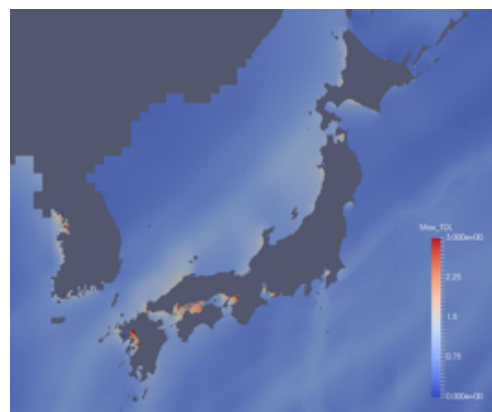


図 2: 20 年確率の高潮潮位偏差

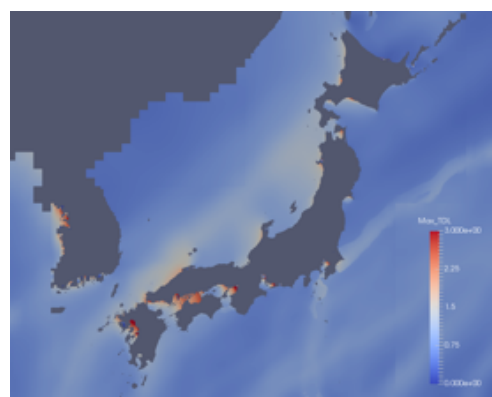


図 3: 50 年確率の高潮潮位偏差

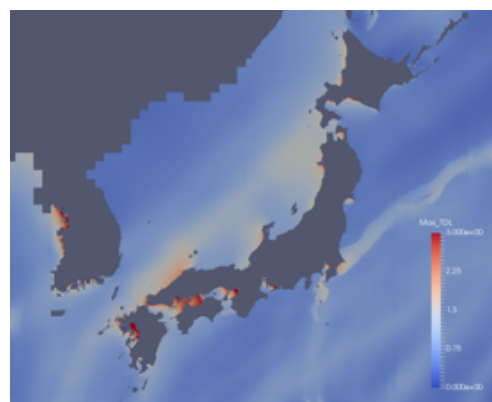


図 4: 100 年確率の高潮潮位偏差

今後は、作成したマップをもとにした農地海岸の浸水リスク評価につなげていきたいと考えている。

### 参考文献

- 桐 博英・丹治 肇・中矢哲郎 (2013) : 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, 平成 25 年度農業農村工学会大会講演会, pp.195-198.
- 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.