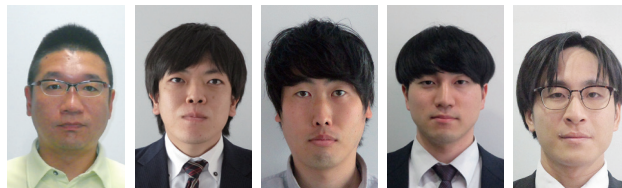


日本沿岸の主要港湾における高潮・波浪への気候変動の影響評価



(研究期間：令和元年度～令和6年度)

港湾・沿岸海洋研究部 港湾・沿岸防災研究室

室長
(博士(工学)) 本多 和彦

交流研究員

成田 裕也

主任研究官
(博士(工学)) 千田 優

研究員

水上 輝希

交流研究員 鷲見 遼太

(キーワード) 気候変動、潮位偏差、波高

1.

国土を強靱化し、国民のいのちと暮らしをまもる研究

1. はじめに

日本沿岸における気候変動による影響は、平均海面水位の上昇のほかに、台風等の強大化による高潮・波浪の規模の増大が挙げられる。日本の港湾において、このような平均海面水位の上昇や高潮・波浪の増大は、防波堤等の港湾施設の安定性への影響や堤外地や背後域の浸水リスクの増加といった影響がある。そのため、将来の高潮・波浪の変化を定量的に評価し、港湾における気候変動適応策を実施することが重要な課題である。

2. 現在気候・将来気候の気象条件の設定

現在から将来にかけての変化を定量的に評価するためには、将来の気候を把握するだけではなく、現在の気候も把握して将来気候と比較する必要がある。そのため、数千年分を超える「地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース (d4PDF)」

(Mizutaら、2017) が整備され、様々な分野で用いられている。このd4PDFには、現在気候を表す「過去実験」と将来気候を表す「将来実験」がある。将来実験では、6つの異なる海面水温 (SST) の将来変化予測の空間パターンが用意されているため、SSTの違いによる将来変化の影響も評価することができる。さらに、この将来実験には、温室効果ガスの追加的な排出抑制をしない場合の「4度上昇実験」と、パリ協定の排出抑制目標を達成した場合の「2度上昇実験」の2種類がある。なお、港湾施設等における気候変動適応策の検討では、この2種類の将来実験のうち、パリ協定に整合する2度上昇実験を用いることを基

本としている。

一般的に数値解析では、解析に用いる数値モデル等による誤差といったモデルバイアスが含まれることがあり、d4PDFにおいても、このモデルバイアスが含まれていることが指摘されている。そのため、現在気候を表すd4PDFの過去実験と気象庁が公表している台風ベストトラックデータといった台風の実績値等を比較して、d4PDFの気圧・風のバイアスの補正値を算出し、過去実験と将来実験の気圧・風のモデルバイアスを補正する。

3. 将来の高潮・波浪の評価方法

高潮・波浪の解析には気圧と風のデータが必要となるため、前述のとおりバイアスを補正したd4PDFの過去実験と将来実験の気圧・風を用いて、現在気候と将来気候の高潮・波浪を解析する。

高潮・波浪の解析に用いる気圧・風の設定方法について、大きく2種類ある。1つは、想定台風を用いる方法 (方法A) で、もう1つは不特定多数の台風等の気象擾乱を用いる方法 (方法B) である。

方法Aは、バイアスを補正したd4PDFの過去実験と将来実験の台風の中心気圧を比較し、将来の中心気圧の低下量を算出することで、将来の想定台風の中心気圧を設定する。そのため、現在の潮位偏差・波高の設計値が想定台風で設定している場合には、方法Aは将来の潮位偏差・波高の評価への適用が容易である。しかし、50年確率波等の確率波高を設計値としている場合への適用が困難といった課題がある。

一方、方法Bは、バイアスを補正したd4PDFの過去

実験と将来実験の数百年～数千年分の台風等の気象擾乱を直接対象とする方法である。これにより、非常に多くの高潮・波浪の解析結果を用いることができ、潮位偏差・波高の再現期間といった確率評価が容易になる。しかし、非常に多くの解析ケースとなるため、計算コストが高くなるといった課題がある。

4. 将来の高潮・波浪の評価結果

国総研では、港湾施設の設計値には確率波高を用いていることなどを踏まえ、方法Bを用いて、全国（北海道を除く）の重要港湾以上を対象に潮位偏差・波高の将来変化の評価を実施する。ここでは、国総研の検討結果の一例を紹介する。

東京湾を対象とした100年確率の潮位偏差の結果を図に示す。将来実験（2度上昇）による結果を過去実験による結果で除することで、確率潮位偏差の「将来変化比」を算出した。この将来変化比を現在の設計値に乘じることで、過去の実績を反映させた現在の設計値を活かしつつ、将来の設計値を評価することができる。

将来実験におけるSSTの違いが確率潮位偏差の将来変化比に影響し、その予測には幅がある。そのため、6つのSSTの結果を用いて、将来変化比の予測幅について、パーセンタイル値を指標として整理した。

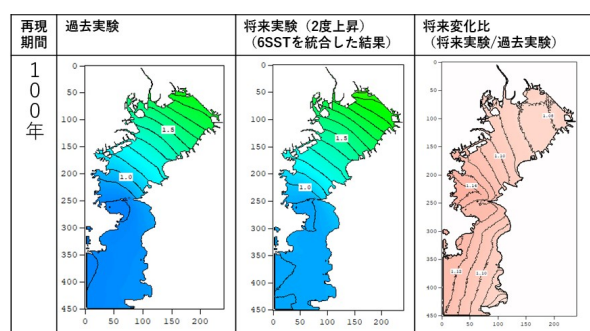


図 100年確率の潮位偏差の評価例（東京湾）

5. おわりに

海域毎の100年確率潮位偏差・50年確率波高の将来変化比について、北海道開発局の検討結果と併せて国総研の検討結果を表に示す。これらの結果を用いて、港湾における気候変動適応策の実装への取り組み

を進めている。

表 海域別の潮位偏差・波高の将来変化比

海域	潮位偏差			波高		
	100年確率			50年確率		
	平均	10%	90%	平均	10%	90%
陸奥湾	1.02	0.99	1.05	1.04	0.98	1.09
東北太平洋側（北側）	1.05	0.94	1.14	1.02	0.95	1.09
東北太平洋側（南側）	1.06	0.97	1.13	1.06	1.02	1.11
北関東	1.06	1.03	1.10	1.08	1.04	1.12
東京湾	1.10	1.03	1.15	1.02	0.98	1.06
駿河湾	1.02	0.96	1.09	1.01	0.98	1.06
伊勢湾	1.07	1.03	1.10	1.00	0.98	1.03
紀伊半島	1.03	0.99	1.06	1.00	0.98	1.02
大阪湾	1.06	0.99	1.13	1.04	0.97	1.08
四国太平洋側	1.07	1.02	1.10	1.02	1.01	1.03
瀬戸内海（東部：播磨灘・宍道灘）	1.02	1.00	1.05	1.02	1.00	1.04
瀬戸内海（西部：伊予灘・周防灘）	1.01	0.98	1.05	1.02	1.00	1.03
九州南東側	1.04	1.01	1.07	0.99	0.96	1.02
薩南	1.06	1.03	1.10	1.02	0.99	1.05
琉球諸島	1.01	0.98	1.04	1.01	1.00	1.02
九州西側	1.06	1.04	1.08	1.02	1.00	1.03
九州北側	1.07	1.03	1.11	1.06	1.01	1.11
山陰地方	1.06	1.03	1.09	1.02	0.99	1.06
若狭湾	1.05	1.01	1.09	1.02	0.98	1.06
富山湾	1.04	1.01	1.08	1.01	0.98	1.06
東北日本海側	1.01	0.98	1.04	1.02	1.00	1.04

詳細情報はこちら

- 1) 国総研資料 No. 1266
<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1266.htm>
- 2) 国総研資料 No. 1302
<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1302.htm>