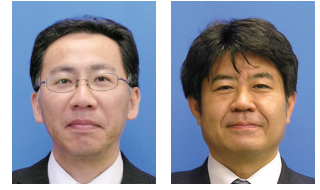


高潮・高波の浸水被害を事前に予測するシステムの開発～避難行動につながるわかりやすい情報発信をめざす



(研究期間：令和2年度～令和3年度)

河川研究部 海岸研究室

室長(博士(工学)) 加藤 史訓 主任研究官 井樋 世一郎

(キーワード) 高潮、高波、うちあげ高、浸水危険度

1. はじめに

近年、大きな高潮や高波が発生し、それらによる浸水被害が各地で生じている。たとえば、2018年台風21号により、大阪湾において既往最高潮位を約40cmも上回る潮位を記録した。西湘海岸においては、2017年及び2019年に、台風に起因する高波による浸水被害が発生し、長時間道路が通行止めになる等、高潮・高波による甚大な被害が発生している。このような被害から海岸の背後地を守るためには、海岸堤防の整備といったハード対策に加え、高潮・高波による浸水の危険性を適切なタイミングで予測・周知し、人的被害の軽減を図る必要がある。市町村による避難指示は、高潮警報に合わせ行われることが多いが、高潮警報だけでは海岸堤防で越波が生じているか判断することはできない。そこで、基礎自治体をはじめとする水防活動に携わる者、避難行動を実際にとることとなる市民等に対して、より具体的に浸水の危険性をイメージすることができる、わかりやすい予測情報を周知することが求められている。

海岸研究室では、高潮・高波時の水防活動を支援することを目的として、浸水の危険性をリアルタイムに予測する「うちあげ高予測システム」を2007年度から試験的に運用してきた。本研究では、「うちあげ高予測システム」を「高潮・高波減災支援システム」に拡張するとともに、うちあげ高予測の精度検証を行ったので、その概要を紹介する。

2. 高潮・高波減災支援システムの概要

「高潮・高波減災支援システム」とは、気象庁の波浪・潮位予測値をもとに、全国500地点でのうちあ

げ高を予測する「うちあげ高予測機能」(図-1)と日本全国の海岸線における浸水発生の危険度を色分け表示する「浸水危険度予測機能」から構成されるシステムである。その予測は、地方整備局や都道府県の海岸担当者がブラウザを用いて閲覧できる。

うちあげ高予測機能は、予測地点の海底勾配に応じて選択したうちあげ高算定式を用いて、地形及び施設の形状のほか、一部の地点では消波施設の効果も考慮して、39時間先まで1時間毎のうちあげ高を予測し、越波がいつから、どのくらいの時間生じるかが視覚的にわかるようにするものである(図-2)。台風接近時には、台風進路予報円の中心及び周囲4点を通る計5コースを対象に予測される。

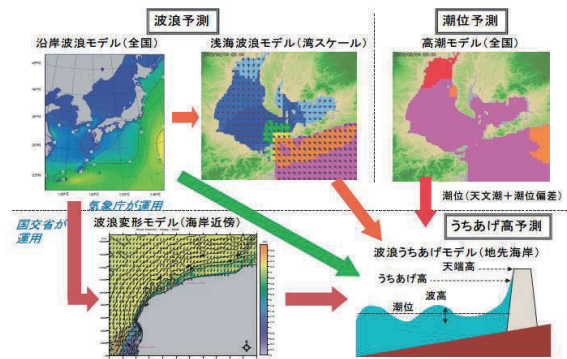


図-1 うちあげ高予測機能の全体構成

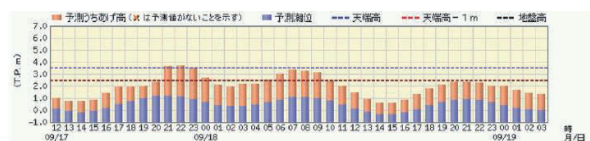


図-2 うちあげ高予測の表示例

新たに追加した浸水危険度予測機能は、一連の海岸において天端高が比較的低い箇所を対象に、うちあげ高に相当する警戒指標（原則として潮位予測値と波高予測値×1/2の和）及び潮位予測値と天端高との比較により一連の海岸の浸水危険度を3段階で評価し、その結果を地図上の海岸線に着色して表示するものである（図-3）。うちあげ高予測機能と比較して、予測精度は落ちるものの、全国的な状況を容易に把握することが可能である。



図-3 浸水危険度予測の表示イメージ

3. うちあげ高予測機能の精度検証

うちあげ高予測機能については、2019年台風19号接近時を対象とした定量的検証と、過去5年間の高潮・高波事例を対象とした定性的検証を行った。

2019年台風19号接近時を対象とした検証では、相模湾沿岸の海岸で計測された波の遡上痕跡高の計測値とうちあげ高予測値の比較を行った。図-4のように、相模湾沿岸の小田原海岸では、うちあげ高予測値（実線）は10月12日18時前後に高くなっており、その時間最大値は標高10m程度で、計測値（破線）とほぼ一致していた。隣接する二宮海岸や平塚海岸でも、うちあげ高予測値の時間最大値は計測値とほぼ一致していた。

また、2016年1月～2021年1月の高潮・高波事例を対象とし、越波が発生した際にうちあげ高予測値が天端高を超える予測であったか、また、うちあげ高予測値が天端高を超える予測であった際に越波があったかを検証し、予測の適中、見逃し、空振りの事例数を確認した。越波が発生した28事例の内7事例で予測が適中した。予測の見逃しは、沿岸波浪モデル

の波浪予測値を用いてうちあげ高予測を行っている高知海岸で比較的多く発生していた。一方、予測値が天端高を超えた157事例では、越波が生じていないと想定される空振りが多かったが（図-5）、これは越波を海岸管理者が十分に把握できていないことも影響している可能性がある。また、空振りの場合でも、予測値と天端高との差が1m以内の事例が多く、予測がやや過大である傾向にあるものの、その誤差は比較的小さいことがわかった。

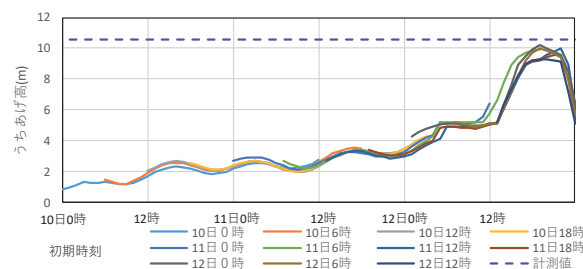


図-4 予測値と計測値の比較（小田原海岸）

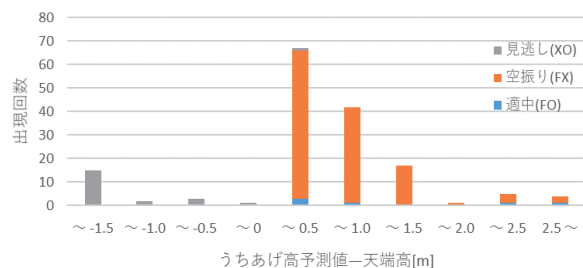


図-5 天端高とうちあげ高予測値の差の分布

4. 今後の展開

今後は、精度検証を継続し、予測精度をさらに向上させるため、越波の観測体制を確立する取り組みを進めていきたい。また、希望する市町村が本予測結果を試行的に閲覧できる取り組みを開始しているが、その市町村の意見をふまえて直感的に理解できるわかりやすい予測情報となるように改良を加え、実際に水防活動に取り組む市町村の支援となり、市民が避難行動を起こすきっかけとなるよう、広く一般に情報提供を行っていくことを目指していきたい。

☞ 詳細情報はこちら

1) 加藤史訓・福原直樹、現地観測による2019年台風19号接近時のうちあげ高予測の検証、土木学会論文集B2、No. 72、Vol. 2、pp. I_841-I_846、2020、https://doi.org/10.2208/kaigan.76.2.I_841