

中海における最大規模の高潮解析手法（中間報告）

国土交通省中国地方整備局出雲河川事務所 特別会員 ○千熊 敏照
 国土交通省中国地方整備局河川部河川計画課 特別会員 小谷 哲也
 (株)建設技術研究所 正会員 大屋 敬之

1. 目的

鳥取県と島根県の県境に位置する中海の沿岸は、干拓地等の低平地が広がっていることから浸水被害を受けやすく、高潮による氾濫が生じた場合には、浸水継続時間も長く、被害も多くの地区で同時多発的に発生することが想定される。近年では2002～2004年において、高潮による浸水被害が相次ぎ発生している。中海における高潮発生メカニズムは、多くの場合、上陸せずに日本海を北上した台風が、中海から北東側へ遠ざかった後に最大偏差が発生し、中海の水位ピークを向かえることが特徴である。2016年6月公表の斐伊川水系の想定最大規模降雨における洪水浸水想定区域図では、これまでの洪水被災実績よりも浸水面積や浸水深が大きく、浸水継続時間も長いことを確認しており、想定最大規模の台風による高潮被害においても洪水と同様に甚大なものになることが予想される。

このため、2016年7月20日に設立された『斐伊川水系中海沿岸の大規模水害に関する減災対策協議会』では、「逃げ遅れゼロ」実現のためのソフト対策のひとつとして、想定最大規模の高潮における浸水シミュレーションを公表することとしており、本稿では、その検討時点における中間報告を行う。

2. 台風特性の分析

1951年から2015年までの台風の中で日本に上陸・接近した全台風（756台風）を対象に、台風経路を図-1に示すように分類し、経路別の境検潮所の潮位偏差を整理した(表-1参照)。対馬海峡より日本海を北上する経路（経路1）において潮位偏差が最も大きくなることを確認した。また、各々の経路で潮位偏差が大きくなる5台風における最低気圧記録時刻及び最大潮位偏差生起時刻をみると(図-2)、経路1の台風時は台風中心が概ね北緯40度に到達した時点で最大潮位偏差が生起する。

表-1 台風経路別の潮位状況

台風経路	台風個数	境潮位(H.P.m)		境潮位偏差(m)	
		最高	上位5位平均	最大	上位5位平均
経路1	133	1.102	1.041	0.630	0.560
経路2	159	0.962	0.856	0.400	0.358
経路3	22	0.776	0.763	0.250	0.227
経路4	146	1.002	0.836	0.554	0.365

経路1：本州に上陸せずに日本海へ移動し、中海北側を通過
 経路2：中海(経度133.2度)を通過する前に本州に上陸、もしくは中海より南側を通過して本州に上陸し、北に移動
 経路3：南より接近するが日本に上陸せずに日本を西側に離れる
 経路4：上陸せずに太平洋を東側に通過

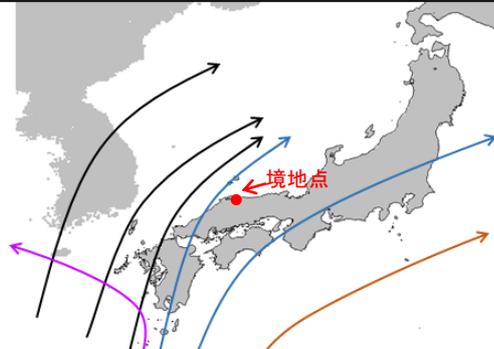


図-1 台風経路の分類概念図

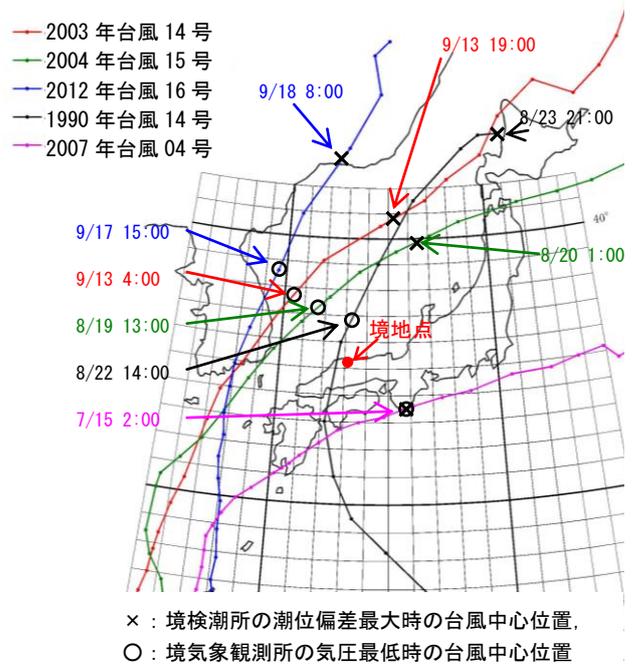


図-2 代表台風の台風経路図

キーワード 高潮予測, 台風モデル, 中海, GPV, 高潮浸水想定作成の手引き

連絡先 〒693-0023 出雲市塩冶有原町 5-1 国土交通省中国地方整備局出雲河川事務所計画課

TEL 0853-21-1850

3 高潮浸水想定区域図作成の手引き

2015年5月の水防法(1949年法律第193号)の改正に伴い、都道府県が相当な被害が想定される海岸において、最大規模の高潮が発生した場合の高潮浸水想定区域を指定し、それに基づいて市町村が地域防災計画やハザードマップを作成・活用することが義務づけられた。これを受けて、農林水産省、国土交通省は2015年7月に最大規模の高潮が発生した場合の高潮浸水想定図を作成するための手引き「高潮浸水想定区域図作成の手引き Ver1.00」(以降、「手引き」と称す)を作成・公表し、現在、各都道府県で高潮浸水想定区域図の作成作業を行っているところである。

手引きにおける想定最大規模高潮を発生させる台風は、既往の最大規模台風の実績諸元を基に設定されている。詳細は表-2のとおりである。

表-2 想定最大規模台風の諸元

諸元	設定		備考
台風中心気圧	室戸台風(1934年)	室戸台風実績気圧を基本時北緯に応じて設定(上陸時911.6hPa)	我が国既往最大規模1/500~1/数千年程度※
最大旋衡風速半径	伊勢湾台風(1959年)	75km	
台風移動速度	伊勢湾台風(1959年)	73km/h	

※1951年から2013年の気象庁のデータを用いて中心気圧を三大湾において確率年評価

4. 高潮推算モデルの概要

手引きに従い、高潮解析モデルは気圧・風場(風向・風速)の推算モデル、波浪計算モデル、高潮推算モデルで構成する(図-3参照)。気圧・風場推算における台風モデルは、Myersモデル、波浪計算はスペクトル法(第三代波浪推算モデルSWAN)、高潮推算は非線形長波方程式モデルを基本としてコリオリ力、気圧変動、表面摩擦、海面摩擦、波浪によるラディエーションストレスを考慮したモデルとした。なお、ラディエーションは波浪計算より算定される波高・周期より算定して与える。

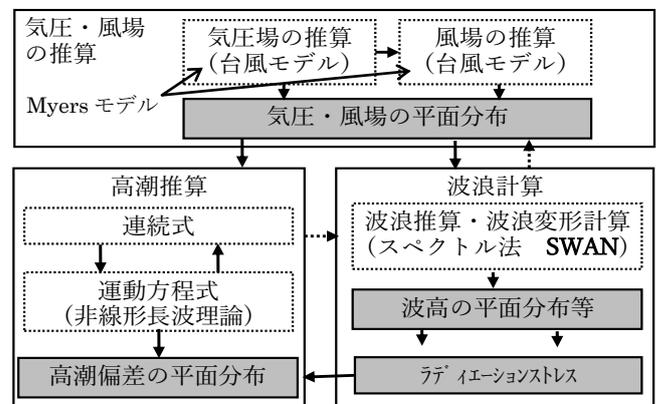


図-3 高潮偏差モデルの構成

5. 再現検証

再現検証は前項の手引きによる方法と気象庁メソモデルによる解析結果(以降、GPV)の気圧・風速を用いた場合を実施し、比較した。図-4に2004年台風15号の気圧・風速、波高、潮位・潮位偏差の再現状況を示す。検証地点は境地点を基本とするが、波浪は近傍観測地点の中海湖心を記載している。また、気圧・風速は近傍箇所(浜田地点)も併せて整理している。手引きによる方法(図中Myers)では、境地点の気圧・風速、波高の最大値及び最大値生起時刻は概ね観測値を再現できている。一方、浜田地点では気圧・風速、波高の最大値は概ね再現できているが風速の最大生起時刻は観測値より6時間程度早く、最大風速観測時刻(8/19 17:00)時点で

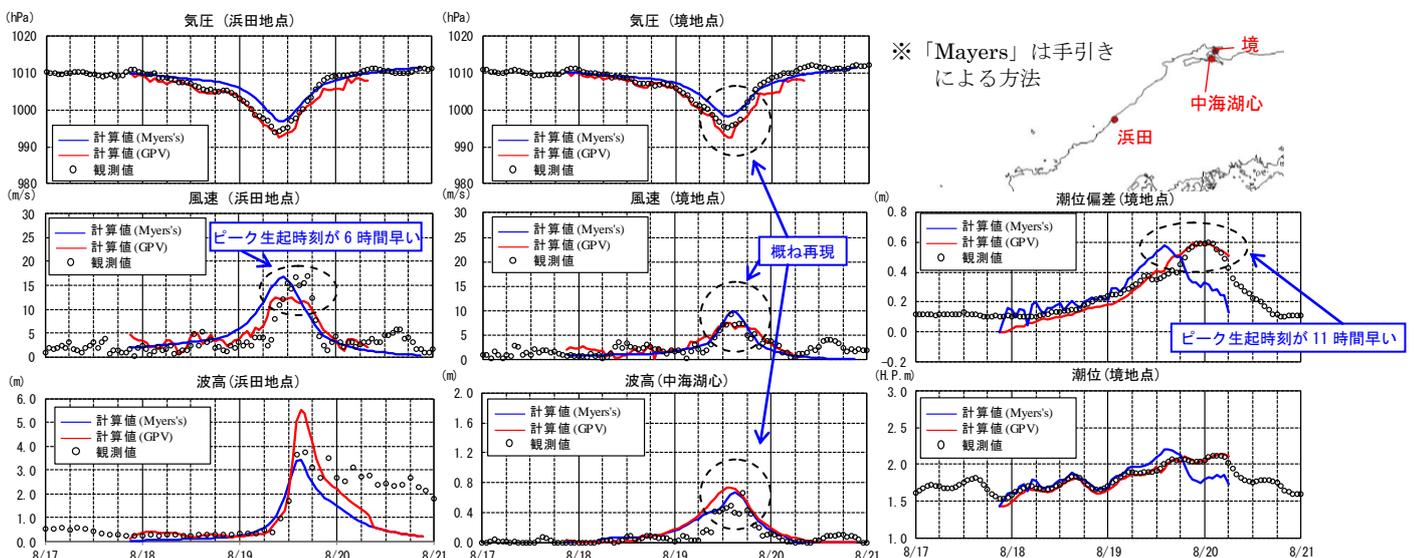


図-4 高潮偏差再現結果(2004年台風15号)

計算値は 10m/s 以下となっている。

境地点の最大潮位偏差は手引きによる方法(図中 Myers)では、観測値 0.60m に対して計算値 0.58m であり概ね再現されているが、偏差最大値生起時刻は観測値 8/20 1:00 に対し計算値 8/19 14:00 と計算値が観測値より 11 時間早くなる。なお、計算における最大偏差生起時刻は台風中心位置が最も近くなる時刻であり、2. で示した台風通過後の潮位偏差の増大が表現できていない。

一方、GPV を用いた再現状況は、浜田地点風速が最大値は低めに計算されているものの、最大

風速観測時刻でも風速は 10m/s 以上となっており、潮位偏差も観測値を良好に再現できている。図-5 は Myers モデルと GPV データの気圧・風向・風速平面分布を示す。同図は境地点潮位偏差が最大を記録した 2003. 9/13 19:00 時点の分布である。同心円を仮定した Myers モデルは、山陰地方沿岸部の風は 5m/s 以下であるのに対して、GPV データは 10m/s 以上の風が吹き続けている。これは GPV では台風が日本海入り口から北上する際に朝鮮半島、日本列島の陸地の影響を受けているためと考えられる。また、境地点の高潮偏差予測の再現性には山陰沿岸部における風速の再現性が影響を及ぼしており、同心円を仮定した Myers モデルでは、日本海を北上する台風の特性を十分表現できず、その結果、境地点の高潮現象が十分表現できないことを確認した。

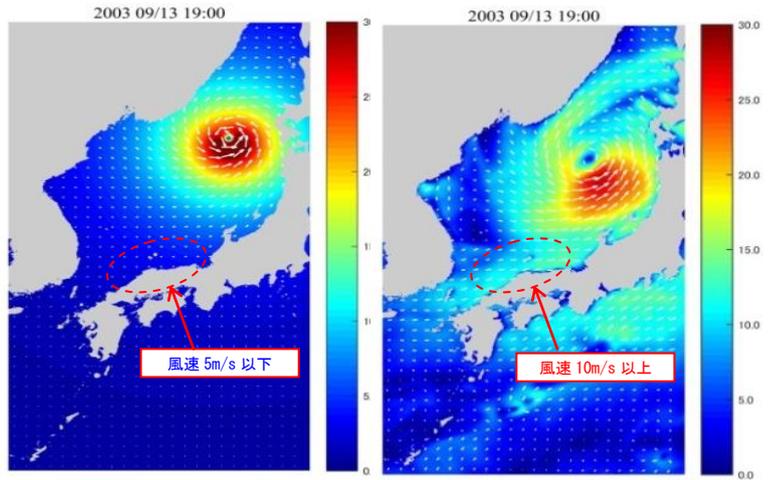


図-5 風向・風速の比較(左: Myers モデル, 右: GPV)

6. 結論

中海周辺の高潮予測においては、日本海を北上する台風による気圧・風場の予測精度が重要となることが分かった。また、日本海を北上する台風は、陸地の影響を受けて変形するため、同心円を仮定した Myers モデルは、気圧・風速の再現は困難であることが確認された。

今後、本稿で示した手引きによる算出方法に加えて、日本海を通過する台風特性を踏まえた新たな台風モデルを構築し、高潮の予測・予報手法の開発を進めた後、想定最大規模の高潮における浸水シミュレーションを公表予定である。このシミュレーション結果を基に、水害リスク情報を事前に住民に周知し、的確な避難行動を行うための判断材料として活用する予定である。