

三河湾内における潮位変動に及ぼす風向・風速の影響

豊橋技術科学大学

学生会員 ○田畑 貴大

豊橋技術科学大学大学院

正会員 加藤 茂・岡辺 拓巳

1. 緒言

三河湾は水深が浅く、閉鎖性の高い海域である。加えて、湾奥に向かって水域が狭くなる地形的な特徴を有している。これにより三河湾では、風による吹き寄せの影響により、湾奥部で海面上昇が発生しやすい。近年では2009年10月8日に伊勢湾・三河湾を襲った台風18号により、三河湾奥においてT.P.+3.15mに達する水位上昇(最大潮位偏差2.6m)の高潮がもたらされた。その水位上昇は伊勢湾台風(T.P.+3.30m:三河湾既往最高潮位, 潮位偏差2.6m)に匹敵するほどであった。また、このような大きな被害をもたらした高潮災害については多くの研究者によってその、発生要因について検証や考察が行われている。しかし、小規模な水位上昇はあまり研究対象とされておらず、その発生要因を明らかにすることで、高潮災害発生の予測・察知に繋がると考えられる。

青木・加藤(2010)は、台風18号により三河湾奥で、発生した高潮では、その急激な水位上昇が風況(風向・風速)に大きく影響されていたことを明らかにしている。そこで本研究では、台風の有無に関係なく海面が上昇している前後2日間の風向・風速に着目し、顕著な潮位偏差(以降、高潮と呼ぶ)の発生に及ぼす風況の影響を検討し、三河湾内における高潮発生の予測、各地点における高潮発生時の風況の変化傾向の把握に繋げることを目的とした。

2. 高潮イベント発生回数の確認

本研究では、三河湾における各地域の潮位変動への風況の影響の把握が目的であるため、高潮イベントの発生回数を確認する必要がある。そのため、図-1に示す福江港、三河港、師崎港で計測された2009年~2016年11月の観測潮位データと衣浦港で計測された2014年~2016年11月までの観測潮位データを用いて最小二乗法による調和解析(60分潮)を行うこと



図-1 各観測所の位置

で求めた推算潮位を観測潮位から引き、潮位偏差を算出した。本研究では小規模な高潮も対象とするため、高潮として検知する潮位偏差の基準を30cmとした。観測潮位データの欠損や異常値による高潮イベントを除き潮位偏差の基準を超えたイベント回数を確認した。その結果、各地域のイベント発生数は福江港32回、三河港43回、師崎港39回、衣浦港14回であり、これを本研究における解析対象のイベントとした。

3. 風向・風速の潮位上昇への影響

高潮発生の主要因は、風による吹き寄せ効果と気圧低下による海面の吸い上げ効果であり、青木・乾(2013)は、三河湾奥部では2009年の台風18号に限らず、1mを超える高潮発生時には風況の影響が大きいことを明らかにしている。そこで、風況の変化の概況を把握するため、高潮発生から前後2日間に着目した。図-2は、三河港の2013年10月16日の高潮発生時の風向・風速と潮位偏差の時系列を示しており、北を0、東を4、南を8、西を12として16方位を表している。この図より、高潮発生時刻に近づくにつれて風向が変化し、風速も上昇していることが確認できる。また、福江港、師崎港、衣浦港においても、高潮発生に近づくにつれて風向が変化し、風速も上昇する傾向がみられた。

4. 三河湾内の高潮特性

高潮発生に風向・風速が影響していることが確認で

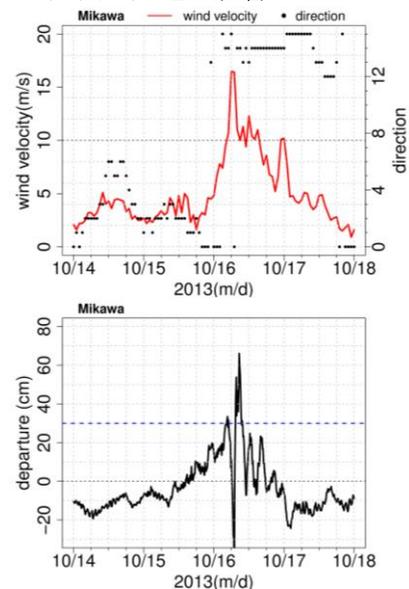


図-2 三河港の風向・風速(上)と潮位偏差(下)の関係

きたので、続いて高潮発生前の風向の特性について検討を行った。風向の傾向を探るため、各地域において高潮イベント発生前後4時間での風向の発生割合を調べた。図-3は、三河港での風向の割合を示している。三河港では、高潮発生の1時間前になるとWNWが10%程増え、Eは5%程減っている。また、福江港、師崎港では高潮発生4時間前～高潮発生1時間後までN～SSEの風が多く、衣浦港では高潮発生4時間前～高潮発生時刻までN～SSEの風とS～NNWの風の発生割合があまり変わらなかった。したがって、同じ三河湾内であっても地点によって高潮発生前の風向の傾向が異なることを改めて確認した。

また、青木・加藤(2010)は、台風0918号による高潮では三河港において、強風条件下で風向が急激に変化した時に潮位が急激に上昇していることを明らかにしている。そこで三河港を対象に、(A)高潮発生1時間前が東風で、高潮発生時に西風に変化したイベントと、(B)西風が連風した状況で高潮が発生したイベントの潮位偏差の平均を調べた(図-4)。図-4より、西風が吹き続けた時の潮位偏差の平均より、東風から西風に変化したイベントの方が急激に潮位上昇しており、2009年の台風0918号による高潮に限らず、三河港では急激な風向変化が急激な水位上昇に大きく影響していることが明らかとなった。一方、衣浦港では、風向の大きな変化はないが、東風と西風、同じくらいの割合である時間帯が多かった。そこで、高潮発生1時間前に東風を(A)、西風を(B)とし、衣浦港における風向の違いによる潮位偏差の平均の差を図-5に示す。図-5より高潮発生時には差はほとんどないが、3時間後の潮位偏差の平均は東風が吹き続けている(A)の

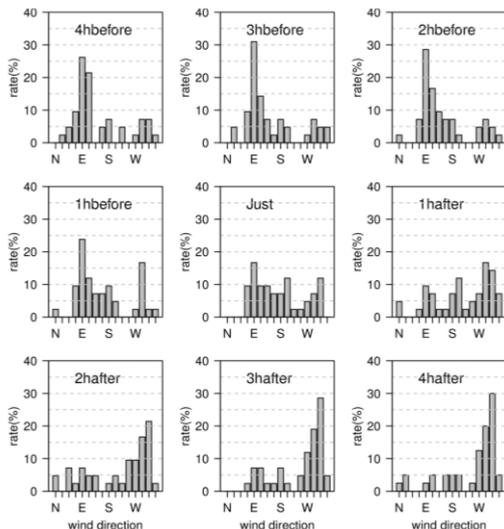


図-3 三河港における高潮発生4時間前～4時間後の風向の割合

方が(B)よりも高くなっている。これは、衣浦港が三河湾の西側にあるため、東風による吹き寄せ効果が原因であり、同じ三河湾内であっても各所の湾形状が、高潮の発生に大きく影響していることを示していると言える。

5. 結論

本研究では、三河湾内における風向・風速の変化が潮位変動にどのような影響を及ぼすか、検討を行った。その結果、以下のことが確認された。

- 1) 図-1に示した三河湾内の4地点では、潮位偏差が30cmを超える前の風速が上昇するイベントが多く確認でき、風速は上昇する傾向であった。
- 2) 福江港、師崎港では潮位上昇前に東風が吹き続ける傾向があることが明らかになった。
- 3) 三河港では、東風が潮位偏差30cmを超える1時間前から西風に変化しているイベントがあり、西風が吹き続けるよりも、東風から西風に変化したイベントの方が急激な潮位上昇をする傾向にあることが分かった。
- 4) 衣浦港では、東風、西風どちらでも潮位上昇が確認できた。しかし、東風が吹き続けるイベントの方が30cmを超えてからも大きな潮位上昇が起きる傾向にあることが分かった。

以上より、三河湾内の各地点で風向の高潮発生に及ぼす影響が異なることを改めて確認し、各地点における風向・風速の変化傾向の特性を明らかにした。

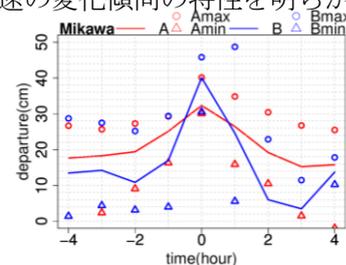


図-4 三河港の風向の変化による潮位偏差の平均の差

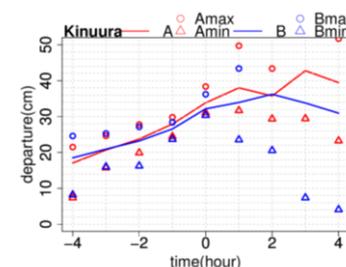


図-5 衣浦港の風向による潮位偏差の平均の差

参考文献

青木伸一, 加藤茂 (2010) : 台風0918号による三河湾の高潮について, 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol.66, No.1, 2010, 296-300
 青木伸一, 乾智一 (2013) : 三河湾における高潮の特性に関する一考察, 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol.69, No.2, 2013, I_231-I_235