

II-15 小鳴門海峡周辺における潮位特性

徳島大学工学部

正会員

中野 晋

徳島大学大学院 学生会員 ○木村 剛士

四国建設コンサルタント(株)

正会員

天羽 誠二

国土交通省四国地方整備局

白川 卓磨

1. はじめに

鳴門市のウチノ海周辺は特異な地形をしており、台風による高潮などの災害に対して地形の影響を大きく受ける。また紀伊水道と瀬戸内海の潮流の影響で潮汐が大きく変化することも特徴の一つである。ウチノ海西部に位置する小鳴門海峡では、沿岸及び海域の地形が複雑であり、現在では有効な潮位データが得られていない。また、海峡内湾部と外部周辺では潮位差が大きく、海峡内部の瀬戸町北泊・堂浦地区では一昨年の台風 16 号により浸水被害が発生している。そこで本研究では、これらの地区に水位計を設置し、通年で潮位観測を行い、解析結果から対象地区の潮位特性を把握することで、今後の高潮による浸水被害の対策支援を目的とする。

2. 潮位観測

小鳴門海峡沿岸の栗田漁港、北泊漁港、堂浦地区の三箇所に水位計を設置し、観測を行った。対象地区の概要を含む水位計設置地点を、右の図-1 に示す。観測期間としては、昨年(平成25年)の10月から通年での観測を予定している。下記の図-2 に現在までに得られた観測データの例として対象とした三箇所及び小松島港の潮位変化(期間 h17 10.20-10.27)を載せる。なお、小松島港のデータに関しては気象庁のホームページ¹⁾から得たものを用いた。北泊と栗田において潮位に約 20cm ほどの差が生じているが、これは潮位決定時の基準点標高の計測誤差が可能性として考えられる。

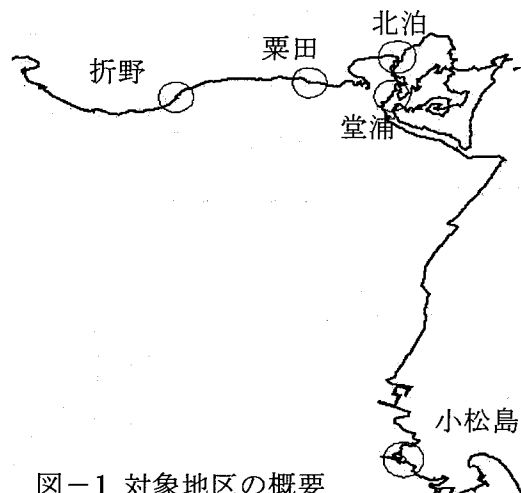


図-1 対象地区の概要

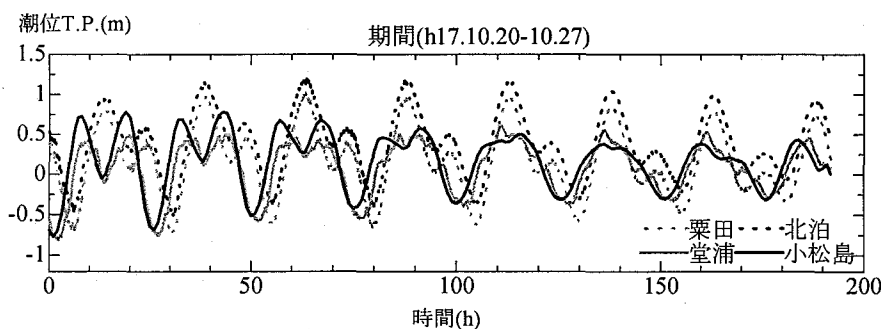
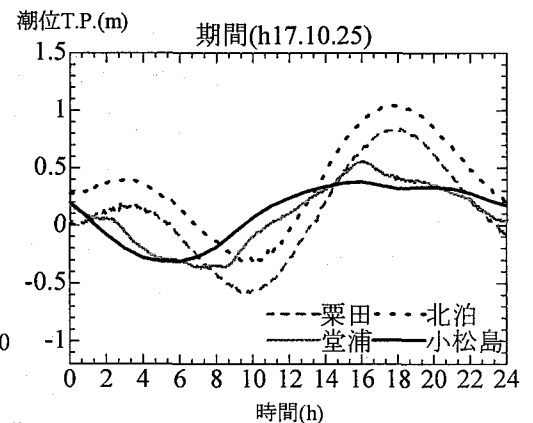


図-2 対象地区及び小松島港での潮位変化



3. 潮汐調和定数の推定

観測データを最小二乗法により調和分解し

10 分潮 ($M_2, S_2, O_1, K_1, K_2, N_2, P_1, Q_1, M_4, MS_4$) を求めた。10 分潮を求めるには、最低 15 日間の観測データが必要であるため、15 日から一日おきに 30 日までのデータについて、それぞれ調和定数を求めた。右の表-1 に例として、15 日、及び 29 日間のデータから得られた栗田

表-1 調和定数 (栗田港)

分潮	栗田			
	15day		29day	
	振幅(m)	遅角(°)	振幅(m)	遅角(°)
M2	0.392	347.9	0.397	351.6
S2	0.107	357.4	0.109	361.7
K2	0.029	357.4	0.030	361.7
N2	0.067	263.7	0.049	318.5
K1	0.283	236.0	0.297	237.2
O1	0.203	206.7	0.209	206.4
P1	0.094	236.0	0.099	237.2
Q1	0.023	187.6	0.032	190.8
M4	0.008	121.1	0.009	115.1
MS4	0.008	121.0	0.009	115.5

の調和定数成分を載せる。さらにこれらの調和定数を元に潮汐の推算を行い、調和分解の精度を検証した。観測値と推算値の差の総和は15日間と29日間において小さくなることが分かった。差の総和が最も小さかった29日間のデータを、異なる期間で求め、それらを平均化し最適な調和定数とした。下の図-4は主要4分潮(M_2, S_2, O_1, K_1)を観測地ごとに求め、比較したものである。また図中の横軸は粟田港からの各観測所までの沿岸線距離である。これらの結果及び観測データからも分かるように、小松島一堂浦間、粟田ー北泊間では潮位変化の傾向も類似していることから主要4分潮の調和定数は緩やかな変化を示し、潮流の変化が大きい堂浦ー北泊間で急激な変化がみられた。

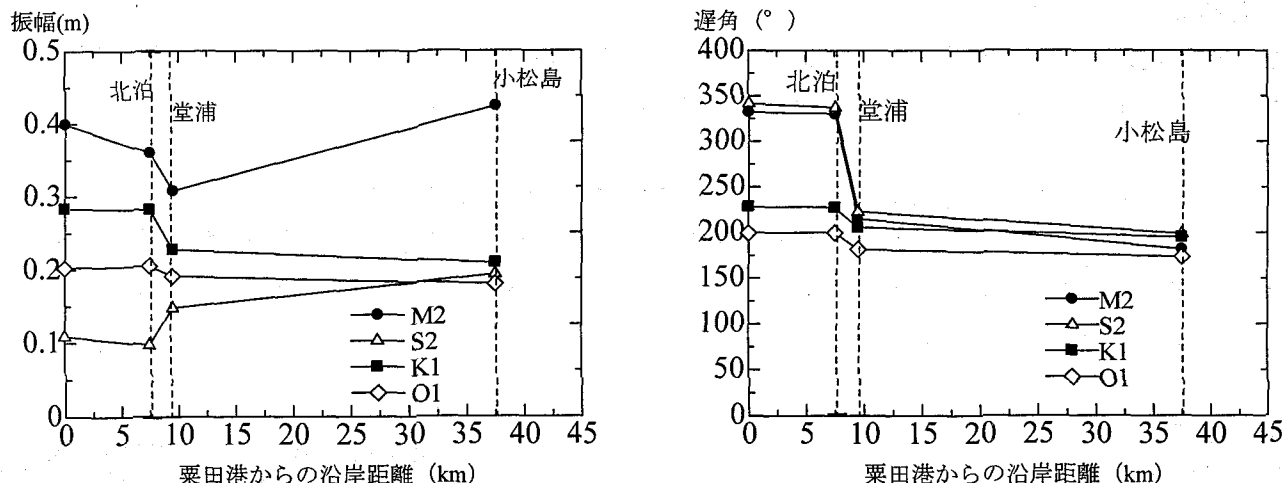


図-4 対象地区における主要4分潮成分と沿岸距離の関係

4. 高潮時の折野港での潮位推算

上記の解析により、決定した調和定数を用いて折野港で高潮時の潮位の推算を行った。2005年九月の台風14号を対象とし、右の図-5に解析結果と実測値の比較を載せる。なお、使用するプログラムとしてはADI法による高潮解析プログラムを用い、算出された高潮偏差に折野港の天文潮位を加えて高潮時の推算潮位とした。折野港での天文潮位算出の際の調和定数は、15日以上データが不足していたため、折野港が高松と粟田間に位置することから、両者の調和定数間のベクトル平均をとり距離の重みを考慮した推算値を用いた。推算値と実測値との比較から、良い精度で再現できていると思われる。

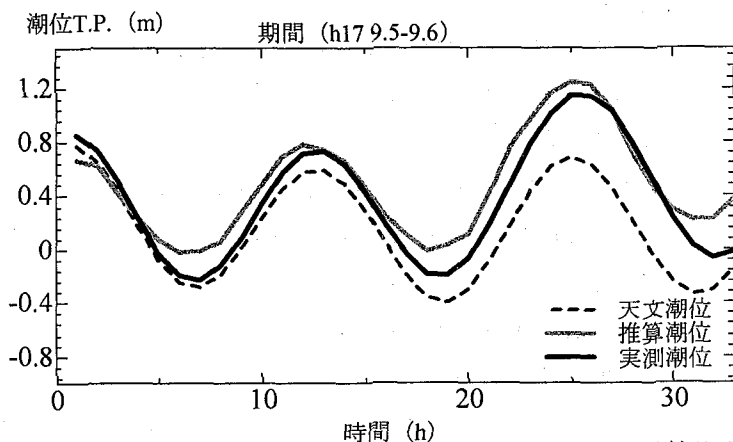


図-5 折野港における高潮時(2005年14号)の推算潮位

5. 終わりに

本研究では、小鳴門海峡沿岸や、北灘地区など限定した地域を対象に潮位データを調和分解し、それらの相互関係から潮位特性の把握を検討した。結果、これらの地域では場所によって調和定数が大きく異なることが分かった。今後、これらの潮位特性を把握し、正確な天文潮位を予測できれば、折野港の例から分かるように、精度の良い高潮の評価につながると考えられる。

6. 参考文献

- 1) 気象庁：<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>
- 2) 村上数男(1981)：最小二乗法による潮汐・潮流の調和分解とその精度，No369 p18-34