

白川河口域干潟の地形変動の特性と要因分析

熊本大学 学生員○中道 誠, 木下栄一郎 正会員 滝川 清, 外村隆臣  
正会員 山田文彦, 柿木哲哉

1.はじめに

干潟は豊富な生態系の生息環境として重要な環境基盤であり、保全・利用に際して、事前にその特性を把握しておくことが重要である。したがって、干潟域における地形変化の定性的、定量的な評価手法の開発及び、予測・管理する手法の確立が必要となる。本研究では、白川河口域干潟の地形変動特性とその外的要因の抽出を目的として、現地観測により干潟地形の経時変化を把握し、その特性について経験的固有関数法を用いて分析した。また、地形変動の外的要因である気象・海象との相互関係についても検討し、底質分析による粒度分布の把握も行った。

2.白川河口域における現地観測

白川河口域干潟(図-1)の両岸において、測線長1500mの観測ラインを設け、それぞれ50m間隔で30ヶ所の測点を設置し地盤高測量を行った。測量には光波測距儀を用い、2001年2月より2002年12月までの約2年間にわたり約1ヶ月ごとに行った。

図-2は、左岸における観測期間の平均断面と各地点における地盤高の最大値と最小値(上段)および標準偏差(下段)を示したものである。横軸は岸からの距離、縦軸は地盤高(T.P.表示)である。この図より、標準偏差は沖方向距離800m地点から増大し、この地点を境に最大値と最小値の差は岸側で約15cm、沖側で約25cmとなっている。したがって、800m地点を境に、地形変動のパターンに差異が見られる。

より詳細に調べるために2001年2月の地盤高を基準として、各観測月の地盤高との差をとり、時空間断面で示した(図-3)。図-3において、基準月(2001年2月)からの地盤高の増減を濃淡で示しており、色が濃くなるほど堆積傾向を示す。岸からの距離が1000m付近でよく見てとれるが、2001年・2002年共に、夏季において堆積傾向にあり、冬季では侵食傾向にあることがわかる。

以上、現地観測の結果より、地形変動の岸沖方向における特性の違いや季節変動が卓越していることが明らかとなった。

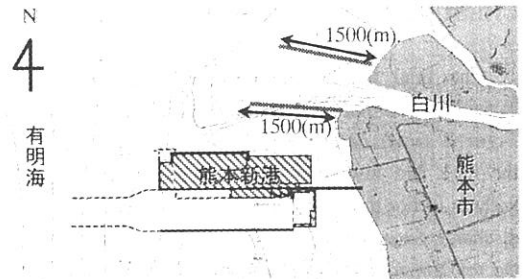


図-1 現地観測位置

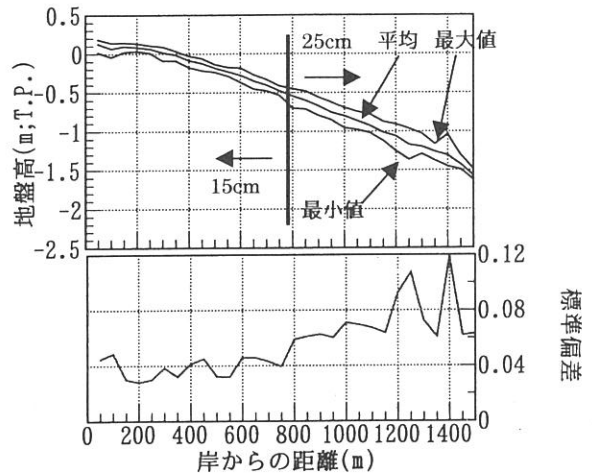


図-2 白川左岸の平均断面と地盤高の標準偏差

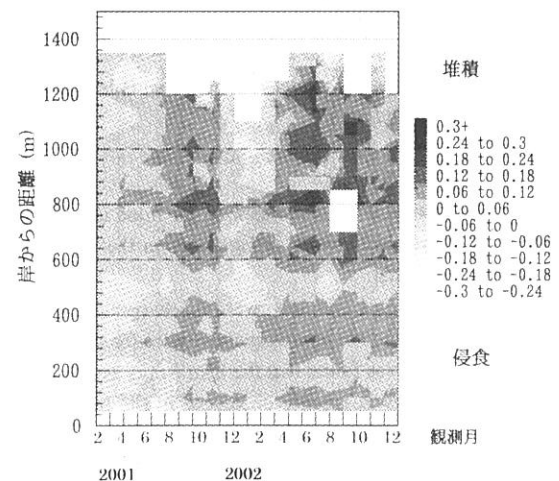


図-3 白川左岸の2001年2月を基準とした地盤高変動量(m)

### 3. 経験的固有関数法(EOF)による解析

海底断面地形  $h(x,t)$  を時間  $c_n(t)$  および空間  $e_n(x)$  に対応する関数の線形重ね合わせと仮定して表現する。

$$h(x,t) = \sum_n c_n(t) \cdot e_n(x) \quad t: \text{時間}, \quad x: \text{測点} \quad (1)$$

海底断面地形  $h(x,t)$  より共分散行列(A)を作成しその固有値  $\lambda_n$ 、固有ベクトル( $=e_n(x)$ )を求める。系全体の分散は固有値の総和と等しく、寄与率はそれぞれの固有値を分散(固有値の総和)で割ることで定義される。固有値  $\lambda_n$  の大きい順にモード 1,2,3,... と呼ぶことにする。砂浜海岸の全分散における寄与率(Winant et al.(1975))<sup>(1)</sup>を表-1に示す。括弧内は  $\lambda_n$  を除いた寄与率を表す。大きい方から5個をとりあげ3個までを用いて考察している。モード1は平均断面地形、モード2は Bar-berm 地形、モード3は terrace 地形を表すことを述べている。白川左岸(Line-L)における寄与率を表-2に示す。干潟に適応した場合、寄与率はモード1,2,3 共に近い値となり底質による違いはない。図-4の  $e_1$  は緩やかに減少し、 $c_1$  は変動が少なく、砂浜海岸と同様に平均断面地形を示す。図-4の  $e_2$  は岸側で+、沖側で-となり、 $c_2$  は1年の周期的な変化をしている。Bar-berm 地形のように明確には出ないが夏季と冬季で岸沖の底質の移動が見られる。モード3はこの海域の場合、影響は少ないと考える。

表-1 砂浜海岸における寄与率

Indian Canyon Range	
Mean beach function	99.70%
Bar-berm function	0.16%(56.5)
Terrace function	0.08%(28.8)
Eigenvalue4	0.03(9.4)
Eigenvalue5	0.01(5.3)

表-2 白川左岸における寄与率

白川左岸	
Eigenvalue1	99.62%
Eigenvalue2	0.17%(46.26)
Eigenvalue3	0.05%(12.16)
Eigenvalue4	0.04%(11.17)
Eigenvalue5	0.03%(8.00)

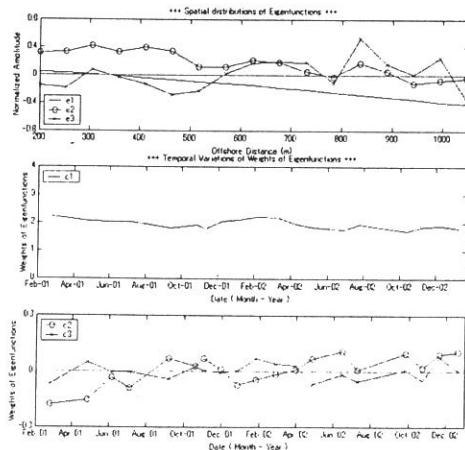


図-4 白川左岸の解析

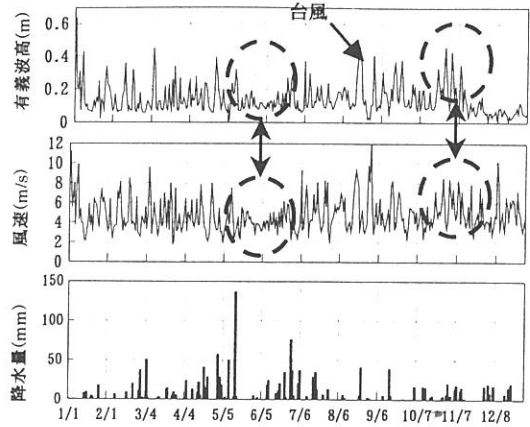


図-5 有義波高、風速、降水量の経時変化  
2002年1月~2002年12月

### 4. 地盤高変動の外的要因

前述において、地盤高の岸沖による変動の違いや季節変化が確認できた。これらの地盤高変動の要因として、波浪や潮汐の影響、降水量、風及び河川からの流入土砂などがある。ここでは、2002年1月から2002年12月までに観測された日平均の有義波高と風速、又、日降水量を時系列で表し(図-5)、地盤高変動との関連性について検討した。図-5に丸で示した破線の部分より、風速と有義波高の増減は対応関係にあることがわかる。また、台風による影響を除いて、冬季の風速と有義波高は、夏季に比べ高くなっているのがわかる。したがって、冬季における地盤高の侵食傾向は、風及び波浪の影響を受けるためだと考えられる。さらに、降水量の多い夏季には、河川からの流入土砂量が増加し地盤高の堆積傾向が見られると考えられる。また、地盤高の岸沖による変動の違いは、800m 付近を境に潮汐、波浪及び河川からの流入土砂の地形に及ぼす影響に相違があるために起こると推測される。

### 5. おわりに

本研究では、白川河口域干潟を対象に、現地観測により地形の経時変化を把握し、経験的固有関数法を用いて分析した。また、地形変動の外的要因である気象・海象との相互関係についても検討した。さらに、底質分析による粒度分布の把握も行ったが、この結果及び詳細については講演時に発表する。

### <参考文献>

- (1)Winant,C.D.et al.(1975):Description of Seasonal Beach Changes Using Empirical Eigenfunctions, J. of G. R., Vol80, No.15, pp.1979-1986