

河口デルタ上の干潟の地形変動・底質輸送特性

熊本大学 学生員 迫 大介, 中道 誠, 辻川 泰人 正会員 外村隆臣, 山田文彦
国土交通省 国土技術政策総合研究所 正会員 山本 浩一, 長崎大学 玉置 昭夫

1. はじめに

地球温暖化により長期的な海面上昇が予想され、その影響は沿岸地形や内湾環境に及ぶと考えられる。特に干潟に生息する生物にとっては数 cm オーダの地形変化が大きな影響を与えるため¹⁾、将来的な地形変化を精度良く予測することが重要である。本研究では河口デルタ上の干潟の地形変動特性と底質輸送特性を現地で観測し、特に、地形変動メカニズムを理解するために底質輸送フラックスを指標とし、その季節変動特性と地形変化の関係を明らかにする。

2. 現地観測の概要

図-1 に示す白川河口デルタに広がる潮間帯干潟上において、2000年12月から約4年にわたって地盤高の現地観測を行っており、現在も継続中である。観測ラインは河口の左右両岸に1本ずつ設置し、沖側1.5kmまでの地盤高をトータルステーションにより50m間隔で計測する²⁾。また、図中の点線で囲んだ範囲(沖合方向4km、沿岸方向2.5km)では200m間隔で深浅測量を実施した(2002年11月, 2003年6月, 10月の3回)。さらに右岸の岸から約1km地点で2004年7月から水位・流速・濁度・塩分の連続計測を実施している。(サンプリング間隔: 水位・流速 5Hz, 濁度・塩分 10分)

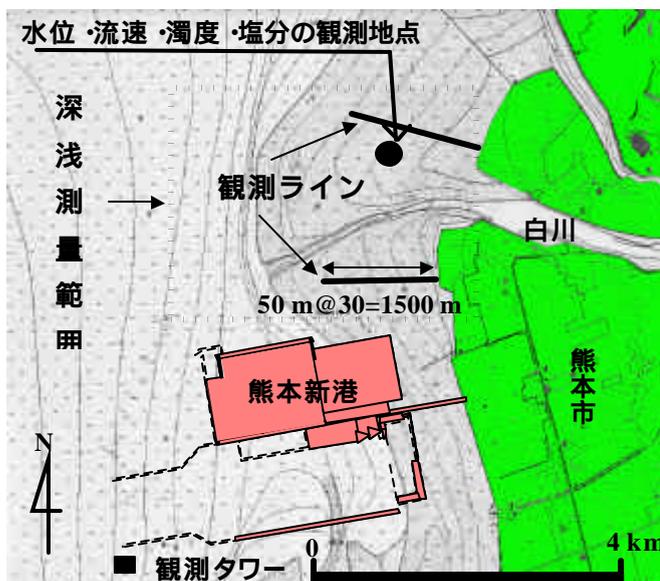


図-1 観測場所の概要

3. 干潟地形変動特性³⁾

図-2 は計測した左右両岸の地盤高を観測日ごとに岸沖方向に平均して得られた平均地盤高の時系列を示したものであり、平均地盤高の時系列は以下の3つの特徴を持つ。1点目は、岸沖方向の平均地盤高は年々上昇傾向を示すことである。線形回帰分析の結果より、左岸約4.2 cm/年、右岸約1.6 cm/年の堆積傾向が認められた。2点目は、岸沖方向の平均地盤高の変動には周期性が存在することである。過去4年間を通して、干潟地形は毎年8~9月に最も堆積し、1~2月にかけて最も侵食される傾向を繰り返しており、年周期変動が卓越している²⁾。3点目の特徴は、2003年4月以降に両岸で20cm程度の急激な堆積が生じていることである。同時期には降雨による出水・高波浪・台風5号の通過などが記録されていることから、この地形変化の要因は突発的な外力変動であると考えられる。

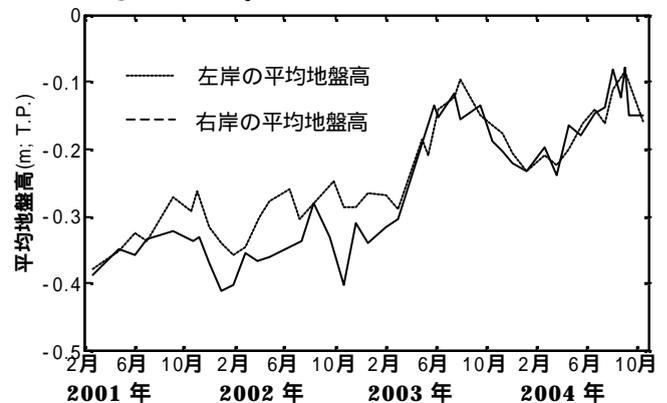


図-2 岸沖方向平均地盤高さの時系列

図-3 は3回の深浅測量結果の比較から地形変化量の空間分布を示したもので a)は2002年11月と2003年6月, b)は2003年6月と2003年10月との比較結果である。色分けは堆積の場合が赤色, 侵食の場合が青色である。a) では11月~6月にかけて10-20cm程度の堆積が濁筋を除く河口デルタ上の干潟全域で生じている。この期間には前述したように左右両岸の観測ラインにおいても20cm程度の堆積が生じている。次にb)では6月~10月にかけて干潟全域はほぼ一様に10cm程度侵食されており、観測

ラインでの測量結果と同様に、干潟全域が年周期変動によりほぼ様な堆積・侵食傾向を示すことが確認できた。また、全体を通して河口デルタの前置斜面を境にして岸側と沖側とでは地形変動の位相が反転しており、河口域での土砂移動の卓越方向は岸沖方向であることを示唆している。

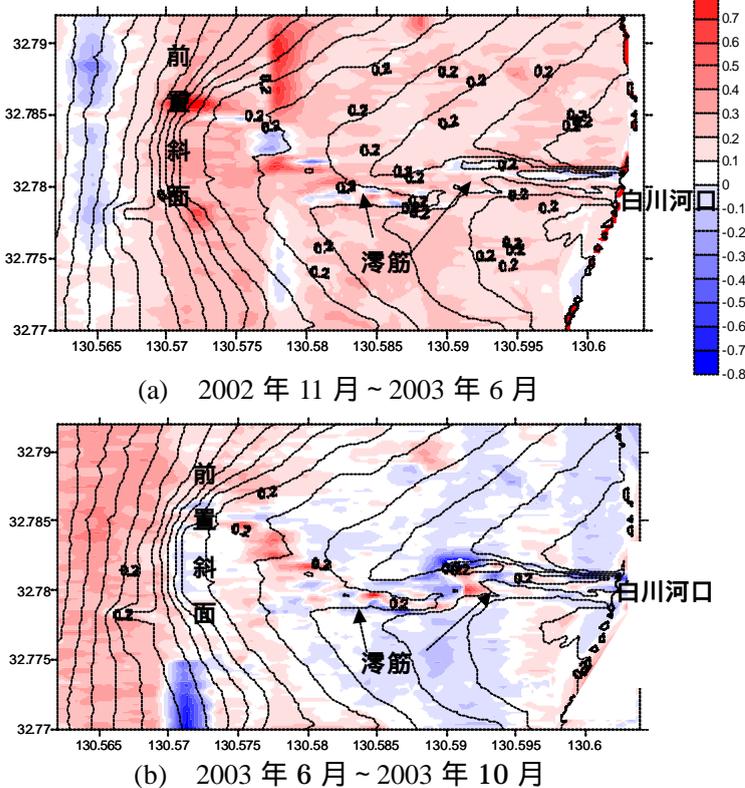


図-3 深浅測量結果による地形変化量の空間分布

4. 干潟上の底質輸送特性

Yamada & Kobayashi(2003)は白川河口の現地観測結果から干潟地形の年周期変動が平均潮位の時間変化とタイムラグが無く相関性が高いことを示したが²⁾、なぜ平均潮位が上昇すると干潟地形が堆積するのかというメカニズムは以前不明である。そこで地形変動のメカニズムの指標として底質輸送フラックスを考え、その季節変動特性について観測を開始した。

観測場所は図-1 に示したとおりで、観測方法は、水位を底面に設置した圧力計から換算し、流速は電磁流速計を底面上 10cm の位置で計測した (WaveHunter99, アイオテック)。濁度は赤外後方散乱式濁度計 (COMPACT CLW, アレック電子) 2 台で計測し、それぞれ底面上 10cm (濁度計) と 30cm (濁度計) にセンサー部を固定した。また、塩分は小型メモリー水温塩分計 (COMPACT CT, アレック電子) を底面上 30cm の位置で計測した。

Bassoullet ら(2000)⁴⁾ を参考に、以下の 2 つの仮定を用いて、底質輸送フラックスを推定した。

- 1) 流速分布は水深方向に一様である。
- 2) 濁度分布は水深 20cm までは濁度計 の計測値、水深 20cm 以上は濁度計 の計測値を水深方向に一様と仮定する。

図-4 は 2004 年 7 月の底質輸送フラックスの時系列を示す。点線は 10 分毎の底質輸送フラックスであり、実線が 1 潮汐間で平均した値である。フラックスの正值は岸向きの底質輸送、負値は沖向きの底質輸送を表す。フラックスの推定値は Bassoullet ら(2000)⁴⁾ の推定値とほぼ同じオーダーである。2004 年 7 月は平均潮位が 20cm 程度上昇し、観測した干潟の平均地盤高は 5cm 程度堆積しており²⁾、過去 3 年間の観測結果と同様の傾向であった。図に示すように同時期の 2 種類のフラックス推定値はともに岸向きの底質輸送が卓越しており、実現象とよく一致する。

今後は年間を通じた観測を継続し、底質輸送フラックスの季節変動特性について検討し、干潟地形変動との関連性を明らかにしてゆく予定である。

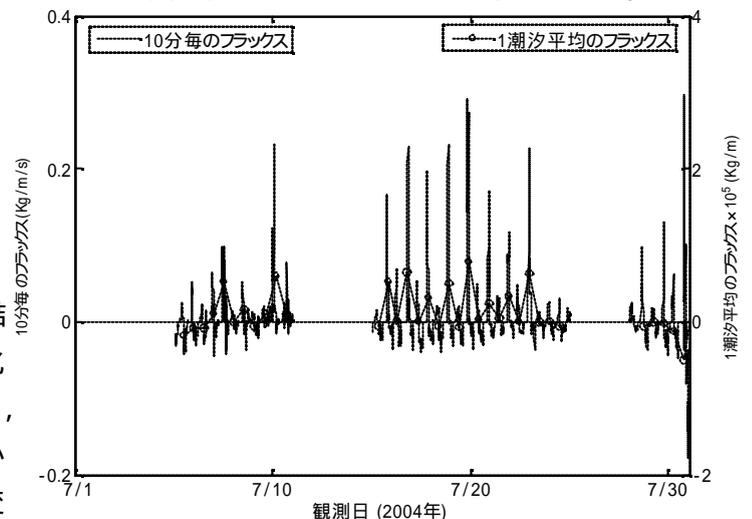


図-4 底質輸送フラックスの時系列

謝辞：本研究は、国土交通省国土技術政策総合研究所山本研究官および長崎大学水産学部玉置教授との共同研究の一部であり、記して謝意を表す。

<参考文献>

- 1) 内山雄介(2000). 港湾技術研究所報告, 39, No.3
- 2) Yamada, F. and Kobayashi, N. (2004) J. of Waterway, Port, Coastal and Ocean Eng, 130, pp.119-126.
- 3) Nakamichi, M. et al. (2005) ISOPE 2005 (投稿中)
- 4) Bassoullet, Ph, et al. (2000). Continental Shelf Research, 20, pp.1635-1653.