

II-66

七北田川河口周辺の地形変化

東北大学工学部 学生員 ○山内 健二
 東北大学工学部 正 員 田中 仁
 東北大学大学院 学生員 高橋 淳

1. はじめに

著者らは先に河口開口位置変動予測モデルを提案し、仙台市・七北田川に適用した（兜山ら¹⁾）が、精度が十分でないケースも見られた。モデルでは現象を単純化しており、例えば河口内への砂州の押し込み現象を取り込んではいない。本研究では、同モデルの精度が低下する時期に対象を絞り、航空写真をもとに河口砂州形状変化の特性を調べた。また、七北田川河口左岸に位置する蒲生干潟への砂の押し込み現象の解析も行った。

2. 現地データ

河口近傍の航空写真は月に一度撮影されているものを用い、国土地理院から入手した航空写真もあわせて本研究の解析に使用した。また、波浪データとしては仙台新港沖合い4 kmほどの地点において運輸省により観測されたものを使用した。河川流量については、七北田ダム管理事務所より入手した水位記録を、水位一流量換算式によって算出したものを用いた。

3. 河口砂州の伸長

写真一に1990年5月から7月に見られた砂州の発達から出水により砂州が切れるまでの経過を示した。

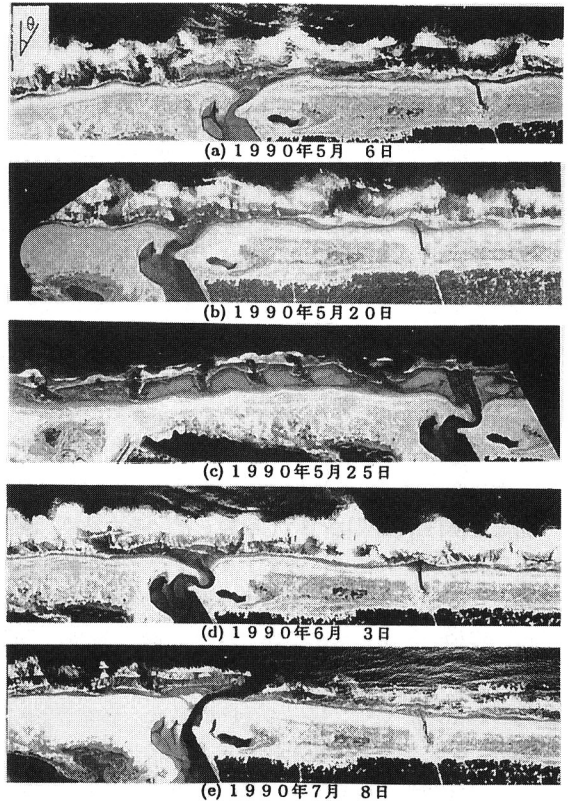
砂村²⁾によれば、次式に示されるような無次元パラメータを用いて、砕波帯内の岸沖漂砂の卓越方向を規定することができる。

$$K_s = \frac{\bar{H}_B^2}{gT^2d} \dots\dots\dots (1)$$

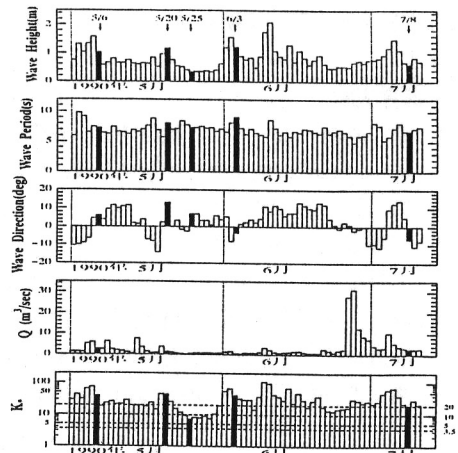
ここで、 $\bar{H}_B$ ：日平均の砕波波高、 g ：重力加速度、 T ：日平均の周期、 d ：底質粒径である。

図一にこの期間の波高、周期、波向き角、河川流量、計算した K_s を示してある。一般に、 K_s の大きい暴風海岸では前浜が欠壊し、沖方向へ運搬された堆積物はバーを形成する。 K_s が小さくなるとバーは徐々に岸方向へ移動を開始し、前浜が堆積する傾向がある。また、その堆積過程ではカスプが発達しやすくなっている。このカスプ地形と砂州発達との関連を解析すると、以下のようになる。

5月6日：左岸、右岸共に汀線にカスプが認められ、砕波位置もこれを反映したものになっている。また、河口右岸にある処理場放水口の地形は左に向かう沿岸漂砂を示している。



写真一 河口付近航空写真（1990年）

図一 波高、周期、波向き角、河川流量、 K_s の変化（1990年）

5月20日から25日にかけての K_s の減少から、岸向きへのバーの移動が起きているものと考えられ、干潮時に撮影された25日の写真には、海浜部の堆積形状が明瞭に現れている。また、接岸した離岸流路の向きから、沿岸漂砂は左に向かっていることが判る。実際、平均的な汀線に対する入射波は北向きである。にもかかわらず、左岸砂州は河口内に侵入しながら伸長し、これに伴い右岸砂州は後退している。これは河口左岸に見られるカスプ地形の局所的な曲率により、右に向かう漂差が発生したものと考えられる。

6月3日：さらに左岸砂州の成長が見られる。

7月8日：6月26日の出水により砂州が切れた。その後、右岸での砂の押し込みにより、湾曲した流路であった一部が水たまりとして残っている。

以上のように中河川の河口地形は海浜部の変動特性と密接な関係を持っていることが判る。

4. 蒲生干潟内における土砂堆積現象

定期的に入手している航空写真の中から干潟奥部で土砂堆積が見られるものが数ケースあった。写真-2に最も顕著な例を示す。このような干潟内への砂の押し込み現象は、干潟前面の砂州を越波する波によるものと説明できる。測定の結果から砂州頂部の高さは約3mであることが分かっている。小川・首藤³⁾の式により波の遡上高 R_u を計算した結果、遡上高さが3mを越えるときに砂の堆積が見られることが確認できた。図-2に計算した遡上高を示した。また土砂堆積量については、Hancock and Kobayashi⁴⁾の実験で得られた経験式を用いて計算した。94年9月の計算結果と航空写真から概算した実測値を図-3に示す。このように波浪条件から堆積時期及び堆積規模をほぼ評価することができた。

5. まとめ

河口砂州の変動に影響を及ぼすビーチステージの推移を、パラメーター K_s で表現することができた。また、波浪条件から蒲生干潟内への土砂堆積時期および堆積規模をある程度推算することができた。今後、この成果を地形変化の予測モデルの改良に役立てていきたい。

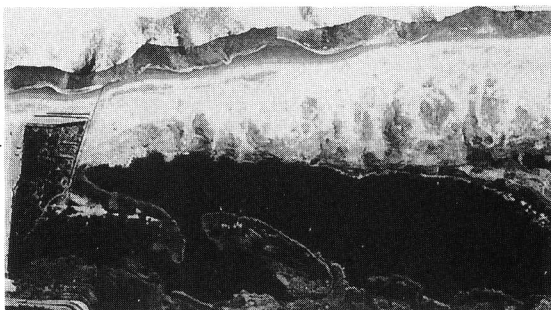
謝辞：現地資料を提供いただいた宮城県仙台市土木事務所、運輸省塩釜港工事事務所に謝意を表す。また、本研究に対して文部省科学研究費の補助を受けた。

参考文献

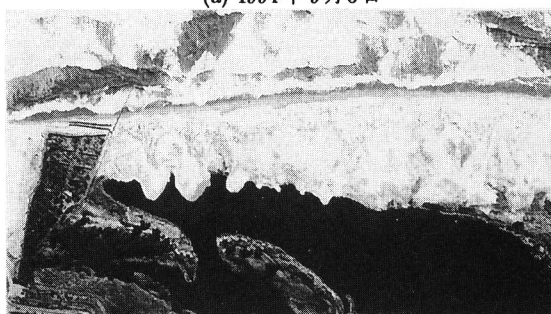
- 1) 兜山ら：河口開口位置変化の予測モデル，海岸工学論文集 第41巻，pp.456-460,1994.
- 2) 砂村：海浜地形，海岸環境工学（堀川清司編著）／東京大学出版会，pp.130-146.

3) 小川由信・首藤伸夫：非一様緩斜面上への規則波の打ち上げについて，第31回 海岸工学講演会論文集，pp.88-92,1984.

4) Hancock, M.W. and Kobayashi, N.: Wave overtopping and sediment transport over dunes, Proc. 24th Int. Conf on Coast. Engng., pp.2028-2042,1994.



(a) 1994年9月3日



(b) 1994年11月1日

写真-2 蒲生干潟航空写真

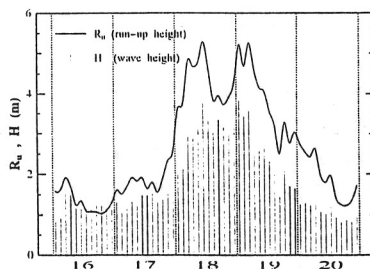


図-2 波の遡上高 R_u (1994年9月)

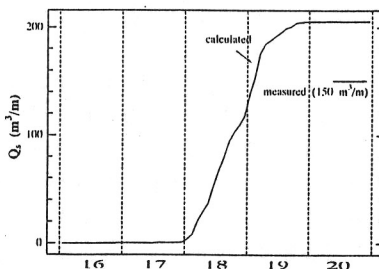


図-3 単位幅あたりの堆積土砂量 (1994年9月)