

## 肱川河口砂州の消長について

愛媛大学工学部 正 員 伊 福 誠  
愛媛大学大学院 学生員 〇 米 澤 泰 雄  
愛 媛 県 澤 田 崇

### 1. はじめに

愛媛県西南部に位置する肱川は、幹線流路延長 103 km、流域面積 1210 km<sup>2</sup> の一級河川である。その肱川の河口部において近年河口閉塞が社会問題となってきた。河口閉塞は洪水時の河口内水位の上昇による氾濫、内水排除能力の低下による河川水の汚濁および生態系への影響に加え、汽水域での漁獲量が減少することによる経済面への影響等様々な弊害が生じる恐れがある。本研究では、過去 15 年間の測量結果に基づいて肱川河口周辺の地形変化について調べようとしたものである。

### 2. 解析方法

肱川河口周辺の地形 (1978 ~ 1990 年) の深浅図および流量年表を建設省大洲工事事務所より入手し、河口周辺の地形については 1 つの格子が 50 m × 50 m である正方形の網目を右岸護岸に沿う河川流の上下方向に 1200 m、右岸護岸に対し直角方向に 750 m にわたり配置し、その格子点毎の水深を読み取り河口付近および右岸砂州地形の経年変化について調べた。なお、 $x$  軸および  $y$  軸は水平面内に、 $z$  軸は平均海面より鉛直上向きを正とした。また、 $y$  方向の測線に沿う河口周辺の断面については右岸護岸の上流側の基準点より下流方向に  $n$  番目の格子点での断面を L- $n$  断面とした (図 1)。

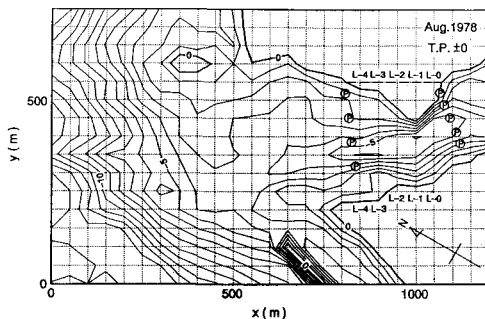


図 1 河口周辺深浅図

### 3. 解析結果

#### 3.1 鳥瞰図

図 2 は、1978 年の河口付近の地形を示したものである。図の後部中央付近は右岸砂州周辺の地形で、メッシュが平面となるところは陸地を示す。砂州部付近の地形において、砂州の先端から左岸側に向かっての勾配は極めて大きく、砂州先端部付近の水深は深い、河口開口部より沖側は徐々に浅くなる。また、河口より 0.1 km 程度沖側にある浅瀬から沿岸方向あるいは沖方向に向かうに従い水深は深くなる。

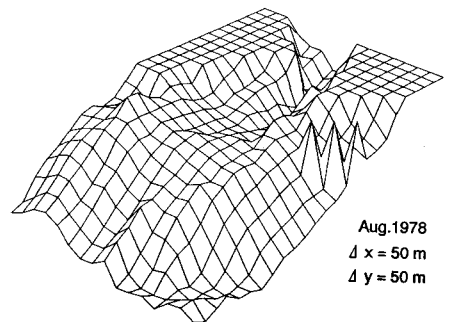


図 2 河口周辺鳥瞰図

#### 3.2 侵食・堆積図

1978 年 8 月と 1990 年 12 月との侵食・堆積を調べたのが図 3 である。砂州部をみると、1978 年 8 月の砂州の上流側はかなり侵食される。

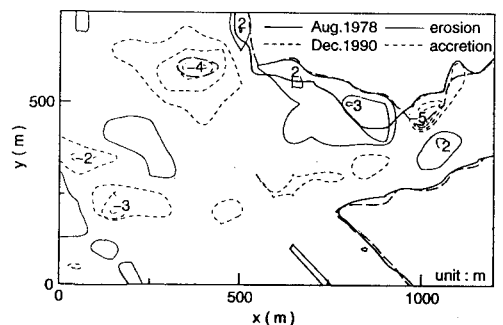


図 3 河口周辺侵食・堆積図

また、1990年12月には砂州が海側へ移動し、河口右岸側の堆積領域が広がる。なお、 $x=400\text{ m}$ 、 $y=600\text{ m}$  付近の浅瀬は消滅する。河道内の地形変化についてみると、1978年8月の砂州先端部付近の河道内中央で広範囲にわたって2 m程度堆積する。

3.3 流量と砂州幅の経年変化

図3に図1における測線L-1の砂州幅 $l_1$ の1975年1月より1977年3月までの経年変化を10日間の平均流量とともに示す。流量の比較的小さい10月より翌年の3月あるいは4月頃まで砂州幅は増大する傾向を示し、流量が比較的多い5月頃より9月頃までは幅が減少する傾向を示すことがわかる。また、この図に示した冬季において、ほぼ20 m程度砂州幅が増大し、夏期より秋期にかけては、短い期間、すなわち1回の出水によって砂州幅が減少しており、1975年6月下旬の出水によって30 m程度、1976年9月中旬の出水に至っては50 m程度減少する。この河川流が砂州幅の減少に及ぼすと考えられる10日平均流量は、ほぼ $50 \sim 100\text{ m}^3/\text{s}$ 以上であることが分かる。

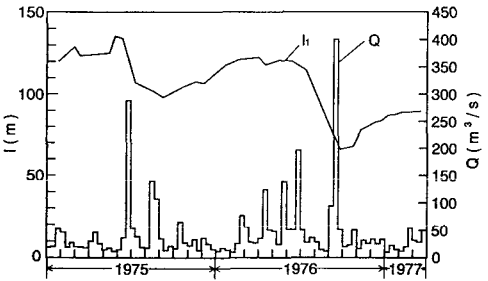


図4 流量と砂州幅の経年変化

3.4 経験的固有関数法による砂州変形過程

横断方向(y方向)のL-2測線における13地点の測定値をもとに砂州周辺地形の変動を経験的固有関数法を用いて解析を行った。

表1 寄与率の高い固有関数および累積百分率

| LINE | $e_1(\%)$ | $e_2(\%)$ | $e_3(\%)$ | $e_4(\%)$ | $e_5(\%)$ |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| L-2  | 65.32     | 11.69     | 7.60      | 3.94      | 2.57      |
|      | —         | 77.01     | 84.61     | 88.54     | 91.11     |

表1は図4(a)に示した断面L-2に対する固有関数 $e_1 \sim e_5$ の固有値の総和に対する百分率を示したものである。図4(b)および(c)は、それぞ

れ測線L-2に対する固有関数および時間関数の経年変化を示したものである。図4(b)では、 $e_1$ は図4(a)における右岸砂州部周辺および右岸砂州先端部から河道中央への斜面部で正の値を持つ。 $e_2 \sim e_5$ については、左岸より最深部周辺の地形変動あるいは右岸砂州部の横断方向への伸延などといった局所的な地形変化を表す。

$e_1$ に対応している $c_1$ は図4(a)における砂州部周辺の地形変動の経年変化を示す。1980年8月以降、 $c_1$ は増大し、平均断面より最も堆積した1986年11月に正の第1ピークを持ち再び減少する。これは右岸砂州の先端部が上流側から移動しL-2断面に至り、さらに海側に移動したことを示す。 $c_2 \sim c_5$ は、局所的な固有関数の値に対する変動の経年変化を示す。

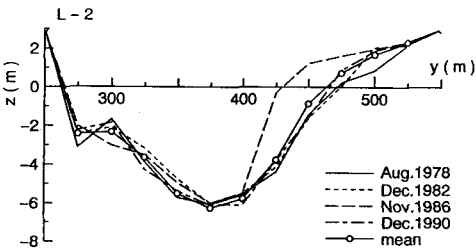


図4(a) 横断面形状の経年変化

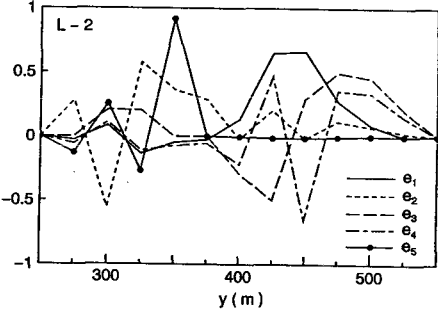


図4(b) 固有関数

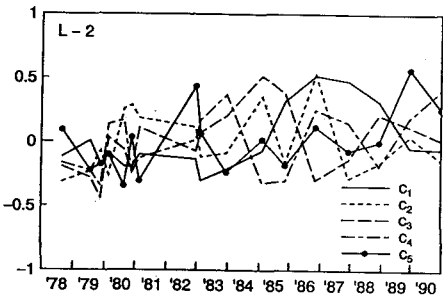


図4(c) 時間関数