

## 高頻度現地測量に基づく三里浜海岸の汀線変化と河口変動の解析

金沢大学大学院 学生会員 ○上野卓也  
 福井工業高等専門学校 正会員 田安正茂  
 金沢大学理工研究域 正会員 由比政年  
 金沢大学理工研究域 正会員 楳田真也

### 1. はじめに

観測対象とした三里浜海岸は、福井港の南西に位置する砂浜海岸である(図-1)。三里浜海岸の中央に流出する高須川は、夏季には河口閉塞、冬季には流路の延伸などの流路障害により河道内水位が上昇している。また、小規模河川の河口変動と汀線変化の関連性には、未解明な点が多く残されている。海岸地形は短期間で大きく変化し、長期的な傾向も大きく関連する。そこで、本研究では週1回の高頻度で、長期間におよぶ現地観測を実施した。そして、測量データと波浪観測データを用いて、(1)沿岸漂砂と河口変動の関連性、(2)河口変動の季節的特性、(3)河口変動と汀線変化の関連性について検討する。

### 2. 現地観測の概要

現地観測では、基本的にはトータルステーションと電子平板による測量、三脚が設置できない暴風時にはGPSによるリアルタイムキネマティック測量を実施した。観測期間は、2009年6月から2013年10月までの約5年間、週1回の高頻度で継続的に実施した。測量対象は、河口周辺(約1km範囲)の汀線位置、前浜勾配、河川形状である。さらに、電磁流速計により河川流速も計測した。

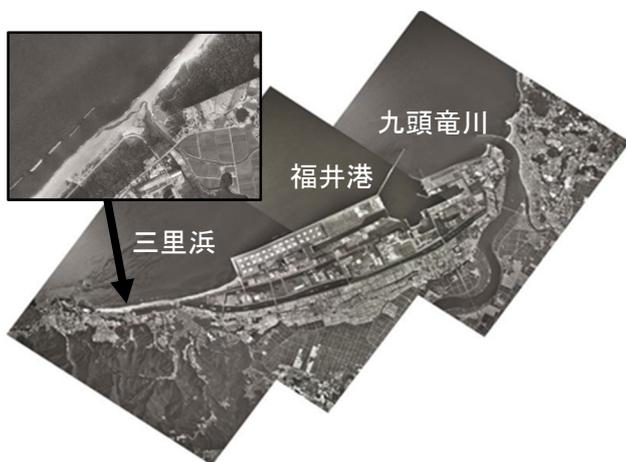


図-1 三里浜海岸の航空写真(2002年6月撮影)

### 3. データ処理法

#### (1) 河口の変動量

河口位置は、河口での右岸と左岸の中心地点とした。観測日ごとの河口位置を比較するため、河道流心線と汀線が交わる位置を基準点として、北東をプラス(+), 南西をマイナス(-)と定義した(図-2)。

#### (2) 沿岸漂砂量

沿岸方向の地形変化を検討するため、沿岸漂砂量に着目した。まず、NOWPHASから取得した波浪観測データをもとに福井港周辺の海図より求めた海底勾配から合田の砕波指標<sup>[1]</sup>を用いて、砕波点での波高および水深を算出した。また、波の屈折を考慮するために、スネルの法則を用いた。沿岸漂砂量はCERC公式<sup>[1]</sup>を用いて算出した。ただし、波浪観測データ欠測時の沿岸漂砂量は0とした。このとき、河口変動の方向と同様に、西からの波による北東方向の漂砂をプラス(+), 北からの波による南西方向の漂砂をマイナス(-)と定義した(図-3)。

#### (3) 汀線位置

汀線測量では、波打ち際を20m~30m間隔で計測した。また、観測期日ごとの汀線位置を比較するために、前浜勾配と測量時刻の潮位により潮位補正を行い、10m間隔で線形補間してT.P.+0.298m(三国検潮所の平均潮位)を汀線位置と定義した。

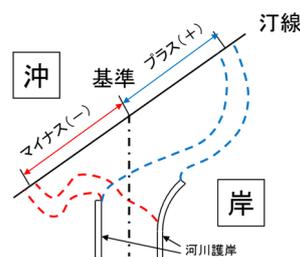


図-2 河口の変動量

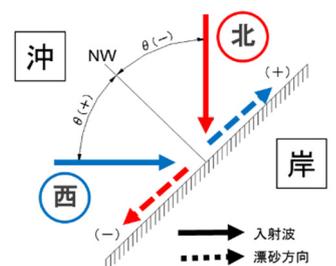


図-3 沿岸漂砂の方向

4. 沿岸漂砂と河口変動の関係：沿岸方向の検討

算出した沿岸漂砂量と観測した河口位置を比較した(図-4)。ただし、沿岸漂砂量は4月1日を0として、日々の沿岸漂砂量の累計値とした。まず、累計沿岸漂砂量は、いずれの年度も4月から12月までは大きな変化は見られず、冬季高波浪により12月上旬に急激に増加する。増加する方向は、2011年度を除くと、全てプラス方向である。2011年度は、他の年度よりも、西からの波浪が少なく、北からの波浪が多かったマイナス方向へ増加した。年度ごとの波高の差は小さいため、波向きの日数によって沿岸漂砂量の卓越方向が決定することが確認された。次に、河口変動の季節的な特徴として、冬季に大きく延伸して、6月から11月に河口閉塞を生じる。沿岸漂砂量と河口変動の関係に着目すると、冬季の大きな変化は一致するものの、その方向は一致するとは限らない。これらの複雑なメカニズムの解明には、新たに解析、継続的な地形測量などの検討が必要である。

5. 汀線位置と河口位置の関係：岸沖方向の検討

図-5は各地点における汀線位置を最大・平均・最小の岸沖距離で示したものである。汀線変化の幅は、いずれの地点でも大きな差はなく、約30m程度であるが、離岸堤が設置されている100m~200m付近は、変化の幅が小さい。また、測量範囲においては、顕著な侵食や堆積は見られない。次に、汀線位置と河口位置の関係に着目した。図-6は平均汀線位置からの増減と河口位置(黒点・)を示したものである。Nは観測回数であり、1年間で約50回である。汀線が前進している場所と河口位置は、一致しているケースが多く、土砂供給源となる河口位置の変動と汀線位置の前進は直接的に関連していることが示された。

6. 終わりに

週1回の現地地形測量を5年間にわたって実施したことで、短期的変化と長期的傾向を確認した。引き続き、さらなる解析を進めている。

参考文献

[1] 平山秀夫, 辻本剛三, 島田富美男, 本田尚正: 環境・都市システム系教科書シリーズ9 海岸工学, コロナ社, pp. 47, 48, 140, 2003.

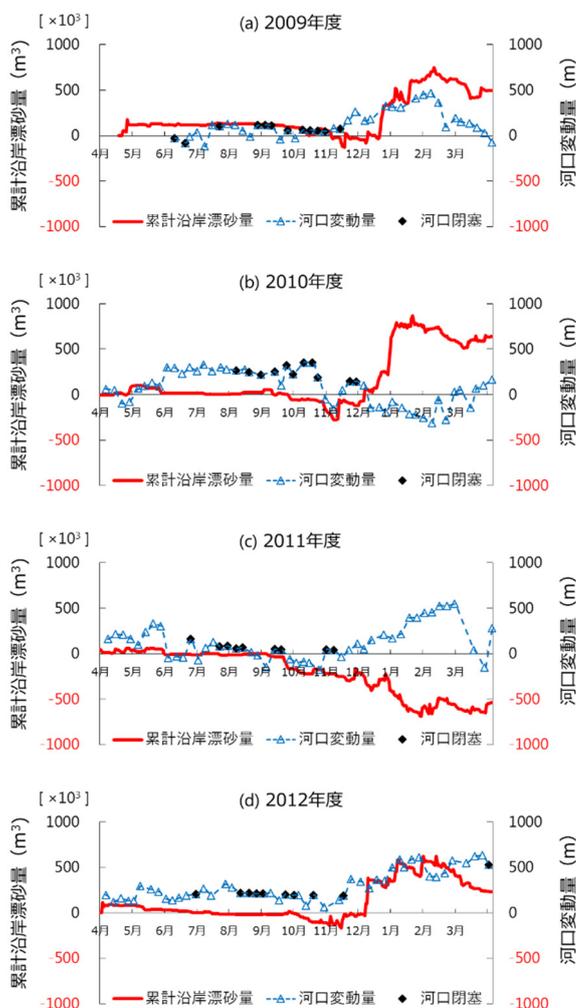


図-4 累計沿岸漂砂量と河口変動量の関係

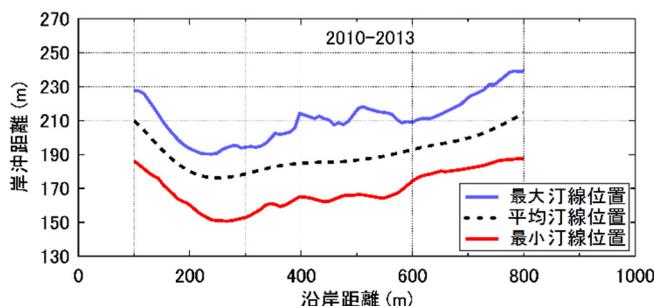


図-5 各地点の汀線位置

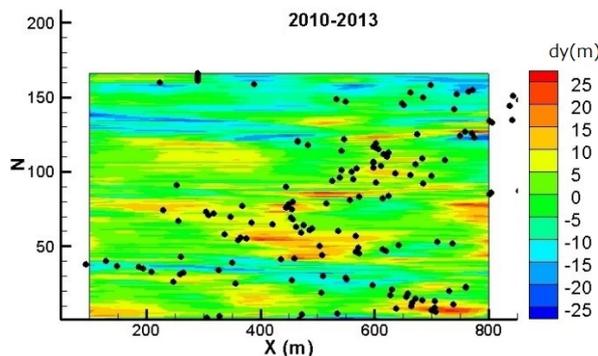


図-6 汀線位置(平均からの偏差)と河口位置