

福岡県の中小河川の河口変動と水理特性－矢矧川と汐入川－

九州共立大学工学部 学生員 ○飯尾 真也 正会員 小島 治幸
西日本技術開発(株) 正会員 西 修

1. はじめに

河口は、河川と海岸の接点であり、河川流による砂の排除作用と漂砂による埋没作用が平衡な状態を保っている。固有流量が少ない中小河川では、漂砂の排除作用が弱い、河口が浅くなり易く、河口閉塞の危険性にさらされている。このため、導流堤等の河口処理を施す場合が多いが、これらの処理工は周辺海岸に影響を及ぼす可能性が高い。河口処理工を実施するには十分な調査が必要であるが、多くの中小河川では有用なデータが、ほとんどないのが、現状である。本研究は、玄海・響灘に注ぐ中小河川の矢矧川と汐入川(図-1)を対象として、河口水理の特性や河口変動の状況を把握するためのデータ収集と、それらの特性を明らかにすることを目的としている。

2. 調査河川の概要

矢矧川と汐入川は、図-1に示すように玄海・響灘に注ぐ中小河川である。矢矧川は以前から河口閉塞や海岸侵食の問題があったため、昭和41年から昭和50年の間に導流堤の設置が行われた。また、河口から上流750mのところの堰が設置され、通常は河川からの流量はほとんどなく、河口部での流れは潮汐によるものが卓越していると考えられる。汐入川でも河口から200m上流に堰があり、河口部では潮汐流が卓越している。矢矧川河口では、コンクリート用骨材に使用するため、河道内に堆積している砂を採取している。

3. 研究方法 調査は次の4項目について行った。

(1)空中写真解析による河口変動 昭和22年から平成7年の間の空中写真を用いて閉塞の有無や河口変動を調べた。解析において潮位補正は行っていない。

(2)河口内断面測量 河道内の地形変化を調べるため、矢矧川の河口部内に11測線を設け2回、汐入川の河口部内に6測線を設け1回、それぞれ測量を行った。測量結果より、河道内の地形変化を調べ、河口部での埋没の可能性を検討した。

(3)河道内と河口周辺海岸の底質特性 河道内とその周辺海岸に13地点を設け、各点の砂を採取し、粒度分析を行い、中央粒径(d_{50})や均等係数(U_c)、曲率係数(U_c')を求めた。河口と河道内の砂が、川の上流から漂流されたか、周辺海岸から漂流されたかを調べた。

(4)河道内および外海の水位変動 矢矧川の河口堰および芦屋港の水位を大潮時に測定した。さらに河川内の水位変動と感潮水面面積から流量を求め、河口部での水理特性を明らかにした。

4. 結果と考察

(1)空中写真解析による河口変動 図-2と図-3は、矢矧川における昭和22年から昭和57年の河口変動を空中写真解析で調べたものである。図-2より、昭和22年から昭和41年にかけて河口が約200m東へ移動しており、河口部の変動が激しかった。図-3では、昭和41年に右岸側に導流堤らしきものが造られ、それ以後、河口部の位置は現在とほぼ同じで変動はみられなかった。

(2)河口内断面測量 図-4は矢矧川における河口部の5測線の横断面データを基に、図-5と図-6は汐入川における河口部の6測線の横断面データを基にした

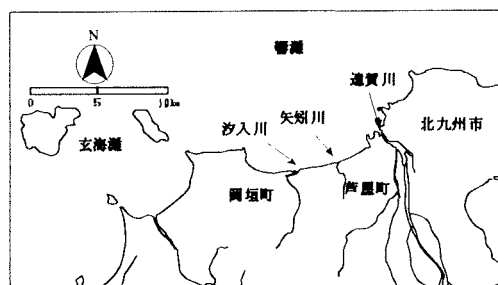


図-1 調査地域図

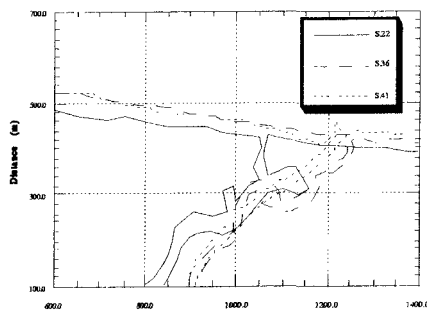


図-2 矢矧川におけるS.22～S.41の地形変化

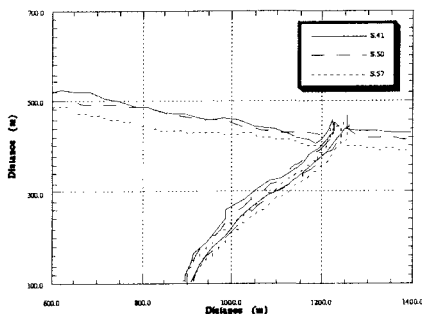


図-3 矢矧川におけるS.41～S.57の地形変化

河口周辺の地形の立体図である。図-4では、No.0+50mからNo.1の右岸側において水深の深いところがあり、この付近で砂の採取が行われている。それよりも上流のNo.1からNo.1+70mにおいて水深の浅いところがあり、砂の堆積が見られる。汐入川では、96年2月において、右岸側に顕著な堆積が見られる。これは、雨量が少なく波浪エネルギーが増大する冬期に砂が河口内には運ばれ、そこに堆積すると思われる。しかし、96年8月には堆積された土砂が侵食され、雨量に多い時期には、ある程度フラッシュ効果があると思われる。

(3)河道内と河口周辺海岸の底質特性 矢矧川河口部では比重と中央粒径がNo.2とNo.4+50mを境に大きな違いが見られる。特に、中央粒径の値は海側からNo.2までと比べ、No.4+50mから上流までは1/2程度小さくなっている。従って、周辺海岸から漂流され、河口内に堆積する砂は、No.2つまり河口から約200m程度と考えられる。

(4)河口の水理特性 図-7は、平成8年11月12日から11月16日の大潮時における矢矧川の河道内と芦屋港の水位変化および河道内水位変化より求めた流量の時間波形である。表-1は、これらの水位変化と流量より算出した各河口での水理特性をまとめたものである。表-1より、両河川とも上げ潮時と下げ潮時との水理量は、ほぼ同じ値を示している。また、最大流量や潮汐プリズムは両河川で同程度の量になっている。しかし、最大平均流速に大きな違いが見られ、汐入川では非常に小さな値となっている。この違いは、矢矧川に比べ、汐入川は河口幅が広く、流積が大きくなるためである。また、汐入川では下げ潮時の最大平均流速が非常に小さいため、フラッシュ効果があまり望めず、さらに河口幅が広いため波が河口内まで侵入することができ、河口内に堆砂しやすいと考えられる。事実、図-5に示すように冬期に河口内の堆砂がみられる。一方、矢矧川では最大平均流速が、それなりの大きさになり、上げ潮時と下げ潮時の値もほぼ同じであることから、ある程度フラッシュ効果が望めると考えられる。

5. あとがき

以上の研究結果より、次のことを明らかにした。矢矧川、導流堤建設前は激しい河口変動が見られ、建設後は安定状態にある。また、上げ潮時と下げ潮時の各種の水理量は同程度の大きさであった。汐入川は、冬期に河口内に堆積し、雨量の多い夏期にある程度フラッシュされる傾向があるが、潮汐流による流速が非常に小さいため、河口閉塞の危険性がある。

表-1 大潮時における川の水理特性

	矢矧川		汐入川	
	上げ潮時	下げ潮時	上げ潮時	下げ潮時
最大流量(m³/s)	1.40	1.43	1.32	1.32
継続時間(hr)	6時間19分	6時間25分	6時間10分	6時間5分
潮汐プリズム(m³)	1.13×10^4	1.29×10^4	1.32×10^4	1.33×10^4
最大平均流速(m/s)	0.068	0.065	0.02	0.014

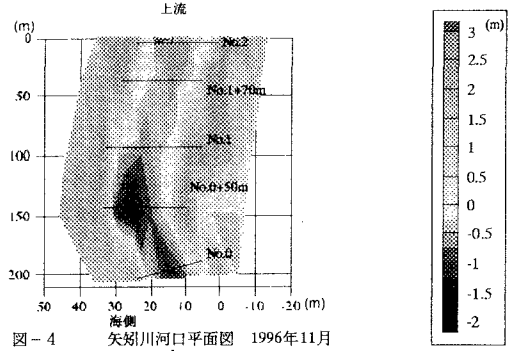


図-4 矢矧川河口平面図 1996年11月

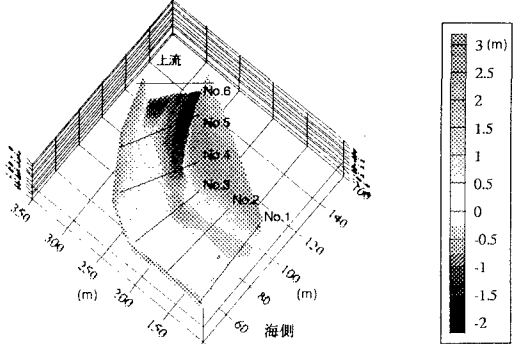


図-5 汐入川河口立体図 1996年2月

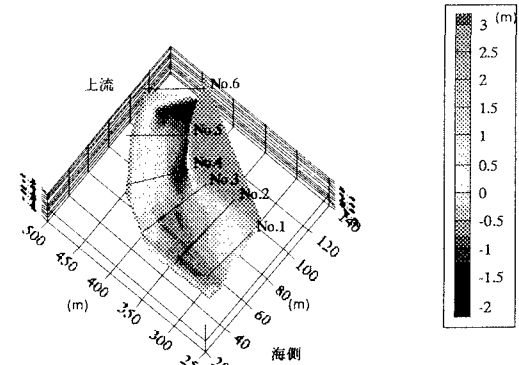


図-6 汐入川河口立体図 1996年8月

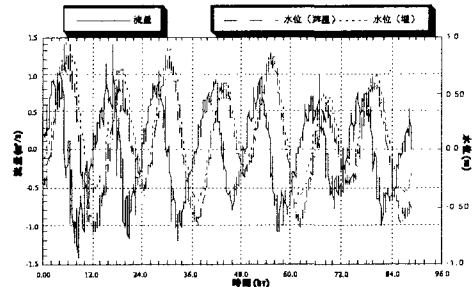


図-7 矢矧川と芦屋港の水位変化と流量の時間波形