

Ⅱ—51 七北田川河口部における水位変化特性

東北大学工学部 学生員 ○伊藤秋彦
 東北大学工学部 正 員 田中 仁
 東北大学工学部 正 員 首藤伸夫

1. はじめに

七北田川（二級河川、仙台市）河口近傍（図-1）には、明治初期に水運および排水路を目的として開削された貞山運河（新堀）があり、七北田川河口と名取川（一級河川、宮城県名取市）河口とをほぼ直線におよそ9.5kmでむすんでいる。貞山運河が七北田川の水利挙動に対していかに寄与しているかを知ることは、河口維持の観点からも重要である。そこで本研究では貞山運河を含めた七北田川河口部における水利観測をもとに、特に河口水位変化のメカニズムを明かにするとともに、貞山運河と七北田川との関わりを探索するものである。

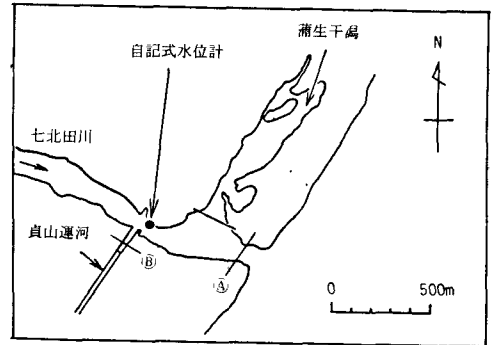


図-1 七北田川河口地形の概要

2. 観測内容および期間

観測は1990年8月20, 21日（大潮時）と27, 28日（小潮時）の2回それぞれ25時間にわたって行った。内容は観測開始時と終了時に河口部の汀線測量、最狭断面の横断測量を行い、25時間連続観測として、河口最狭断面（図-1 ④測線）と貞山運河断面（同⑤測線）における流速分布および塩分濃度分布観測を1時間毎に行った。また、常時観測として図-1に示す地点で自記式水位計による河口水位の観測を行った。

3. 結果と考察

(1)地形：大潮時と小潮時の2回について観測した結果、図-2に示すように1週間という短い期間で、河口部最狭断面の大幅な断面積減少がみられる。これについての考察は次節で行う。

(2)水位・流速：図-3, 4に七北田川河口、名取川河口、および外海として仙台新港での水位変化を示し、図-5, 6には、七北田川河口最狭断面と貞山運河での流速変化を示した。あわせて、計算結果も示した。計算は田中らの行った七北田川河口断面における数値モデル¹⁾をもとにしているが、ここでは貞山運河を河口内と外海とをむすぶ水路のひとつと考え、新たに貞山運河についての運動方程式を設けた。ただしこの式では外海水位として名取川河口水位を用い、また運河に設置されている閘門による損失を考慮した²⁾。

図-3, 4より、七北田川河口水位と名取川河口水位とを比較すると、ほとんど常に七北田川河口水位の方が高いことがわかる。これは、七北田川河口において、満潮時には波浪によるwave set-upのため、また干潮時には河口断面積が十分でないことにより、外海への流出が抑制されるために水位上昇を引き起こすものと考えられる。wave set-upによる水位上昇については図-3の上昇量のほうが顕著であるが、これは8月27, 28日に観測された有義波高の平均が0.94mであるのに対し、8月20, 21日では1.4mと、より高いため

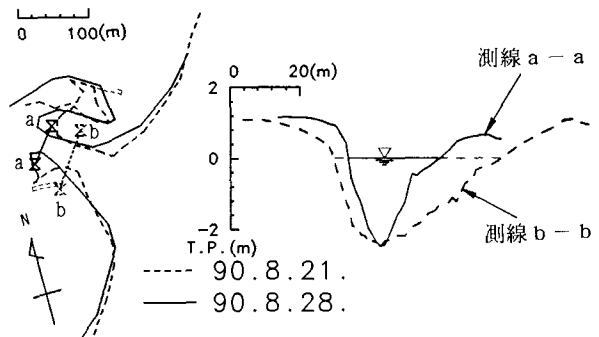


図-2 河口部汀線形状と最狭断面形状の変化

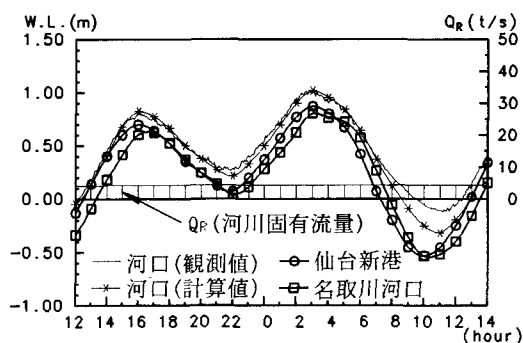


図-3 8月20,21日水位変化

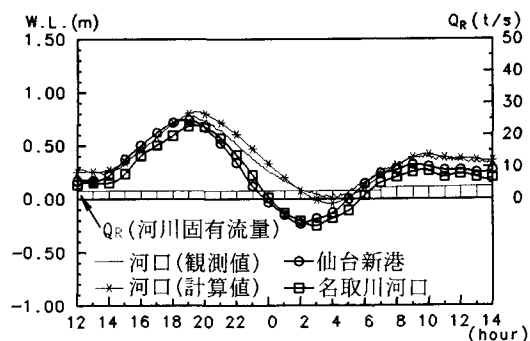


図-4 8月27,28日水位変化

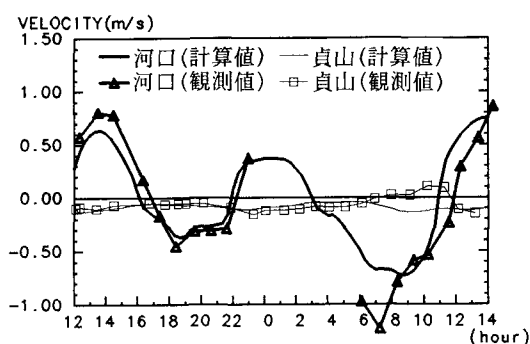


図-5 8月20,21日流速変化

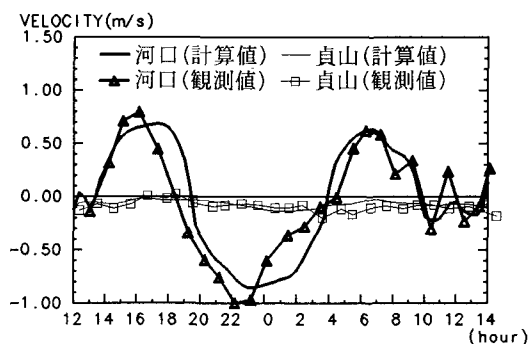


図-6 8月27,28日流速変化

である。一方、導流堤を備えている名取川河口では十分な河積が維持されているので、七北田川河口ほどの wave set-up による水位上昇はみられず、干潮時には外洋と同程度の水位低下が生じる。これより流量の一部は慢性的に七北田川河口から貞山運河を通じて名取川河口へ抜けていることが考えられ、このことは貞山運河流速の観測結果(図-5, 6)にも示されている。

次に、図-5と6を比較すると流速最大値がどちらも1m/s程度であることがわかる。前節で述べたようにこの間に河口断面積が大幅に減少していることから、七北田川において河口断面積は流量(潮汐流量+河川流量)の変化に伴い、最狭部での流速最大値が1m/s程度に近づくように変動していると考えられる。七北田川河口は外力に対する地形変化の応答が早く、今回の場合は1週間のあいだに潮汐流量が徐々に減少し、それに応じて波浪の影響で断面積も減少して流速最大値は1m/s程度に保たれたと思われる。

なお、8月21日7時~12時頃の貞山運河での流速変化(図-5)において、計算値と観測値が著しく異なっている。この時間帯に塩分濃度の低下が観測されていることから、周辺の灌漑排水が貞山運河へ流れ込み、七北田川河口へ注いでいたと考えられる。

最後に、調査に協力された東北大学河川水理学研究室の方々、および資料を提供していただいた宮城県仙台東土木事務所、運輸省第二港湾建設局塩釜港工事事務所、建設省東北地方建設局仙台工事事務所に謝意を表す。また、本研究を行うに際し、文部省科学研究費(一般研究(C)、代表者:首藤伸夫)の補助を受けたことを付記する。

【参考文献】

- 1) 田中・伊藤・首藤: 七北田川における河口地形変化と水理特性、海岸工学論文集、第37巻、1990。
- 2) Chow, V. T.: Open Channel Hydraulics, McGraw-Hill Book Company, New York, 1959.