

II-41

七北田川感潮域における水理特性

東北大学工学部 学生員 ○山本 秀和
東北大学大学院 正会員 田中 仁

1.はじめに

1988年から1998年にかけて、仙台市・七北田川において河口部から上流8kmの範囲で河道の拡幅工事が行われた。それによって感潮域が広がり、タイダルプリズムも増加した。これにより、潟水期に維持される河口断面積も増大したものと考えられる。ただし、これを示す測量資料は十分ではないため、直接的な検証は出来ない。そこで、仙台港での潮位に対する七北田川河口内水位の応答特性を基に、間接的に断面積の変化特性について考察を行った。

2.水位観測データ

図-1に七北田川河口地形の概要を示す。水位計は河口から500m離れた位置に設置され、5分毎のデータを取得している。解析を行う期間としては、流量の変動が少なく、比較的地形が安定している期間を対象とする。そのために、冬場の降水の少ない期間を使うことにする。この時期には閉塞が生じやすく、その点においても河口断面特性の検討を行う必要性が高い。ここでは、2月のデータを冬場の代表として使うことにする。また、潮位データは仙台港において1時間毎に測定されている。

3.感潮面積の変化

図-2は感潮面積 A_T の変化を表したものである。感潮域は88年の時点では $5.66 \times 10^5 \text{ m}^2$ であったが、工事完了の98年には $8.02 \times 10^5 \text{ m}^2$ になり、およそ10年間で1.42倍の増加となっている。

4.潮位変動に対する河口水位の応答特性

水位と潮位の比較により、感潮域の増加が両者の間の応答関係にどのように影響しているかを考察することにする。図-3に潮位と河口内水位のグラフを示す。なお、94年、95年には河口内水位のデータが欠測であったため、河口より4.8kmの福田橋での水位計データを使用した。平常時に同地点水位と河口水位がほぼ一致すること、94年、95年の2月には洪水が発生していないことを確認している。

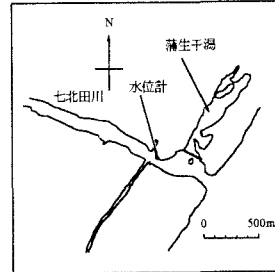


図-1 七北田川河口地形

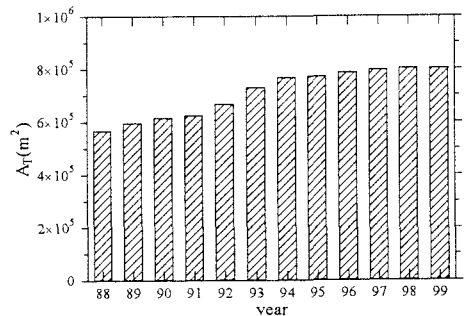


図-2 感潮面積の変化

また、潮位波形の相違に応じて河口水位の応答パターンが異なると予想されるため、解析対象データとしては、ほぼ大潮時にあたり、潮位波形が極めて類似している時期を選んでいる。図-3より、初期には特に満潮時に両者の間に顕著な位相のずれが見られるのに対して、近年はこれが減少している傾向が見られる。

応答特性をより定量的に評価するために、河口内水位と潮位との相関係数 r を求めた(図-4)。図-4(a)、(b)はそれぞれ四潮汐分、および一潮汐分の相関を求めたものである。河口断面が大きく維持されている時には、河口内水位と潮位が類似し、相関係数 r は大きな値を示すものと考えられる。逆に、 r の低下は、河口断面積が小さく河口部狭窄部でのエネルギー損失が顕著であることを意味する。ばらつきが大きいものの、相関係数は増加傾向を示し、図-2に見られた感潮面積の増加に対応した結果になっている。

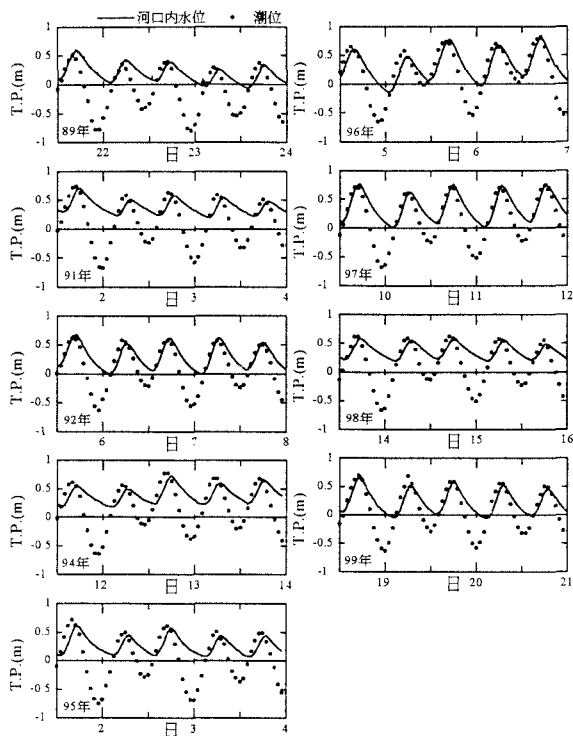
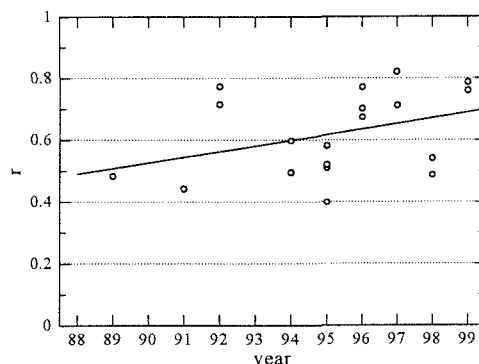
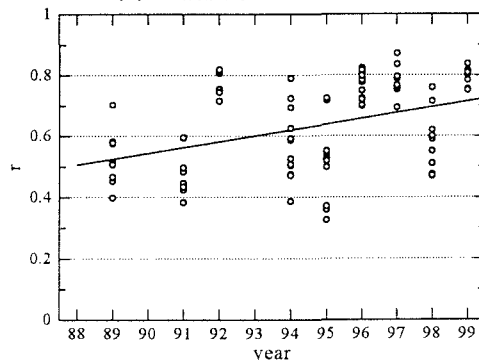


図-3 潮位変動と河口水位変動 (2月)



(a) 四潮汐間の相関係数



(b) 一潮汐間の相関係数

図-4 相関係数の経年変化

図-5 は、相関係数を計算した時期に先行する冬季 (11月～2月)の波高 H の平均値を示す。96年、99年には波高が小さい。七北田川では、波高の高い時に河口部が閉塞することもある¹⁾。波高が小さい96年、99年では、河口が閉塞しにくい状態にあり、その影響でこれらの年の相関が大きくなったと考えられる。このような波浪の違いにより図-4のばらつきが生じたものと考えられるが、全体的にみて年と共に相関の増加が認められる。図の直線は平均的傾向を示しており、(a)、(b)で直線の傾きはそれぞれ、0.0181、0.0189である。(b)では同じ年のデータの中でばらつきが大きい、これは、データを取った期間が短いことが原因していると思われる。(a)、(b)の傾きとも微小であるが正であり、感潮域の増加によりもたらされた河口断面積の増大を反映したものと推測される。

5. 結論

本研究では、河道掘削による感潮面積の増大がもたらしたと予想される河口地形の変化を、河口水位の応答特性から考察した。測量データの少ない河川にお

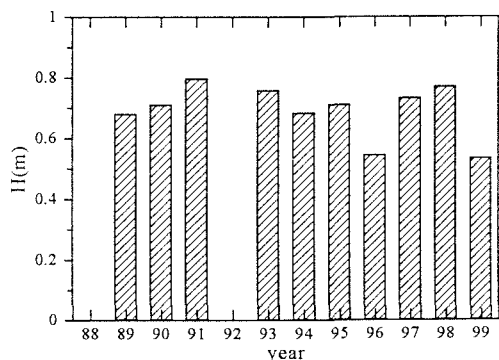


図-5 波高の経年変化

いては、水位データを基にした地形推定が有効であることが示された。

謝辞:本研究を行うにあたり資料を提供いただいた宮城県仙台東土木事務所、宮城県仙台地方ダム総合事務所、運輸省塩釜港湾空港工事事務所に深く感謝する。

参考文献: 1) 高橋文彦・田中 仁・高橋 淳: 1994 年洪水期に発生した七北田川河口閉塞の調査とその解析, 海岸工学論文集, 第42巻, pp.586-590, 1995.