

II - 48

七北田川河口部の wave set-up

東北大学大学院 学生員 ○高橋 淳
東北大学工学部 正 員 田中 仁

1. はじめに

宮城県仙台市に二級河川の七北田川があり、その南方に名取川がある。両河川の河口部を貞山運河と呼ばれる水路が結んでいる（図-1）。貞山運河は当初船の運航を目的として建設されたが、船運の衰退に伴い現在では内水排除・船の係留・しじみ漁等に利用されている。

過去の観測によると、七北田川河口内の水位は名取川河口内の水位よりほぼ常に高くなっていることがわかっている。この河口内の水位差のために、貞山運河で七北田川から名取川に向かう流れが観測されている。この流れには七北田川の河川流量の他に、上げ潮時には海から七北田川に流れ込む流量が含まれる。この現象により七北田川河口から仙台湾に流出する流量が少なくなり、特に河川流量が少ない時期には、海から河口に押し流されてくる土砂によって七北田川河口が閉塞しやすくなっている。

名取川河口の前では導流堤の存在のために水深が確保され、砕波が見られないが、七北田川河口部では土砂が流入しやすいために水深が浅く、ほぼ常に砕波が観察される。これより、七北田川河口部の水位上昇は、wave set-up（砕波による平均水位の上昇）によるものと思われる。ここでいう「平均水位」とは、波やサーフビート（砕波帯の中で観測される水位の長周期運動）の周期より長く、潮汐の周期より短い時間に渡って水表面の変動を時間平均したものをいう。ここで、七北田川河口部の閉塞に影響を与えている wave set-up について調べてみた。

2. 調査方法

仙台湾の波浪および潮位は仙台新港で観測されているデータを用い、七北田川河口内の水位は河口付近に設置した水位計のデータを用いた（図-1）。河口部の流れの影響を減らすために満潮時のデータを選び、七北田川河口内の水位と仙台新港の潮位との差を wave set-up による平均水位上昇量 $\bar{\eta}$ とした。また、河川流量の影響があらわれないように、河川流量が大きいときのデータを除いた。

3. 結果

図-2に七北田川と名取川の河口内の水位および仙台湾

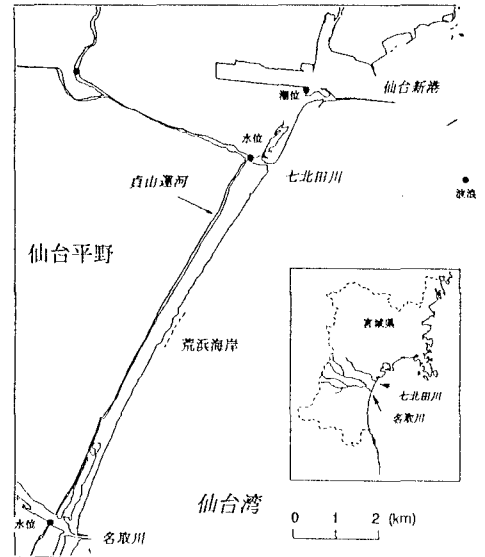


図-1 七北田川と名取川の河口部周辺

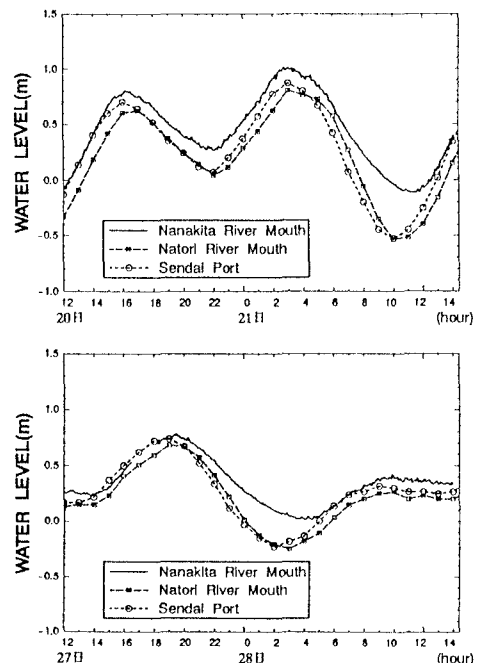


図-2 水位の時間変化(1990年8月)

の潮位の時間変化の一例を示す(1990年8月)。名取川河口内の水位は仙台湾の潮位にほぼ一致しているが、七北田川河口内の水位は名取川河口内の水位よりほぼ常に数十cm高くなっていることがわかる。

図-3に平均水位上昇量 $\bar{\eta}$ の観測値と沖波波高 H_0 を比較した。 H_0 が大きくなるほど $\bar{\eta}$ も大きくなっていて、両者の間には明瞭な関係が見られる。七北田川河口内の水位上昇には沖波波高 H_0 が大きく影響を与えていることが確認される。

実際の波は波高や周期が時間によって様々に異なる不規則波である。合田²⁾は海岸部において、水深の浅くなる岸付近で不規則波がどのように変化するか、wave set-upやサーフビートの影響を考慮して調べている。逆に、この合田の不規則波のモデルから海岸部のwave set-up高さを理論的に計算することができる。七北田川河口前面の海底地形を考慮して、合田のモデルを用いて、沖波波高に対する水深0m地点での相対平均水位上昇量 $\bar{\eta}/H_0$ を計算し、更に合田にならって $\bar{\eta}/H_0$ の計算値と沖波波形勾配 H_0/L_0 との関係を図-4に実線で示した。白丸は平均水位の観測データを用いたものを示す。全体的に見て観測データはモデルの計算値より低い傾向を示している。これは、河口部は海岸部と異なり、河口内に水が流れ込む条件があること、または、河口部ではある程度水深があるので、平均水位上昇量が水深0mの地点よりも小さくなること、等の理由によるものと考えられる。

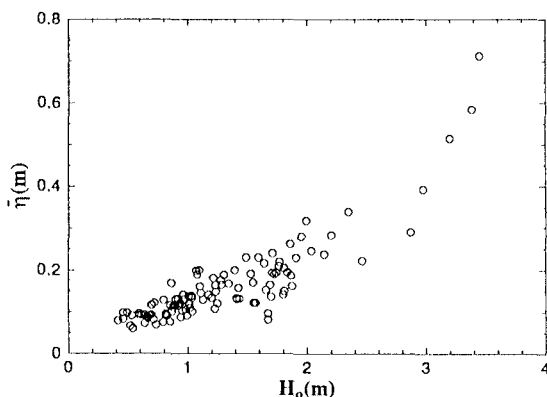


図-3 沖波波高 H_0 と平均水位 $\bar{\eta}$

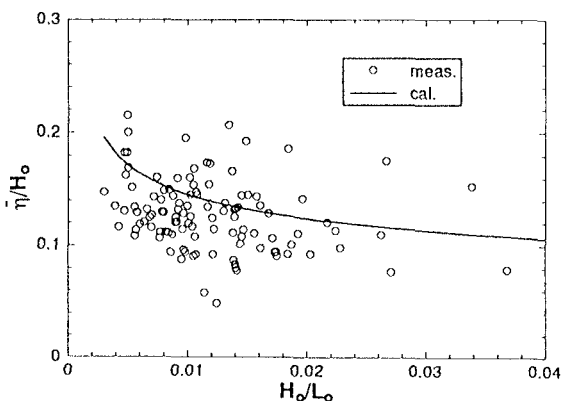


図-4 沖波波形勾配 H_0/L_0 と平均水位の相対上昇量 $\bar{\eta}/H_0$

4. おわりに

海浜前面でのwave set-up高さは、例えば合田のようにモデル化されて観測値との良い一致が得られている。河口部のwave set-up高さは河口付近の溢水の予測のためにも重要であるが、理論的な予測は今後の課題である。

本研究を行うに際し、建設省仙台工事事務所、運輸省塩釜港工事事務所および宮城県仙台土木工事事務所から貴重な観測データの提供を受けた。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 田中 仁・伊藤秋彦・首藤伸夫：七北田川河口における現地観測，第38回海岸工学講演会講演論文集，pp. 361-365, 1991.
- 2) 合田良実：浅海域における波浪の碎波変形，港湾技術研究所報告，第14巻第3号，1975年9月，pp. 59-106.