

東北大学工学部 正 員 岩崎敏夫

運輸省 正 員 高井俊郎

東北大学大学院 学生員 ○三王英寿

1. まえがき

河口湖のある河川の河口においては外海の潮汐および河川固有流量の影響をうける水理特性が通常の河川のそれとは異なることが考えられ、このことは干拓、河口維持等河川工学上の諸問題と関連する。ここでは、現在約 17 km^2 の水面積の河口湖をもつ岩木川河口を対象として現地における水理観測を行ない、更に観測結果に基づき簡単なモデルを設定して河口湖を含む岩木川下流部の不定流計算を行なうことにより、河川低水時および高水時の河口水理に対して河口湖が与える影響について二、三の考察を行なった。

2. 岩木川河口における水理観測

概略を図-1に示した岩木川河口において次のような観測を行なった。①河口湖内流況観測：図-1に示すA～Fに観測定点を設け、20時間にわたって流向、流速、水位に関する各点同時観測を行なった。②下流端流況観測：水戸口に架けられた木橋上に約30m間隔で設けた14の観測点において、30時間にわたって流速、水位に関する観測を行ない流量を求め、水戸口を通じて外海～河口湖間を出入する流れについて諸数値を得た。上記の観測は岩木川低水時におけるものであるが、その結果の概略を述べると項目①に関しては図-1に示したように上潮、落潮各盛時に於いて若宮・早緑～水戸口を結ぶ線が河口湖内の流れの主方向となる傾向を示している（ここで、矢印は上潮時、落潮時の流速ベクトルを示す）。項目②に関しては外海潮汐に対応して出入流速および流量が周期的に変動し、観測当時の岩木川固有流量が $15 \sim 40 \text{ m}^3/\text{sec}$ であったのに対して干満潮時の中間付近にあたる盛時には $200 \text{ m}^3/\text{sec}$ 前後の流量が出入していたことを示している。

3. 不定流計算

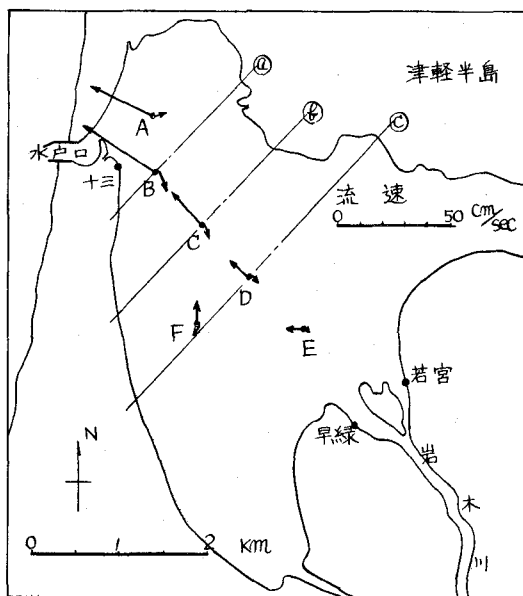


図-1

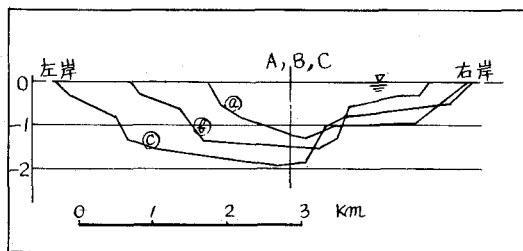


図-2 湖内断面

不定流の運動方程式、連続方程式を差分化して両式を連立させ電子計算機によって数値計算を行なった。計算区間は下流端水戸口から岩木川上流に約 20 km、距離間隔は 1500 ~ 2000 m、境界条件としては上流端に河川固有流量または洪水波、下流端に外海潮位を与えた。河口湖内の水路断面については観測により若宮・早緑へ水戸口線に沿って固有の水路が形成される傾向が見られ、図-2 で示した湖内横断面において断面中央部が菜掘されている事実はこのことを裏付けている。不定流計算では①現実河口湖内水路として流路幅 2100 m、平均水深 1.5m の断面、②流路幅 600 m、平均水深 1.5m の断面、③若宮～早緑の断面の 3 種類を仮定し河口湖部に適用して相互の比較を行なった。

計算結果の例を図-3、図-4 に示した。図-3 は岩木川低水時の観測時に近い条件の下に行なった計算の結果である。①の断面による結果は比較

的観測値に近似した値を示している。図-4 には上流端に洪水波を与えた場合の各断面に対する水面形を示した。実測値は同図に示すように若宮の位置で①の場合よりやや高目であった。

4. 結 論

観測および計算の結果を総合してつぎの結論が得られた。①岩木川固有流量が $15 \frac{m^3}{sec}$ 、 $50 \frac{m^3}{sec}$ 、 $100 \frac{m^3}{sec}$ という低水時においては河口湖内外の水位は潮汐に伴って周期的に変動し、上げ潮盛時には外水位が内水位よりも高まり逆流が生ずる。また河口湖内には流量の大部分が通る流路が形成されており、従って干拓その他によって湖内を狭めて人工水路を設けても低水時の水面形状に対する影響は微弱である。②このように低水時においては河口湖内に設けられると仮定する水路の大きさにかかわらず水位がほぼ同一であることから、上げ潮に伴って河口湖部分に貯留される水量は水面積に比例して大きくなる。この量が落潮時に排出されるため、水戸口を通過する水量は図-3 に示すように水面積が大きい場合ほど大きく、また従って流速も大きくなる。③洪水ピーク流量時（計算のピーク流量は $1230 \frac{m^3}{sec}$ ）には湖内水位は常に外海潮位よりも高く、水戸口の流れは常に順流であってかつ湖内水位に対する潮汐の影響は微小である。洪水がピークに達する以前の立上り部分では湖内水位は潮汐の影響を受けて上下するが、しかし常に湖内水位が高い。④河口湖内水路を狭めた場合には図-4 に示すように湖内の水面勾配や水位が増大し、水路急転部である若宮・早緑付近では水位が上昇すると同時にその影響が上流に達する。この理由は河口湖に洪水が流れこんで貯留されるために水面積が大きいと水位上昇が著るしくなく、従って背水曲線も上昇しないためである。

最後に、調査にあたり御援助を得た建設省青森工事事務所斎藤備所長、調査費の御援助を得た昭和 42 年度文部省科学研究費「東北地方における水文学の総合的研究」(代表者武田進平氏)に謝意を表す。

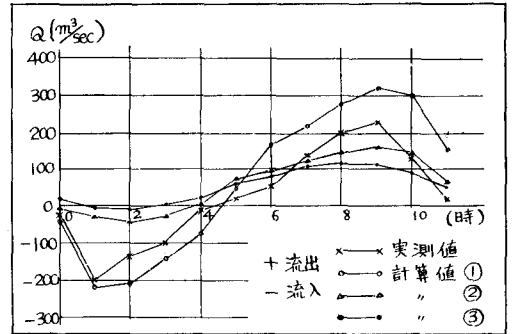


図-3 下流端流量 (低水時)

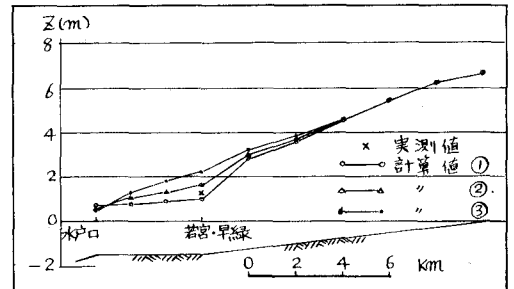


図-4 洪水時水面形