

Ⅱ-37 高瀬川の水利特性

八戸工業大学 学生員○佐藤 和裕 佐藤 和正 佐藤 賢一郎
正会員 佐々木幹夫
建設省高瀬川工事 正会員 小野 菊蔵 高橋 陽一 難波 嘉幸

1. はじめに

一級水系高瀬川は上北、三沢地方の重要な河川であり、流域は東八甲田山系から太平洋岸までひろがっており、河口付近には小川原湖（65.58km²）を擁している。水系の流域面積は866.9km²、幹川延長が63.7km、したがって、河川の固有流量は他の大河川に比べれば少ないが、小川原湖があるので、この地方の水資源として重要な水系である。小川原湖湖口付近から高瀬川河口まで6.75kmあるが、小川原湖は汽水湖なのでこの範囲の河道は外海の潮位変動の影響を受けている。高瀬川の逆流時については昨年この発表会において、工藤・田中・佐々木が現地調査結果に基づきその特性を明らかにしている。ここでは順流時の現地調査結果を基に、高瀬川の水利特性を明らかにしてみる。

2. 高瀬川の河道形状

河口から湖口までの高瀬川の平面形状をFig. 1に示した。河道には湾曲がみられ、とくに、河口および湖口近くの湾曲が大きい。図にあるように、河口から3.6km付近には中州がみられる。川幅は広い所で500m近くあり、狭いところで80m弱となっている（図示、省略）。したがって、感潮狭水路として断面平均流速で流れの特性をみる場合には河道屈曲と断面形状の複雑さより生ずるエネルギー損失量を適正に見積る必要がある。すなわち、壁面摩擦係数は通常用いられるものよりも大きめの値になるものと考えられる。

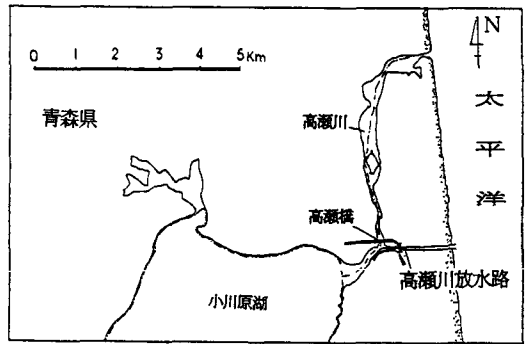


Fig. 1 河口付近の高瀬川

Fig. 2は高瀬川の各断面の最深部の河床高を示したもので、図より、河床は河口から湖口へ向かうにしたがって低くなる傾向にある。以上により、高瀬川における流速変動は河道が単純な感潮狭水路となつて

いるものと考えれば、

$$v = \pm C_v (2g|\Delta h|)^{1/2}$$

$$C_v = 1 / (f_0 + f_* + \frac{2gn^2}{R^{1/3}} \frac{l}{R})^{1/2} \quad (1)$$

で与えられる。小川原湖の水位変動は降雨時を除けば1cm以内とほとんどないので、外海水位を（小川原湖湖水位を基準）とすると、 $\Delta h \approx \xi$ となり、 ξ によって v が与えられることになる。 C_v は $l = 6700$ m、 $R \approx 1.5$ m、 $n = 0.04$ 、 $f_0 + f_* = 1.5$ とすると、 $C_v = 0.09$ となる。

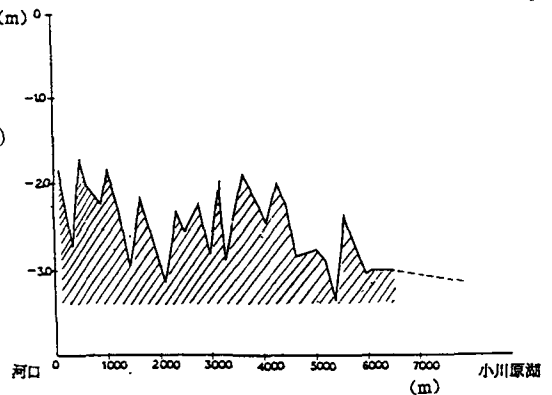


Fig. 2 高瀬川最深部の河床高

3. 流況

Fig. 3は高瀬橋で連続観測した結果を示したもので、測点は河床より1.5mに位置してあり、サンプリング時間を9/11に0.5秒、9/12に1秒として取った値の1分間平均値で流速 u が図示されている。測点位置は流心内にあるので、図に示す流速 u はこの箇所の最大流速に近い。CM-2流速計を用いて断面平均流速 v を求めて、図の u との比を調べると $v/u=0.16\sim0.53$ で、平均で35%となっている。したがって、高瀬橋では最深部（流心）の流速の4割弱が平均流速となっているといえる。Fig. 3では順流時で50～55cm/s、逆流時で70cm/sの最大流速となっており、ピーク値は対称になっていない。河口水位と湖水位の関係をみると、順流時の方が水位差が大きいので、(1)式で考える限りでは順流時の流速の方が大きくななければならない。この点、式(1)だけでは高瀬川の流速変動をとらえられないことになる。Fig. 4は断面内の流速の分布を示したもので、連続観測用の流速計は図の6.8mの箇所に設置されており、図の縦軸は橋の欄干からの距離で、橋脚は図中の太線で示されており、等分布線は各橋脚間の中央で鉛直方向に3点以上の測定値より得られたものである。Fig. 4によると最深部が右岸側に寄っており、最大流速はそこより左岸に寄っている。これは、湖口がこの上流1028mの左岸側にあり、順流時はこの湾曲のために右岸側に流心が寄るためにこのような横断形状ができたものと考えられる。

Fig. 5はFig. 4に示した各分割断面における河道に沿う流れ u とこれに直角方向の流れ成分 v を示したもので、 u の正は順流、 v の正は右岸向きの流れを示している。図より、横断方向の速度成分 v が左岸では右岸に向き、右岸では左岸に向かっており、両岸とも中心に向かうようになっている。また、深さ方向にも v の向きが変化し、下層より上層が左岸側に向かう流れとなっていることがわかる。したがって、結果的にエネルギー損失を見かけ以上に大きくさせているものと考えられる。

4. おわりに

本研究では高瀬川の河道形状を調べ、現地観測を実施し、流れの特性を明らかにしてみた。

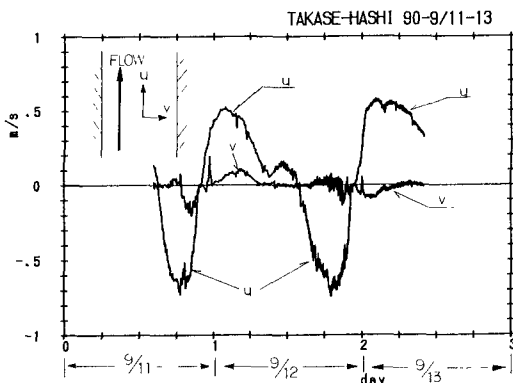


Fig. 3 高瀬川の流速測定例

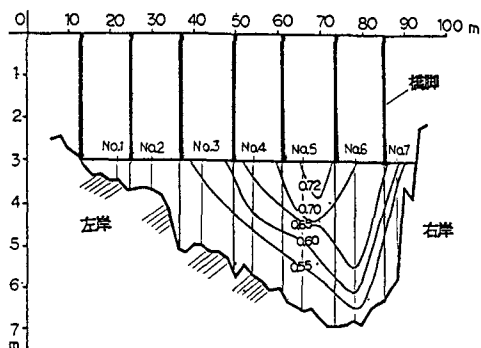


Fig. 4 順流時の断面内速度分布

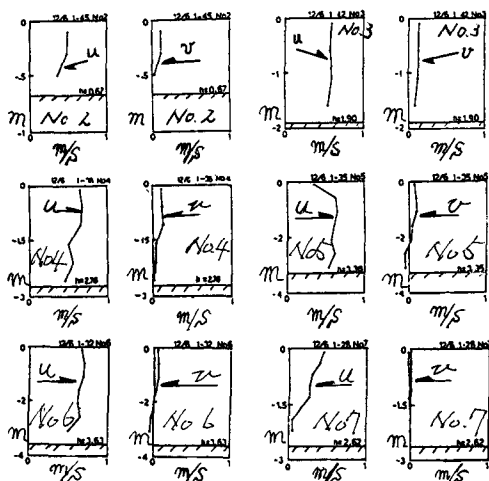


Fig. 5 断面内の水平2成分の分布