

II-196 高瀬川の水理量に関する連続観測

八戸高専 正員 ○藤原 広和

八戸高専 正員 田中 博通

1. はじめに

高瀬川は青森県東南部に位置し、河口付近に小川原湖を擁する上北、三沢地方において重要河川である。近年、むつ小川原開発計画の進捗により更に重要性を増してきた。河口から約6kmの所に汽水湖である小川原湖があり、潮汐等の影響を受けるため一般的な河川と趣が異なる。著者らは小川原湖から1km下流の位置で1989年12月下旬、1990年7月下旬の2回現地観測を行い¹⁾²⁾³⁾、水理特性を考察している。しかし、これらの観測では経時変化を追っておらず水理量の連続的变化を把握しにくい。そこで、1991年9月8日と11月9日に同位置で水位、流速、塩素イオン濃度について1時間または30分毎に連続測定を行い、経時変化を考察したのでここに報告する。

図-1は小川原湖付近の高瀬川の概要図である。高瀬川は青森県の東南部に位置し、八甲田山系の八幡岳(標高1022m)に源を発し、12支川併せて小川原湖(湖面積65.58km²、湖容量721×10⁶m³、平均水深約11m、最大水深25m)に流入し、小川原湖北部より太平洋に注いでいる。流域面積866.9km²(小川原湖を含む)、幹川流路延長63.7kmである⁴⁾。

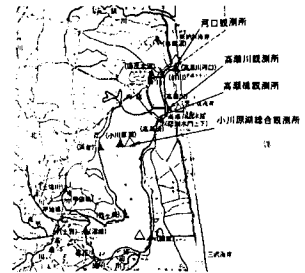


図-1 流域の概要図

2. 観測方法

測定は1991年9月8日0:00~14:00及び11月9日13:45~17:45に小川原湖から約1km下流に位置する国道338号線の高瀬橋上で行った。河床横断面形状は9月7日に2m毎の深浅測量を行い求めたが、この地点で流路が大きく曲がっているため右岸側に最深部が存在する形状となっている。河川幅員は約80mである。流速はプロベラ流向流速計(CM2型)を用い、右岸から18mの測線上で4点法によって測定した。この18m測線付近は河床横断面形状の最深部付近である。塩素イオン濃度はポータブル電導度計を用い、流速測定と同時に同位置で測定した。また、9月の観測では高瀬川と高瀬橋の観測所の水位標により水位も読み取った。この間の距離は約860mである。また、河口から高瀬川観測所までの距離は約5kmである。9月8日の観測では順流、逆流を含む1周期分1時間毎の測定を行い、11月9日の観測では逆流時に1時間または30分おきに測定を行っている。小川原湖の水位は9月8日がT.P.+50cm前後、11月9日がT.P.+33cm前後であった。

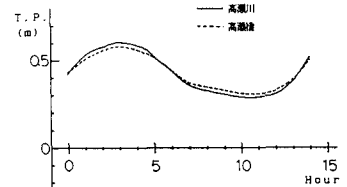


図-2 水位変化(1991.9.8)

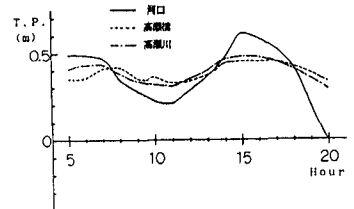


図-3 水位変化(1991.11.9)

3. 観測結果

図-2は9月8日の観測時の高瀬川とその上流の高瀬橋の水位変化である。測定開始の0:00頃は水位が逆転し逆流に転ずる時点で、その後5:00~6:00に水位が逆転し順流となり、13:00~14:00に再び逆流になる。測定は1周期分である。図-3は11月9日の観測時の河口、高瀬川、高瀬橋の水位変化である。測定は13:45~17:45に行い全て逆流であった。

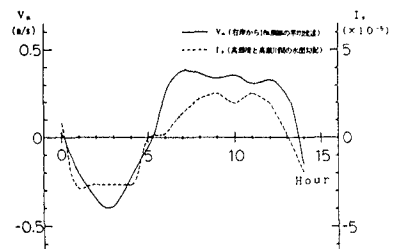


図-4 水面勾配と流速(1991.9.8)

(1)流速分布

図-4は順流を正としたときの9月8日における右岸から18m測線上で測定した平均流速 V_m と高瀬橋と高瀬川間の水面勾配 I_s の変化である。また、図-5は11月9日における同様の図であるが I_s の代わりに河口と高瀬橋の水位差 ΔH をプロットし、 V_m の他に高瀬川観測所で記録された流速のデータもプロットした。 ΔH に対する流速の値が順流に比べ逆流時の方が大きい。図-6、図-7は9月8日と11月9日の右岸から18m測線での鉛直流速分布の経時変化である。

図-6より順流と逆流の境界付近を見ても流れは順流と逆流が同時に存在する様なことは無い。

(2)塩素イオン濃度分布

図-8は9月8日の鉛直方向の塩素イオン濃度分布であるが、濃度が上昇し始める3:00からまた元の一定値となる7:00までをプロットしたものである。5:00頃が濃度のピークを示すが、海水の遡上の仕方はやや下層部が高い値を示すものの鉛直または鉛直に近い分布状態である。また、5:00を境に流れは順流に変化するが6:00の分布を見ると8割水深で6800ppm程度であり、2割水深では800ppm程度と上層と下層に差がある。これは図-6より上層部の流速が大きくなっているからである。図-9は11月9日の同様の図であるがこれもほぼ鉛直に近い分布状態である。図-8の9月8日の測定に比べ大きい値を示しているが、これは小川原湖の水位が9月の観測より低いためである。

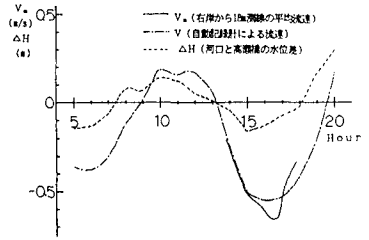


図-5 水位差と流速(1991.11.9)

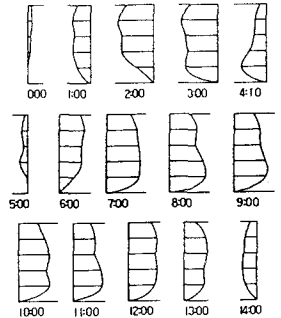


図-6 鉛直流速分布の変化(1991.9.8)

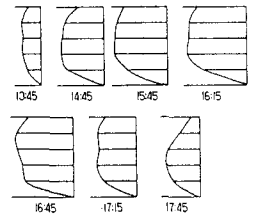


図-7 鉛直流速分布の変化(1991.11.9)

4. おわりに

今回の観測の結果、水位差により塩素イオン濃度のピーク値は異なるものの海水の遡上は混合が著しく強く、濃度分布の形状が鉛直または鉛直に近い状態であり、強混合型であることがいえる。水位差(水面勾配)に対する流速値は順流に比べ逆流の方が大きくなる傾向がある。測定間隔は今回1時間程度であるが順流と逆流の境界の流速分布形状を知るためには測定間隔を短くする必要がある。

最後に本研究を行うにあたり、資料等提供して下さった建設省東北地方建設局高瀬川総合開発工事事務所の方々に感謝致します。

<参考文献>

- 1) 工藤、田中、佐々木;高瀬川の水利特性について、平成元年度東北支部技術研究発表会概要集、PP.190~191.
- 2) 藤原、田中、金子;高瀬川の現地観測及び水利特性、平成2年度東北支部技術研究発表会概要集、pp.142~143.
- 3) 藤原、田中;高瀬川の現地観測、第46回年次学術講演会概要第2部、pp.488~489.
- 4) 高瀬川事業概要;建設省東北地方建設局高瀬川総合開発工事事務所

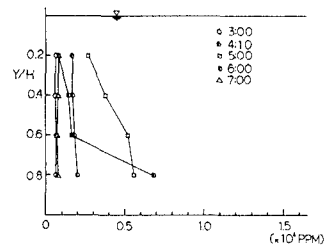


図-8 塩素イオン濃度の変化(1991.9.8)

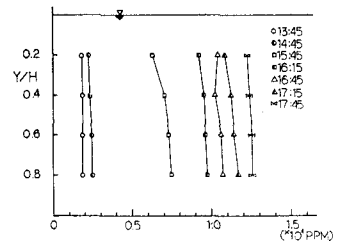


図-9 塩素イオン濃度の変化(1991.11.9)