

石狩川感潮区間における濁度鉛直分布の推定について

(独) 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○横山 洋
 桃枝 英幸
 (株) 福田水文センター 正会員 橋場 雅弘
 (株) ハイドロシステム開発 正会員 橋田 隆史

1. はじめに

感潮区間では、上流から流下する土砂等の懸濁物質が、流速の低下や塩水浸入等の影響により凝集・沈降し、河口域の底質形成に大きく影響する。また感潮区間では潮汐の影響等を受け複雑な流れ場となるため、濁質輸送動態の把握には、流速と濁度の時空間分布を同時に取得する必要がある。

近年、ADCP等に用いられる超音波が水中の懸濁粒子に反射する後方散乱強度と濁度の相関が高いことを利用し、後方散乱強度から濁度を推定する手法(超音波濁度)について多くの研究が行われている。しかし超音波濁度に関する既往研究では、概ね数日～半月の事象を対象としたものが大半であり、年間を通じてデータを取得・検討した研究例¹⁾は少ないのが実情である。

本研究の最終目標は、実河川における流量と濁度の同時計測による物質輸送動態のモニタリング手法の作成である。本稿は第1段階として、著者らの既報²⁾で報告している石狩川感潮域の流れと濁度変遷について、その支配因子を再整理したものの報告である。

2. 調査箇所概要

本研究では、国土交通省が石狩川の石狩大橋地点(KP26.6: 図-1 参照)に設置しているADCP観測データのうち、2009年8月1日から31日までの1ヶ月間を対象とする。石狩大橋の水位及び流量は、潮汐の影響を受けて周期的な変動が生じる。西田らによると、1994年の渇水年に河口から28km上流まで塩水くさびが浸入していることが確認されている³⁾が、今回の検討期間中は石狩大橋地点で塩水浸入は見られず、ほぼ淡水状態であった。

同地点の水質であるが、8月11日及び31日の正午前後に同地点で採水を行った結果、平水時の濁度は懸濁物の粒度分布(レーザー回折散乱法で分析)から得られる中央粒径 d_{50} で20~30 μm 、SSは5~15mg/L、濁度(カオリン)は平均10度前後であった。

3. 調査結果

既報では8月の1か月間を通しての濁度変動の傾向について述べるとともに、その期間中において特徴的な挙動を示す、以下の2時期の濁度変動の概略について述べている。本稿では、濁度変動の因子について、改めて再整理を行った。

(1)8月14日~17日

図-2に、当該期間の風速風向、流量及び超音波濁度を示す。8月14日深夜の上げ潮への転換期から次の下げ潮時まで、流速は全層にわたって明らかに低減し、それと連動して流量と濁度も減衰している。なお8月中で急激な流量及び流速低下が生じているのは、この1回のみであった。14日は小潮であり、そこに逆流方向

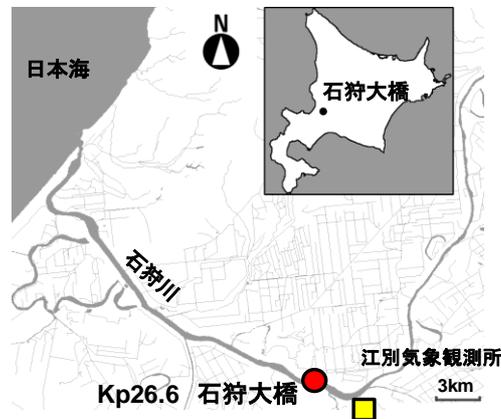


図-1 調査箇所図

キーワード 感潮区間, ADCP, 濁度推定

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目 寒地土木研究所水環境保全チーム Tel 011-841-1696

に当たる北西方向からの 5m/s を超える強風が重なったことも一因と考えられる。15 日夕方の下げ潮期以降は流速・流量ともに急速に回復し、同時に濁度の上昇も確認できる。

15 日以降は上げ潮時に流量・流速が相対的に低下し、濁度も低減する一方、下げ潮時には流速・流量が相対的に増加し、濁度も底面を中心に上昇している傾向が確認できる。これらは下流域の濁度変遷の研究事例で多く確認されている事象である。

(2)8 月 21～25 日

8 月 22 日及び 24 日に濁度がピーク値をとる。最初のピークは、8 月 20～21 日にかけて比較的まとまった降雨があり、その後 8 月 21～22 日にかけての水位上昇とほぼ連動している。その後一旦流速・流量は低下し、表層付近まで上昇した濁度も 22 日午後には低減している。23 日早朝の下げ潮時には底面近傍での濁度上昇という平水時の濁度変動の特徴が見られている。24 日には再度降雨があり、流速・流量が増加するとともに、濁度も上昇している。なおこのときの水位はあまり上昇していない。

4. まとめと今後の課題

石狩川感潮区間での濁度変遷は、潮汐や風、降雨等の外的要因との関係が窺える。本稿ではそのうちの特徴的な現象について検討した結果を報告した。なお今回は 8 月のみの検証結果である。本研究で念頭に置いている、より長期的なスパンでの濁度変動の再現性については、今後もデータを積み重ね、報告をしていきたい。

なお今回は大規模出水がなく、水温や濁度が比較的变化が大きい時期を選んだといえる。本研究は今後、検証を進めていきたい。

謝辞：本研究の実施に当たり、国土交通省北海道開発局札幌開発建設部より貴重な現地観測データを提供いただいた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 例えば末次ら：沖積河川の河口域における土砂動態と地形・底質変化に関する研究，国総研資料第 32 号，2002
- 2) 横山ら：ADCP を用いた石狩川感潮域の濁度推定と変動メカニズム検討，第 54 回北海道開発技術研究発表，2010
- 3) 西田ら：石狩川下流部の塩分拡散に関する現地観測，水工学論文集第 40 巻，1996

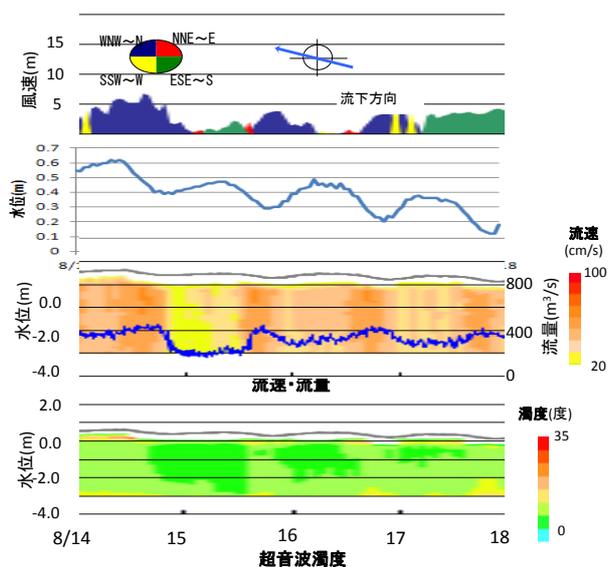


図-2 8 月 14 日～17 日までの濁度変遷と流速・水理量

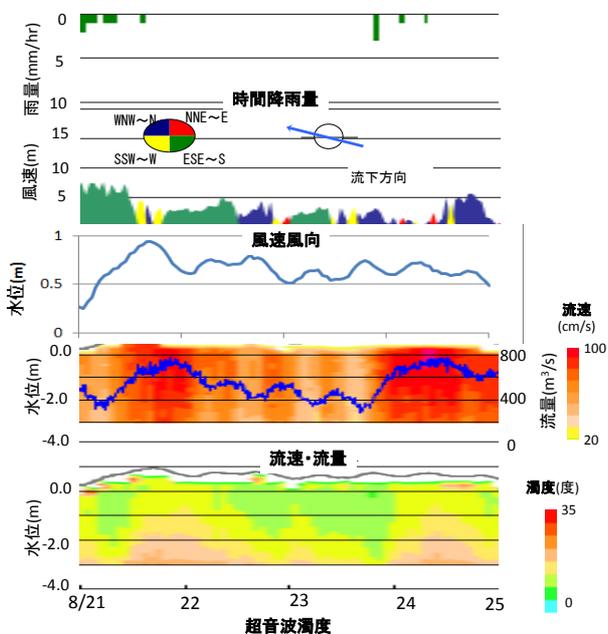


図-3 8 月 21 日～25 日までの濁度変遷と流速・水理量

※流速風向は気象庁 HP，水位は水文水質データベースを利用