

利根川河口堰下流域における塩分特性

(株)建設技術研究所 鶴田 泰士、天野 光歩、陳 飛勇、堀田 哲夫

1. はじめに

河川感潮域の水環境は様々な側面において塩分に大きな影響を受けている。従って、感潮河川の管理・計画を実施するにあたっては、塩分の分布や挙動特性を把握することが重要である。筆者らは、利根川河口堰下流域において現地観測を行い、平水時および洪水時の塩分特性を整理したので報告する。

2. 平水時の塩分特性

河口から2~19kmにおいて、移動観測及び定点観測を実施した。観測期間は平成8年12月及び平成9年8月の大潮・小潮を含む2週間とした。移動観測では大潮・小潮の1日を選び、2時間ごとに塩分縦断・鉛直分布を計測した。また、定点観測では、図-1に示す6地点(水面から1m及び河床より50cm)において、塩分と流れを10分間隔で計測した。

図-2に移動観測で得られた塩分縦断分布を示す。小潮(平成9年8月11日)の場合には淡水と塩水の混合が弱く、塩淡境界層が明瞭に表れる傾向にある。一方、大潮(平成9年8月19日)の場合には、等塩分線の間隔が広がり、塩分勾配は水平、鉛直の両方向に存在する傾向にある。すなわち、利根川における平水時の塩分混合状態は、弱混合型と緩混合型の2種類が存在すると考えられる。

また、定点観測で得られた流速・流向データより、河口堰下流部における水塊の移動軌跡を推定した(図-3)。その結果、上層では潮位変動に伴い上・下流へ振動しながら徐々に流下し、大潮時で約45時間、小潮時で約36時間かけて河口部へ到達する。下層では10kmより上流では遡上し、河口堰に到達する所要時間は30時間程度、10kmより下流ではゆっくりと流下し、河口に到達する所要時間は5日程度であった。

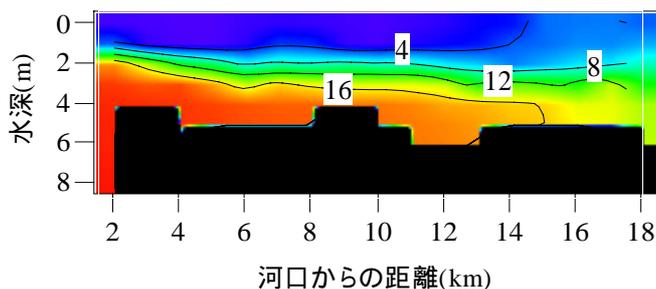
3. 洪水時における塩分特性

河口から2km地点に位置する銚子大橋(図-1参照)でモニタリングを実施した。塩分計を鉛直方向に2基(表層50cm及び河床から50cm上方)設置し、10分間隔で計測した。観測期間は平成14年9月~11月であり、10月初旬に台風の影響による洪水(ピーク流量7200m³/s)を捉えた。



図-1 利根川下流域平面図

平成9年8月11日 18:00(小潮)



平成9年8月19日 4:00(大潮)

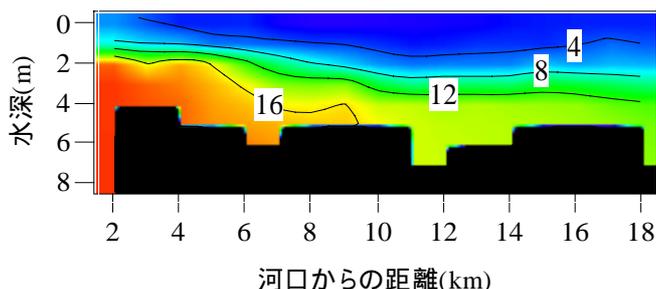


図-2 塩素イオン濃度縦断分布

(上段:小潮時、下段:大潮時)

キーワード 利根川, 河川感潮域, 塩分

連絡先 〒103-8430 東京都中央区日本橋本町4-9-11 (株)建設技術研究所 TEL 03-3668-0451

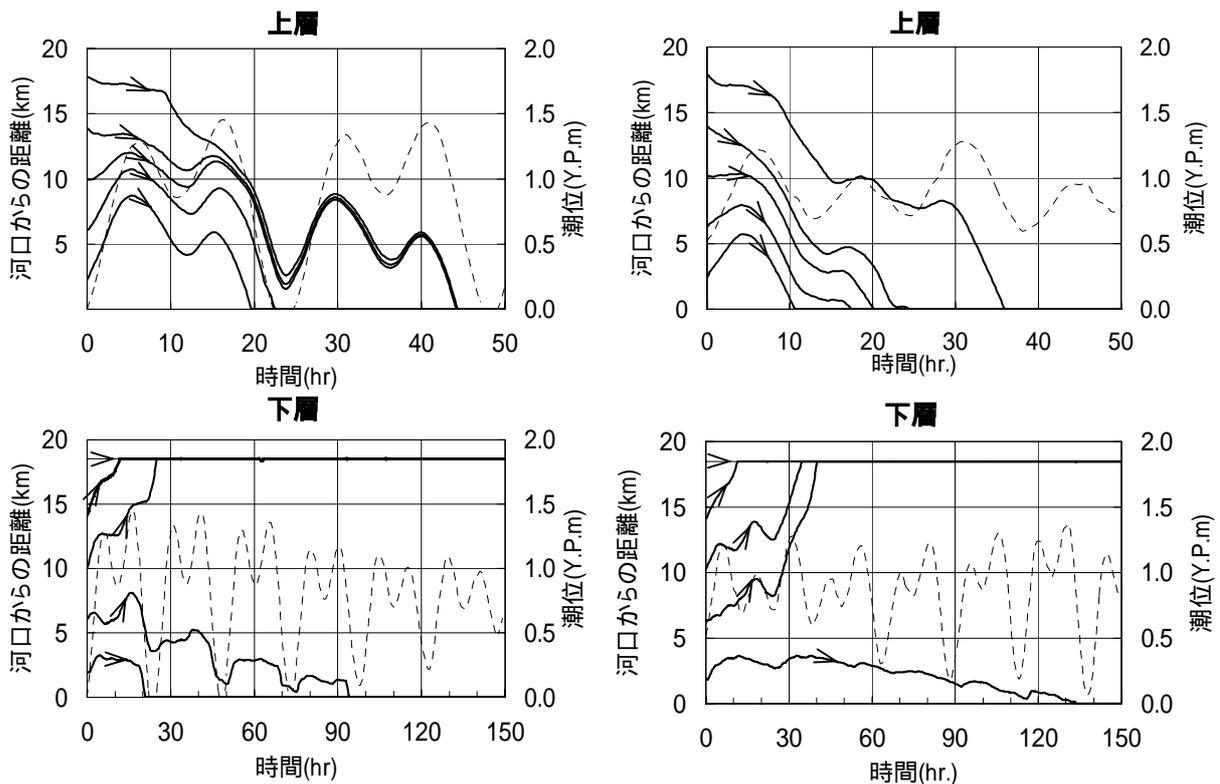


図-3 水塊移動軌跡の推定結果 (左：大潮時、右：小潮時)

図 - 4 に平水時の、図 - 5 に洪水時の塩分記録を示す。平水時には、潮汐の条件等により特性が若干変化するものの、上・下層塩分は互いに異なる変動を示す。しかし、洪水発生後には上・下層塩分はほぼ等しくなった状態で淡水程度にまで低減する。この傾向は、河口から 16.5km 地点における常設塩分計の記録とも共通していた。すなわち、洪水前に弱～緩混合状態にあった塩水塊が、洪水発生後に強混合の状態となって河口へ後退したものと推測される。

また、洪水時に塩水塊が下層に滞留していると、洪水流が塩水塊に乗り上げ、実質的な河道流下能力が減少する恐れがある。しかし、上・下層塩分ともに洪水開始からおよそ 18 時間で淡水程度にまで低下しており、河道内の塩水塊は洪水ピーク流量を迎える以前に河道外にフラッシュされたものと考えられる。

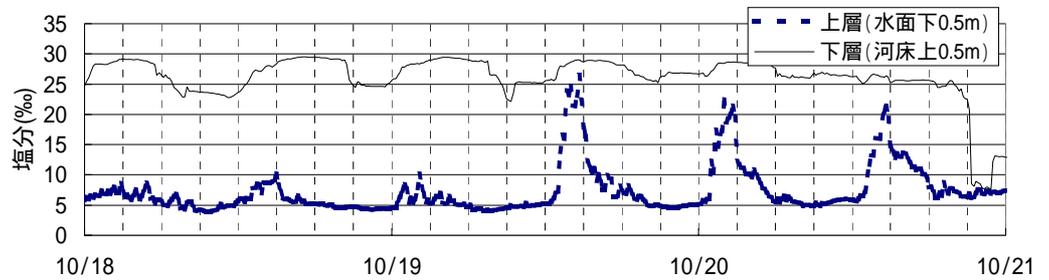


図-4 平水時の塩分変化

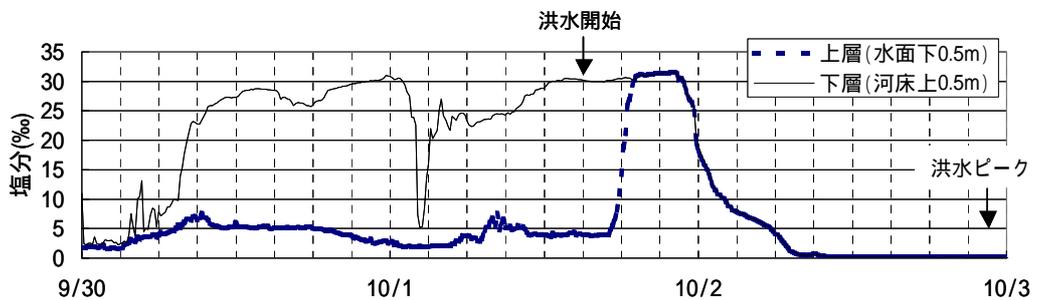


図-5 洪水時の塩分変化

4. おわりに

本報告では、現地観測の結果に基づき利根川河口堰下流部における塩分状態を整理した。その結果、利根川河口域における塩分状態は、平水時には弱～緩混合状態であるが、洪水時には強混合状態で流下すると推測された。今後、当該水域の水環境に関わる調査・解析を進めることができれば、またの機会に報告したいと思う。