

木曽川感潮域ワンドにおける栄養塩動態に関する現地観測

名古屋大学大学院工学研究科 学生会員 ○古畑 寿
 大同工業大学工学部 正会員 鷺見哲也
 名古屋大学大学院工学研究科 フェロー 辻本哲郎

1. はじめに

ワンドと呼ばれる死水域は、河川生態系保全という観点から良好な生物生息場となることが認識されており、各地で造成・保全が行われている。その中でも木曽川感潮域のケレップ水制群に形成されたワンド群は干潟的な土砂の堆積域に囲まれ、その規模が上・中流域に形成されるワンドより大きいため、良好な生物生息場としての機能だけでなく、その水域の物質循環、特に栄養塩（窒素、リン）の循環にも何らかの影響を与えていると思われる。この木曽川のワンド群に関しては木村ら¹⁾による共同研究や武田ら²⁾による栄養塩の観測等が行われているが、特に水質保全上考慮すべき栄養塩動態についてはいまだ明らかにされていない。そこで、本研究では現地観測により栄養塩動態を把握することを目的とした。

2. 現地観測の概要

研究対象とするワンドは過去の研究から地形等データが存在し、明確なワンド地形が形成されている河口から 18.8km 地点のワンドとした（図-1）。このワンドの堆積域はほぼ全域表層が 10cm 程度の不透水性のシルトで覆われている。そのため表流水と堆積域内の伏流水との水交換は、堆積域上で表層がシルトで覆われていない部分と砂層が露出している 2 本のクリーク（二次流路）を通じて行われていると推察される。満潮時にはこのクリーク周辺のみが冠水し、堆積域全域は冠水しない。また、下げ潮から干潮時においてもクリーク内には常に水が流れているが、クリークの水位は本川の水位より高いため、クリークを流れる水はすべて周囲の堆積域から時間遅れを伴って浸出した水である。

2005 年 10 月 14 日～15 日にかけて、図-2 に示すように 3 時間ごとに水質測定と採水を行った。ここで示した葛木の観測水位は対象ワンドより約 0.8km 下流地点の水位であり、鷺見ら³⁾によればこの地点の観測水位は対象ワンド内の水位とほぼ同じであることが確認されている。また、水位勾配 I_w は河口から 22.7km 地点の大和田の観測水位と葛木の観測水位から求めたその区間の水位勾配であり、逆勾配となっているときは逆流が生じていることになる。

観測地点を図-1 に示すが、ここで採水したサンプルからイオン分析計（IA-200、東亜 DKK 製）により Cl^- （塩化物イオン）、 $\text{NO}_3\text{-N}$ （硝酸態窒素）を定量し、アスコルビン酸還元モリブデン青法により $\text{PO}_4\text{-P}$ （リン酸態リン）を定量した。なお、 $\text{NH}_4\text{-N}$ （アンモニウム態窒素）と $\text{NO}_2\text{-N}$ （亜硝酸態窒素）に関しては、本川上流の東海大橋（河口から 23.0km 地点）における観測値が 0.01mg/l 以下の微小な濃度であり、サンプルからも検出できなかったためここでは無視し、溶存態栄養塩として $\text{NO}_3\text{-N}$ と $\text{PO}_4\text{-P}$ のみを扱うことにする。

キーワード 木曽川、感潮域、水制、ワンド、窒素、リン

連絡先 〒464-8603 名古屋市千種区不老町 名古屋大学大学院 社会基盤工学専攻 TEL 052-789-5176 FAX 052-789-3727

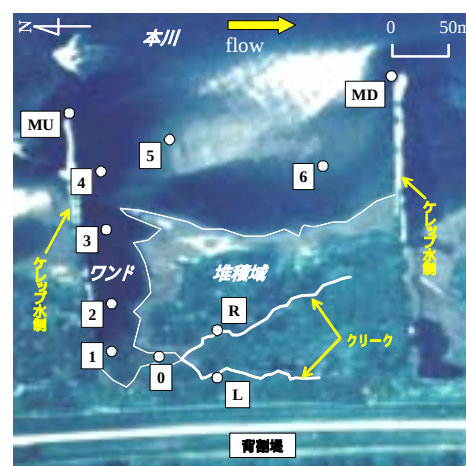


図-1 対象ワンド

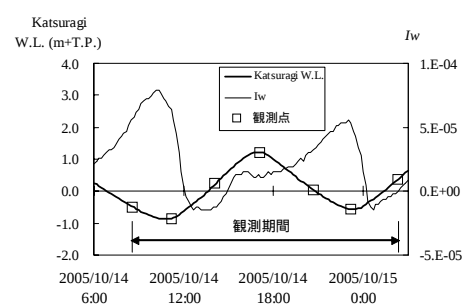
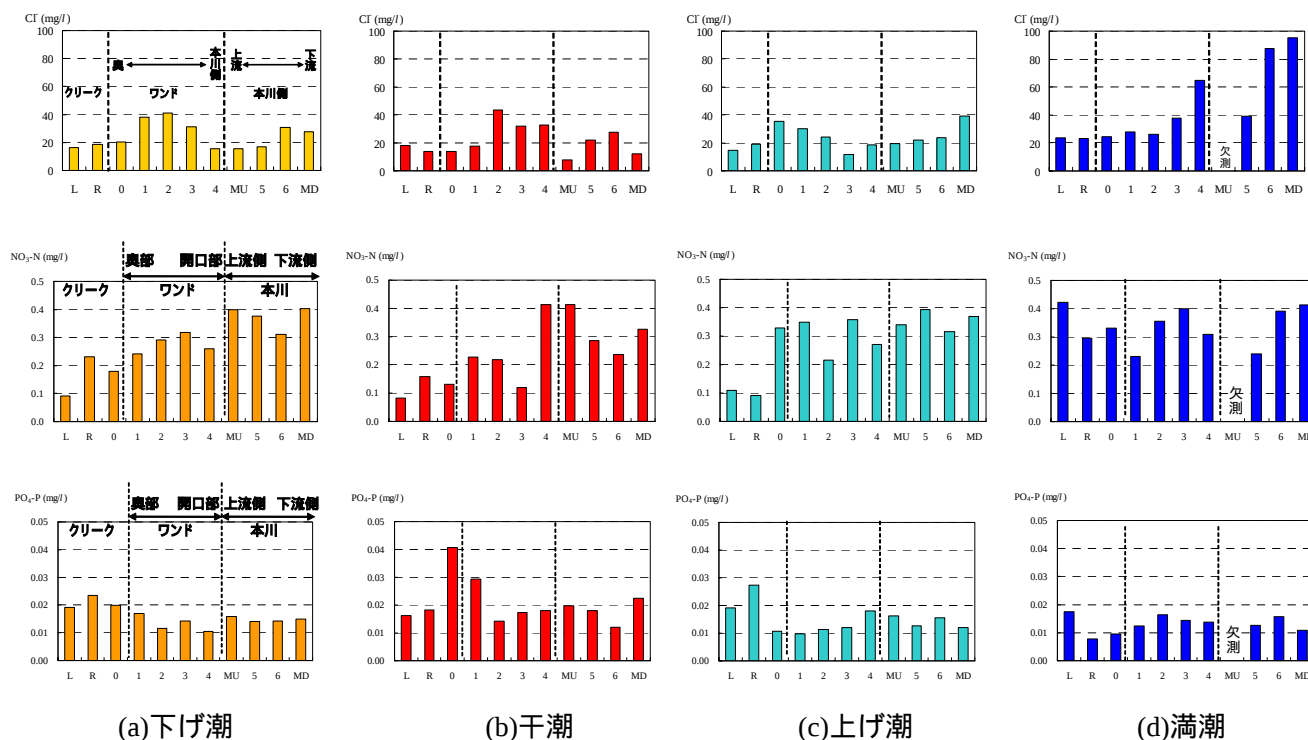


図-2 観測期間と水位

図-3 Cl^- , $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$ の分布

3. Cl^- 分布に基づくワンド内の水平流動

栄養塩動態を把握するため、まず保存性物質である Cl^- を用いてワンド内の水平流動を把握することにした。図-3 に最初の下げ潮から満潮までの Cl^- の分布を示す。いずれの観測時においても下流側の観測点 6 と MD では他の観測点より濃度が高く、上げ潮時には下流から逆流しているため特に高濃度である。また、下げ潮時や干潮時でも本川側で濃度が高いのは高濃度の Cl^- の水塊が観測対象水域よりさらに上流にも輸送されており、それが流下したものと推測される。 Cl^- の分布傾向から一潮汐間にワンド内では、下げ潮から干潮時には本川側に向かい、上げ潮から満潮時には本川側からワンド内へ流入するという水平流動が生じていることがわかる。

4. 栄養塩 ($\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$) の挙動

$\text{NO}_3\text{-N}$ と $\text{PO}_4\text{-P}$ の分布を図-3 に示す。 $\text{NO}_3\text{-N}$ は下げ潮から干潮時にかけて本川側よりワンド内の方が濃度が低く、特に干潮時には本川上流側の 0.4mg/l 程度の濃度に対してクリーク内では 0.1mg/l 程度と大きく異なっている。クリークの水は主に堆積域からの浸出水であることから堆積域内に伏流した水は堆積域中で脱窒等の水質変換を受けている可能性が示唆される。また、上げ潮時においてもクリークの水の $\text{NO}_3\text{-N}$ の濃度が低いのは水位が上昇している時間帯でもクリーク内では浸出水が流れているためである。満潮時になると堆積域内ではクリークを通して本川の水が流入し、氾濫するため、クリーク内でも本川と同程度の濃度となっている。

一方、 $\text{PO}_4\text{-P}$ はどの時間帯でも 0.02mg/l 前後の低濃度であり、ワンド内と本川側では $\text{NO}_3\text{-N}$ に比べ、顕著な差はみられない。しかし、クリーク内の水に関しては下げ潮から上げ潮時にかけて、観測点 L, R, 0 において比較的本川側より高い濃度となっているものもあり、これは浸出水中のシルト等に含まれているものである可能性があるが、詳細は定かではない。

5. おわりに

現地観測により潮汐による水平流動に伴う栄養塩動態を概ね把握することができた。特に $\text{NO}_3\text{-N}$ は浸出水の濃度が低いことが明らかとなった。今後は堆積域内の栄養塩動態についても調査する予定である。

参考文献: 1) 木村ら, 木曽川感潮域に設置された水制群周辺のワンド形成過程と河川環境に関する共同研究, 河川技術論文集, 第 8 巻, pp.365-370, 2002. 2) 武田ら, 木曽川ワンドにおける冬季の水質分布, 第 59 回土木学会年次学術講演会, 2004. 3) 鷲見ら, 木曽川わんど部での水域・堆積域間水交換, 河川技術論文集, 第 8 巻, pp.371-376, 2002.