

水制群を有する木曾川感潮域における水質動態の現地観測

名古屋大学大学院工学研究科 学生会員 古畑 寿  
 名古屋大学大学院工学研究科 正会員 椿 涼太  
 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

河川感潮域は潮汐により塩水遡上が生じ、淡水と海水の混合が起こるといった複雑な水理・水質現象が生じる場である。そのため、ここでの水質動態は沿岸域、河川双方の環境管理に関わるものである。特に沿岸域における赤潮、青潮といった水質問題は陸域からの河川を通しての物質の負荷などが関わっている。一方、河川では干潟、ワンド、ヨシ原といった多様な水辺環境を創出・保全する試みが各地で行われている。しかし、これらの環境が水質に与える影響の評価や感潮域の水質動態に関する知見はまだまだ不十分である。そこで、本研究ではこのような河川感潮域の中でも水制群を有し、そこにワンド等の多様な水辺環境が形成されている木曾川感潮域<sup>1)</sup>を対象として、水質動態を明らかにすることを目的として現地観測を行った。

2. 現地観測の概要

現地観測は特に水質の変動が大きい夏季に潮位状況が異なる2007年8月6日と10日に行った。対象とする木曾川の感潮域を図-1に示す。図中の26km地点までが潮汐による水位変動が生じうる感潮域である。観測は主に水制群区間を含むように河口から8.0km~22kmまでとした。観測期間とそのときの国土交通省の弥富水質観測所(8.3km地点)における観測水位を図-2に示す。1回目の観測は8月6日に上げ潮から干潮まで約3時間ごとに4回行い、2回目の観測は8月10日に下げ潮から満潮まで約3時間ごとに4回行った。なお、以下の考察では6日の観測は小潮期、10日の観測は大潮期と呼ぶことにする。

観測は主に河道縦断方向に流心に沿って船の上から多項目水質計 YSI556MPS (YSI/Nanotech社)により塩分等を計測し、表層と底層の水を採水した。採水した水は栄養塩自動分析計 QuAAtro (BRAN+LUEBBE社)により硝酸態窒素( $\text{NO}_3\text{-N}$ )、アンモニウム態窒素( $\text{NH}_4\text{-N}$ )等を定量した。

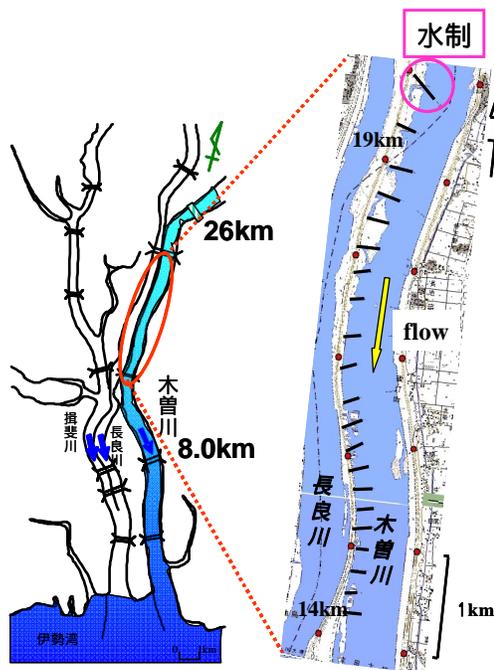


図-1 木曾川感潮域

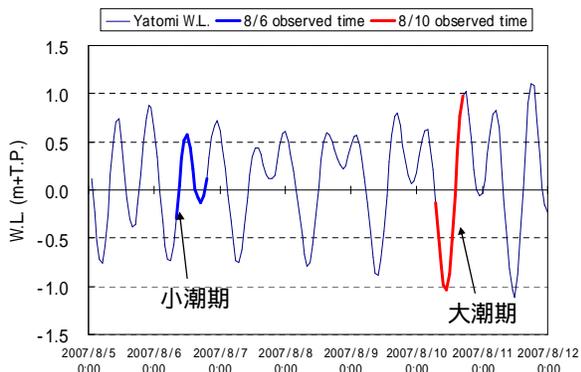


図-2 観測期間と水位

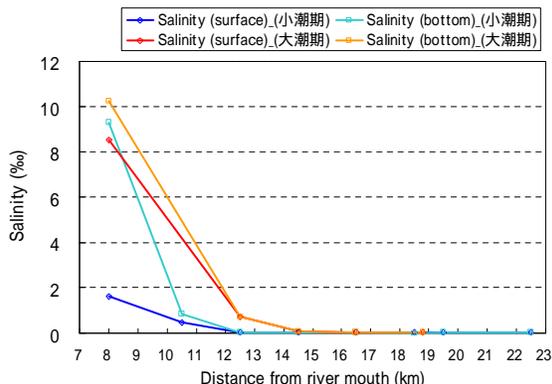


図-3 塩分の分布 (満潮時)

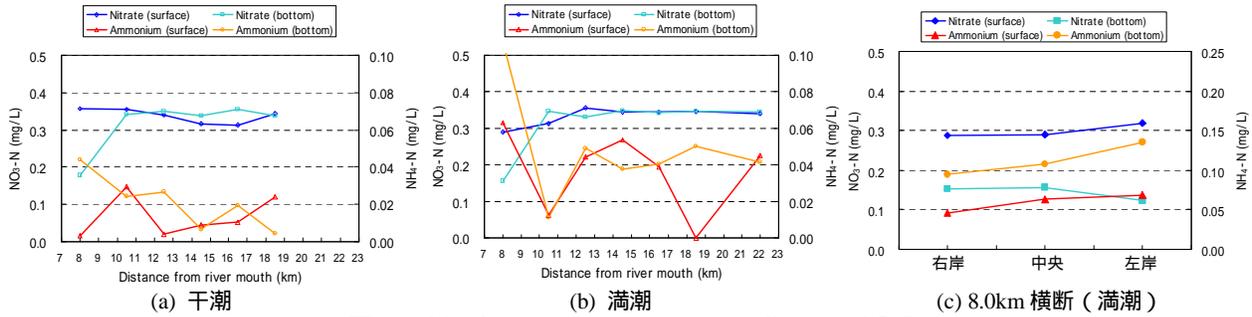


図-4 栄養塩 (NO<sub>3</sub>-N, NH<sub>4</sub>-N) の分布 (小潮期)

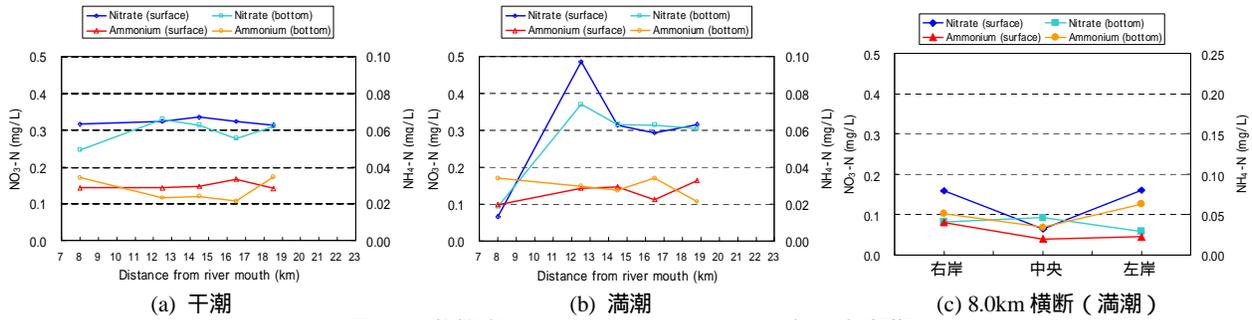


図-5 栄養塩 (NO<sub>3</sub>-N, NH<sub>4</sub>-N) の分布 (大潮期)

### 3. 観測結果と考察

感潮域の水質動態は潮汐による水位変動・塩水遡上の影響を支配的に受けて変化する。そこで、まず塩分の遡上状況を考察する。図-3に小潮期と大潮期の満潮時における塩分の縦断分布を示す。小潮期では、8km地点で表層と底層の濃度差が8‰と大きく緩混合であるのに対し、大潮期では濃度差が小さく強混合に近い状態となっている。これらの塩分の混合特性は他の河川でもみられる一般的な特徴である。しかし、満潮時であるにもかかわらず、小潮期であっても10km地点より上流では表層と底層の濃度差が急激に小さくなっている。この要因としては、8km~10km付近は湾曲部があるため混合が進んだことに加え、12kmより上流では水制群の存在により流水が通過できる幅が縮小していることも混合の促進に寄与したためと考えられる。

富栄養化に関わり水質管理上重要な栄養塩であるNO<sub>3</sub>-NとNH<sub>4</sub>-Nについて、小潮期、大潮期の分布をそれぞれ図-4と図-5に示す。ここで、(a)と(b)はそれぞれ干潮時、満潮時の縦断分布、(c)は8.0km地点における満潮時の横断分布を示す。小潮期に比べ、大潮期の方が表層と底層の濃度差が小さいという塩分と同様の特徴はこれらの栄養塩の分布にも現れている。また、(c)の8.0km地点の栄養塩の横断分布をみると、河幅が800mほどあるにもかかわらず、横断方向の栄養塩の濃度はあまり変わらず混合が進んでいることがわかる。

NO<sub>3</sub>-Nの濃度は、水制群区間において干潮・満潮といった潮汐の条件によらず表層と底層の濃度差が小さく混合が進んでいることがわかる。また、満潮時には塩水の遡上に伴い濃度が低いNO<sub>3</sub>-Nを含んだ水塊が遡上している、すなわち、河川水よりも海水の方がNO<sub>3</sub>-Nの濃度が小さいことがわかる。

NH<sub>4</sub>-Nの濃度は、小潮期に縦断方向に変動が激しく、大潮期の場合は小さくなっている。特に小潮期において、NO<sub>3</sub>-Nの変動が小さいのに対してNH<sub>4</sub>-Nの変動が大きいことから、NH<sub>4</sub>-Nの動態に関しては潮汐による影響だけでなく、生化学的な変化などにより変動している可能性が示唆される。

### 4. おわりに

小潮期と大潮期の塩水遡上状況やNO<sub>3</sub>-Nの観測結果から湾曲部や水制群の存在といった河道内の地形的な特性により水質の混合が促進されている可能性が示唆された。今後は今回の内容に本観測時に同時に行ったADCPによる流速計測やクロロフィルの計測結果を加え、さらに考察を進めていく。

参考文献：1) 篠田孝・水谷直樹・松山康忠・辻本哲郎(2001):ケレップ水制周辺の地形履歴から見たワンド形成過程と水辺環境の特性に関する考察,河川技術論文集,第7巻,pp.333-338.