

田植え時の表面排出水の水質 Quality of Discharged Water during Rice Transplanting

○原口智和* 加藤 治* 白石直輝**

HARAGUCHI Tomokazu* KATO Osamu* SHIRAISHI Naoki**

はじめに 有明海北岸域のクリークの水質は、六角川を境に西側の白石地区のほうが東側よりも窒素やリンの濃度が高い（原田ら，2007）．大串ら（2006）は白石地区における窒素負荷量増加の原因の一つにタマネギ栽培の拡大を挙げている．この地域では、タマネギ収穫時の肥料成分の土壌残存量が多いことを考慮し、後作に水稻を栽培する場合は、基肥をごく少量とする、または無施肥とするよう指導がなされている．本研究では、タマネギ後作に水稻を栽培する水田において、田植え時に排水される田面水の水質変化を測定し、その特徴について考察した．

調査方法 調査は、平成 18 年 6 月に佐賀県白石町新明地区の水田（115m×35m）において行った．田面水は小排水路に沿った畦畔部に設けられた 2 つの落水口から排出される．小排水路上流側を落水口 1，下流側を落水口 2 とよぶ．午前 7 時 50 分より落水を開始し、落水口からの排水が無くなったのは午前 10 時 45 分であった．落水の間、田面水深、表面排出水量および田面水と表面排出水の水質を測定した．水温、電気伝導度、酸化還元電位、pH は、ポータブル水質計を用いて現地で測定した．採取したサンプルについては、SS、COD、BOD、硝酸態窒素濃度、亜硝酸態窒素濃度、アンモニア態窒素濃度、リン酸態リン濃度、全窒素濃度および全リン濃度の分析を行った．

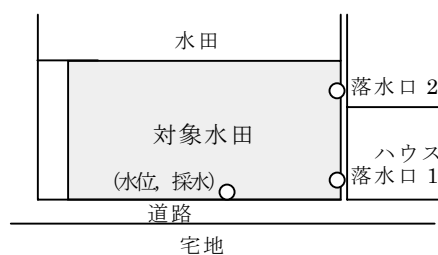


図 1：調査地区の概略図
Field for research

結果および考察 測定中の日射量は時間の経過とともに増加する傾向にあったが、9 時半以降は雲の影響により 0.5kW m^{-2} 程度で推移した（図 2）．田面水および排出水の水温は、落水開始時は気温とほぼ同じであったが、その後日射によって暖められ 7℃ ほど上昇した．pH は 8 時から 9 時半の間、時間の経過とともに上昇したが、日射量の変化に対応していることから、これは植物プランクトン等の炭酸同化作用によるものと考えられる（図 3）．田面水と表面排出水の硝酸態窒素濃度は時間の経過とともに低下した（図 4）．pH とは逆の変化を示していることから、硝酸態窒素は植物プランクトンの増殖に利用されたものと考えられる．亜硝酸態窒素およびアンモニア態窒

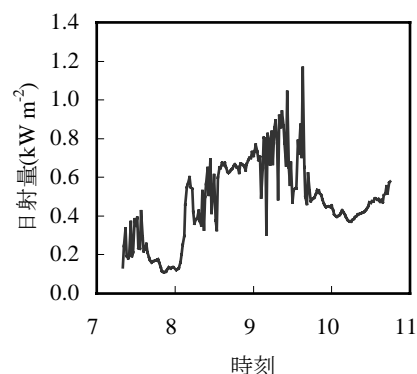


図 2：日射量の変化
Time course of solar radiation

*佐賀大学農学部 / Faculty of Agriculture, Saga University

**佐賀大学大学院農学研究科 / Graduate School of Agricultural Science, Saga University

キーワード：水田，表面排水，水質，タマネギ

素については、田面水の濃度は減少し、排出水の濃度は上昇する傾向がみられた(図 5, 6)。これは、落水口付近では比較的流速が大きいいため還元状態の底泥が巻き上げられ、そこに存在していた亜硝酸態およびアンモニア態の窒素が拡散したと考えられる。図 7 に無機態窒素(硝酸態+亜硝酸態+アンモニア態)と有機態窒素(全窒素-無機態窒素)の濃度比の時間変化を示した。表面排出水の無機態窒素濃度は低下し続けていたので、無機態窒素の割合が増加したのは、有機態窒素濃度の低下がそれより大きかったためと言える。田面水の無機態窒素の割合が減少し続けたのは、前述のように硝酸態窒素が消費される一方、亜硝酸態およびアンモニア態窒素の底泥からの補給がなかったためであろう。全リン濃度は測定期間を通して 8mg/L 前後であり、常に全窒素濃度(7~4mg/L)より高かった(図 8)。リンに関しては窒素成分に比べ濃度変化が小さかったため、その変化について明確な説明をすることはできなかった。

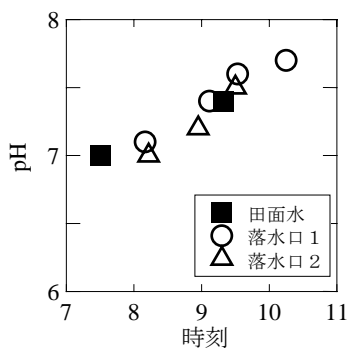


図 3 : pH の変化
Variation in pH

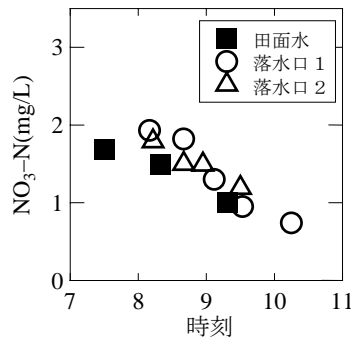


図 4 : 硝酸態窒素濃度の変化
Variation in NO₃-N concentration

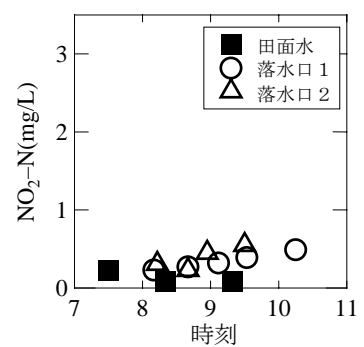


図 5 : 亜硝酸態窒素濃度の変化
Variation in NO₂-N concentration

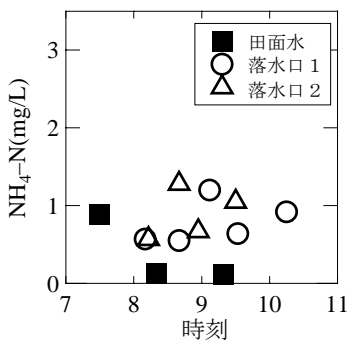


図 6 : アンモニア態窒素濃度の変化
Variation in NH₄-N concentration

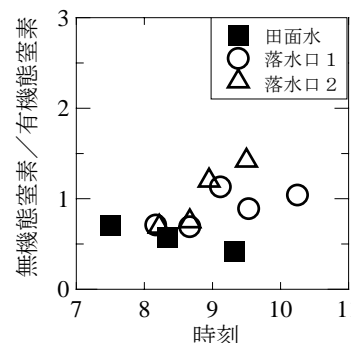


図 7 : 窒素の無機態 - 有機態比の変化
Variation in ratio of inorganic-N to organic-N

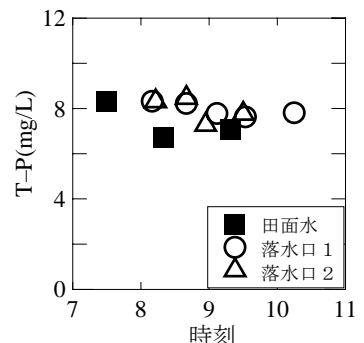


図 8 : 全リン濃度の変化
Variation in total P concentration

おわりに 今回の調査では、流速が大きい落水口付近では代かき後に底に沈殿していた泥が巻き上げられ、それによって水田外に排出される無機態窒素が増加した。したがって、落水時の水質負荷排出を少なくするためには、落水口の数を増やす、落水口の高さを徐々に下げるなどして、流速を小さくすることが必要であろう。今後、代かき落水時のリン濃度が非常に高くなる原因の究明を行う予定である。

文献 原田ら(2007) 佐賀地域クリーク末端における底泥直上水浄化と栄養塩溶出抑制に関する基礎的研究, 佐賀大学有明海総合研究プロジェクト成果報告集 第3巻。

大串ら (2006) 白石平野クリーク水質変化要因の解析, 農土論集 244, 187-195.