

廃材炭化物を用いたクリーク水の負荷削減 Reduction of Loads in Creek Water using Carbonized Wastes

○原口智和* 加藤 治* 井上理恵**

HARAGUCHI Tomokazu* KATO Osamu* INOUE Ric**

はじめに 有明海沿岸農業地帯では、施肥量の増加や生活系負荷の増大により、農業地帯からクリークに排出される負荷が増加している。また、クリーク水域の滞留性のため有機性汚濁や富栄養化が顕在化し、負荷の蓄積による水質悪化が問題となっている。高度な生産性を維持しつつ、農業地帯からの排出負荷を削減すると同時に水質環境の保全を図ることが重要な課題である。有明海沿岸域の農業地帯で行われている農地排水の循環・反復利用による物質循環の条件を踏まえ、クリークを活用した排出負荷対策技術の開発を行っているが、ここでは、炭化を利用したクリーク水の浄化について検討する。

実験方法 実験は内径 50mm、長さ 250mm の透明塩化ビニールパイプ製の小型カラム通水装置を用いて行った（図 1）。このカラムに木炭（杉間伐材）および松葉炭を 200mm まで充填した。木炭は篩い分けにより粒径 2.0mm 以上（木炭大）と 2.0mm 未満（木炭小）の 2 種類である。松葉炭は、カラムに充填する前に 5~10mm の長さに調整した。貯留容器に入れた試料水 4 リットルをマイクロチューブポンプで汲み上げてカラム上端より滴下させ、カラムから出てきた試料水は再び同じ容器に入るようにした（循環型通水）。なお、破碎等により生じる炭の微粉を除去するため、試料水を通水する直前に純水を通した。試料水を一定流量で循環させ、貯留容器内の試料水水質の時間変化を調査した。通水開始後数時間おきに採水を行い、pH、電気伝導度（EC）、COD、PO₄-P、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、T-N、T-P について分析した。

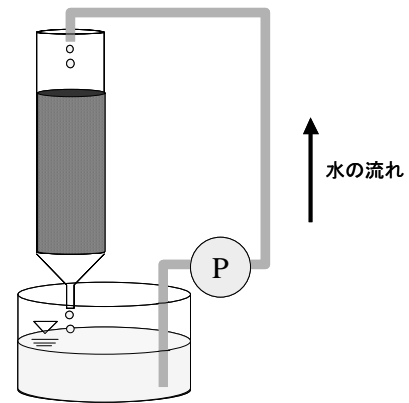


図 1：実験装置の概観図

表 1：クリーク原水の水質

pH	電気伝導度 (mS/cm)	COD (μ g/L)	NO ₃ -N (μ g/L)	NO ₂ -N (μ g/L)
7.38	0.206	5.6	78.0	31.1
NH ₄ -N (μ g/L)	T-N (μ g/L)	PO ₄ -P (μ g/L)	T-P (μ g/L)	水温 ($^{\circ}$ C)
172.2	870.0	17.2	51.0	20.5

実験 1：クリークより採水した水に水田土壌を混合させ、代かき後の田面排水を想定した試料水を用いた。クリークより採取した原水の水質を表 1 に示す。通水流量は 2 リットル/時である。また、試料水が不飽和状態でカラム内を通過する好気型（実験 1-1）とカラム内全体に試料水が満たされ飽和状態になるように流出水を調整した嫌気型（実験 1-2）の 2 つのタイプで行った。

実験 2：炭による無機態窒素の吸着機能を検証するため、試料水として純水に硝酸カリウムを溶解させた水を使用し、嫌気条件で通水させた。流量は実験 1 と同様 2 リットル/時

*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：水質浄化，松葉炭，木炭，クリーク

である。

結果および考察

実験1：好気型の実験1-1では、硝酸態窒素に関しては3種の炭で濃度減少量に大きな差はなかったが、無機態窒素に関しては木炭（大・小）が松葉炭よりも削減効果が高く（図2）、全窒素についてはその除去能力の差は広がった（図3）。嫌気型の実験1-2では、硝酸態窒素に関しては3種全ての炭で好気条件

（実験1-1）より除去量が大きくなり、とくに松葉炭でその能力が大きい（図4）。無機態窒素に関しては松葉炭で削減効果が高かったが、全窒素の削減量は木炭小が最も大きかった（図5）。実験2：炭の持つ無機態窒素の吸着能力を調べる実験では、硝酸態窒素の削減効果は松葉炭で大きく（図6）、無機態窒素に関しては松葉炭で濃度が最も低下した（図7）。また、この2つの図から、実験開始から15時間までの硝酸態窒素濃度と無機態窒素濃度の低下速度に差があるのが分かるが、これは硝酸態窒素の濃度の低下が炭への吸着に加え、亜硝酸態窒素やアンモニア態窒素への還元化によって起きていることを示している。全窒素に関しては、炭に含まれている成分の溶出によって、全ての炭で実験初期に濃度の上昇が起きた。

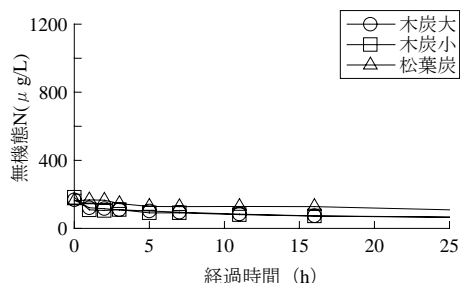


図2：好気条件下での無機態窒素濃度の変化（実験1-1）

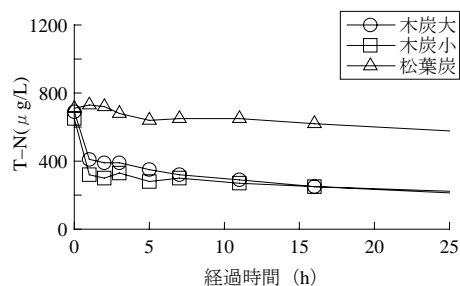


図3：好気条件下での全窒素濃度の変化（実験1-1）

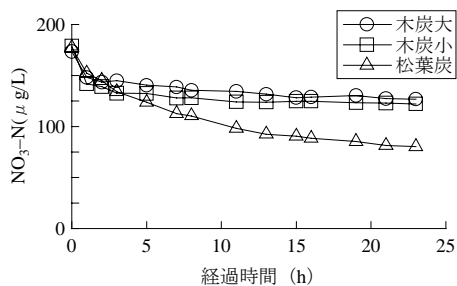


図4：嫌気条件下での硝酸態窒素濃度の変化（実験1-2）

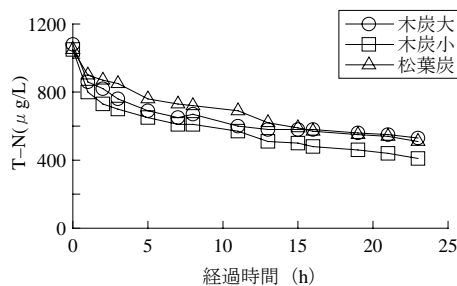


図5：嫌気条件下での全窒素濃度の変化（実験1-2）

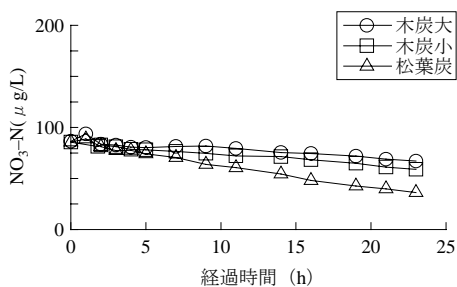


図6：嫌気条件下での硝酸態窒素濃度の変化（実験2）

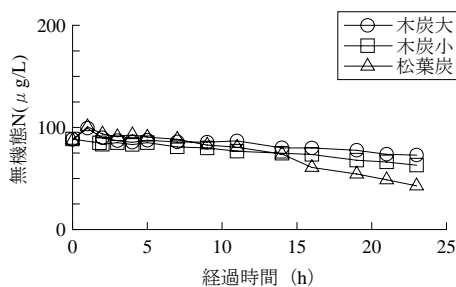


図7：嫌気条件下での無機態窒素濃度の変化（実験2）