

植物を用いたクリーク水の浄化に関する研究 Studies on Purification of Creek Water with Plant

○高尾 美夏*, 原口 智和**, 加藤 治**

Mika Takao, Tomokazu Haraguchi, Osamu Kato

1. 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、農業地帯から直接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。このことを踏まえ、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の技術を開発する。ここでは、植物の養分吸収を利用した栄養塩の除去技術について検討する。

2. 実験方法

植物1株を植えた1/5000アールのワグネルポットに、ポリタンクに入れた10リットルの試料水をマイクロチューブポンプを用いて一定流量で循環させ、タンク内の水質の時間変化を調べた(図1)。なお、実験は室内で17日間行った。

栽培土壌には、透水性が高く吸着性の低い砂を用いた。土壌面蒸発による試料水の濃縮を抑えるためにポットの表面をアルミホイルで覆った。植物は、移植後1ヶ月以上経過し十分に活着したものを用いた。使用した植物、循環させた試料水、流量の組み合わせは表1のとおりである。採水は、1週間に3回行い、pH、EC、COD、PO₄-P、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、T-N、T-Pについて分析を行った。

気象条件については、日射量と温湿度を測定した。また、採水前にポット及びタンクの重量を測定し、蒸散量を求めた。

3. 実験結果

日平均気温、日平均相対湿度、および日射量の実験期間平均値は、26℃、19%、0.59 MJ m⁻²であった。流量の大きいアイスプラント(②-1, ②-2)は明らかに生長していたが、他のポットの植物の生長量は小さかった。実験期間中の蒸散による損失水量は436g(①-1)、393g

表1. 植物・試料水・流量の組み合わせ

ポットNo	植物	試料水(10ℓ)	流量
①-1	アイスプラント	クリーク水	小
①-2	アイスプラント	KNO ₃ 水溶液	(108ml/h)
①-3	サトウキビ	クリーク水	
②-1	アイスプラント	クリーク水	大
②-2	アイスプラント	KNO ₃ 水溶液	(216ml/h)
②-3	サトウキビ	クリーク水	

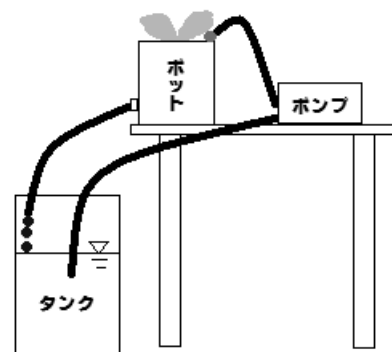


図1. 植物を用いた浄化に関する実験の概観

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

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

キーワード: クリーク、水質浄化、アイスプラント、サトウキビ

(①-2), 796g (①-3), 640g (②-1), 544g (②-2), 804g (②-3) と、個体の大きいサトウキビの方がアイスプラントのものより大きく、またアイスプラントに関しては流量の大きい、つまり生長量の大きい方が蒸散量も大きくなった。

図2はCODの時間変化を示したものである。硝酸カリウム水溶液を用いたポット(①-2, ②-2)では、実験開始時にゼロ近くであったものが、ポットからの浸出水により徐々に増加し、また低下した。クリーク水を流したポットでは、全てで減少する傾向が見られた。

NO₃-N 濃度および全窒素濃度の時間変化を図3および図4に、PO₄-P 濃度および全リン濃度の時間変化を図5および図6に示す。試料水の通水開始直後、窒素成分・リン成分ともに増加しているのは、もともと土壤中に存在した液肥の成分が試料水とともに浸出したためである。

窒素成分に関しては、4日目以降、流量の大きいアイスプラントを植えた2つのポット(②-1, ②-2)で濃度が低下し、他は変化が小さかった。これは、この2つのポットの植物生長量が他よりも大きかったためである。

一方、リン成分に関しては、時間の経過とともに濃度が増加し続けているが、これは、土壌からの浸出量が植物吸収量よりも大きかったためである。流量の大きいアイスプラントを植えた2つのポットは、他よりも濃度上昇が小さかった。

4. 終わりに

生長の大きいアイスプラントで窒素及びリンの除去効果が高かった。また、サトウキビは蒸散量が大きいから、窒素の除去量(吸収量)が小さいことから、植物による栄養塩の除去には生長量の大きい種の選定が重要といえる。

今後は、作物生長の大きい夏期に実験を行い、実験系全体について成分ごとの収支を把握し、植物の除去能力を定量的に評価する。

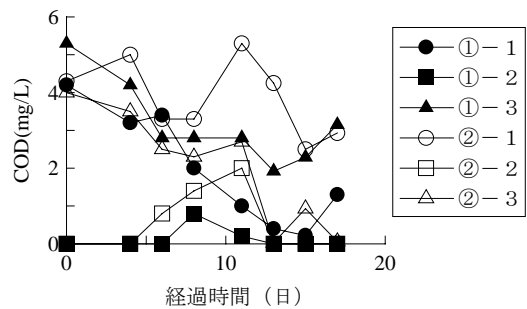


図2. COD の変化

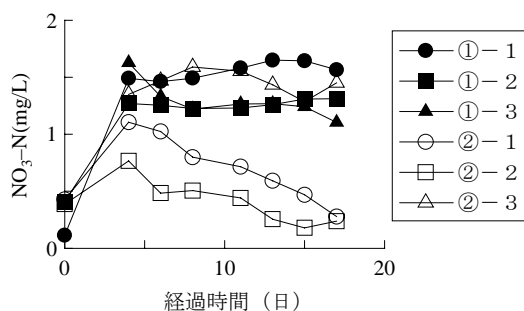


図3. 硝酸態窒素濃度の変化

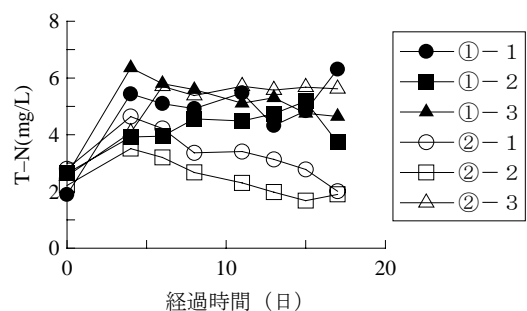


図4. 全窒素濃度の変化

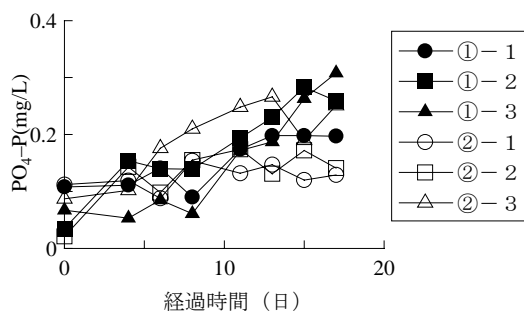


図5. リン酸態リン濃度の変化

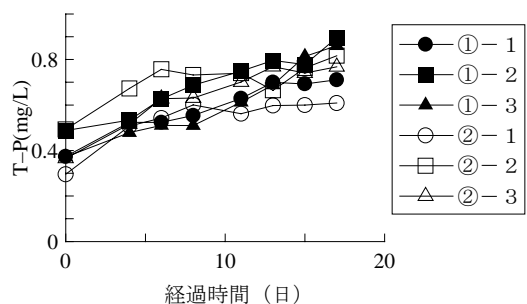


図6. 全リン濃度の変化