

# 水田地区における止め水灌漑が排水路の水質環境に及ぼす影響

## Effect of Night-Time Irrigation on Water Quality Environment of Drainage Canal in Paddy Field District

左村 公<sup>\*</sup>, 岡澤 宏<sup>\*\*</sup>, 中村好男<sup>\*\*</sup>, 増野途斗<sup>\*\*</sup>

SAMURA Isao<sup>\*</sup>, OKAZAWA Hiromu<sup>\*\*</sup>, NAKAMURA Yoshio<sup>\*\*</sup>, MASHINO Michito<sup>\*\*</sup>

### 1. はじめに

本報告の調査対象地区である神奈川県足柄上郡開成町において、中流地区の宅地帯を境界とする上流地区では、止め水灌漑方式による水田灌漑が実施されている。止め水灌漑方式とは、昼間に水田へ灌漑水を貯留し、水温を上昇させた後、夜間に掛け流し灌漑を行う灌漑方式である。本報告では、開成町上流地区において、止め水灌漑方式による水田の水管理に着目し、止め水灌漑が排水路の窒素濃度に及ぼす影響を検討した。

### 2. 調査

#### 2.1 研究対象地区の概要

神奈川県足柄上郡開成町では、町全体で用水の反復利用を行っている。また、用水の水温は、夏期でも 20 以下と冷水環境にあり、水稻栽培への冷水障害が懸念される。しかし、温水施設はなく、圃場単位の水管理により、水温の上昇を図ることが課題となっている。このため、酒匂川から取水された用水を直接利用する上流地区では、止め水灌漑を実施している。一方、下流地区では、止め水灌漑は実施しておらず、上流地区で温められ、利用された排水を反復利用している。本報告では、上流地区水田群において調査を実施した。なお、同地区の灌漑期は、5月上旬から9月上旬である。

#### 2.2 調査方法

上流地区の下流地点に自記水位計と自動採水器を設置した。また、農家の協力を得て、水入れと水止めの時刻を把握した。調査期間は、2005年5月24日～8月31日とし、その間、自動採水器によるサンプリングを、6時間間隔(2, 8, 14, 20時)で行った。また、排水路の水位を10分間隔で測定し、H-Q式を用いて流量に変換した。水質測定項目は、全窒素(T-N)である。

### 3. 水管理

対象地区における用排水システムの概要を Fig.1 に示す。また、各時刻の用水～水田～排水路の通水状況と灌漑方式を Table 1 に示す。本地区では、水温上昇が期待される昼間(8時～18時)に用水を水田に湛水し、夜間(18時～翌日8時)に掛け流し灌漑を行うことで、上流地区からの排水を反復利用する下流地区の冷水障害を回避している。止め水の開始時刻は8時、終了時刻が18時である。水田における水管理は、水口の開閉操作を手動で行い、水尻では開閉操作は一切行っていない。そのため、水尻からは掛け流し灌漑で生じる余剰水がオーバーフローし、排水路に流出する。各時刻における用水～水田～排水路の通水を見ると、8時と14時は止め水灌漑を行っているため、水田からの排水はない。一方、2時と20時は、掛け流し灌漑を行っているため、下流地点の水には

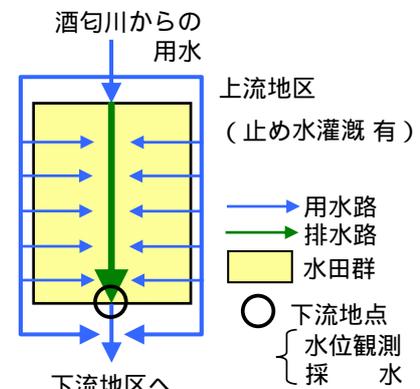


Fig.1 用排水システムの概要  
Outline of irrigation and drainage canal systems

<sup>\*</sup>東京農業大学大学院 Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture

<sup>\*\*</sup>東京農業大学地域環境科学部 Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture

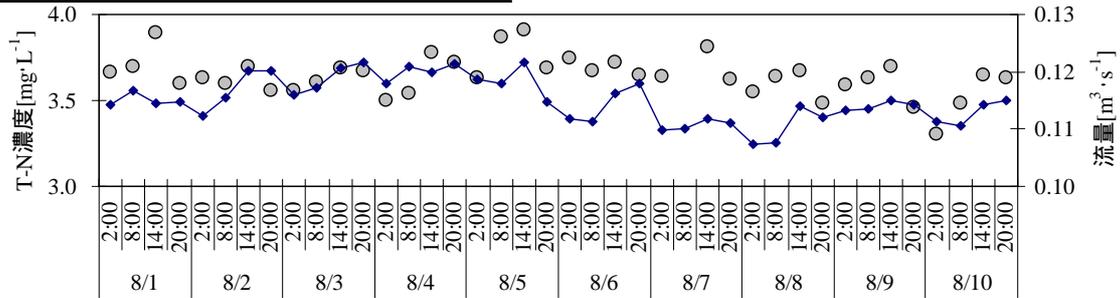
キーワード：止め水灌漑，掛け流し灌漑，全窒素

**Table 1** 排水の構成と灌漑方式

Composition of drainage and paddy field irrigation		
	排水の構成	灌漑方式
2時	上流からの用水 → 排水路 水田貯水・排水 → 排水路	掛け流し灌漑
8時	上流からの用水 → 排水路	止め水灌漑
14時	上流からの用水 → 排水路	止め水灌漑
20時	上流からの用水 → 排水路 水田貯水・排水 → 排水路	掛け流し灌漑

**Table 2** 平水時の T-N 平均濃度

T-N average concentration of drainage canal in non-rainfall		
時刻	2時, 20時	8時, 14時
灌漑方式	掛け流し灌漑	止め水灌漑
T-N平均濃度 [mg · L <sup>-1</sup> ]	3.56	3.60



**Fig.2** 流量と T-N 濃度の変化  
Changes in discharge and T-N concentration

水田からの排水が含まれる (Table 1)。

#### 4. 排水路での T-N 濃度の変化

8月1日～10日にかけて観測した平水時の流量と T-N 濃度の変動を Fig.2 に示す。平水時の流量変動をみると、0.107～0.122[m<sup>3</sup> · s<sup>-1</sup>]の範囲で変動しており、止め水灌漑を行っている時間帯(8時～18時)に増加し、掛け流し灌漑を行っている時間帯に減少する傾向を示した。このことから、平水時の流量は、水田の水管理に影響を受けていると考えられる。次に T-N 濃度の変動をみると、概ね 3.30～3.90[mg · L<sup>-1</sup>]の範囲で推移しており、14時には最高濃度、2時には最低濃度を示す日変動がみられた (Fig.2)。

調査期間中に観測した全データを対象に、止め水時(8, 14時)と掛け流し時(2, 20時)の T-N 流量加重平均濃度を求めた (Table 2)。なお、降雨流出時の水質データは除外した。止め水時の T-N 濃度は 3.60[mg · L<sup>-1</sup>]であり、掛け流し時の T-N 濃度 (3.56[mg · L<sup>-1</sup>]) よりも高濃度であった。左村ら (2005) の報告では、同地区の水田は窒素吸収型であることが確認されている。そのため、止め水時には水田の窒素除去効果によって水田の窒素濃度は用水よりも低濃度になる。水田に湛水した水は、掛け流し時に排水路へと流出することから、排水路の窒素濃度は水田からの流出水によって希釈されると推察される。このことから、止め水灌漑による水管理は、水田圃場内において灌漑水温をあげる効果を有するとともに、排水路の水質環境保全にも影響を及ぼしていると考えられる。

#### 5. まとめ

本報告では、止め水灌漑を実施している地区に焦点を当て、止め水灌漑が排水路の窒素濃度に及ぼす影響を検討した。その結果、止め水時に圃場内で窒素除去された水が、掛け流し時に排水路へ流出することで、排水路の窒素濃度が低下することが示された。すなわち、止め水灌漑は、水田圃場内において灌漑水温を上げるとともに、排水路の水質を保全する機能を有することが明らかとなった。

本研究は、平成 17 年度農林水産省受託研究費の補助を受けて実施した研究成果の一部である。

引用文献：左村 公, 中村好男 (2005), 冷水温下にある水田灌漑地区での水管理と圃場の水環境, 農土誌, 73, (4), 3-6.