

## 水文水質モデル開発に向けた

### 河川に隣接する水田地帯における水・物質収支からみた水文流出特性

#### Hydrological characteristic of water and material balance in riparian paddy field in low land area to develop hydrological environmental model

○小美野 聡子\*・加藤 亮\*\*・矢島 光弘\*\*\*

OMINO Satoko・KATO Tasuku・YAJIMA Mitsuhiro

#### 1. はじめに

低平地における水田地帯は一般的に、河川に隣接する状態で存在しており、台地の畑地・市街地といった面源からの汚濁物質の河川への流出に影響を及ぼすことが考えられる。そのため、面源対策においては、水文水質モデルの開発が必要であるが、現時点で、脱窒や吸着による水田の浄化作用や水管理といった項目全てを考慮できるモデルはない。今後のモデル開発に向け、水の流出過程を定量的に把握する必要がある。

本研究室では、千葉県・印旛沼流域の北西部に位置する鹿島川上流域の小流域で約1年間、鹿島川に隣接する約1haの水田で約1年間モニタリングを行った。そこから、台地からの流入と水田の水管理が及ぼす影響を考慮し、水田地帯における水・物質収支を求めた。それらの結果と今後の展望について記す。

#### 2. 調査方法

(1) 2014年4月から約1年間、千葉県・印旛沼流域の鹿島川上流域の24.7km<sup>2</sup>の小流域の河川上のA・B・C・DとA点の横に隣接する圃場の排水路の5地点でモニタリングを行った(図1)。流量測定・水のサンプル採取を行い、採取したサンプルは実験室にて全窒素・硝酸態窒素・全リンの水質分析を行った。また、収集したデータ気象データと共に、蒸発散量・灌漑水量・排出量を求め、水質結果と合わせて負荷量を求めた。

(2) 鹿島川上流に隣接する約1haの圃場に位置する、幹線排水路・小排水路・灌漑用水路で流量測定・水のサンプル採取を2015年4月から約1年間行った(図2)。また、この地域は谷津と呼ばれる台地に谷が入り込んだ特徴的な地形であり、ポンプを使い河川から水を汲み上げた灌漑が行われている。調査・分析方法は2014年度と同様である。

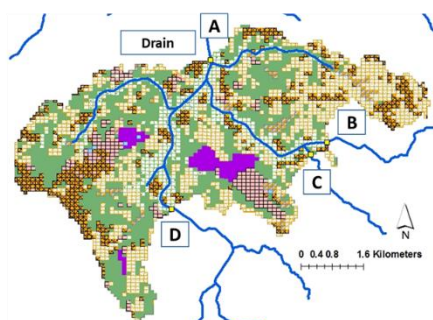


図1 小流域調査地

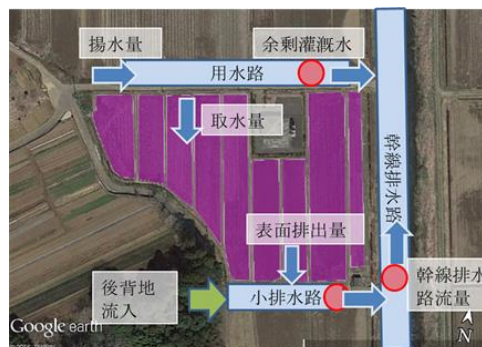


図2 圃場調査地

\*東京農工大学農学府 Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology

\*\*東京農工大学農学研究院 Institute of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology

\*\*\*東京都 Tokyo Metropolitan Government

キーワード：水質、水・物質収支、流出特性

### 3. 結果

#### (1) 水質分析結果・比較

2014年度での結果では、排水路の水の方が灌漑水として使われる河川水よりも、全窒素・全リン共に濃度が低くなっていた。これは、水田で浄化された水が排出された為だと考えられる。

次に、2015年度の全窒素の結果を灌漑期(4月～9月上旬)・非灌漑期に分けて比較した(図2)。灌漑期に注目すると、排水路の濃度が用水路よりも低くなっていた。これも、水稻への吸収・脱窒といった水田での浄化作用が働いたと考えられる。硝酸態窒素・全リンも、同様の傾向がみられた。

次に、非灌漑期の結果に注目すると、小排水路の濃度が幹線排水路よりも低くなっていた。しかし、硝酸態窒素濃度は小排水路の方が高い傾向がみられた。これは、幹線排水路では、有機態窒素を多く含み、小排水路では溶存態窒素を多く含んでいたためと考えられる(図3)。

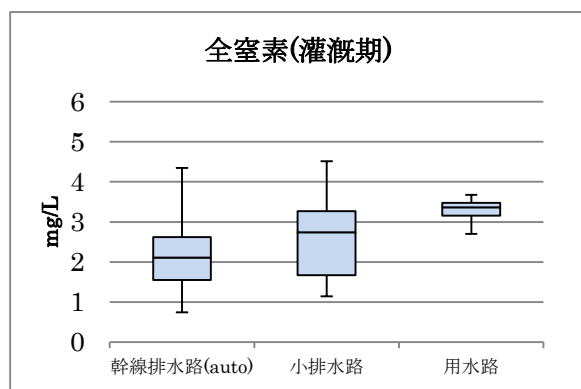


図3 灌漑期の全窒素結果

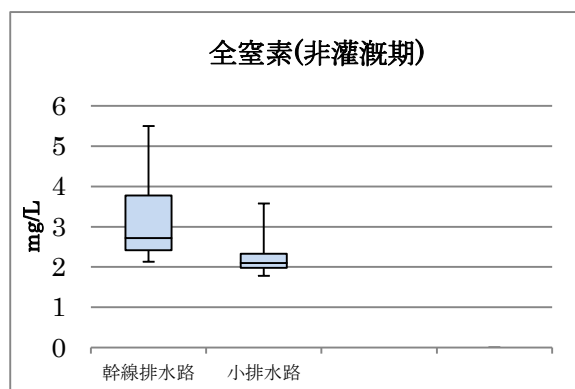


図4 非灌漑期の全窒素結果

#### (2) 水・物質収支結果

2014年度は、河川と水田・河川と流域の2つの収支式を立て、水・物質収支を求めた。非灌漑期において河川から流域への貯留量が大きくなった。これは、灌漑期と非灌漑期における水田の地下水位による影響であると考えられ、非灌漑期には水田下の地下水水位が下がることによって、河川・流域間のやり取りが多くなったためだと考えられる。

2015年度は、水田ブロック・幹線排水路において2つの収支式を立て水・物質収支を求めた。水収支においては、灌漑期では表面排水が支配している事が明らかになった。

次に、負荷量と収支式から全窒素の物質収支を求め、こちらも灌漑期・非灌漑期に分けて比較した。灌漑期では、負荷量が水田を通じて灌漑水の0.63kg/ha/dayから小排水路の0.56kg/ha/dayに減少していることから、水質分析結果同様に、水田の浄化作用がこちらの結果からも把握することができた。一方、非灌漑期では、水田の地下層から12kg/dayの全窒素が幹線排水路に流出し、水収支同様、灌漑期・非灌漑期の地下水槽における流出過程が大きく違う事が分かった。

### 4. まとめと今後の課題

これらの研究から、水田の浄化による負荷量の削減を定量化することができた。また、水・物質収支同様、地下水層からの流出が考えられた。今後は、この浄化量がどのくらい流域に影響を与え得るのか、周囲の土地利用や施肥量も考慮し、検討すること。水田地帯での地下水調査を行い、浸透量・実際の水質を調べ、地下水槽からの流出をより正確に定量的に把握すること。これらの挙動を踏まえて、水田水質モデルの開発を行っていく。