

灌漑期実態調査にもとづく水田由来汚濁物の挙動・収支

立命館大学大学院 学生会員 ○澤田育則
 立命館大学理工学部 正会員 市木敦之
 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 正会員 大久保卓也
 清水建設株式会社 非会員 出井寛志

1. はじめに 滋賀県における水田は琵琶湖に対するノンポイント汚染源のひとつに挙げられることから、筆者らは、2007年より継続して集落営農方式の水田群において、汚濁物の流出入調査を実施してきた^{1),2),3)}。本報告は、これら3カ年の調査結果を比較し、水田における汚濁物の挙動と収支について考察したものである。

2. 調査・分析の概要 調査対象としたのは、滋賀県野洲市にある集落営農方式の水田群(図1、39~42筆、休耕田があるため対象水田面積は年により異なる)である。これらの水田では、用水をすべて野洲川から取水し、直接利用している。調査期間はいずれの年も灌漑期間中とし、水田群への流出入水量を測るとともに、用水と表面排水および浸透水を採水して、水質を分析した(図2)。また、営農活動により灌漑期を4区分し、代掻・田植期、代掻・田植期後、穂肥期、穂肥期後とした。調査の頻度は、代掻・田植期および穂肥期には毎日、それ以外の期間には3~5日に1回とした。分析項目はSS、粒度分布および懸濁態・溶存態別のCOD、T-N、T-Pである。表1に調査の概要を示す。あわせて、この水田群を管理する農業生産組合に、田植え日程や施肥量などの営農活動に関するヒアリング調査を行った。

3. 汚濁物の流出特性 一例として2009年の負荷量変動図を図3に示す。いずれの年においても、栄養塩の流出ピークは代掻・田植期に認められる。代掻・田植期には、こうした汚濁物流出の集中が顕著であり、日数で灌漑期全体の6.0%~13.4%程度の長さであるのに対して、この期間の流出負荷量は水質項目によらず全体の19.6%~80.9%とかなり大きな比率を占めた。また、こうした流出が一時期

に集中する傾向は、懸濁態成分ほど顕著であった。

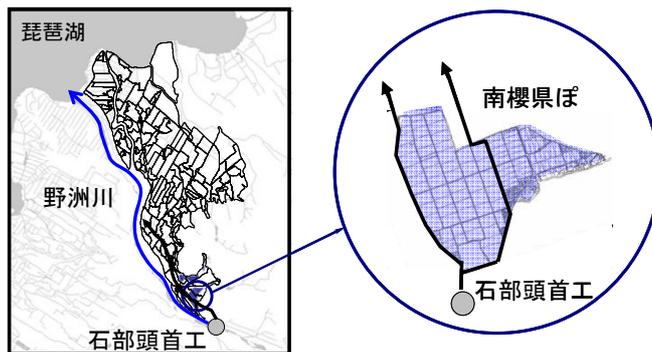


図1 調査対象域の概要

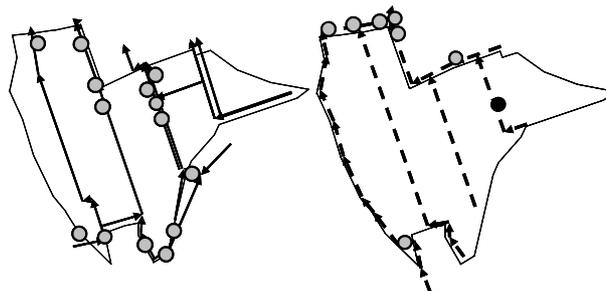


図2 用排水路と調査地点

(左図：用水路、右図：排水路)

表1 調査の概要

| 調査年 | | 2007 | 2008 | 2009 |
|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| 水田面積 (ha) | | 37.69 | 38.60 | 37.69 |
| 調査期間 | | 5/8~9/1 (116日間) | 4/28~9/1 (127日間) | 4/28~9/1 (127日間) |
| 降雨量(mm) | | 735.5 | 679.0 | 505.0 |
| 分析 サンプル (個) | 流入(in) | 59 | 57 | 28 |
| | 表面流出(out) | 59 | 57 | 60 |
| | 浸透水 | 30 | 52 | 46 |
| 灌漑期 (調査頻度) | ①代掻・田植期 (毎日) | 5/8~5/14 | 4/28~5/14 | 4/28~5/14 |
| | ②代掻・田植期後 (3日に1回) | 5/15~7/4 | 5/15~7/9 | 5/15~7/8 |
| | ③穂肥期 (毎日) | 7/5~8/8 | 7/10~7/22 | 7/9~8/6 |
| | ④穂肥期後 (5日に1回) | 8/9~9/1 | 7/23~9/1 | 8/6~9/1 |

キーワード：代掻・田植、水田由来汚濁物、流出特性、物質収支、用排水、施肥

〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1 立命館大学 理工学部 TEL 077-561-2804 FAX 077-561-2667

4. 水田における汚濁物収支 水田における物質収支の概念を図4に示す。これのもとに、3カ年の灌漑期間調査データから算定した1日、1haあたりの平均比負荷量を用いて描いたものが図5である。

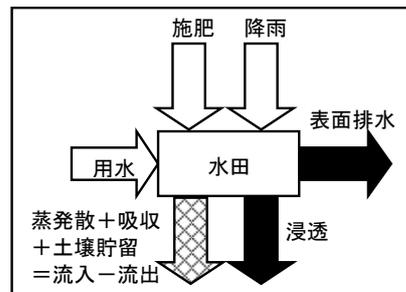


図5において、SSでは流入要素の用水が流出要素の表面排水のほぼ2倍となり、「流入-流出」が負の値となった。時期別では、表面排水が用水と比較して大きくなる（「流入-流出」が負の値となる）のが代播・田植期だけであったことから、この時期が灌漑期全体に及ぼす影響が大きいことがわかる。

CODでは、施肥成分がないにも関わらず、排水の流出比率が高くなる結果となった。TN、TPでは、流入要素として多量の施肥成分が含まれるため、表面排水の値が高くなったものと考えられる。また、TNとTPの肥料では、流入要素に対する表面排水の割合がTNで0.78、TPで0.38となっていることから、TN肥料の方が流出しやすいことが分かる。

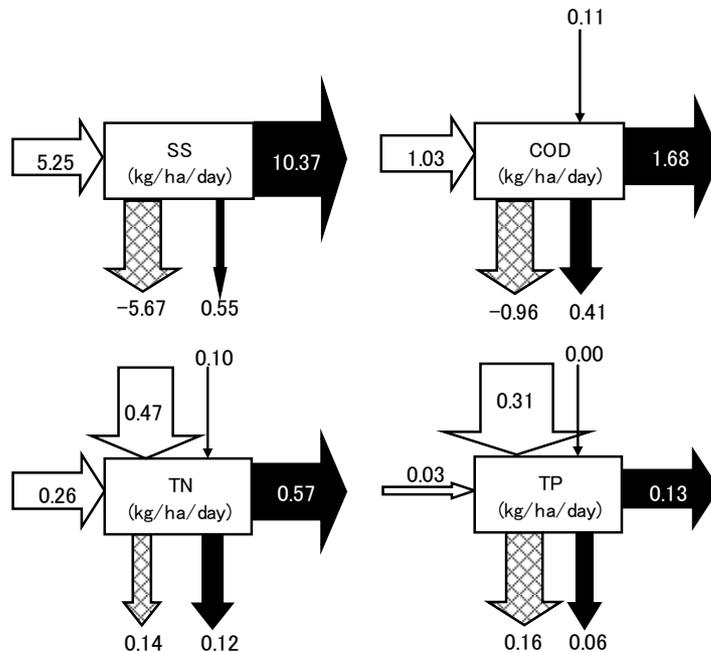


図5 水田内汚濁物収支

5. まとめ 3カ年の間、継続的に実施した水田群における灌漑期の詳細な実態調査をもとに、汚濁物の挙動・収支について検討した。本報告では灌漑期間の流出のみを対象としたため、非灌漑期および年間を通じての検討まで至らなかった。今後、非灌漑期の流出のデータを蓄積することにより、こうした検討ができるものとする。

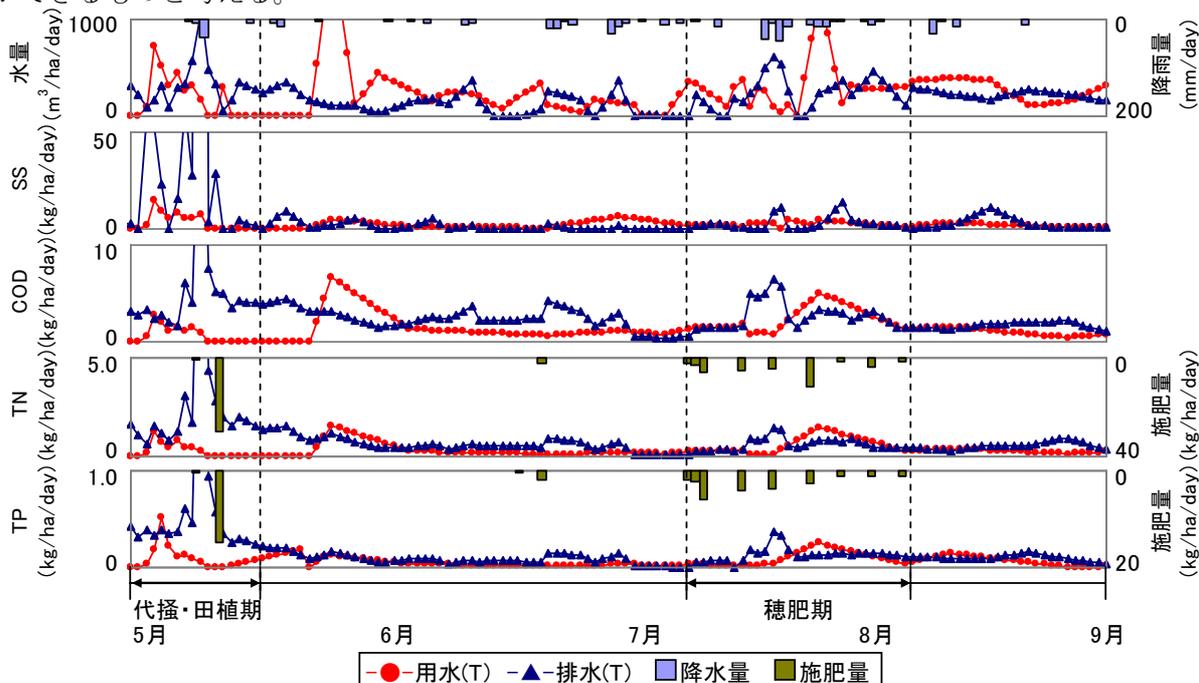


図3 2009年における負荷量変動図

参考文献 1)市木他;日本水環境学会第42回年会,2007.3. 2)澤田・市木他;日本水環境学会第43回年会,2008.3. 3)澤田・市木他;日本水環境学会第44回年会,2009.3