

循環灌漑水田流域における水質浄化の変遷とその要因

Change and factor of purification in a paddy field watershed with a circular irrigation system

武田育郎*、福島 晟*

Ikuo TAKEDA*, Akira FUKUSHIMA*

1. はじめに

筆者らは、循環灌漑システムによって灌漑されている島根県東部の網場川流域において水質水文調査を行ってきた。そして、水質項目や水文年によっては、水田流域が水質汚濁物質を吸収浄化する場合があることなどを報告した¹⁾²⁾³⁾。また、これには、流域内での水の水理学的平均滞留時間や、流速の遅い排水河川や遊水池での沈殿と底質の浚渫が影響していることなどを示した。概して、面源からの汚濁負荷流出量は、同一の場所であっても水文年によって大きく変化するため、汚濁負荷流出の明確な傾向を把握するには、長期間の調査結果が必要である。網場川流域では、これらの報告の後、用排水系統に若干の変更が加えられたが、本報では 1991 年 9 月～2000 年 4 月の 9 年間の水質変動を、水田流域の水質浄化と関連させて考察する。なお、ここでは 5 月～9 月を灌漑期、10 月～翌年の 4 月を非灌漑期とする。

2. 研究方法

図 1 に調査対象として網場川と周辺の斐伊川下流域の用排水系統の概要と主な採水地点を示す。なお、図中の揚水機場は主なもののみを示した。斐伊川下流の水田地域では、斐伊川から取水された水が灌漑されているが、斐伊川の水量だけでは十分でないため、かなり複雑な循環灌漑システムが構築されている。斐伊川から取水された水は、水田に灌漑された後、斐伊川と平行するように流れている排水河川へ流出するが、排水は一旦、湖岸の遊水池に貯留され、ポンプを用いて機械排水されるか、これよりも上流の揚水機場に送水される。揚水機場では、直近の排水河川の水などを遊水池で貯留し、パイプラインで灌漑している。

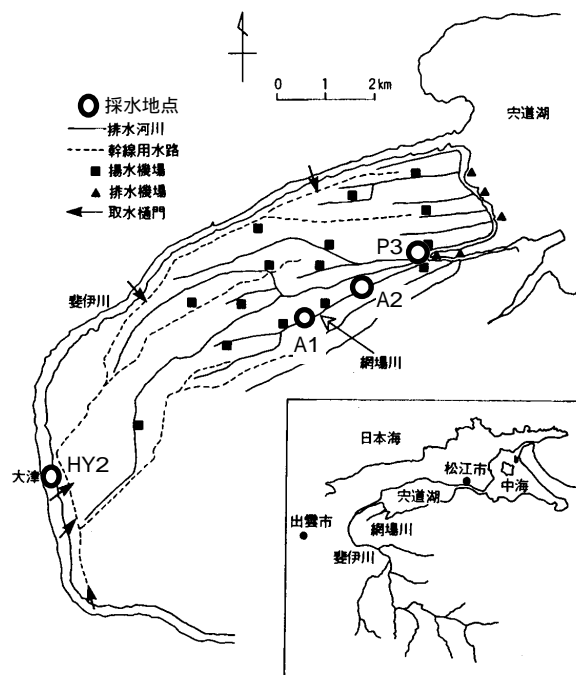


図 1 用排水系統の概要と採水地点

水質水文調査では、網場川の中流部 A1 地点と下流部の A2 地点に自記水位計を設置して、採水ポイントとした。また、循環灌漑のための遊水池やそこへ送水される排水河川にも採水ポイントを設けた。さらに、用水と

*島根大学生物資源科学部 *Faculty of life & Environmental Science, Shimane Univ.

キーワード 循環灌漑 水田流域 水質浄化

して供給される斐伊川の水として、大津地点（神立橋）も採水ポイントとした。なお、図1に示すP3地点は、網場川の最下流端の遊水池であるが、その遊水池には別の2つの排水河川の水も流入している。水質分析用のサンプルは、原則として週1回（代かき・田植え時期は週2～3回）採水し、JIS法に準拠して分析した。なお、CODは1993年3月より、DOは1996年8月より測定を開始した。

また、網場川流域でのA1地点よりも上流には、国道9号線沿いのショッピングセンターや宅地が集まったエリアがあり、水田には斐伊川の用水と排水河川の水が混合されて灌漑されていた。また、A1地点とA2地点の間の流域は、72%が水田で排水河川の水のみが灌漑されていた。

3. 結果と考察

図2に主な採水地点の水質変動の推移を期別平均で示す。窒素、リン、CODでは、用水として供給される斐伊川の水質が最も低いが、リンとCODでは、A1 A2 P3と流下するにしたがって水質低下の傾向がみられる。しかしながら、窒素では、あまり水質に変化はみられない。一方、DOでは、斐伊川の濃度が最も高く、これがA1 A2 P3と流下するに従って溶存酸素が消費され、これが有機物分解に寄与していると考えられる。

リンとCODについて、流下過程における濃度低下と降水量との関係を調べると、降水量の多い期間は、濃度低下は少ないか濃度上昇がみられた。しかしながら、その他の期間については明確な関係は見いだせなかった。汚濁負荷量については別途報告の予定であるが、リンとCODについては、循環灌漑水田流域が浄化吸収に寄与している傾向にあった。

リンとCODは、懸濁物質との関連性が強いことから、これには、流速の緩慢な排水河川や遊水池での沈殿や好気分解が寄与していると考えられた。

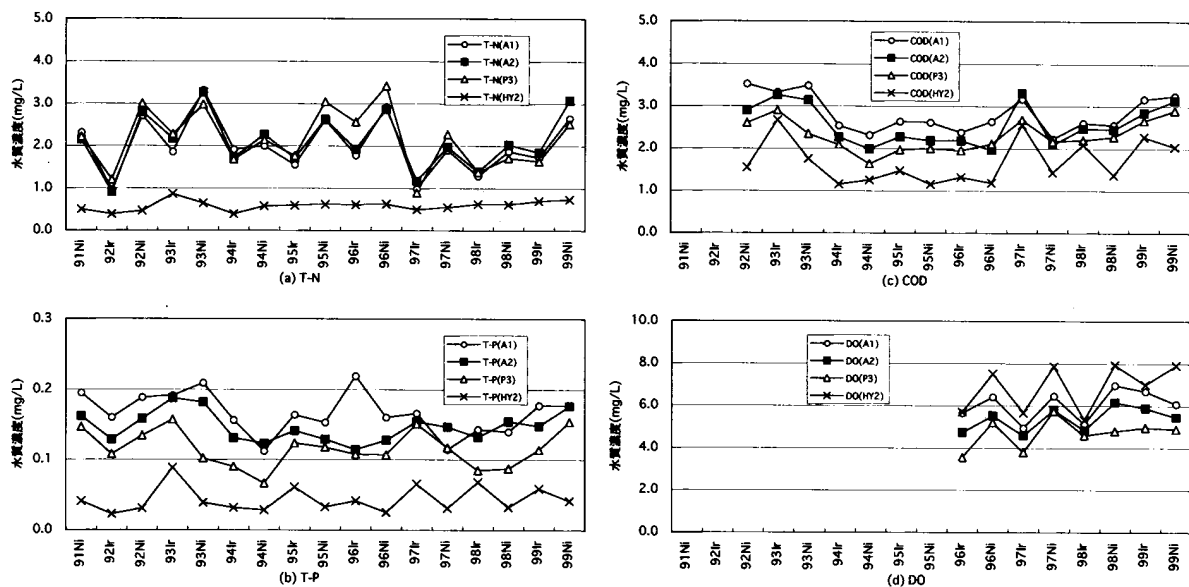


図2 水質変動（期別平均）
I r：灌漑期（5月～9月），Ni：非灌漑期（10月～翌年の4月）

文献) 1) 武田育郎他 (1995) : 用水と廃水, pp.971-977. 2) Takeda, I. et al. (1997) : Water Research, pp.2685-2692. 3) 武田育郎 (2000) : 農土誌, pp.221-226.