

# 水田群が周辺環境に与える環境影響評価のための基礎的研究 Basic Study on Load Discharge from Paddy Fields for Environmental Impact Assessment

○宗村 広昭\*, 武田 育郎\*, 福島 晟\*, 西村 圭市\*\*

Hiroaki SOMURA, Ikuo TAKEDA, Akira FUKUSHIMA, Keiichi NISHIMURA

## 1. はじめに

流域水環境の改善が十分に進んでいない昨今、統合的な流域水管理手法の開発が急務の課題となっている。近年では地理的情報システム (GIS) も比較的手軽に利用できることから、GIS データを活用した広域自然環境・流域保管理モデルの構築も進められている。統合的な流域水環境管理のためには、流域の構成要素に関する調査を通じた基礎データの収集およびシミュレーションモデル手法などの利用が有効といえる。流域を構成する要素には山林、農地などのノンポイントソースと工場排水、家庭雑排水などのポイントソースが考えられる。

本研究はそれらの中でもノンポイントソースとして知られる農地(特に水田)に着目し、自然圧パイプラインを導入した水田群の水文・水質・水辺環境に及ぼす影響評価の基礎データ収集を目的とした。

## 2. 対象地域の概要

島根県松江市の東南約 25km に位置する安来市宇賀荘地区は能義平野に位置し、県内有数の穀倉地帯である(図 1)。調査はその中で約 11.5ha の水田群を対象として行った。本水田群は 2003 年灌漑期終了後から圃場整備が実施され自然圧パイプラインシステムが導入された。灌漑用水は近隣の伯太川より取水されている。また宇賀荘地区の水田から排水される排水の一部は下流のビオトープ池に導水される。冬季には越冬地としてコハクチョウやマガンが飛来することでも知られている。

## 3. 研究方法

水収支の推定：水田群の排水が集まる排水路に堰と水位計 (Daiki DIK-610A) を設置して排水量を実測する(写真 1)と共に、東大式漏水量迅速測定器 (Daiki DIK-4350) を用いて浸透水量の測定を行った。降水量および蒸発散量推定のための気象データは気象庁ホームページ (<http://www.data.kishou.go.jp/index.htm>) より入手した。取水量については、パイプラインで用水を導水しているため実測することが困難であった。そこで取水のタイミングに関する聞き取

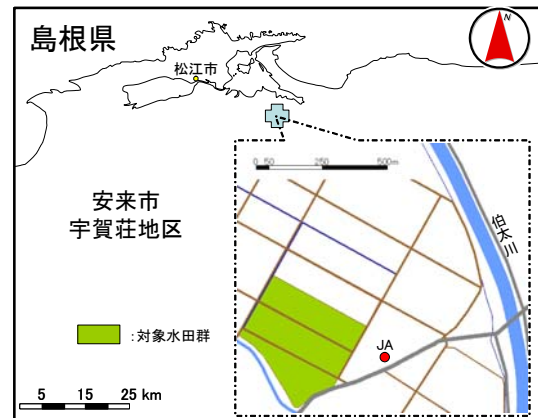


図 1 調査対象地区の概要

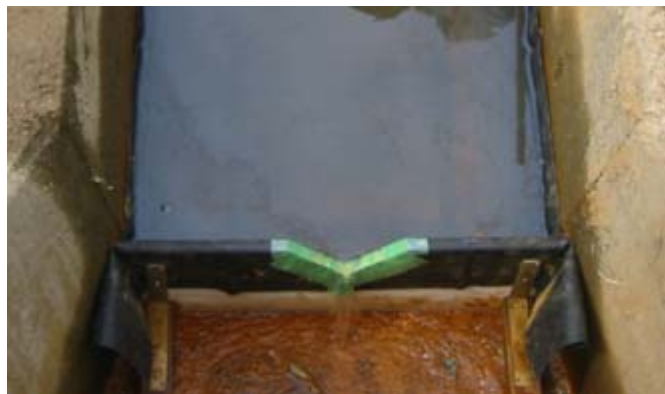


写真 1 排水路に設置した三角堰

\*島根大学生物資源科学部, \*\*島根大学生物資源科学研究科, Faculty of Life and Environmental Science, Shimane University, 水収支, 水質, 負荷流出, 灌漑, 自然圧パイプラインシステム, 島根県

り調査から、水田の湛水深が 2~3cm位（期間で約 1 週間から 10 日）になるとパイプを開けて取水することが把握できたので、排水量、浸透量、蒸発散量や降水量の関係から湛水深を計算し、取水のタイミングが来たら最大湛水深まで取水するとして、その量を積算した。

採水および水質分析・測定：採水は、用水の導水口、排水路、田面でおおよそ週 1 回の頻度で行った。また雨水についても水田群に隣接する営農組合敷地内に雨水採水用ポットを設置し採水した。水質分析は採水後研究室に持ち帰り分析した。分析項目はT-N、T-P、TOC、T-CODなど 11 項目を研究室で分担して行った。それに加え水質チェッカー（HORIBA U-21XD）によるECやpHなど 5 項目を現地に於て測定した。

#### 4. 結果および考察

2005 年の水田群水収支結果を図 2 に示す。この結果より、排水量：1471mm、浸透量：606mm、蒸発散量：489mm、降水量：598mm、取水量：1968mm となり、合計が 2566mm となった。これまでの自然圧パイプラインに関する調査・研究（例えば、小野寺ら、2001）では、実取水量と降水量の合計は計画用水量に対して約 50%減という報告もされているが、本調査ではその傾向が認められなかった。調査期間中、取水口が開けられているにも係わらず水田に引水されずに排水されるケースが確認されたことから、実測した排水量が過大に計測されたことも理由のひとつと言える。

また、水質測定結果を表 1 に示す。殆どの項目において取水に対して排水の濃度が高くなっていると把握された。これを負荷量に換算すると表 2 のようになった。聞き取り調査によると、基肥は圃場整備直後と言う事で殆ど与えていない水田が多かった。また、追肥は味穂や穂肥 34 号が使用され平均で 10a 当たり 15kg であった。窒素やリンにおいては、取水と排水を比べると排水の濃度が高くなる傾向にあるが、窒素固定を除いた水田への総流入量（総投入量）と比べると排水や浸透水で下流域へ流出する量が微量ではあるが低くなる傾向にあった。脱窒や作物吸収が理由のひとつと考えられる。T-COD や TOC に関しては逆に高くなる傾向が把握された。光合成や内部生産が理由のひとつと考えられる。

#### 5. おわりに

本調査によって、2005 年度における水田群の水収支および取水や排水などの水質が把握された。今後、物質収支や周辺環境との関係について考察するためには継続的な調査が必要であるといえる。また、本調査を遂行するに当たって、宇賀荘地区営農組合の方々には大変お世話になった。ここに謝意を示す。なお本研究の一部は、農業土木学会学術基金および積水化学工業株式会社の援助を受けて行った。

【参考文献】小野寺恒雄，藤森新作，伊藤重幸，山里健（2001）自然圧パイプラインシステムの実用性について，農業土木学会関東支部大会講演要旨集，63-64。

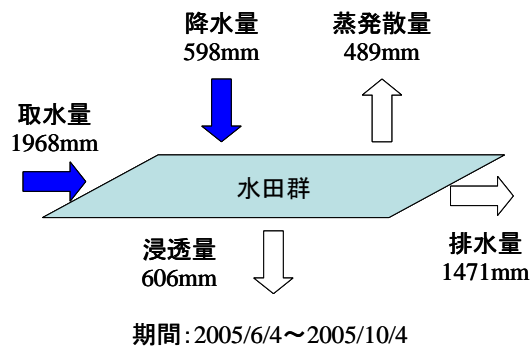


図 2 水田の水収支（2005）

表 1 対象水田群での水質測定結果

(単位:mg/L)

	取水口	降水	田面水	排水
T-N	0.52	0.72	1.10	2.05
NO <sub>3</sub> -N	0.23	0.24	0.03	0.08
NO <sub>2</sub> -N	0.00	0.00	0.01	0.01
NH <sub>4</sub> -N	0.03	0.25	0.19	0.36
T-P	0.05	0.02	0.35	0.20
PO <sub>4</sub> -P	0.02	0.01	0.32	0.02
T-COD	1.87	1.08	6.79	5.69
TOC	0.97	0.74	5.18	3.66

表 2 水質と推定水量から算定した負荷量

(単位:kg/10a)

	取水口	降水	肥料成分	浸透水	排水
N	1.02	0.43	2.25	0.67	3.02
P	0.10	0.01	0.60	0.21	0.30
T-COD	3.68	0.65	—	4.11	8.37
TOC	1.92	0.44	—	3.14	5.39