

地域用水の有機汚濁に関する水質特性

Water Quality Characteristics in Irrigation Canals, Concerning Organic Pollution

垣原登志子^{*}，福島 忠雄^{**}，藤原 正幸^{**}

Toshiko Kakihara, Tadao Fukushima and Masayuki Fujihara

1. はじめに

近年，都市近郊農村地域の混住化や生活様式の変化などから，地域に発生する汚濁物質が急激に増加し，生活雑排水等による農業用水路の水質汚濁が進行している．また，生活雑排水以外にも簡易型浄化槽排水・畜産雑排水などが農業用水路に流入し，農業用水を中心とする地域用水路網の水環境が損なわれている．本研究は用水路における季節変動および日変化を把握することを目的とし，特に有機汚濁を中心に検討をおこなった．

2. 調査地域および調査方法

2.1 対象地区概要；対象用水路がある愛媛県川内町は総面積 110.86km² で，土地利用状況は農地 10.0%，森林 82.9%，集落用地その他は 7.1% である．Fig.1 に示すように対象用水路は，表川から取水され，旧街道や国道に沿って住宅地を東西に横断し，末端は重信川と表川の合流点に流出している全長 4.2km の用水路である．なお対象用水路は，混住地域における生活排水路を兼用している．水質調査地点は用水路 - と，用水路へ流入している河川等の中から 7カ所を選択した．

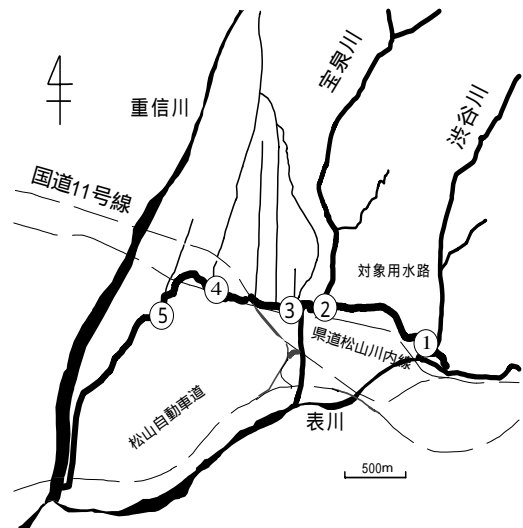


Fig.1 Diagram of Irrigation Canals

2.2 調査概要；2000年10月から2002年2月の間，月1回の定期調査(12:30-15:00)と，灌漑期と非灌漑期に24時間連続観測を実施した．水質調査項目は，濁度・pH・T-N・NO₃-N・NO₂-N・NH₄-N・T-P・PO₄-P・DO・BOD・大腸菌群・MBAS・M-7カ所の13項目である．なお，24時間観測時には流量観測も行った．

3. 調査結果と考察

3.1 流量測定結果；対象用水路は，水深は0.3m程度で底幅は約2.2mであった．Table 1に

の流量調査結果を示す．夏季と秋季は各地点で，ほぼ同じ流量であった．冬季の観測日には，表川の水門が閉められており，さらに渋谷川からの流入も少量であったため，この区間はほとんど流れていなかった．より下流では宝泉川の河川水が流れ込んだ影響で春

Table 1 Result of Observed Discharge(m³/s)

	Spring	Summer	Autumn	Winter
	0.175	0.424	0.471	0.052
	0.169	0.336	0.335	0.006
	0.158	0.317	0.325	0.187
	0.076	0.103	0.154	0.173

*愛媛大学大学院連合農学研究科：The United Graduate School of Agricultural Sciences, Ehime University

**愛媛大学農学部：Faculty of Agriculture, Ehime University キーワード：地域用水，水質，生活排水

季とはほぼ同じ流量であった。水門が閉鎖されたケースを除けば、用水路の灌漑期流量は非灌漑期の流量の約2倍であった。また、灌漑期は用水路に流入する小水路の流量は1割程度であり、渋谷川と宝泉川の流量は夏季ではほとんどなく、用水路全体では表川の水質が基になると考えられる。

3.2 定期調査での季節変化；Table 2 に各水路の季節別の調査結果を示す。T-N は全ての季節において、1mg/l 以上の値を示し、春季と秋季は高く、また場所による差も大きかった。T-P は季節による変動はほとんどみられなかった。MBAS は0.04-0.257mg/l の範囲で分布し、場所によっては水道水の基準値(0.16mg/l)を超える値がみられ、特に夏季に高い値を示し、場所による差も大きかった。大腸菌群については、春季と夏季に高い値を示した。場所による差異は春季が大きく、秋季は小さかった。また水路に面している地域は、公共施設以外は単独処理槽かくみ取り(自家処理も含む)で、農業雑排水の他に畜産雑排水等も流入するため、高い値になったものと思われる。

3.3 区間の日変化；の区間は、川内地区の中でも最も集落が密集している地区で、用水路に面した区間は全長 1.2km、面積 23.1ha、人口 521 人、戸数 270 戸、人口密度 22.5 人/ha である。Fig 2 に区間内の上流端と下流端の測定結果を示す。なお調査は農業雑排水の流入・流出が少ない冬季におこなった。pH および濁度は、1 日を通じて変化がみられなかった。図に示した BOD・大腸菌群をはじめ T-N・T-P・MBAS・M-アルカリの測定結果は、平均しての方が高い値を示した。

大腸菌群は、17:00-19:00、24:00-2:00、6:00-9:00 の1日3回のピークがみられた。また、日中に比べ夜間の方が2倍程度の高い値を示していることから、生活様式を反映していると思われる。BOD はでは 1.8-5.0mg/l の範囲で、は 2.5-6.7mg/l の範囲で推移しており、の日平均値は 4.1mg/l の値を示し、との差は 1mg/l 以上であった。地点から地点に流下する間に生活排水の流入により汚濁したと思われる。BOD および大腸菌群は、日中に比べ、午前中および夕方から深夜にかけて濃度が高くなっていることが明らかになった。

4.まとめ：年間を通して、地域用水路の流量は表川からの流入が主であった。農業雑排水をはじめ、生活雑排水が流入する水路では日変化による変動が大きく、特に流量が少ない場合はその変化が顕著にあらわれるようである。BOD や大腸菌群の出現傾向は、午前中および夕方から深夜にかけて高濃度になる傾向がみられた。

Table 2: Seasonal Changes of Water Qualities

	Spring	Summer	Autum	Winter
T-N	1.04-3.58	0.99-1.32	1.39-2.48	1.04-1.50
T-P	0.07-0.13	0.04-0.17	0.04-0.17	0.09-0.17
BOD	0.98-2.8	1.4-2.3	1.39-3.2	2.35-3.3
MBAS	0.07-0.13	0.08-0.26	0.04-0.12	0.01-0.08
E.coli	183-725	309-717	187-273	73-243

*Aunit : T-N ~ MBAS(mg/l),E.coli(cell/ml)

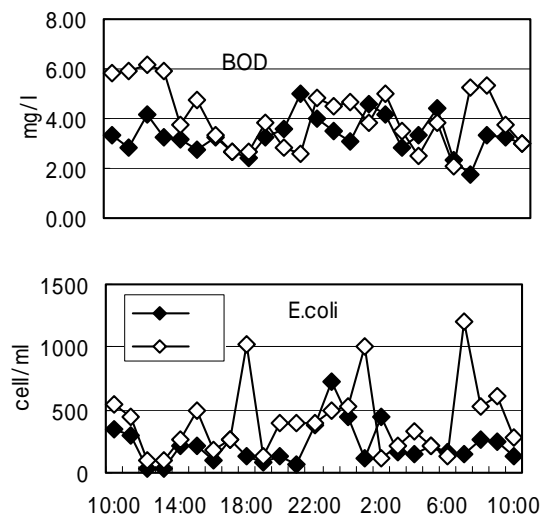


Fig 2 Time Series of BOD and E.coli