

# 熊谷市妻沼における河川・水路の水質と水生生物相の季節変化

鈴木重雄\* 飯山和也\*\* 長谷川樹生\*\* 望月奏岐\*\*

キーワード：農業用水路、備前渠用水、福川、甲殻類、バクテスタ

## I はじめに

農業地域の河川や用排水路の水位は、農事歴に応じて季節変化をしている。特に、秋から春先にかけての非灌漑期は都市排水と地下水の流入によるわずかな水しか流下せず、水質の悪化が指摘されている(齋藤ほか 2000; 峯岸 2002など)。一方、都市化の進んだ地域における農業用水路は、親水空間として整備される事例もある(高木 1990)。本研究で対象とした備前渠用水と同様に江戸初期に開削された用水路である二ヶ領用水は、受益地域の都市化により農業用水としての機能が低下し、水質の悪化が進行したものの、親水空間としての再整備が進められている(高木 1992, 2011)。

筆者らは、熊谷市妻沼地域の潜在的観光資源を探索する過程で、江戸初期に開削された備前渠用水を中心とする農業用水路・河川に着目をした。すでに備前渠用水や芝川の一部では、水路沿いに遊歩道が整備され、案内板の設置も見られる。しかし、水路の水質やそこに生息する生物相について、十分な調査はなされておらず、現在も農業用水として利用されていることを鑑みると、水質や水量の季節変化も大きいと考えられ、そのことが観光資源としての親水空間の形成に影響していると考えられる。

そこで本研究では、灌漑用水とその排出河川による水路網の存在する熊谷市妻沼地域の河川・水路6か所で、2015年8月から2016年6月の間に6回、採水と生物調査を行い、水質と水生生物の季節変化を明らかにした。

## II 調査地域

利根川右岸に位置する熊谷市妻沼地域は、人口25,863人(熊谷市総務部庶務課統計係 2016)、経営耕地が1,286ha(うち59%が水田)である(熊谷市総務部庶務課

統計係 2016)。主な農業用水は、利根川、小山川から取水している備前渠用水と、荒川の六堰頭首工から取水している奈良用水、および井戸によるくみ上げに依っている。このうち、妻沼市街地南部を流れる備前渠用水は、1604年から開削された用水路であり(妻沼町史編纂委員会 1977)、現在も福川・旧福川以北の妻沼地域の農地の灌漑を担っている。本調査地域では、備前渠用水の水が、道閑堀等に分水されて、地域の西端で、余水が芝川と旧福川に流入している。圃場からの排水は、旧福川等を通じて福川に排水されており、給水系と排水系が分離されている。

本研究の調査は、図1に示す6か所で、水質調査と生物調査を行った。排水系の河川・水路としては、地域内の排水が集まる旧福川の学校橋とその水が排出される福川の江波橋で調査を行った。学校橋は、旧福川が福川に合流する箇所に設置された水門に近く、両側が垂直に近

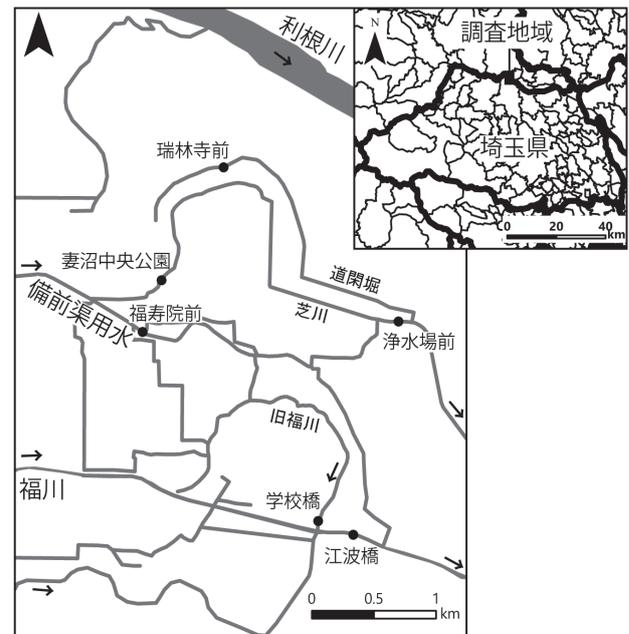


図1 調査対象地域

\* 立正大学地球環境科学部

\*\* 立正大学・学生

いコンクリート護岸である。河床には礫が見えるものの、投棄された廃棄物も目立つ箇所である。福川の江波橋は、兩岸に高さ約10mの土堤防が整備されており、河道は蛇籠で固定されている。給水系の調査地点として備前渠用水の福寿院前を、その余水が排出される芝川の浄水場前を調査地点とした。両地点は、水面近くは兩岸がコンクリート護岸となっており、河床には礫が露出している。また、地域内の小規模の河川・水路として芝川の妻沼中央公園と道閑堀の瑞林寺前でも調査を行った。両地点はいずれもコンクリート三面張りの水路である。

### Ⅲ 調査方法

採水と生物調査は、2015年8月25日、10月18日、12月20日、2016年2月19日、4月17日、6月19日に行った。いずれも、調査前24時間に降水は観測されていない。各調査日には、現地で、流速（浮子法により計測）、水温、pH、電気伝導度（以上、東亜 DKK 製 WM-22EP にて計測）、化学的酸素要求量（COD）、りん酸イオン濃度、硝酸イオン濃度、亜硝酸イオン濃度（以上、共立理化学研究所製パックテストにて計測）を計測した。また、採水と併せて、目視による生息生物の観察を行った。

### Ⅳ 結果

流速は、8月調査時が最も速く、浄水場前（芝川）では、毎秒0.61mであった。その後、4月まで低下し、6月に上昇した。なお、妻沼中央公園（芝川）は、10月から4月まで水深が2cm程になり採水をできなかったことから、水質調査を実施していない。

電気伝導度（図2）は、8月から12月にかけて低下傾向であったものの、2月に上昇し、その後、6月に向けて低下する傾向が見られた。特に、排水路となっている旧福川が福川に合流する直前にあたる学校橋の値が高かった。一方、用水路の上流側に位置する備前渠用水の福寿院前でも値は相対的に小さいものの、全体と同様の季節変化がみられた。

化学的酸素要求量（COD・図3）は、8月から2月にかけて学校橋（旧福川）、江波橋（福川）、瑞林寺前（道閑堀）で増加していた。最も値が高くなったのは、瑞林寺前（道閑堀）であり、12月から4月にかけて20mg/lの値を記録した。ここでは、6月はCODの値が低下したものの、通水が再開した後の学校橋（旧福川）では6月に20mg/lに上昇した。備前渠用水の福寿院前では、増減

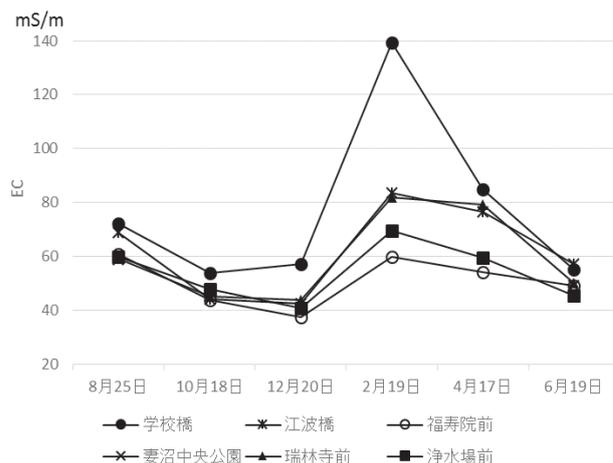


図2 妻沼の水路の電気伝導度の季節変化  
(現地での観測により作成)

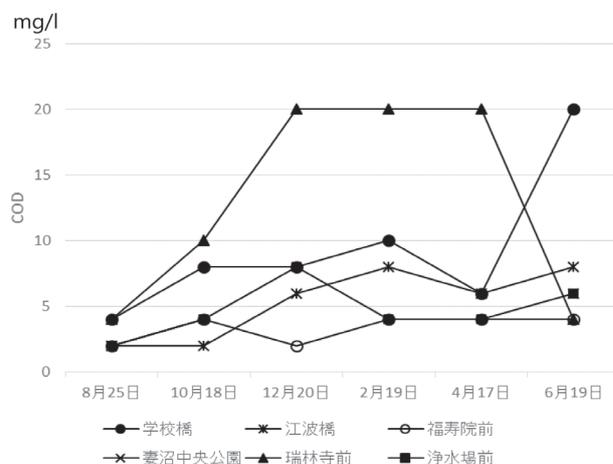


図3 妻沼の水路の化学的酸素要求量の季節変化  
(現地での観測により作成)

はあるものの変動は小さかった。

灌漑期の8月のりん酸イオン濃度（図4 a）は、全地点で0.5mg/lであったが、非灌漑期の2月（図4 b）には、学校橋（旧福川）と瑞林寺前（道閑堀）で、それぞれ2mg/l、5mg/lと他地点よりも高い値を示した。なお、この傾向は10月、12月、4月でも同様であった。

8月の硝酸イオン濃度（図5 a）は、学校橋（旧福川）と福寿院前（備前渠用水）で、19mg/l、19.5mg/lと他地点よりも高い値であった。2月（図5 b）には、全体的にやや低下したものの、学校橋と江波橋（福川）が、18mg/lと15mg/lと他地点よりも高い値であった。通年でも、福川、旧福川の2地点で他地点よりも高めの値が観測された。

8月の亜硝酸イオン濃度（図6 a）は、学校橋（旧福川）で0.1mg/lであり、他の5地点はいずれも0.05mg/lであった。2月（図6b）には、瑞林寺前（道閑堀）が

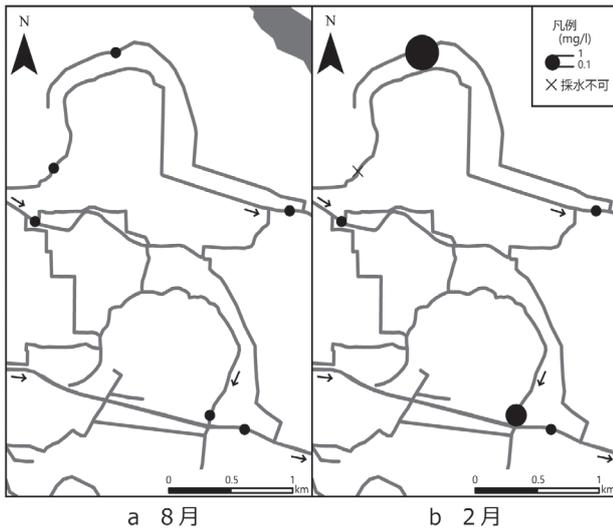


図4 灌漑期（8月）と非灌漑期（2月）のりん酸イオン濃度  
(現地での観測により作成)

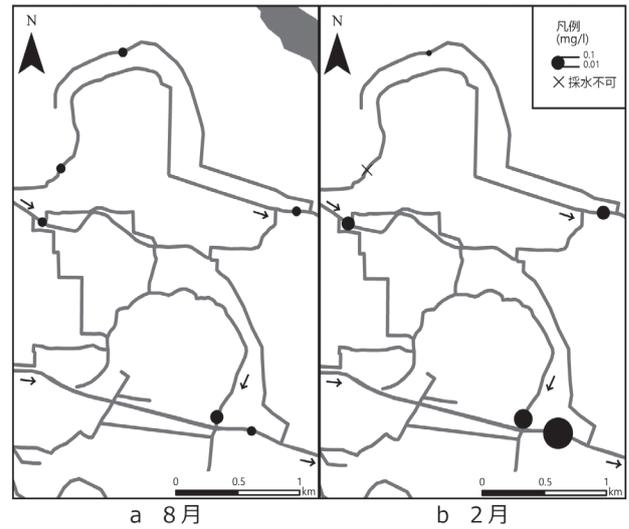


図6 灌漑期（8月）と非灌漑期（2月）の亜硝酸イオン濃度  
(現地での観測により作成)

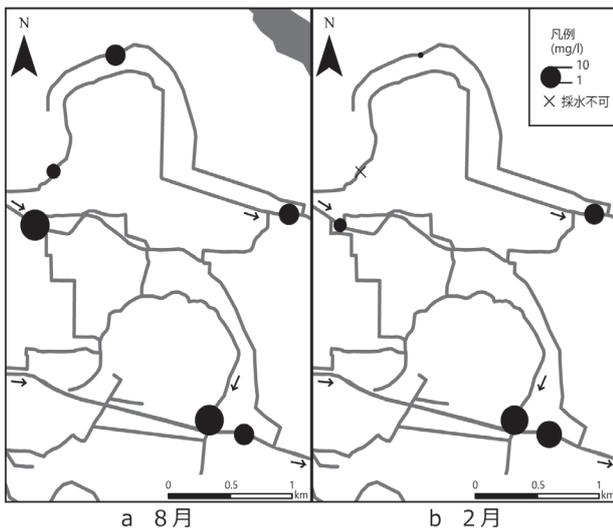


図5 灌漑期（8月）と非灌漑期（2月）の硝酸イオン濃度  
(現地での観測により作成)

0.02mg/lに低下したものの、他地点はいずれも上昇し、特に江波橋（福川）は、0.5mg/lに、学校橋は、0.2mg/lとなった。

調査地点で確認できた水生生物を表1に示す。モロコ類は、灌漑期に福寿院前（備前渠用水）で確認され、妻沼中央公園（芝川）でも確認できた。ギンブナは、福寿院前では、非灌漑期の2月にも確認できた。また、浄水場前（芝川）では、10月にギンブナが群泳している様子が確認できたが、その前後の時期では、確認できなかった。

スジエビは、学校橋（旧福川）以外の各地点で見られた。非灌漑期でも、水深が2cmほどになってしまう妻

沼中央公園（芝川）以外では、頻繁に観察することができた。アメリカザリガニは、瑞林寺前（道閑堀）で通年的に確認できた。

## V 考察

水質調査の結果より、8月と2月で大きな変化の見られない硝酸イオン濃度（図5）を除いて、8月よりも2月に水質が悪化していたと言える。これは、灌漑期と非灌漑期で水路・河川の流量が大きく異なり、非灌漑期に溶存物質の濃縮が生じていたためであると考えられる。妻沼地域の農業用水は、備前渠用水では利根川・小山川を、奈良用水では荒川を、および地域内の井戸を水源とし、福川に排水を流下させている。このうち、非灌漑期には井戸からの汲み上げは行われず、備前渠用水・奈良用水の水量も減少し、給水系の末端部には水が行き渡らなくなる。このため、特に下流側にあたる福川や旧福川の水質が、非灌漑期に悪化する傾向がみられた。また、COD（図3）やりん酸イオン濃度（図4）は、灌漑期に水路の通水によって均質化する一方で、非灌漑期には、水量が少なくなる排水系の河川・水路で、滞水が生じ、数値が上昇する傾向がみられた。

生物相は、水質の悪化した排水路でもアメリカザリガニやスジエビが多く確認できた（表1）が、水量の低下により、魚類は、秋に浄水場前（芝川）で見られたものの、水量の低下に伴って逃避してしまったと考えられる。非灌漑期でも、水量が確保されている福川では、夏にヨシノボリを確認できたが、それ以外は、魚類の観察はで

表1 確認できた水生生物

調査月	種名	モロコ類	ヨシノボリ	ギンブナ	スジエビ	テナガエビ	アメリカザリガニ	スクミリンゴガイ	カゲロウ類
8月	学校橋								
	江波橋		○						
	福寿院前	○			○				
	妻沼中央公園	○			◎		◎	○	○
	瑞林寺前								
浄水場前									
10月	学校橋								
	江波橋				○				
	福寿院前	◎				○			
	妻沼中央公園								
	瑞林寺前			○	◎		○		
浄水場前			◎						
12月	学校橋								
	江波橋								
	福寿院前								
	妻沼中央公園								
	瑞林寺前				◎		○		
浄水場前									
2月	学校橋								
	江波橋								
	福寿院前			○	○				
	妻沼中央公園								
	瑞林寺前						○		
浄水場前									
4月	学校橋								
	江波橋				○				
	福寿院前				◎				
	妻沼中央公園								
	瑞林寺前				○				
浄水場前									
6月	学校橋								
	江波橋								
	福寿院前	○		○	○				
	妻沼中央公園								
	瑞林寺前						○		
浄水場前									

◎：10匹以上確認、○：1～9匹確認

(現地調査により作成)

きなかった。漁協での聞き取りによると、アメリカナマズ（別名：チャネルキャットフィッシュ）などの大型外来魚の繁殖や、スッポンなどの捕食者が生息しているとのことであり、<sup>1)</sup>小型魚類や幼魚の生育には不向きな環境であると考えられる。こうした大型肉食魚や肉食動物を避けることができ、灌漑期には福川本流に比べ食料となりうるスジエビなどの甲殻類も豊富な用排水路にモロコ類やギンブナなどが移動して繁殖を行い、非灌漑期には水量が著しく低下するために、逃避するという生活史を送っていることが考えられる。

## VI おわりに

前述の通り、妻沼地域の河川・水路の水質は、特に非灌漑期の水量の低下により悪化していることが明らかとなった。特に、農業排水の流下先となる旧福川や福川で水質の悪化が進みやすい状況である。また、このことが、魚類の生息場所や生息数を制限する要因であるとも考えられる。

市街地に近い備前渠用水や芝川では、並木や遊歩道の整備、その開削の歴史を紹介した案内板の設置も見られる。しかし現状では、水量が多く流速が速いため近寄りづらくなる灌漑期と、水量が減り水質が悪化する非灌漑期の双方が、親水利用を難しくしている。今後、観光資源としての親水空間の整備や歴史的な用水路としての価値を高めるためには、非灌漑期の通水を環境用水（高木 2011）ないしは地域用水（峯岸 2002）として行うことが必要であると考えられる。

## 謝 辞

本研究の実施には、平成27年度立正大学研究推進・地域連携センター研究支援費5種「道の駅を拠点とした潜在的な地域資源発掘による地域づくり支援」を用いた。

## 注

1) 埼玉中央漁業協同組合からの聞き取りによる。毎年、アメリカナマズの防除を行っているものの、排除にはいたっていないとのことである。

文 献

- 熊谷市総務部庶務課統計係編 (2016) : 『熊谷市統計書 平成26年度版』. 熊谷市, 128p.
- 齋藤譲一・児島正展・勝俣 孝 (2000) : 中川流域における農業用水の流域保全機能について. 農業土木学会誌 68, 243-246.
- 高木正博 (1990) : 葛飾・江戸川区の水路について. 駒澤地理 26, 27-39.
- 高木正博 (1992) : ニヶ領用水における水辺環境の整備. 駒澤大学文学部研究紀要 50, 17-33.
- 高木正博 (2011) : 水質調査からみたニヶ領用水の農業用水から環境用水への歩み. 駒澤地理 47, 35-48.
- 峯岸正人 (2002) : 埼玉県における冬期農業用水が地域に果たす機能. 農業土木学会誌70, 841-844.
- 妻沼町誌編纂委員会編 (1977) : 『妻沼町誌』妻沼町, 882p.

## Seasonal Change of Water Quality and Aquatic Biota in the River and the Waterway in Menuma, Kumagaya

SUZUKI Shigeo \*, IYAMA Kazuya \*\*, HASEGAWA Mikio \*\*, MOCHIZUKI Kanaki \*\*

\* Risho University

\*\* Student, Risho University

**Key words:** agricultural waterway, Bizenkyo Waterway, crustacean, Fuku River, packtest

