

## 都市近郊用水路網内のメダカの生息環境に関する統計解析

徳島大学大学院工学研究科 学生会員 西岡健太郎 徳島大学大学院工学研究科 正会員 倉田健悟  
徳島大学大学院工学研究科 正会員 上月康則 徳島大学大学院工学研究科 学生会員 佐良家康  
徳島県立博物館 非会員 佐藤陽一 (株)第一技研 非会員 福田守  
徳島大学大学院工学研究科 フェロー 村上仁士

### 1. はじめに

近年、自然環境の保全に関心が高まり、1・2級河川を中心に多自然型河川事業が積極的に行われている。しかし、小川的環境である用水路は、ほとんどがコンクリート三面張りといわれる単断面一様の水路となっており、生物の生息場としては適していないと指摘されている。用水路では、童謡にも唄われるほど親しみがあるメダカが、かつては日本各地に生息していたが、平成 11 年2月には絶滅危惧Ⅱ類に指定され、その保護に関する社会的関心が高まっている。

本研究は、かんがい期と非かんがい期の用水路網でメダカの分布および生息環境の調査を行い、メダカの生息場としての用水路環境の特徴を抽出することを目的に基礎的な統計解析を行った。

### 2. 調査方法

調査を行った水路は、吉野川と鮎喰川の下流域に広がる、徳島市近郊の大堀川と以西用水からなる水系である。本水系は鮎喰川の伏流水からなる貯水池を上流に持ち、扇状に広がっているために、魚類の加入は下流側からと限られている。全長 71km の全水路網内を、分合流および護岸形状の連続性から5~459m の 780 区間に区分し、さらに、区間を 10 等分した調査地点を設定した。稲作作業にあわせて、かんがい期の 1999 年8月、非かんがい期の 11 月の計2回調査を行った。調査項目はタモ網を用いたメダカの採捕と流速、護岸材料、底質材料、水深、水面幅、水質、植生、水路形状とした。護岸材料については、石、土、コンクリートの構成率を求めた。底質材料については、泥、細砂、粗砂、細れき、中れき、大れき、コンクリートそれぞれの被覆率を求めた。植生については、沈水植物については水草、水苔、糸状藻類、糸状菌類それぞれの被覆率を求め、抽水植物およびカバー植物については、全体の被覆率を調査した。ここで、カバー植物とは、水路岸から水面上 30cm 以内に張り出している植物とした。コンクリートの三面張りに改修されている水路は全水路の 91.2% (内暗きよ 18.9%)、その他壁面が石積みとなっていたのは 2.5%、素堀りの水路は 7.2% であった。本調査地域に公共下水道は敷設されておらず、生活排水は直接本水系に流入している。なお、この水路においては、メダカの他にはギンブナ、カワヨシノボリ、トウヨシノボリ、オイカワをはじめ、20 種類の魚種が確認されている。

### 3. 調査結果

#### 1) 概況

近代化された農業用水路の特徴のひとつとして、非かんがい期に水量が減少することがあげられる。本用水路の湛水率は、かんがい期の8月には 54% あったが、非かんがい期の 11 月には 39% に減少していた。また、8月には全区間の 15% にあたる区間でメダカが確認されたのに対し、11 月は 6% となっており、かんがい期と非かんがい期の湛水状況の差が、メダカの分布に影響を与えていた<sup>1)</sup> と思われる。

#### 2) 生息環境の類型化

##### a) 解析方法

各調査区間をデータ解析における単位(以下、これをセルと呼ぶ)として扱った。各セルの環境特性を(1)底質材料の分類毎の被覆率、(2)沈水植物の分類毎の被覆率、(3)抽水植物の被覆率、(4)カバー植物の被覆率、(5)護岸材料の分類毎の被覆率、(6)流速、(7)水深、(8)水面幅、(9)DO、(10)濁度、(11)水温、(12)電気伝導度、(13)pH の値

キーワード 用水路網 メダカ 魚類 保全生態 生息環境 都市近郊

連絡先 上月康則 徳島大学大学院工学研究科 エコシステム工学専攻 kozuki@eco.tokushima-u.ac.jp

によって評価した。各環境要素とメダカの分布を総合的に評価するために、判別分析を用いた。各変数の取り扱いの内容については以下に示す。(1)については、代表してコンクリートの被覆率を用いた。(2)については、沈水植物合計の被覆率を用いた。(5)についてはカバー植物の生育と関係があると思われる護岸材料(土・石)の割合を分析に用いた。なお、被覆率で表される(1)~(5)に関しては変数変換し、(6)~(13)については、測定値をそのまま用いた。これらを、要素ごとに標準化し、物理的環境(1)~(8)、水質的環境(9)~(13)に区分し、主成分分析を行った。

### b) 結果

主成分分析の結果を表-1に示す。表-1に示すとおり、本用水路の物理的環境は、主に底質材料や流速、水質的環境は、主にDOに特徴があることが示された。

表-1 生息環境の類型化

|       | 調査月 | 第1主成分 | 寄与率 | 第2主成分      | 累積寄与率 |
|-------|-----|-------|-----|------------|-------|
| 物理的環境 | 8月  | 底質・流速 | 34% | 水深・沈水植物    | 55%   |
|       | 11月 | 流速・底質 | 33% | カバー植物・沈水植物 | 56%   |
| 水質的環境 | 8月  | DO    | 47% | 水温・濁度      | 69%   |
|       | 11月 | DO    | 47% | 濁度・水温      | 69%   |

物理的環境の第2主成分が8月と11月で異なっているのは、非かんがい期には、用水路内の水深が一樣に減少したことで、カバー植物が一部区間で枯死したためと考えられる。

### 3) メダカの生息に寄与する環境要素の抽出

次に、メダカの生息に寄与する環境要素を抽出するため、メダカの有無について、全環境要素の判別分析を行った( $p < 0.05$ )。判別への貢献度の高い環境要素を表-2に示す。

表-2 メダカの生息の有無に関する環境要素

| 調査月 | 判別への貢献度の高い環境要素    |
|-----|-------------------|
| 8月  | 水面幅・沈水植物の被覆率・流速   |
| 11月 | 底質材料・沈水植物の被覆率・水面幅 |

このことより、調査対象とした用水路におけるメダカの生息には、DO、濁度、水温、電気伝導度、pHなどの水質項目に比較し、沈水植物や流速といった物理的環境の影響が大きいと考えられる。具体的には、水面幅が広く、沈水植物の被覆率が高い環境が、メダカの生息場として適している。一方、底質材料のコンクリートの被覆率が大きく、流速が大きい環境は、メダカの生息場として不適であることが示された。メダカの分布区間および沈水植物の存在区間を重ねて示すと(図-1)、これらの項目間に相関があることがわかる。

### 4. まとめ

本用水路の環境は、底質材料の構成率、流速、DOの分布に特徴があった。

また、一定の大きさの水路で、底質がコンクリートでなく、沈水植物があり、流速が穏やかな環境にメダカが多く生息していることがわかった。

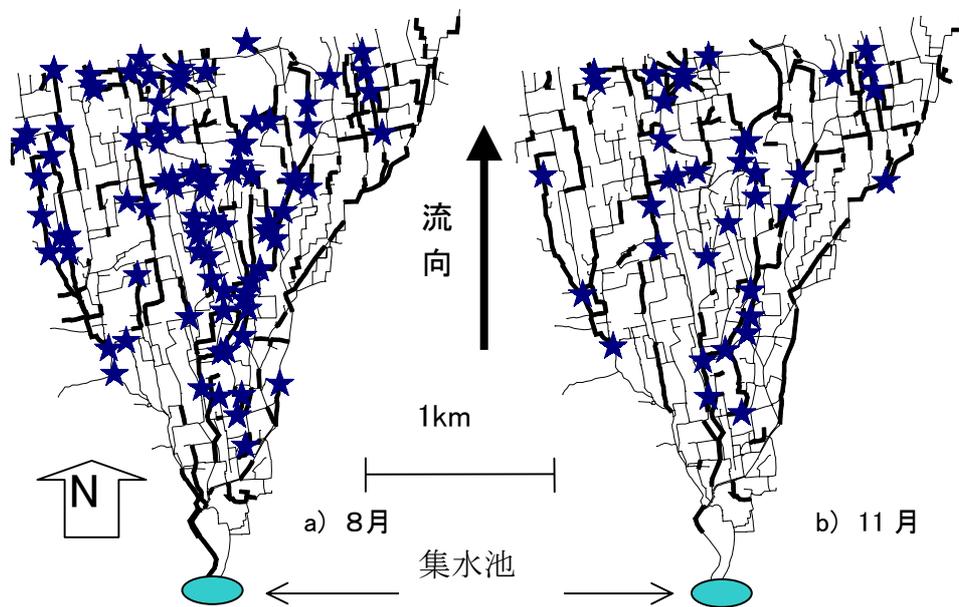


図-1 沈水植物繁茂区間およびメダカの確認区間

★はメダカ生息確認区間を示し、太線は沈水植物存在区間を示す

本研究は(財)河川環境管理財団、(社)四国建設弘済会より助成を受けて行われたものであることを記す。

<sup>1)</sup>上月康則, 村上仁士, 佐藤陽一, 倉田健悟, 西岡健太郎, 佐良家康, 福田守:かんがい期と非かんがい期におけるメダカの分布と用水路環境に関する考察, 土木学会四国支部, 第6回技術研究発表会講演概要集, 印刷中, 2000