

ゲンジボタルの生息場に関する環境要因の抽出

—根尾川水系席田・真桑用水を対象にして—

(独) 国立高専機構 岐阜工業高等専門学校 学生会員○山下 道子・鍵谷 瑠美

同 上

正会員 和田 清・角野 晴彦

水圏域環境研究会 寺町 茂・橋本 勇

1. はじめに

近年、生態系の保全・再生を目的とした多自然型川づくりが推進され、魚類や水生昆虫などの生息場所を確保したビオトープ化が行われている。水中から陸上に生活史を移行させる水生昆虫の再生産過程を高めるためには、水際のエコトーン（移行帯）の機能を強化することが必要である。ゲンジボタルは、通常5月に蛹から成虫に羽化し、6月の産卵期を経て孵化した幼生は水中生活に移行する。その後、越冬して4月には上陸し土壤中で蛹となる。また、ゲンジボタルの餌料生物はカワニナなどの貝類であり、それは付着藻類を餌としている。したがって、水際のエコトーンのどのような機能が水生生物の生息場を向上させるかを把握し、その機能を環境創出などに適用することが重要である。本研究では、自然の豊かさの指標として用いられているホタル類（ゲンジ・ヘイケ）を対象にして、根尾川水系席田・真桑用水周辺の水質・水理環境、餌料生物環境、土壤環境・植生の被覆状況などの現地調査を行い、生息場に関する基本的な要因を抽出することを目的としている。

2. 調査方法および分析方法

調査対象は、ホタル類の生息量が多数確認されている根尾川水系席田用水および真桑用水の農業用水系水路周辺である。調査項目は、①地形測量（線形、落差工など）、②水理特性量（流速・水深など）の計測、③水質モニタリング装置を用いた自動計測、④イオンクロマトグラフィによる水質分析、⑤水生生物量（ホタルの幼虫、貝類など）調査、⑥データロガーによる水温・土中温度の計測、⑦植生の被覆状態の違いによる照度変化、⑧赤外線カメラによるエコトーンの熱環境計測、⑨陸上植生調査などである。使用機器は、2次元電磁流速計（VP2000、KENEK 製）水質モニタリング装置（W-22XD、HORIBA 製）、水温データロガー（ONSET 製）、イオンクロマトグラフィ（PIA-1000、島津製）、分光光度計（UVmini-1240、島津製）、赤外線カメラ（JTG-7300、JEOL 製）である。

3. 調査結果および考察

(1) ホタル類（成虫と幼虫）と餌料生物カワニナの生息分布

ホタルなどの生息分布に関する調査地点を図-1に示す。根尾川からの取水は、中央の糸貫川、西側の真桑用水、東側の席田用水に分流されている。1999年から2004年において席田用水、真桑用水、糸貫川水系のホタル類（ゲンジボタル・ヘイケボタル）の飛翔状況が目視観測（13地点、5月中旬～6月中旬、21:00～0:00）によって定量化されている¹⁾。真桑用水系の大和園西、ホタル公園において確認数が最も多く、平水流量が少なく生活排水の影響が大きい糸貫川ではホタル類の生息はほとんど確認されていない。ホタル（成虫）とカワニナの個体数には高い相関関係があり、ホタル（成虫・幼虫）の生息場には、餌料生物の生育環境を整えることが重要であることが明らかにされた²⁾。そこで、水中生活の幼虫期段階で重要となる餌料生物カワニナの生息分布について調査を行った。2004年3月（15地点）および同年10月（22地点）、席田用水、真桑用水の主要な地点においてカワニナを含めた水生生物の生息量調査（1m×1mのコドラートを2ヶ所／地点に設定）を行い、カワニナ生息量および水深、流速、河床材料などの水理特性量を計測した。カワニナ生息量と水理特性量に関する生息場の第2種適性基準を図-2に示す。同図より、水深0.2～0.4m、流速0.8m/s以下、砂混じりの礫河床材料においてカワニナの適性は高く、このような生息環境がカワニナにとって最適であることがわかる。

水生生物の種類数と個体数から算出される水質階級値（ASPT値）を図-3に示す。同図より、ホタル生息量の多い多くの調査地点で清冽よりもやや汚濁が進んでいる水質（β中腐水性）であることがわかる。他の地点よりもASPT値が高く清冽な水質である石神地点（真桑用水）ではホタル成虫の確認数は少ない。水質が清冽すぎるため、餌料生物カワニナの餌となる珪藻類の繁殖などが不足しているなどの要因が考えられる。

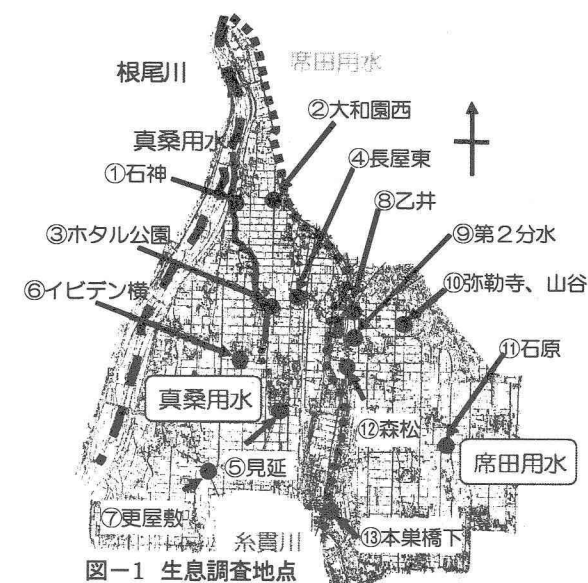


図-1 生息調査地点

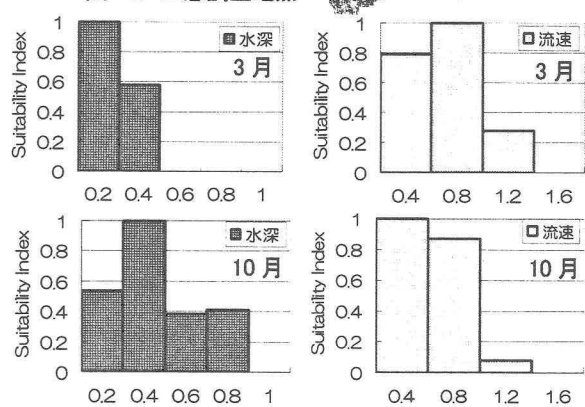


図-2 カワニナの適正基準(2004年3月、10月)

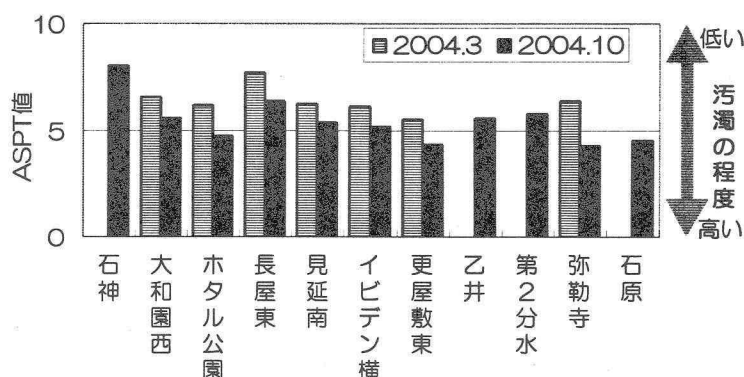


図-3 水生生物調査によるASPT値(2004年3月、10月)

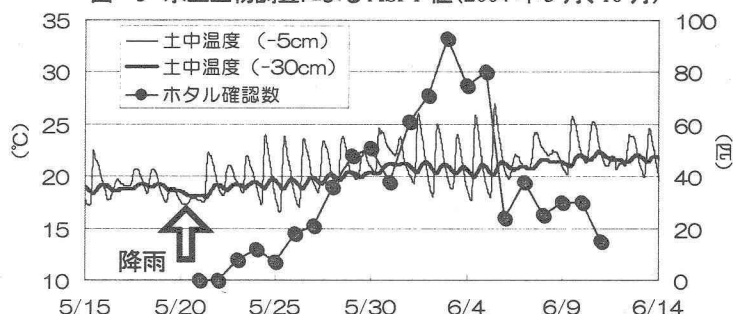


図-4 土中温度分布とホタル飛翔確認数(真桑用水)

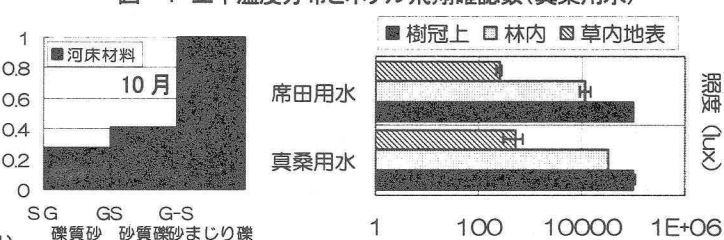


図-5 照度計測結果(2004年7月)

(2) ホタル類(蛹)の土壌環境と植生の被覆状況

成虫に変態する前段階の蛹の状態では土壌環境が重要となる。図-4 は、真桑用水・大和園西の法面(水面上約1m)における土中温度の鉛直変化を示したものである。同図から、粘土質の土中温度は深くなるにつれて時間変動が少なくなること、羽化開始時(5月)の土中温度は20℃程度となること、降雨直後にホタルの飛翔数が増加する傾向にあることがわかる。さらに、ホタルの成虫段階では、植生の被覆状態が生息環境に関連する。席田用水ではサクラ並木が点在し、両岸が自然玉石積みの多孔質な空間で形成されている。また、真桑用水では樹木はなくイネ科の植物が多く繁茂している。夏季における樹冠や水際植生のカバー効果を把握するために、照度、赤外線カメラの計測を行った。その照度の鉛直変化を示したものが図-5 である。同図から、100,000lux 程度もある高い日射は、植生カバー効果によって地表面上では300lux 程度にまで激減することが確認できる。このように、水際の植生帯は、温暖期には日光を遮断し安定した照度、温度、湿度を形成し、冬期には土壌を保温する効果をもたらすと考えられる。また、多年草は春になると新しい根を伸ばして土をほぐし、地表から15cm 程度土中に侵入する蛹にとって良好な土壌構造になると期待できる。

4. おわりに

ゲンジボタルの生活史において、幼虫期の中生活の水質条件、餌料生物の確保、蛹化に適した土壌、成虫期の飛翔空間となる岸边環境の確保などが必要であることが指摘された。また、餌料生物カワニナの生息環境として、水深0.2~0.4m、流速0.8m/s 以下、河床材料は砂まじり礫が最適であることが明らかになった。ホタル幼虫の生息条件となる貝類の生息環境とともに、エコトーンとしての岸边の生息環境をいかに強化するかが生態系保全として重要である。最後に、調査に協力していただいた本巣市役所上下水道部杉山勝美氏に謝意を表する次第である。

1) 寺町 茂: ホタルに何を学ぶか, pp.1~9, 2003. 2) 山下道子・和田 清・角野晴彦・寺町 茂: ホタルの生息場に関する環境要因の抽出と評価に関する研究—根尾川水系 席田・真桑用水周辺を対象として—, 環境工学研究フォーラム, vol.41, pp.137~139, 2004.