

ホタルガーデン開発における照度の影響に関する基礎的研究

福岡大学 工学部 学生員○横山和希 正会員 渡辺亮一・山崎惟義・浜田晃規・伊豫岡宏樹

1.はじめに

ホタルは昔から日本を代表する夏の風物詩として親しまれ、日本の河川や水路のいたるところで確認することができた。しかし、近年の都市化によりホタルの数が減少し、



図-1左:ゲンジボタル
右:ヘイケボタル

ホタルが飛び交う姿を見られるのはごく限られた場所のみとなっている。現在、全国各地でホタルを河川や水路に復元させようとする働きが進められている。しかし、都市区域でのホタルの生息環境の復元は難しく、成功例が少ないのが現状である。ホタルは水辺環境で完全変態を行う生き物であり、幼虫期に水中、蛹期に土中、成虫期に陸上を生息域としている。それぞれの生息域において、生息条件が満たされていなければ生息することが出来ない。そのためホタルは水辺環境の総合的な指標生物とされている。しかし、人間の生活環境とホタルの生活環境は基本的に整合性を持たないため治水のみを考えた河川改修、流量の減少、人里の都市化などの水辺環境全体の改修がホタルの減少要因としてあげられる。また、都市化による人工照明の増加がホタルの生息を妨害しているというもう一つの大きな問題もある。そこで我々は、都市環境の中で人間のための照明機能を維持しつつホタルの生息条件を満たすことが出来る環境を作ることによって人間とホタルが共存できる空間を作ることが出来るのではないかと考えた。既往の研究ではホタル幼虫に影響する物理的環境の要因、LED照明によるホタル幼虫に与える影響が明らかになっている。本研究では、実験対象である荻浦ガーデンサバープのビオトープにおいて、実際にホタルの生息が確認されている生息環境との比較やビオトープ内でのホタルの動きの観察を行うことで都市空間にホタルが生息できるホタルガーデンの開発を目的としている。

2.ホタルの生息条件について

(1)条件項目

ホタルの生息条件は、PH、溶存酸素などの水路水質に関する項目、流速、水深などの河川の水利条件に関する項目、水路周辺の植生、照度などの生息域の環境に関する項目の3つに大きく分別される。平成9年(1997年)に河川法の一部改正が行われ、河川整備の目的に環境保全が加えられてからすべての川づくりにおいてホタルが生息しやすい川づくりがなされている。

(2)条件測定地点

今研究では水質条件と環境条件の照度に注目して調査することにした。地点に定めたのは実際にホタルの生息が確認されている場所A、Bの2地点と今回の実験地である荻浦ガーデンサバープのビオトープC~Eの3地点の計5地点を測定地点とし、水質と照度の測定を行った。ビオトープはホタルの成長段階で生息環境になる陸上、水面、土壌上の3地点を照度の測定とした。

3.調査の概要

(1)夜間照度観測

ホタルは光を嫌う特性があるため、人間とホタルの共存空間を開発するには都市内の照度の問題を解決する必要がある。また、観測地点周辺の植生、照明数も考慮しなければならない。照度の測定には株式会社USTOM製のデジタル照度計(LX-1335)とクリマテック株式会社製のHOBOPENDANT照度計(CO-UA-002)を用いた。照度はホタル成虫の生息密度に影響を与え、幼虫の採餌行動に影響を及ぼすことが既往の研究結果で示されている。観測期間は2015/11/20からとし、各日の18:00~24:00までの照度を測定した。そのうちの測定結果の日平均を求めホタルが生息できる照度の条件を満たしているかを調査した。また、既往の研究の結果との比較を行うことで都市内でもビオトープなどの生息環境があればホタルの生息地になりうることを検討する。

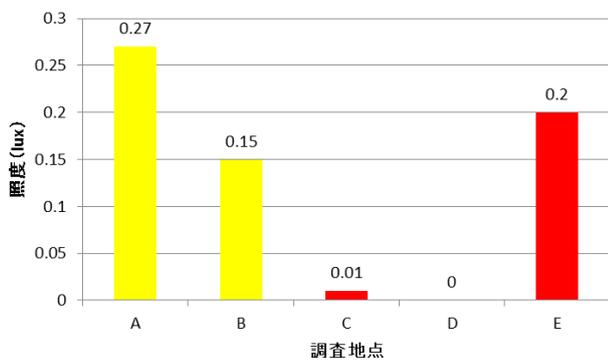


図-2 各地点の照度比較

(2)水質調査

実際にホタルの生息が確認されている場所 A、B および、今回の実験地である荻浦ガーデンサバーブのビオトープにおいて二週間から一か月の間隔で、現地で採水を行い、多項目水質計を用いて PH、溶存酸素、水温、電気伝導率を測定する。

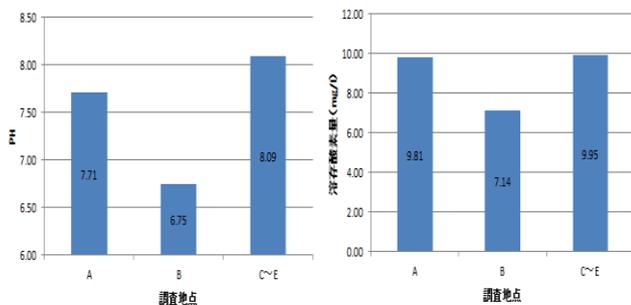


図-3 左:各地点のPHの比較

右:各地点の水温の比較

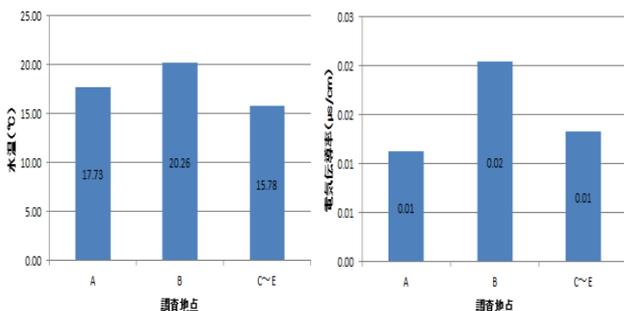


図-4 左:各地点の溶存酸素量の比較

右:各地点の電気伝導率の比較

4.測定結果

(1)環境条件(照度)

図-2 に各観測地点の夜間照度結果を示す。ホタルの生息が確認されている地点 A、B の 2 地点の日平均照度は 0.15~0.27lux であった。また、荻浦ガーデンサバーブのビオトープの地点の地点 C~E は 0~0.2lux であった。地点 A、B には木や草などの光を遮る障害物があ

り、水面下で暗くなっている場所があったが、水路周辺に人工照明が複数あり光が差し込んでいる場所も存在した。それに比べ荻浦ガーデンサバーブのビオトープの観測地点には草や木などの光を遮る障害物はほかの 2 地点に比べ少なかったが、周囲に街灯はほとんどなく光源は周囲の家からの光しかないので値が小さくなったのではないかと考えられる。また、夜にはほとんどの家がカーテンを閉めているため家から漏れてくる光が弱かったのが、値が小さかった要因の一つと考えられる。

(2)水質条件

図-3、4 に各地点の水質の調査結果を示す。ビオトープにおいて PH と溶存酸素の値はホタルの生息が確認されている 2 地点より高い値を示していた。また、水温と電気伝導率はホタルの生息が確認されている 2 地点と同等かそれよりも低い値を示していた。ホタルには水温 2.0~28.0 (°C)、溶存酸素量 6.8~11.8 (mg/l)、PH6.5~8.3、電気伝導率 80~200 (μs/cm) といった生息条件の各項目範囲があり、観測地点すべてにおいて生息条件を満たしていることが分かった。

5.まとめ

これまでの水質調査、照度調査の結果より、実験対象である荻浦ガーデンサバーブのビオトープがホタルの生息条件を水質と照度について満たしていることが分かった。今後は実際にビオトープ内にヘイケボタルとゲンジボタルの幼虫を放流し、多様生物域であるビオトープ内での幼虫の動きや成長に違いがないかなどを調べていく。

参考文献

- 1) 松本哲・風間聡・沢本正樹：GIS を用いたホタル生息環境の評価 水工学論文集,第 48 巻,2004,1~8
- 2) 宮下衛：ゲンジボタル・ヘイケボタルの産卵に対する LED 照明の影響, 土木学会論文集 G (環境), Vol.67, 1~8
- 3) 佐々木晶子・小倉亜紗美・福田栄二：住民参加によるホタル再生に向けた地域環境の現状評価 広島大学総合博物館研究報告 1, 71~76, 2009, 5~7