

ホタル水路を用いたゲンジボタルの生態の工学的解析に関する研究

福岡大学工学部 学生員○田原和博

福岡大学工学部 正会員 山崎惟義

福岡大学工学部 正会員 渡辺亮一

福岡大学工学部 学生員 細谷和俊

1. はじめに

現在、多くのボランティア団体や小学校などによってホタルの再生や保全の活動が進められ、農業用水路や小川では少しずつホタルが戻ってきている。また、1997年の河川法の改正により、これまでの治水・利水に加えて河川環境の保全が法律の中に明記されて以降、生態系に配慮した河川整備が行われるようになった。しかし、改修済みの都市河川においてホタルが戻ってきた例はあまり多くない。それはゲンジボタルの生息環境について河川形状、流速、土質等の工学的な研究があまり進んでいないからである。そこで本研究では、福岡大学の薬草園内においてホタル水路を作り、そこにホタルのエサであるカワニナとゲンジボタルの幼虫を放流し、水質の調査、ホタルの幼虫が地面を匍匐する距離、幼虫が蛹になるために潜る土の固さ等の測定を行うことで、ゲンジボタルの生態を工学的に解析することを目的としている。

2. 研究手法

2.1 福大ホタル水路の概要

図1は、福大薬草園内にあるホタル水路の概略を示している。この水路は全長約5m、幅約0.6mの水路である。この水路に流れている水は、地下水を用いている。その流量が、少ないため、水路にシートを敷き詰め、適切な水深を保つことが可能となっている(写真1参照)。この水路に、昨年1月、実験室で成長させたゲンジボタルの幼虫を30匹放流した。

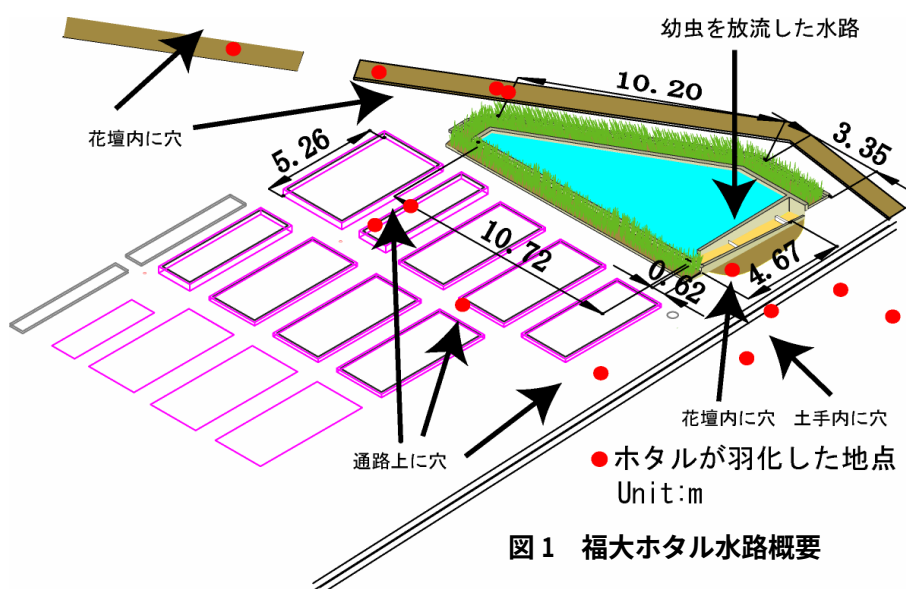


図1 福大ホタル水路概要

2.2 水質測定

ホタル水路に流れ込む池の水質を、池の入口と出口の2地点においてHORIBA製水質チェッカーを用いてほぼ毎日測定した。また、BOD、COD、T-N、T-P、SSに関しては同じ地点で、2月から12月までの11ヵ月間、月2回測定を行った。

2.3 ホタルの匍匐距離の測定

ゲンジボタルは幼虫時代、川底で過ごす。終齢を迎えると蛹になるために岸に上がり、地面を匍匐して潜りやすい場所に潜って繭を作る。よって、幼虫が匍匐する距離を計測することはゲンジボタルの生態を理解する上で重要である。そこで、本研究では、ホタル水路及び薬草園内の測量をエレクトロニックトータルステーション SET4100S を用いて行った。次にゲンジボタルが土に潜る時期及び、成虫になって土から出てくる時期に行った観測記録を基にホタルが潜った地点を決定し、その地点の測定を行った。最後に測定によって得られた(x,y,z)座標から AutoCAD を用いて図面上にデータを起こし、幼虫が匍匐したコースを観測記録から推測し、その距離を計測した。



写真1 福大ホタル水路

2.4 土の固さの測定

ゲンジボタルが潜る土の固さに関しては「幼虫が土中へ入るきっかけになるような植物残渣や土孔が多く、畑のように指が簡単にささるほどに柔らかいもの」²⁾といわれているが、定量的な値は研究されていない。そこで、本研究では、キャスポルという簡易支持力測定器を用いてゲンジボタルが潜った地点の土の固さを測ることにした。なお、土の固さを表す数値としてコーン指数(kN/m^2)を用いている。

3. 結果および考察

図2は、池の出入り口におけるCOD、T-N、T-Pの経月変化を表している。この図から、全ての項目において池の出口で測った値のほうが池の入口で測った値よりも水質が改善していることがわかる。

しかし、池の出口においてから8月の間CODの値が 3mg/L を越えている。ゲンジボタルは水質階級で β 中腐水性(COD: $2\sim 4\text{mg/L}$)の指標生物に位置する²⁾ので、ある程度は耐えられると考えられるが、長期間の水質の悪化は種としての集団を維持できなくなる危険性があると考えられる。

図3は、幼虫が匍匐した距離と個体数の関係を示している。この図から、幼虫が匍匐する距離は $5\sim 15\text{m}$ が最も多いということが分かる。このことから、幼虫は水際からある程度の距離を匍匐して地中に潜る習性があるのではないかと考えられる。図4は、幼虫が潜った深さと個体数の関係を表している。この図から、掘った深さは $3\sim 10\text{cm}$ の間であることが分かった。図5は、幼虫が匍匐した距離とコーン指数の関係を示している。コーン指数(土の固さ)と匍匐した距離の相関性はほとんどないが、コーン指数は晴れの日と雨が降った後で平均すると4割ほど低下することが分かった。このことより、幼虫は雨が降って土が軟らかくなるのを待つ習性があることも明らかとなった。

4. 結論

本研究によって得られたデータから、蛹床の厚さは 10cm 程度、川岸から蛹床までの距離は 5m 以上が適切だということが明らかになった。しかし、水路に放流した幼虫が少なかったため、最適な土の固さ等のデータを統計的に処理することは出来なかった。よって、本年度以降も引き続き、水質やコーン指数のデータを収集し、適切な土の固さや水質について研究を進める必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 近畿地方整備局近畿技術事務所:簡易支持力測定器(キャスポル)利用手引き pp1-5, 2005.
- 2) 遊磨正秀:新評論:ホタルの水、人の水、新評論、pp37~51, 1993.

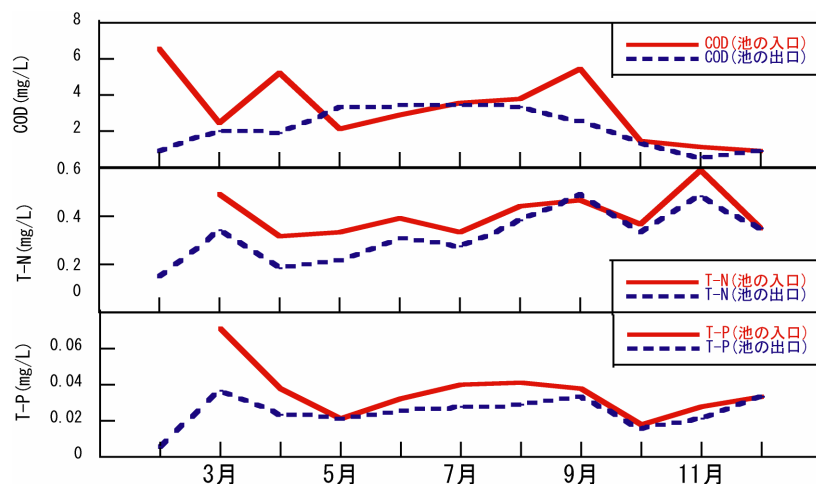


図2 池の水質変化

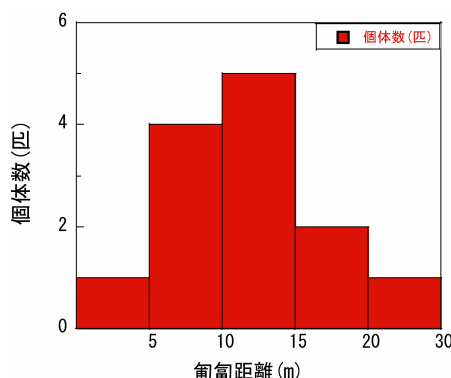


図3 匍匐距離と個体数の関係

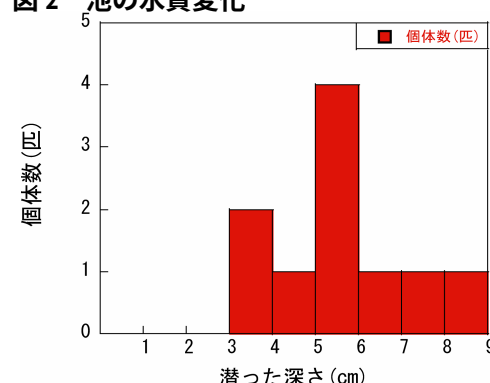


図4 潜った深さと個体数の関係

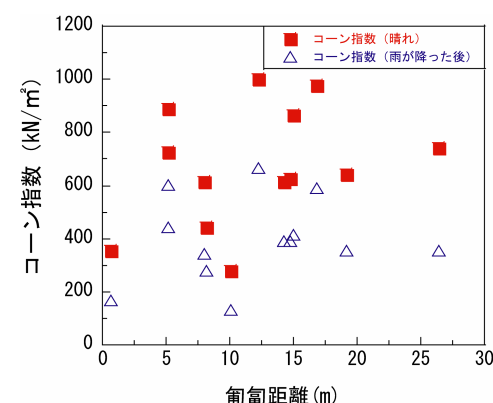


図5 コーン指数と匍匐距離の関係