

1. 生物に対する光の感受性

生物に対する光の感受性については、動物、植物関係なく生理的にも生態的にも大きく影響を及ぼすことが知られており、既往研究においても様々な成果が報告されている。本研究の対象生物であるゲンジボタルは、発光によるコミュニケーションでその種の維持を図っているが、それに対し、人工光に対する影響についても報告事例が多い。図-1に示す本種の生活史に着眼すると、孵化、幼虫の行動、成虫の産卵に対して光を忌避する傾向を強く示していることから、特に幼虫のステージは生活史の中で最も長い時間を要することからその生活動態（摂餌行動及び上陸行動）を考慮した保全方法を検討しなければならないことが想定される。しかしながら、上記の行動に対してのデータが少ないこともあり、その実態は不明な点も多い。そこで本研究では、光に対する行動変化を把握するため、近年、整備が進むLED照明を用いた行動影響等の実験を行い、その影響を明らかにすることを目的とした。

2. 生活史別の照射実験

本実験に使用した照明装置は、各波長の平面型拡散LED照明(赤、青、緑、白色)を照明コントローラー（いずれも日進電子工業製）に接続し、照度のコントロールを行い、その影響について把握した。その幼虫上陸実験については図-2に、幼虫行動実験の実験模式図-3を示す。幼虫上陸実験は、LED光源を照射した実験区、照射をせず、暗幕で被覆した対照区を仕切りで分けした。幼虫行動実験は、上記の幼虫上陸実験と同様にLED光源を照射した実験区と暗幕で覆った対照区に分け、さらに、底質材料を被覆した条件①、実験区のみ被覆した条件②、対照区のみ被覆した条件③、全く被覆しない条件④に分け、これには、照明の影響を考慮するだけではなく、自然条件下ではほぼ必ず砂礫などの底質材料で覆われているため、極力その条件下で影響を把握したい狙いがあったためである。

さらに、幼虫行動実験には本種の餌料となる殻長約1cmのカワニナも放し、実験区と対照区（本実験は暗幕で覆わず、自然光下で実施）で摂餌のタイミングに差が生じるか否か、成長率に差異が生じるか否かを検証した。

また、幼虫の餌料となるカワニナは図-3に示す幼虫行動実験と同条件下のシステムで、実験区と対照区の選好性の違いについて把握した。

3. 上陸幼虫に対する影響

本実験の結果は、図-4に示す。上陸幼虫は、各実験区で低照



図-1 ゲンジボタルの生活史

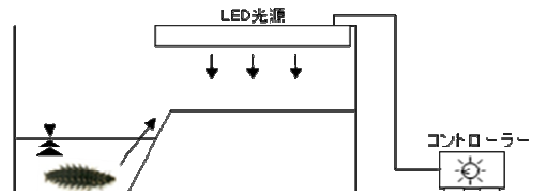


図-2 幼虫上陸実験の模式図

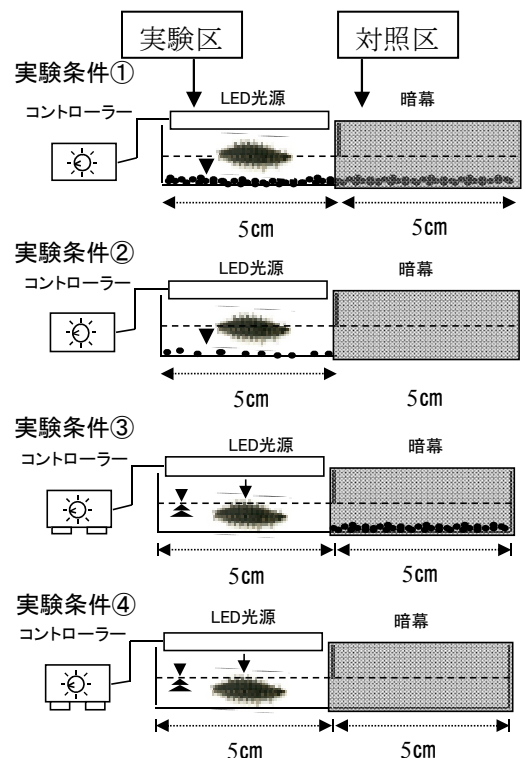


図-3 幼虫行動実験の模式図

度でも上陸せず、対照区を上陸場所として選好している傾向が窺われた。しかしながら、赤、青、緑の波長では低照度であれば上陸が確認され、特に青の波長は、0.5lux まで幼虫の上陸が確認された。白色はいずれの照度でも上陸が確認されなかった。これによって、波長、照度の両方で選好性の違いが明らかとなった。幼虫の上陸には、光の影響を受けない、暗所を上陸場所として選択している可能性が高い事が窺いられることが示唆された。

4. 幼虫の行動、摂餌に対する影響

本実験の結果は、図 - 5 に示す。幼虫の光に対する選好性は、実験区、対照区の結果からも赤、青、緑の波長では傾向が見られず、その行動影響はみられなかった。一方で、白の波長では、実験区の個体数は暗幕区（対照区）よりも少ない状況であった。条件①ではいずれの実験区でも幼虫は石礫の下に潜入し、条件④のように実験区、対照区ともに石礫が被覆されない条件であると（図なし）、対照区に集中する傾向を示していたことから、自然条件下でも被覆物がない場所であると、既往研究の報告どおり、光に対する影響を受けていることを裏付ける結果となった。しかしながら、石礫などの被覆物がない河川は限定的であり、条件①で示した結果が自然条件下に近いものと推察される。また、幼虫の餌となるカワニナを放し、摂餌行動を観察すると、その間隔は図 - 6 に示す実験区においても変化は見られなかったため、成長に与える影響も小さいことが推察される。

5. カワニナへの影響

光に対する選好性は、幼虫同様に実験区、対照区の結果から傾向が見られるず、その行動影響はみられなかった。それは幼虫で見られた条件①から条件④においても実験条件が異なる場合においても同様であった。これらのことから、本種が、光の照射を受けることで、その行動に影響が出て、ホタル幼虫への影響がほとんどない事を示唆している結果であった。

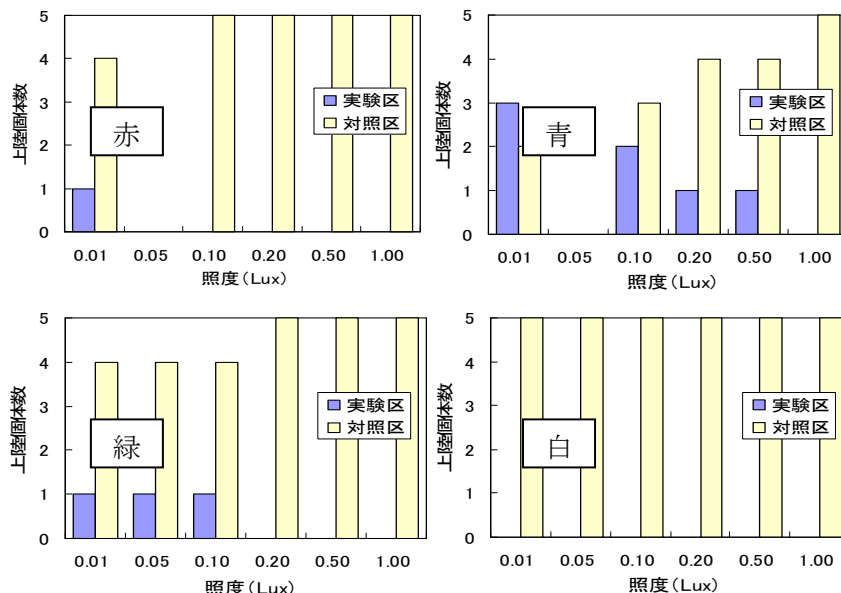


図-4 上陸実験結果

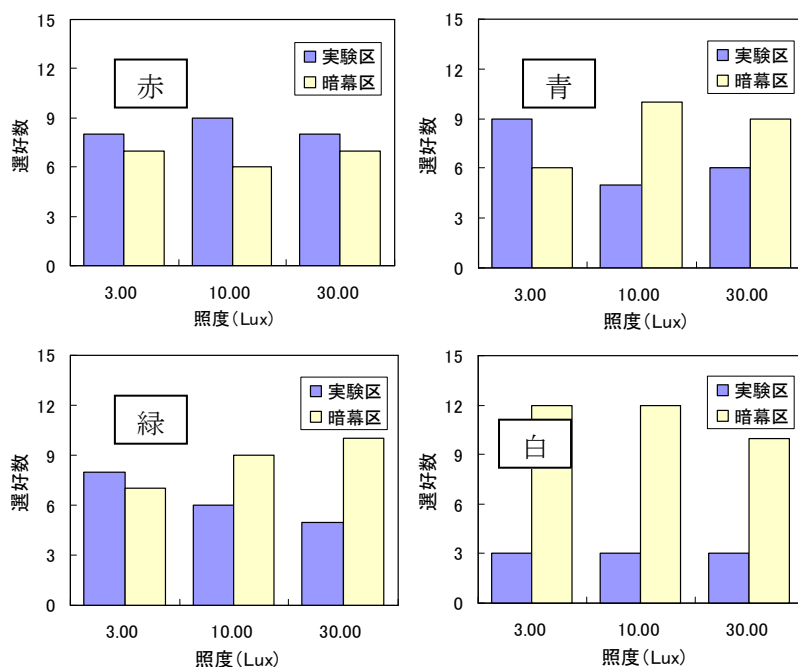


図-5 幼虫の行動実験結果（条件①）

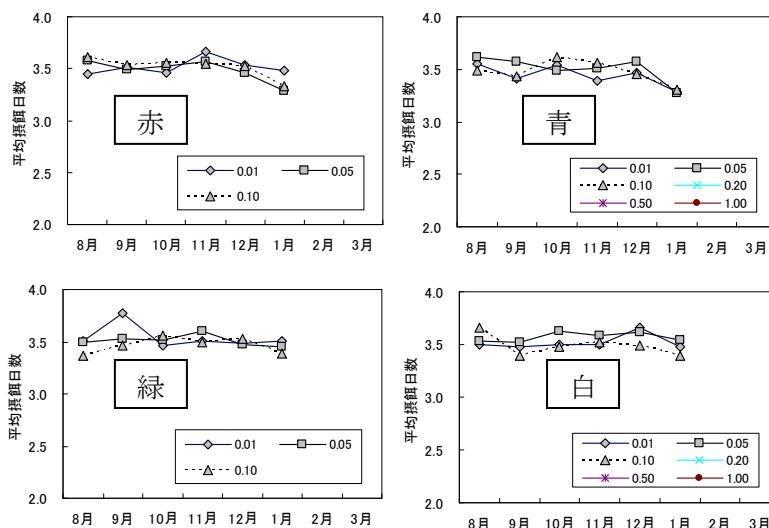


図-6 幼虫の摂餌頻度