

夜間工事照明の照度が誘虫性に与える影響に関する基礎調査

清水建設株式会社

正会員 ○ 橋本 純 正会員 荒瀬 純治
 正会員 森 日出夫 正会員 正井 洋一
 正会員 青山 晋一 正会員 宮瀬 文裕
 非会員 林 豊 非会員 小松 裕幸

1. はじめに

環境保全の意識の高まりとともに、各種の建設工事で生態系・希少生物への対応要求が増えている。その中でも山間での工事現場における夜間工事照明による昆虫類の誘引は、食物連鎖を通じての生態系へ影響が考えられる。筆者らが行ったこれまでの調査の結果¹⁾、誘虫性には照明の種類だけでなく、照度も影響すると予想した。照度差による捕獲昆虫類重量の定量化は、現場での減光効果を知る上でも重要である。東北地方と中国地方の2ヶ所のダム建設工事現場(図-1)にて、照度差をつけた実験を行った。本論文ではその概要について報告する。

2. 調査方法

2015年7月に山口県の平瀬ダムにて、9月に岩手県の築川ダムにて、それぞれ灯火採集調査を実施した。灯火は現場での使用機会の多い水銀灯を用い、距離0.5mでの照度500lxを基準の1とし、平瀬ダムではその照度の1/10、築川ダムでは1/10と1/100の3段階の照度にし、それぞれ誘引される昆虫類を比較した。また、水銀灯と同じ照度に調整したナトリウム灯とLED灯による灯火採集も同時に行った。灯火採集機材は、隣接する機材の影響を考慮し、約15~20m間隔で配置し、日没後の18:30~翌日の6:30までの12時間連続点灯させた。

灯火に飛来した昆虫類は、照明器具の覆いにぶつかり、下部にセットした漏斗を通してエタノールの入った捕虫ビンに入る。状況を写真-1と写真-2に示す。



図-1 実験実施箇所



写真-1 灯火採集調査機材(水銀灯 1/10 照度)



写真-2 3段階の照度の灯火採集調査機材(水銀灯)

3. 結果

平瀬ダムにおいて基準となる照度と1/10の照度による捕獲された昆虫類の重量を、1時間あたりに捕獲された昆虫類の目別重量で比較をしたところ、正の相関関係が見られた(図-2)。そこで、築川ダムにおいては1/100の照度も加えて比較したところ、捕獲されたいずれの目の昆虫類においても照度を落とすと捕獲された昆虫類の重量が減るという相関関係が明らかになった(図-3)。

捕獲される昆虫類の重量と個体数は、同じ目でも種によって一個体の重量が大きく異なることもあるため必ずしも一致するものではないが、照度と個体数の関係においても相関関係が見られた(図-4)。

照度と誘引される昆虫類の関係を明確にするため、築川ダムで捕獲された昆虫類の照度ごとの重量の平均値を

キーワード 夜間工事照明, LED, 誘虫性, 生態系, 食物連鎖

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目16-1 TEL 03-3561-3917 FAX 03-3561-8673

とり、累乗近似直線を計算すると、 $y=0.131x^{0.87}$ 、 $R^2=0.995$ という高い相関関係が得られた(図-5)。これは、光量が1/10になれば、誘引される昆虫類の重量が約13.4%になることを示している。

またバラつきはあるが、両ダムで水銀灯、ナトリウム灯、LED灯の順に捕獲された昆虫類の重量の増加が確認された¹⁾。ナトリウム灯で捕獲された昆虫類の重量は水銀灯の1/10の照度、LED灯では水銀灯の1/100の照度と同程度まで低下することを確認した(図-6)。

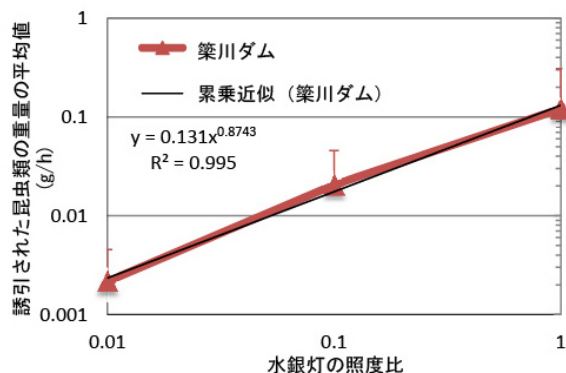


図-5 照度と捕獲昆虫類の個体数の平均値

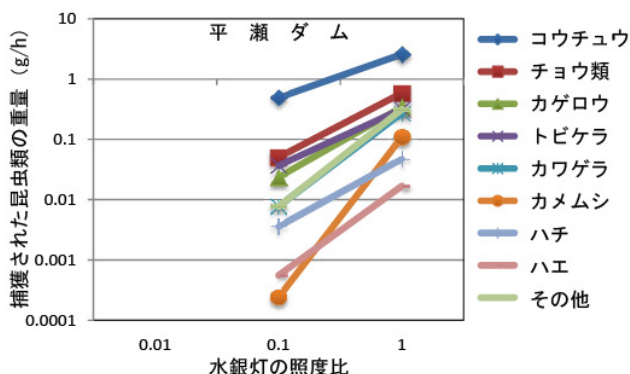


図-2 照度と捕獲昆虫類の重量(平瀬ダム)

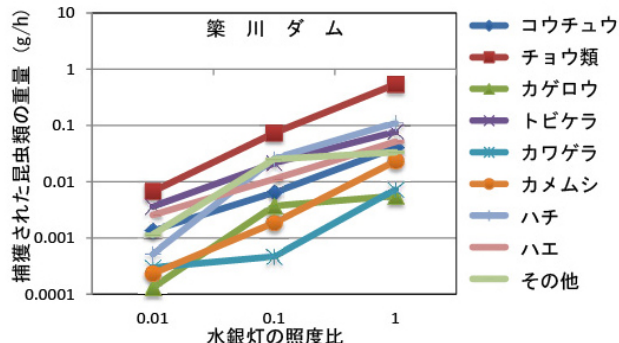


図-3 照度と捕獲昆虫類の重量(築川ダム)

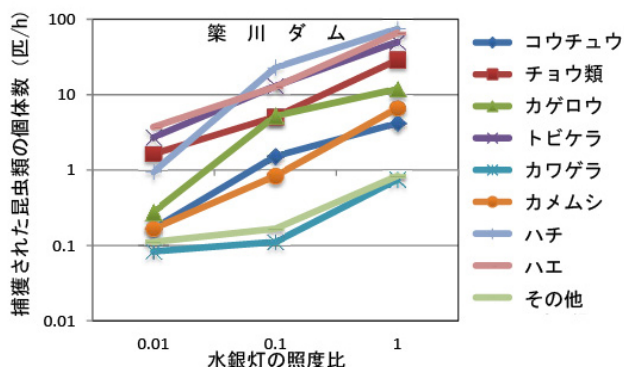


図-4 照度と捕獲昆虫類の個体数(築川ダム)

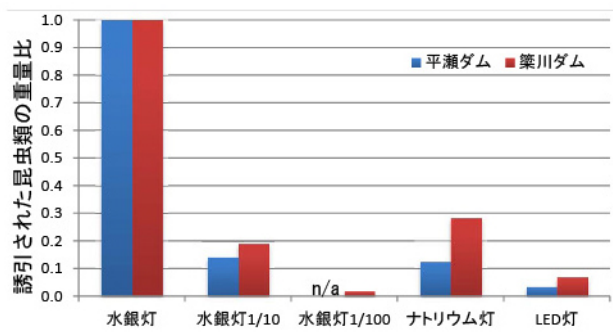


図-6 照度と捕獲昆虫類の重量比

4. まとめ

2ヶ所のダム現場で夜間工事用照明による誘虫性に関する基礎的データ収集実験の結果、次の知見が得られた。

- (1) 水銀灯照度を3段階で比較して誘虫性への影響を確認した結果、照度と誘引された虫の重量は $y=0.131x^{0.87}$ の相関関係であることが確認された。
- (2) 捕獲昆虫類の重量は水銀灯、ナトリウム灯、LED灯の順に多い。ナトリウム灯の捕獲昆虫類の重量は水銀灯の1/10の照度、LED灯は1/100の照度に相当し、LED灯が抑制に最も有効であることが確認された。

LED灯の捕獲昆虫類の重量抑制効果については、紫外線量が少ないために抑制はされるが、完全には抑えられない。今後は、LED灯に誘引される昆虫類の種類について精査・検討を進めていきたい。

謝辞：執筆にあたり平瀬ダムと築川ダムの現場事務所関係者ほか、多くの方々に協力いただいた。ここに感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 宮瀬文裕他：土木工事現場での環境対策事例－照明の誘虫対策と養鶏場での騒音対策－，第44回環境システム研究論文発表会講演集，pp165-170，2016.10。