

ライトトラップ調査による工事用照明の誘虫効果の評価

福岡県五ヶ山ダム建設事務所 豊増隆敏, 真崎達也, 福島彩圭
鹿島建設(株) 正会員 ○高山晴夫, 越川義功, 渡邊 洋, 林 健二

1. はじめに

ダム建設など、豊かな自然環境の中での工事では、工事照明に昆虫等が集まり、さらに、それらの動物を捕食する動物が集まるなど、動物の行動が攪乱され、生態系への影響が懸念される。そのため、生物多様性保全の観点から、誘虫効果（虫を誘引する効果）の低い照明が要求される場合がある。

福岡県五ヶ山ダム本体建設工事において、作業性と環境面を両立させる照明手法の検討を目的として、高い誘虫効果を持つ紫外線域の光の割合が異なる照明を用いたライトトラップ調査により、誘虫効果の評価を行ったので報告する。

2. 調査方法

ライトトラップ法（カーテン法）による調査を行った（写真-1）。日没後1～2時間、白い布に3種類の照明を当てて、その布に集まってくる昆虫類を全個体採集した。サンプルは持ち帰って室内で同定し、種別個体数を計数した。以下に、調査日時、場所、使用した照明について記す。

（1）調査日時

調査は昆虫類の多い夏季とし、月光の影響の少ない新月およびその直前日、直後日を選び、2014～2015年の2年間に3回実施した。実施した日時は以下のとおりである。

- 1回目：2014年7月31日（新月直後） 19:20～21:20 [日没 19:20]
- 2回目：2015年7月14日（新月直前） 19:30～20:30 [日没 19:30]
- 3回目：2015年7月15日（新月） 19:30～20:30 [日没 19:30]

（2）調査場所

現場内の比較的他の照明の影響を受けない場所を選定し、3地点をお互いに他地点の照明の影響を受けないように設定した。周辺は、クズ、ヨモギ、セイタカアワダチソウが生育する林縁植生が成立していた。また、場所による偏りをなくすために、各地点で調査ごとに用いる照明の種類を変えた（表-1）。

（3）照明

用いた照明は、現場等で使用頻度が高いメタルハイドランプ（岩崎電気社製 FEC マルチハイエース H 400W）とナトリウムランプ（岩崎電気社製 高圧ナトリウムランプ FEC サンルクスエース NH360LS）をそれぞれ2灯ずつ点灯する照明と、両者を1灯ずつ点灯する照明（以下カクテル照明）の3種類である（表-1）。各照明のワット数が400W/灯となるように統一した。2回目の調査（2015年7月14日）において、各照明条件でのライトトラップの布面における分光放射特性を、マルチスペクトロメータ（オプトリサーチ社製 MSR-7000）を用いて測定した。



写真-1 ライトトラップ調査の状況

表-1 各調査地点における照明の種類

調査日		調査地点		
		1	2	3
2014年	7月31日	メタハラ	ナトリウム	カクテル
	7月14日	カクテル	メタハラ	ナトリウム
	7月15日	ナトリウム	カクテル	メタハラ

メタハラ：メタルハイドランプ°2灯

ナトリウム：ナトリウムランプ°2灯

カクテル：メタルハイドランプ°1灯+ナトリウムランプ°1灯

キーワード 照明, 分光放射特性, 紫外線, 誘虫効果, 生物多様性

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設(株)技術研究所 TEL042-489-6329

3. 調査結果

図-1 に現地で測定した各照明の分光放射特性を示した。メタルハライドランプは、波長特性が比較的太陽光に近く、物の色が自然に見える反面、多くの虫を誘引する紫外線域の光を含んでいた。一方、ナトリウムランプは、誘虫効果を持つ紫外線域の光をほとんど含まないが、波長が 550nm 以下の光をほとんど含まないため、物の発色が不自然で、物の視認性が低下する。カクテル照明は、両者の中間的な特徴を持つが、紫外線および可視光線域でも短波長成分の値が低い傾向があった。

図-2 に 3 回の調査でそれぞれの照明に誘引された昆虫の種数を、図-3 に昆虫の個体数を示した。

種数では、メタルハライドランプによる照明に誘引される昆虫種数が最も多く、カクテル照明では、ナトリウムランプ照明と同程度か、少ない種数となった。個体数については、1 回目では、メタルハライドランプが非常に多い個体数を示したが、2 回目、3 回目については傾向が明瞭ではなかった。

各照明に誘引された昆虫の分類群(目)別平均種数を図-4 に、分類群(目)別個体数を図-5 に示した。

分類群別に見ると、コウチュウ目、カメムシ目では、顕著にメタルハライドランプに誘引される種数、個体数がともに多かった。一方で水生昆虫主体のカゲロウ目やカワゲラ目では種数に関しては大きな違いはなく、個体数に関してもばらつきが多く、傾向が明瞭ではなかった。

全体的に、誘引される昆虫の種数、個体数ともに、紫外線域の光を含むメタルハライドランプが多かった。一方、紫外線域の光をほとんど含まないナトリウムランプでは、誘引される昆虫がかなり少なかった。カクテル照明は波長特性では中間的な値を示すが、ナトリウムランプと同程度に誘虫効果が低く、カゲロウ目やカワゲラ目の水生昆虫が多い河川周辺以外で、特に有用性が高いことを示唆した。

4. おわりに

調査結果から、生物多様性保全の観点では誘虫効果の低いナトリウムランプやカクテル照明が良く、さらに、発色の観点から工事での安全面も考慮するとカクテル照明が良いという結果になった。昆虫の種により強く誘引される光の波長が異なることが知られており、今後、昆虫の行動特性も考慮した解析も必要と思われる。

参考文献

- 1) 基礎講座 道路照明と低誘虫光源について、田澤信二, TESLA (建設電気技術) 148(2005):22-23

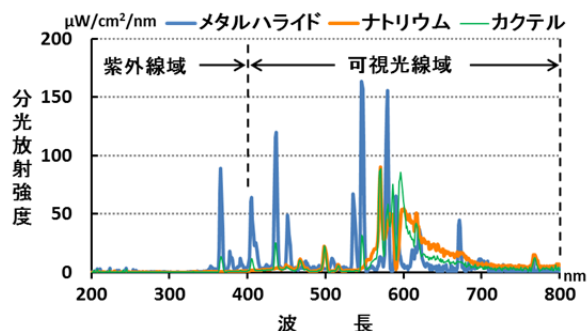


図-1 各照明の分光放射特性

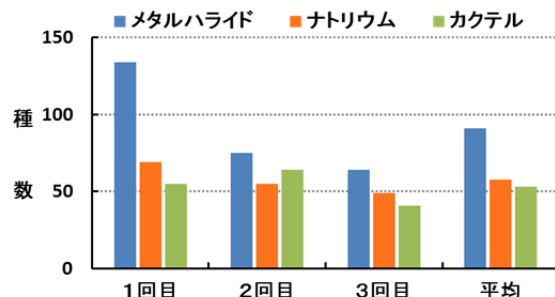


図-2 各照明に誘引された昆虫の種数

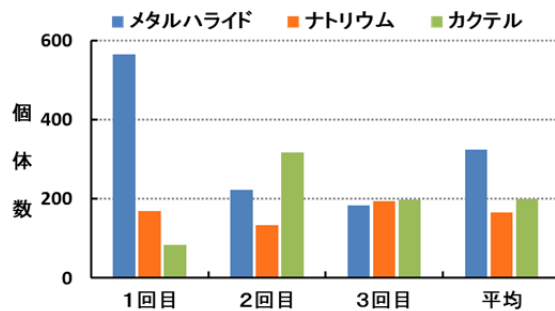


図-3 各照明に誘引された昆虫の個体数

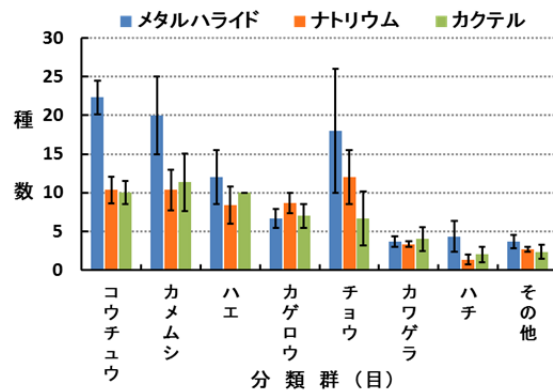


図-4 誘引された昆虫の目別平均種数

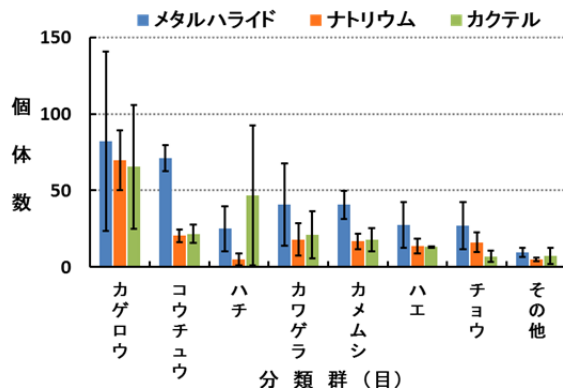


図-5 誘引された昆虫の目別平均個体数