

とめなくちゃ、光害 ～夜空は暗く、未来は明るく～

舩田 桜、上中 玲実、上山 楓葉、奥田 悠愛（高2）【奈良県立青翔高等学校】

要 旨

私たちは、身近な光害を軽減するために街灯の光に焦点を当てた。本研究では、室内で夜空のシミュレーションを行い、SQM-Lを用いて空への影響を数値化した。さらに、角度と反射に着目し、光害を軽減するためのカバーについて研究した。その結果、反射がない場合には大きな角度が有利であり、反射がある場合には極端な角度変更が光害の影響を増加させることが明らかになった。なお、反射の有無にかかわらず、60°の角度が最も光害を抑制することが確認された。

1. はじめに

光害とは、照明の配置や光の分布が適切でないことから生じ、景観や周囲の環境に対する配慮が不足している結果として現れる多様な影響を指す。光害対策ガイドライン（環境省）[1]より、光害は生態系や人間の活動に対して多くの影響を与え、さまざまな問題を引き起こす要因となっている。私たちは身近な光害の防止に取り組むため、街灯の光に着目し、夜空への影響を軽減する街灯カバーを考案することを目指した。

2. 目的

街灯カバーの角度と街灯カバー内の反射に注目して、最も光害を軽減するための街灯カバーの特性を探究し、街灯の光が夜空に及ぼす影響を抑制することが目的である。本研究は空への影響に焦点を当てているため、地面への影響については考慮しないこととする。

3. 方法

本研究では、街灯カバーをダンボール、街灯を電球、体育館の天井を夜空として設定し、室内の光を遮断することで夜空のシミュレーションを試みた。実験では、LED電球の光による体育館の暗さをSQM-Lを用いて測定した。基準値として電球が消灯している状態を設定した。ダンボールは一面を切り取ることで角度を調整可能とした。ダンボールの角度は0°、30°、60°、90°の30°毎で設定し、それぞれ20回の測定を行い、平均値を算出した。また、ダンボールの内側に反射シートを貼った場合についても同様の実験を実施した。

4. 結果

図1より、反射シートがない場合、90°の角度が最もSQM-Lの値が大きく光害が少なく、0°の角度が最もSQM-Lの値が小さく光害が多いことが観測された。一方、反射シートがある場合には、60°の角度がSQM-Lの値が最も大きく、光害を最も効果的に抑制することができた。図1より、反射シートの有無による影響を比較すると、0°の角度は最も影

響を受けておらず、90°の角度が最も影響を受けたことが明らかになった。

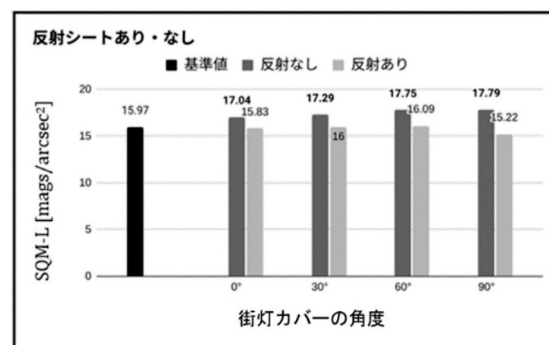


図1. 街灯カバーの角度と反射シートの有無によるSQM-Lの値

5. 考察

反射シートがない場合に光害が抑制されたのは、ダンボールが光を吸収する特性によるものと考えられる。街灯カバーの内側の素材が反射率の低いものであれば、カバーの角度が大きいくほど光害の抑制効果が高まると推測される。一方で、内側の素材が反射率の高い場合、カバーの角度を極端に大きくしたり小さくしたりすると、光害の影響を受ける可能性がある。カバーの角度が60°の際には、反射シートの有無にかかわらず、他の角度に比べて光害が抑制されることから、60°が最も適切な角度であると考えられる。

6. まとめと今後の課題

反射シートがない場合の方が望ましく、反射シートがない状態ではカバーの角度を大きくすることで光害を軽減できる。一方、反射シートがある場合には、カバーを0°や90°のように極端に角度をつけると光害の抑制が難しくなる。角度に着目すると、60°が光害を最も効果的に抑制する角度である。今後は交通に対する影響を含む安全性に配慮し、屋外での実験を実施したい。

7. 参考文献

[1]光害対策ガイドライン（環境省）
<https://www.env.go.jp/air/hikarigai-gaido-R3.pdf>