

夜空の明るさに対する光害対策効果の推定

中村 篤志、谷口 沙彩(高2)

【兵庫県立龍野高等学校】

1 はじめに

光害とは、町から出る過剰な明かりが夜空を照らし明るくする害のことである。龍野高校周辺では光害の影響を受けて、肉眼で天の川を見ることができない。今研究の最終目標としてどのくらいの光害対策を行えば天の川を見ることができるのかということモデル化することである。

2 目的

何個の街灯を消すと、どのくらい光害対策の効果があるのかモデル化する

3 研究方法

街灯を形状ごとに分類して街灯一つ当たりが出す上方向へ漏れる光の量(上方光束)を求める。

次に夜空に到達する全上方光束を求め、照度に変換する。最後に照度を等級に変換する。

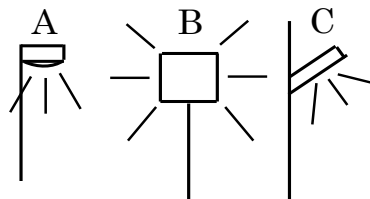
4 研究結果

- (1) 街灯を3種類に分類してそれぞれの

上方光束を求めた

街灯Aタイプ: 131.80 (lm)、街灯Bタイプ: 345.40 (lm)、

街灯Cタイプ: 437.27 (lm)



- (2) 夜空の高さを900mと設定して三角比より夜空の単位面積は半径756mの円(1794623.04 m²)であると分かった

- (3) 基準点から半径756mの円内に

街灯Aタイプ: 10+12=22個、街灯Bタイプ: 18個、街灯Cタイプ: 165個が存在した。

- (4) 星空単位面積に到達する全上方光束は、

(タイプ別の街灯一つ当たり上方光束) × (そのタイプの街灯の個数) の和で求められる。

よって、夜空に到来する全光束は131765 (lm) である。

これを星空の単位面積 17946×10^2 (m²) で割ったものが、星空での照度 0.0730 (lx) である。

$$\chi = -2.5(5 + 2\log 2 + \log E)$$

左の式に上記の照度を代入すると、-10.41等級

となった。しかしこの結果は明らかに誤っているため、このモデルのどこかに不備があることが判明した。

5 考察

大気中での光の散乱や減光について考慮していなかった点、夜空の高さの設定が不十分であった点が問題点としてあげられる。大気中のエアロゾルなどの浮遊物質のデータや街灯の設置場所のデータ収集を行い改善していきたい。

6 参考文献

『夜空の明るさ2013』 東筑紫学園高等学校、 『道路照明灯からみる光害』 浜松北高校