

夜空の明るさに対する光害対策効果の推定（第一報）

麦踏 松秀、本部 勇真(高2) 谷口 沙彩、中村 篤志(高1)

【兵庫県立龍野高等学校自然科学部天文班】

1 はじめに

光害とは、町の過剰な光によってひきおこされる害である。光害は天体観測や生態系などに悪影響を及ぼしている。実際に、光害の影響もあって龍野高校周辺では天の川を肉眼で見ることができない。私たちは、龍野高校周辺で天の川を見るためにはどれくらい光害対策を行えばよいのかを最終的に求めたい。今回はその前段階の研究を行った。

2 目的

- ・光害に対する人々の関心をみる
- ・光害の対策を行えば夜空の明るさをどのくらい抑えることができるのかを推定する

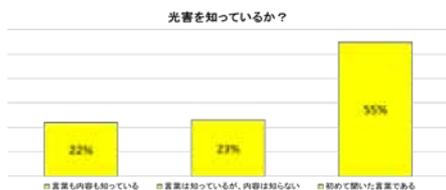
3 アンケート

[1] 調査方法

効率よく低コストにアンケートを行うためにアンケートを Google フォームで作成し、SNS アプリ、Twitter、LINE を通じて拡散し、回答を呼びかけた。結果、129 名の回答を得た。

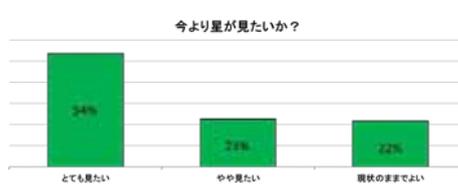
[2] 調査結果

〈光害の認知度〉



光害の内容まで知っている人は 22% であり、光害の認知度が低いことが分かる。

〈良好な星空の需要〉



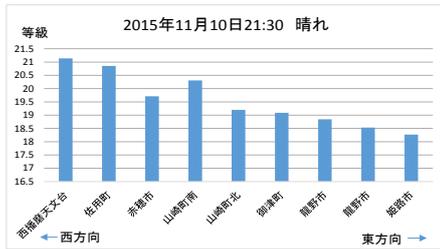
より多くの星が見える夜空の需要が高いことが分かる。

4 夜空の明るさ観測

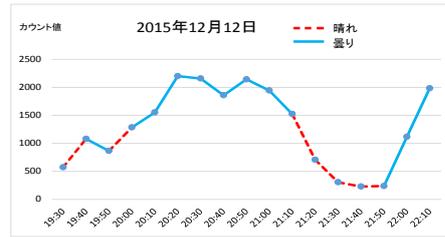
デジタル一眼レフカメラ (Canon EOS 60D)、スカイクオリティメーター (SQM) を使用して夜空の観測を行った。

カメラの設定は次の通りである。焦点距離 $f=35\text{mm}$ F 値 5.6 ISO 800 露光時間 30s 画像の撮影は 10 分ごとに各回 3 回行い、並行して SQM の観測も同様に行った。観測後、RAW 形式の画像を Excel ファイルに変換した。変換したファイル上で CCD のカウント値を平均化し、ダーク画像についても同様の処理を行った。各回 3 枚ずつ取得した画像のカウント値の平均をとり、その値からダーク画像の平均値をひいたものを夜空の明るさの値とした。

5 観測結果



山間部に比べて、住居が密集している姫路方面のほうが明るい



曇っているときは晴れているときに比べて、夜空が明るい

※上図中の西播磨天文台の正式名称は西はりま天文台である。

6 光害対策効果の推定

私たちは光害の対策として、「街灯に覆いをつけ上方向への光の漏れを防ぐ」「カーテンを閉める」という2つの対策を考え、それぞれの対策による効果を調べた。カメラを豆電球から9mの位置にカメラを固定し、カーテンを豆電球から2mの地点に設置した状態で画像を3枚取得し、夜空の観測時と同様にカウント値を平均化し、カーテンありが、なしに比べて何%の明るさになったかを求めた。また、街灯については室内で街灯を模擬した白熱電球と水槽による実験を行い、覆いありの場合が、なしの場合に比べて何%の明るさになったかを求めた。

カーテン	合計カウント値	覆い	平均カウント値
あり	1331346	あり	17.404
なし	2546184	なし	70.172

カーテン：ありはなしのときの52.9%の明るさ

覆い：ありはなしのときの24.8%の明るさ

7 考察

5、6の結果から、単位当たりの全ての街灯に覆いをかぶせる、という光害対策をすると、対策前に比べて約1等級夜空は暗くなり、光害の影響を抑えることができると示唆される。加えて、西はりま天文台と同程度の暗さの夜空を望むことのできる範囲が広がることも示唆される。

8 展望

今後は、模擬する街灯の形状を変更したり、実験に用いる光源にカラーLEDを用いるなどしてより正確に光害対策効果の推定を行っていきたい。また、近隣の高校生を対象に行ったアンケートでは得られた回答数が少なかったため、全国版のアンケートを作成している。Twitter (@tenmonhanankert) の固定ツイート、もしくは右記QRコードからの回答をお願いする。



9 謝辞

最後に、研究の助言・機材の貸し出しをいただきました星空公団の小野間さん、愛知県立一宮高校地学部顧問の高村先生に御礼申し上げます。