

# SQMIによる光害調査 ー夜空を見つめ続けてー

## ハートピア安八高校生観測チーム

今枝ゆり子 佐橋智也 白木一宏 杉谷聡 (高2) 祖父江英謙 山本裕太 伊藤勇作  
中野智文 (高1) 【愛知県立一宮高校 地学部】 下ノ村翔 執行一樹 (高2)  
大橋諒平 (高1) 【岐阜県立岐山高校 地学物理部】 佐野智子 (高3) 栗田翔平  
辻萌妙 西脇摩優 兵頭悠希 (高2) 栗田詢也 近藤伸哉 島抜悠大 宮川銀次郎  
安田凜太郎 米山祐樹 渡邊航平 (高1) 【岐阜県立大垣東高校 理数科天文研究班】

## 1. はじめに

私たち一宮高校地学部は毎夏、岐阜県高山市で天体観測合宿を行っており、そこでは満天の星空と天の川を肉眼で見ることができる。しかし、校内で定期的に行っている観測会では、夜空を見上げて星は数えるほどしか観測できない。これは、主として都市部の光に起因する「光害」によって、夜空の明るさに大きな違いが生じているためである。そこで、わたしたちはSQM (Sky Quality Meter) という装置で、夜空の明るさへの光害の影響を調査することにした。

## 2. SQMの性能評価

### ・データの直線性

SQMの示す等級とCCDカウント値を等級に変換したものを比較すると、両者には比例関係が認められ、SQMの示す等級の信頼性が確認できた。

### ・回転実験

計測対象に対するSQMの向きの違いの影響を調べるために、三脚の上に固定し回転させて、それぞれ等級を計測した。その結果、誤差は0.1等未満であり、通常誤差の範囲内として無視できるものとした。

### ・個体差の決定

SQMを横軸に他のSQMを縦軸としてグラフを作成し(図1)、それぞれのSQMについて傾き1の直線を引き、最小二乗法によって個体差を求めることができた。

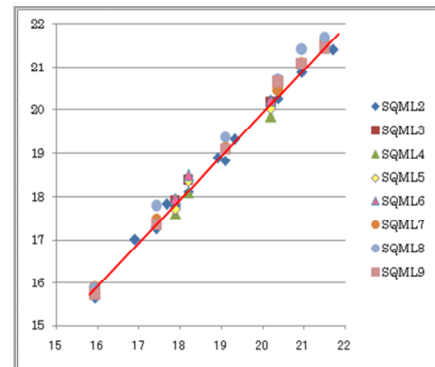


図1：横軸SQML-1/縦軸SQML-2-6

## 3. 夜空の明るさマップ作成

地域の小学生にSQM-Lを貸し出し、2010年7月31日から8月13日の20:00~21:00に自宅周辺や旅行・帰省時に夜空の明るさを計測してもらい、その結果を集計し、夜空の明るさマップを作成した(図2)。都市部では光害の影響が大きく、山間部と都市部では4~5等の差がみられた。

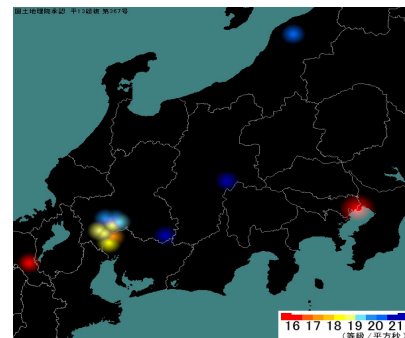


図2：夜空の明るさマップ(全国版)

## 4. 夜空の明るさ定点観測

2011年8月8日から11月2日までの間、岐阜県安八町のハートピア安八天文台の屋上に透明なケースに入れたSQM-LEを固定し、夜空の明るさを長期間連続的に観測した。

(※SQM-LE…SQM-LにLANケーブルを接続できるようにしたもの)

### ・月の満ち欠けとの関係 (図3)

月齢別に選んだ4日間のグラフを重ね、月の満ち欠けが夜空の明るさの変化に与える影響について検証した。その結果、満月の日は月の影響が大きい、上弦・下弦・新月の時の月の影響は限定的であることが分かった。

### ・季節による変化・使用電力との比較 (図4)

ほぼ月齢が等しい夏と秋のグラフを比較すると、夏は日没後一定の割合で暗くなっていくのに対して、秋は日没後一時明るくなる傾向が見られた。

また、1日の使用電力の推移を示したグラフと比較すると、明るさ変化の傾向がほぼ一致した。加えて日没直後と日の出直前では約2.0等の等級差が生じている。したがって、人間の活動が夜空の明るさ変化に与える影響は大きいことが推測できた。

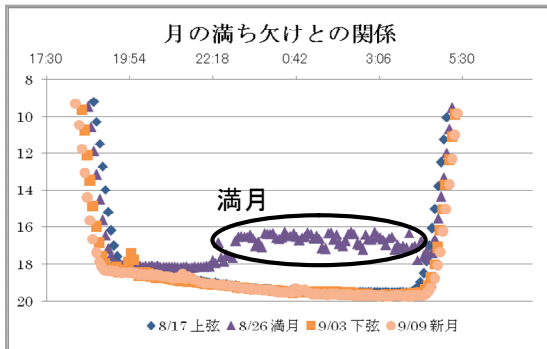


図3：月の満ち欠けとの関係

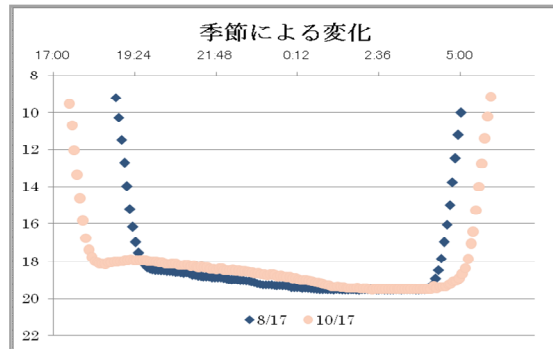


図4：季節による変化

## 5. 考察

性能評価では、SQM等級とCCD等級は比例しており、SQM計測値の信頼性が確認できた。さらに、SQMを回転させたときの誤差は限定的であり、計測者による値のブレは無視できるものとした。また、個体差を求めることができたため、複数のSQMで計測されたデータを統一した基準で評価することが可能となった。夜空の明るさマップ作成では、都市部での光害の影響が顕著であったが、データが少ないため全国規模での検証には程遠い。SQM-LEを用いた夜空定点観測では、人間の活動が夜空の明るさの変化に大きく影響しており、月の満ち欠け・季節変化による変化も確認できた。季節変化の原因については、今後の課題となった。

## 6. 今後の展望

SQMを利用した夜空の明るさ変化の研究は、全国の高校生に広がりつつある。今後は、各校と連携した全国規模の明るさマップの作成やキャンペーンの実施を目指していきたい。

## 7. 参考文献・使用ソフト

- ・光害対策ガイドライン(平成18年度改訂版) ・真夏における使用電力の推移(電気事業連合会)
- ・ステライメージ ・ステラナビゲータ ・Adobe Photoshop5.5 ・白地図マップマップ6