

# SQM-L フードの設計・製作

相澤 里佳（高2）【愛知県立一宮高等学校地学部夜空班】

## 要旨

”光害”とは、都市部などで出された無駄な光が大気中のエアロゾルに反射して、夜空が明るく照らされてしまう公害の一種である。本校では夜空の明るさを計測する際 SQM (Sky Quality Meter) という機器を用いているが、計測の際に付近の街灯などの人工光の影響を受けてしまい、正しい計測値を得られないことがある(\*1)。そのため、街中で SQM-L を用いて夜空の明るさを計測するには、SQM にフードを装着する必要がある。

### 1. SQM の問題点

SQM-L は半値幅  $20^\circ$  (カタログ値) であるが、付近の人工光の影響を受けなくなるのは  $80^\circ$  を超えてからであり、付近に人工光がある場所では SQM-L を用いた夜空の明るさの計測はほぼ不可能であると結論付けられていた(\*2)。

### 2. SQM-L フードの設計

SQM-L フードは厚さ 16mm の木材に、SQM-L の上部の窓の穴の直径より少し大きい穴をあける。その木材の上部に、SQM-L の上部の窓の穴の直径とほぼ同じ内径のナイロンワッシャーを取り付ける。そして、SQM-L に固定するために PVC アングルを取り付ける。

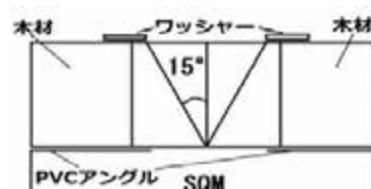


図1 フードの断面図

### 3. 屋外実験

本校屋上にて、自作装置を用いた実験を行った。晴れた日の日没約1時間半後、 $10^\circ$  毎に目盛りのついた三脚の  $0^\circ$  を北極点に向けた。自作装置を三脚に装着し、カメラ、SQM-LU の水平が水平であることを確認した後、東西それぞれ  $100^\circ$  分、計  $200^\circ$  を  $10^\circ$  刻みで水平線付近を SQM-LU で計測した。



図2 自作装置

その中で最も明るかった地点から、垂直に  $10^\circ$  刻みで明るさを計測する。なお、SQM-LU で明るさを計測したとき、同時に一眼レフカメラで風景を撮影した。

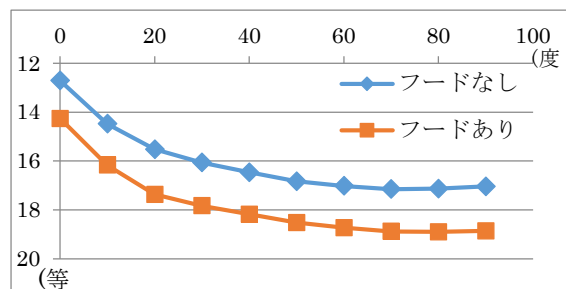


図3 屋外実験の結果

実験結果は図3のようになった。

フード装着時・非装着時において、グラフ同士の幅 (= フードの補正值) が  $0^\circ$  から  $10^\circ$  まで

とそれ以降でそれぞれ約 1.55 等級、約 1.75 等級と、約 0.20 等級の差が出た。これは、フードの設計上、15° 付近までの人工光の影響は受けてしまうからである。

#### 4. 暗室実験

暗室内で、次の実験を行った。

暗室内の机に SQM-LU を固定し、照明等をつけない状態で暗室の明るさを計測した。その後、カメラ用減光フィルターで減光した光源を移動させた。SQM-LU にフードを装着した状態・装着していない状態の 2 回計測し、あとで三角比を用いて SQM-LU と光源のなす角度を求め、フードはどの角度からの人工光をカットしているのかを調べた。

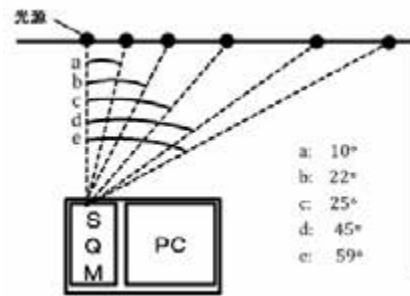


図 4 暗室内の配置

結果は図 5 のようになった。

フードを装着した時は、フードを装着していない時よりも暗い値を示したが、45° の時はフードを装着した時の計測値がフードを装着していない時の計測値を上回った。これは、フードの内面反射の影響であると考えられる。

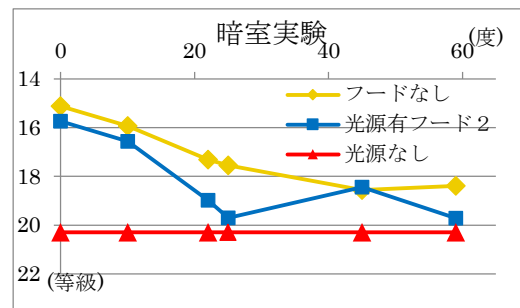


図 5 暗室実験の結果

#### 5. まとめ

フードを装着した時はフードを装着していない時に比べて SQM は暗い値を示した。またフードを装着した時の計測値の補正值(フードを装着した時の計測値－フードを装着していない時の計測値)は、近くに人工光があるかどうかによって約 0.2 等級の差があることが分かった。そして人工光が 45° 付近にある時、フードの内面反射による影響が見られた。

#### 6. 今後の展望

屋外実験で得られた計測値が正しいものかどうかを検証するために、屋外実験時に撮影した写真を用いて計測値を検証したい。また、暗室実験ではより細かく光源を移動させて計測値を得ることに加えて、暗室実験時の 59° のフード有・無のグラフの幅と屋外実験の直接光源の影響を受けない 20° 以降のグラフの幅が一致することを確かめたい。そして、最終的には大量生産して全国の連携校に配布することを目標としている。

#### 7. 参考文献

- (\* 1) 愛知県一宮市立向山小学校 4 年 富田理恩さん「SQM フードづくり」
- (\* 2) 星空公団 「Sky Quality Meter の有効性」