

# 01T 天気によって夜空の明るさは変動するのか

埼玉大学科学者の芽育成プログラム：長野 聡（中2）【練馬区立石神井東中学校】

## 研究の背景

- ・夜空は日によって明るい日と暗い日がある
- ・都市部では光害の影響で星が見えにくい
- ・同じ場所・同じ時間でも明るさに違いがある

夜空の明るさは天気に関係しているのではないかな？

## 研究目的

1. 場所による夜空の明るさの違いを調べる
2. 夜空の明るさと気象要素（雲量）との関係を調べる

## 使用機器

**SQM (Sky Quality Meter)**  
・夜空の明るさを等級で測定  
・数値が大 → 暗い  
・数値が小 → 明るい

**気象観測装置**  
埼玉大学屋上に設置



## 研究①：場所による夜空の明るさの違いを調べる

- ・観測場所：東京都練馬区 自宅周辺
- ・観測期間：7月～1月（103日）
- ・観測時間：19時～25時
- ・観測範囲：半径約2km



出典：Googleマップから

## 記録項目

SQM値、時刻、緯度経度、気温、湿度、雲量、天気（気象庁「アメダス（練馬）」<sup>3)</sup>より）、月齢（国立天文台「今日のほしぞら」<sup>2)</sup>より）

## 結果①～SQMマップ～

赤：10.0～13.0  
黄：13.0～15.5  
緑：15.5～17.0  
青：17.0～18.7  
単位：SQM値 (mag/arcsec<sup>2</sup>)



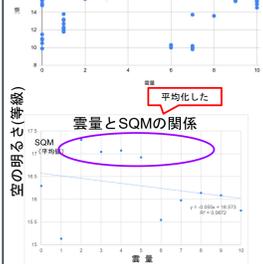
■傾向  
・駅前・大通り・大きい公園 → 明るい

・細い道・小さい公園 → 暗い

■まとめ  
⇒雲量よりも照明環境（街灯の多さ）の影響が大きい

## 結果①～雲量とSQMの関係～

補正値 vs 雲量



## 上のグラフ

■全データ（補正値）と雲量の関係

## 下のグラフ

■雲量ごとの平均SQM値と回帰直線

## ■傾向

・駅前・大通り・大きい公園 → 明るい

・細い道・小さい公園 → 暗い

## ■まとめ

雲量とSQMの相関は弱い (R<sup>2</sup>=0.067)

場所の違いが夜空の明るさに影響している

## 時間帯による変化

観測条件

- ・観測地点：石神井公園草地広場・長光寺橋公園
- ・観測期間：7月～1月
- ・天気条件：同程度の雲量の日抽出

## SQM値（平均）

・22時頃 草地広場：10.47 長光寺橋公園：11.20  
→ 差：0.73 mag/arcsec<sup>2</sup>

・25時頃 草地広場：10.15 長光寺橋公園：10.00  
→ 差：0.15 mag/arcsec<sup>2</sup>

22時頃はSQM値の差があったが

25時頃になると両公園同程度のSQM値となった

つまり、長光寺橋公園では人工光の影響がやや大きい可能性がある

場所	時刻	雲量	SQM値	平均値
石神井公園草地広場	0:45:00	6	10.30	10.15
石神井公園草地広場	0:46:00	6	10.00	
長光寺橋公園	1:05:00	7	9.80	10.00
長光寺橋公園	1:06:00	7	10.00	
石神井公園草地広場	22:15:00	0	9.90	10.47
石神井公園草地広場	22:16:00	0	10.50	
石神井公園草地広場	22:17:00	0	11.00	
長光寺橋公園	22:36:00	0	10.90	11.20
長光寺橋公園	22:38:00	0	11.50	



## 考察 ①場所ごとの空の明るさの違い

大通り・大きい公園⇒明るい  
細い道・小さい公園⇒暗い

大きい公園・小さい公園  
22時台 ⇒ 24時・25時台  
SQM値の差が小さくなっている

- ・人通りが多い場所 明るい  
=街灯・車通りが多い⇒明るくなる
- ・人通りが少ない場所 暗い  
=街灯・車通りが少ない⇒暗くなる



## 研究①から研究②への展開

研究①の結果から、夜空の明るさは場所の構造だけでなく、雲量とも関係している可能性が示された

そこで研究②では、雲量の影響を詳しく調べるため、柴田(2017)<sup>1)</sup>を参考にした定点観測から連続データ測定を行い、雲量とSQM値の関係を時間変化として分析した

## 研究②：夜空輝度と気象要素の関係

- ・観測場所：埼玉大学 教育学部 H棟屋上
- ・屋上にSQMを天頂方向に固定

- ・1分間隔で夜空輝度を連続観測
- ・気象観測装置より気温・湿度・気圧・雲量を取得
- ・時刻を同期させて解析

## ■設置の様子

屋上に設置した観測装置の全体像 (赤丸：SQM本体)



## 結果②：時系列グラフによる比較

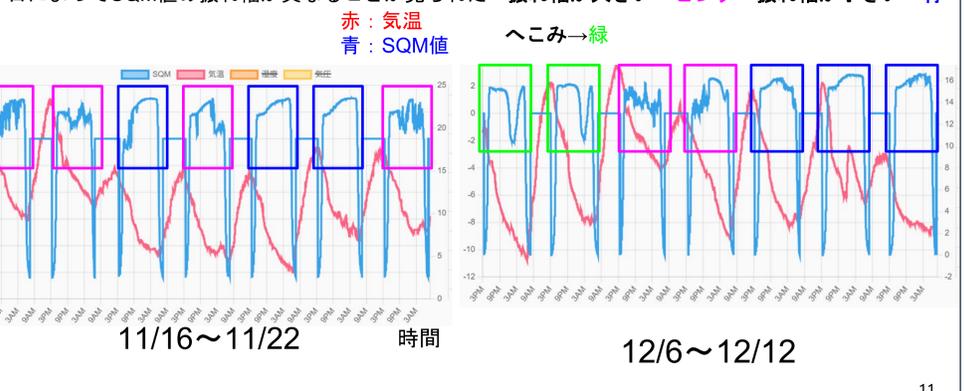
- ・横軸：時間（観測時刻）
- ・縦軸：SQM値・気温・湿度・気圧
- ・各データを同一時間軸上に表示
- ・SQM値と気象要素の変動を比較



## 結果②：雲量と月の明るさとの関係

## グラフの形状

日によってSQM値の振れ幅が異なることが見られた 振れ幅が大きい→ピンク 振れ幅が小さい→青



## 結果②：雲量と月の明るさとの関係

1日のSQM値の最高点と最低点の差と雲量の関係を求めた

SQM値の差が大きい=振れ幅 大きい

SQM値の差が小さい=振れ幅 小さい

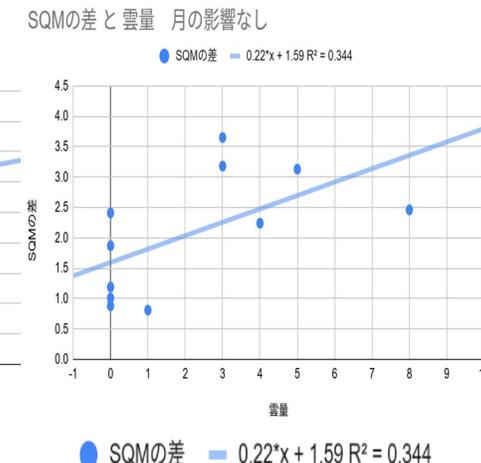
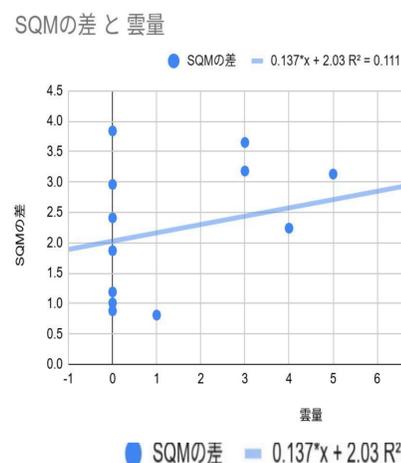
雲量が多いほど、SQM値の差は大きくなっている

→振れ幅が大きくなっている

へこみ→月の明るさの影響がありそう

月の明るさの影響が少ないデータで雲量と

夜空の明るさを比較した



## 考察 ②気象要素と空の明るさの違い

雲量が多いほどSQM値のグラフの振れ幅が大きい  
→SQM値に大きい振れ幅が見られる  
→雲がある

曇り・・・住宅の光が雲で反射し、明るく見える  
晴れ・・・住宅の光が雲によって遮られないので、暗くなる

## 月の有無とSQM値も関係がある

月があると夜空が明るくなる

月は満ち欠けするために、月の明るさ度合いが変わるから夜空の明るさも変わる

## 【まとめ】

- ・SQMを用いて夜空の明るさを継続的に測定
- ・SQMデータを地図化し、夜空の明るさの空間分布を可視化
- ・定点観測と様々な場所での観測の両方を行い、蓄積されたデータを比較・考察
- ・雲量・月・時間帯などの条件とSQM値の関係を分析

その結果、夜空の明るさは  
**気象条件(雲・月)+場所(照明の多さ)+人の活動**  
によって決まることがわかった

## 【今後の課題・展望】

- 月齢の影響の考慮  
満月付近では月明かりによってSQM値が変化するため、月齢のデータを用いて月明かりの影響を除いた解析を行う
- 雷発生予測への応用  
雷発生前に起こる湿度や雲量の変化は夜空の明るさにも表れると考えられる。夜空の明るさの変化を指標の一つとして、雷発生の兆候を捉える方法を検討する
- その他  
今後は月齢データや雷情報を組み合わせることで、夜空の明るさをより正確に予測できる可能性がある

## 【引用参考文献】

- 1) 柴田吉輝, 「埼玉大学望遠鏡・観測装置制御系『SaCRAシステム』の開発」平成28年度 埼玉大学修士論文. 2) 国立天文台, 「今日のほしぞら」 <https://eco.mtk.nao.ac.jp/cgi-bin/koyomi/skymap.cgi/> (2026年1月13日閲覧)
  - 3) 気象庁「アメダス(表形式):練馬」<https://www.jma.go.jp/bosai/amedas/> (2026年1月13日閲覧)
- 【謝辞】観測データの提供とご指導をいただいた埼玉大学の大朝由美子先生、研究室の学生の皆様、埼玉大学科学者の芽育成プログラムの関係者の皆様に深く感謝いたします