

星空を求めて ～夜空の明るさマップづくり～

倉林敏也 福嶋光 本多泰章 山根滉貴(高1)【群馬県立桐生高等学校 地学部】
小俣俊裕 笠原幹宏 中里卓也(高1)【群馬県立高崎高等学校】
粕川葵 天田笑梨 池松瑞穂 落合彩香(高1)【群馬県立高崎女子高等学校 地学部】
佐藤唯(高2) 岡田侑里香 五十嵐教美(高1)【群馬県立渋川女子高等学校 自然科学部】
梅澤明野花(高2) 富沢香菜 今井菜波(高1)【群馬県立尾瀬高等学校 自然環境科】
藤塚朋大 大山稜平 金澤将樹(高1)【樹徳高等学校 理科部】

桐生高校が毎年利用している県立ぐんま天文台。昨年度の天体観測の際、天文台の空が前橋・渋川周辺の街明かりに明るく照らされていることに気づいた。一方、宿泊に利用した国民宿舎わらび荘では、漆黒の闇の中、満天の星々を見ることができた。前回の天文学会ジュニアセッションに参加した際、夜空の明るさを測定する装置があることを知り、この装置を使ってぐんま天文台の観測条件(夜空の十分な暗さ)を評価しようと考え、研究を始めた。

研究を進める中で、ぐんま天文台周辺以外に「星空が綺麗に見えるのはどんな場所だろうか」という疑問を抱き、他の県内5校の観測協力を得て、群馬県内各地で測定した夜空の明るさを記録した「夜空の明るさマップ」の作成を目指した。

1. 事前調査目的

夜空の明るさを正當に評価するには、どのような観測条件で観測すれば良いのか。そのことを明確にするために、6月～12月に渡り9日間の事前調査を行った。

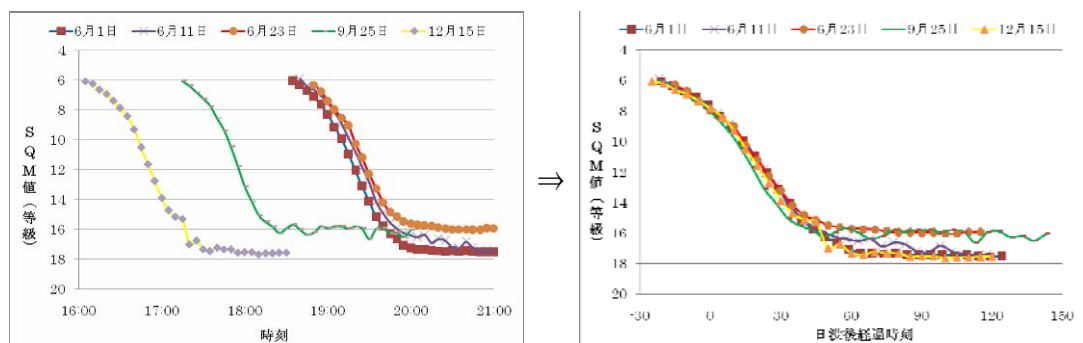
2. 事前調査方法

機材: SQM-L (Sky Quality Meter with Lenz)、照度計、おんどとり(気温/湿度計)

条件: 月明かりのない晴天の日。周囲に建物や街灯がない場所。

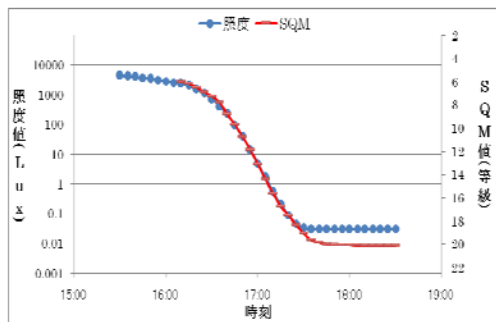
方法: SQM、照度計を共に天頂に向け、5分毎にそれぞれ3回ずつ計測した数値を記録する。同時に気温、湿度、雲量(15分毎)、光化学オキシダント量(1時間毎)を記録する。

3. 事前調査結果(同一地点季節変動)

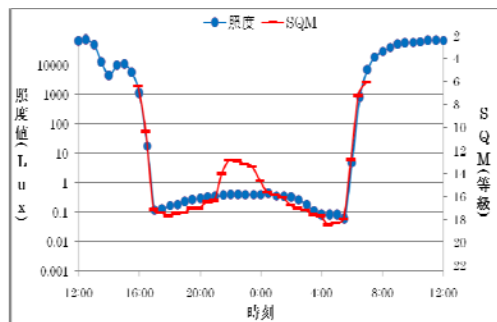


グラフの縦軸は SQM 等級(平方秒角あたりの等級)で、横軸は時刻/経過時間である。観測した季節が異なるため左のグラフは暗くなり始める時刻も異なる。しかし、その日の日没時刻を基準に、横軸に日没後経過時間をとった右のグラフを見ると、実は季節を問わず同じ曲線に沿って暗くなり、日没後約 60 分間でほとんど空が暗くなりきることが分かった。その後は多少の変動はあるものの空の暗さはほぼ一定の値を取り続けること、また季節を問わず、最終的な夜空の暗さはほぼ一致していることが分かった。

4. 事前調査結果(SQM 等級-照度比較, 月の影響)



わらび荘(12月19日)のSQM等級(-)と照度(●)の対数グラフを重ねた。SQMは夜、照度計は昼間の測定に向き、夕暮れ時のSQM等級と照度はほぼ一対一の対応関係になった。



正午から翌日正午までの24時間観測の結果。場所は太田市世良田。この夜(12月31日)は満月で、月の有無が空の明るさに大きく影響していることが分かる。

5. 事前調査考察とマップ作成条件

以上の事前調査から、夜空マップ作成にあたって以下の観測条件を設定すべきと考えた。

- ・天頂付近が快晴、月が地平線下にあること。
- ・季節を問わず、観測日の日没時刻から90分経過した時刻以降。

6. マップ作成結果

○群馬県夜空の明るさマップ 2009Autumn

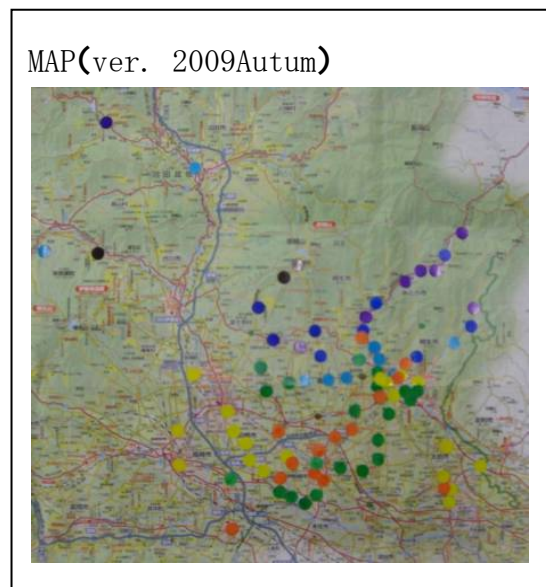
【観測期間:2009年10月10日~23日】

○群馬県夜空の明るさマップ 2010Winter

【観測期間:2010年2月5日~14日】

夜空の明るさ分布が一目で分かるように、群馬県の地図上にSQM等級の値に対応した色別シールを貼り、夜空の明るさマップを作成した。

予想通り街中は明るく、山間部に行くにつれて夜空は徐々に暗くなることが確認できた。これは街明かりが大きく影響しているものと思われ、平地の中でも渡良瀬遊水地のように居住地域から離れた地点は赤城山頂と同等に暗い。



また、同じ市街地でも前橋市、高崎市、太田市の明るさに比べて、伊勢崎市は一回り暗く、山に囲まれた桐生市は明るさのコントラストが強いことも分かった。

より正確な「夜空の明るさマップ」を作り、この地図を参考に、多くの人に綺麗な星空を眺めてもらいたい、というのが私たちの最終目標である。