

# 夜空の明るさへの月光と雲量の影響

東筑紫学園高等学校 理科部 (高3)土中 陽介 井上 靖崇  
(高2)八杉 美晴  
(高1)坂本 直樹

## 1. はじめに

11年にわたる観測の結果、「夜空の明るさ」は様々な気象状態や、SPM・光化学オキシダントなどの目に見えない環境汚染物質に、強く影響されることを証明した。このことが評価され、2010年に「星空の街・あおぞらの街」全国協議会より『環境大臣賞』を受賞した。また、2012年8月の全国高等学校総合文化祭富山大会では第2位にあたる『文化庁長官賞』をいただいた。また今年8月の全国高等学校総合文化祭長崎大会に、理科部としては3年連続での出場が決定している。

## 2. 等光度曲線地図と経時変化

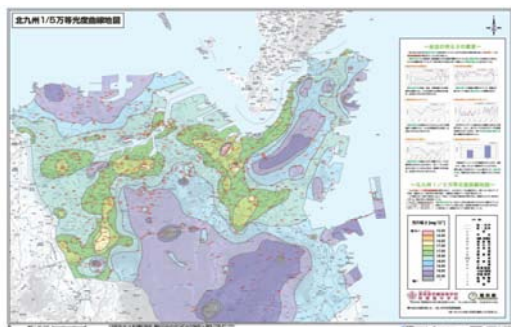


図1. 北九州1/5万等光度曲線地図

2011年度に完成させた等光度曲線地図(図1)を製作する際、観測には3~4時間かかっている。この観測中の時間差による変化を補正するため、夜空の明るさの経時変化の研究を行った。2012年の7月に、岐阜県で行われたSQM全国ネットワークの研究修会では、全国規模で明るさマップを作りたいということになった。そこで、私たちが行ってきた経時変化が話題となり、全国各地で経時変化を求めようということになった。

## 3. 月光と雲量の影響

これまで私たちは、等光度曲線地図の製作を行う際、「新月の日」かつ「雲量が0に近い時」という条件で観測を行ってきた。これは、月光と雲量が夜空の明るさに大きく影響を与えるのが分かっていたからだ。今回は、その観測条件が正しいのか、またその影響力を調べるため、改めて月光と雲

量の影響について詳しく検証した。検証には、本校の屋上に設置しているスカイクオリティーターLE(図2)を用いた。そして、2012年2



図2. スカイクオリティーターLE

月~9月の20時から5時までの9時間、新月と満月のデータ、雲量の異なる日のデータを使用し、

- ①月光だけの影響
- ②雲量だけの影響
- ③月光と雲量の影響

について、それぞれ考察を行った。

### ①. 月光の影響

まず月のみの影響を調べるため、「新月の日」と「満月の日」を比較・考察した。

図3は、新月かつ雲量0の日の夜空の明るさである。時間が経つにつれて、夜空の明るさが暗くなり、4時30分の日の出と共に急激に明るくなっている。この時、22時から0時にかけての夜空の明るさの変化率は、10分毎に0.02 mag/□"であった。これは、2011年の研究結果である市街地の経時変化率と一致していることから、今回の結果は整合性があるといえる。

新月は夜空の明るさに影響を与えない。そのため、夜空の明るさが暗くなるのは、人間の活動時間によって市街地の明るさが暗くなったためだと考えた。

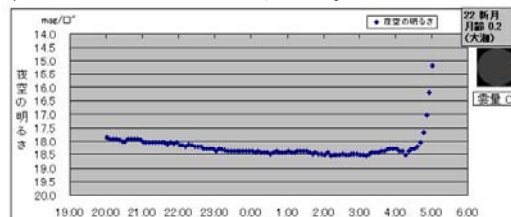


図3. 新月の結果(4/22)

図4は、満月かつ雲量0の日の夜空の明るさである。スカイクオリティーターLE(SQM-LE)は天頂付近を測定するため、月が天頂に近づくにつれて夜空の明るさは明るくなり、遠ざかると暗くなる。そのため、満月の日には夜空の明るさが山なりに変化するという結果が得られた。この

時の観測始め(20時)と南中時刻(0時03分)の夜空の明るさを比較すると0.85 mag/□”もの差があった。これが、月による影響だと考えられる。

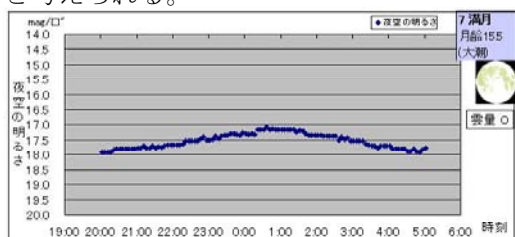


図4. 満月の結果(4/7)

## ②. 雲量の影響

次に、夜空の明るさへの雲量の影響を調べるため、新月に近い時の雲量0および10の条件について考察した。

図5は、雲量10の日の結果である。これは、新月で雲量0の結果(図3)と傾向が似ており、20時から0時にかけて徐々に暗くなっている。しかし、0時の値を雲量0の日と比較すると2.50 mag/□”も明るくなっていた。これは、上空の雲によって街の明るさが乱反射され、夜空の明るさが増幅されたためである。

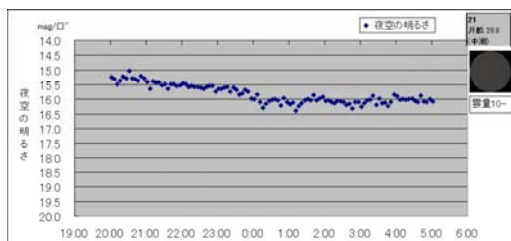


図5. 雲の影響①(2/21)

図6は、図5と同様に雲量10の日の結果であるが、2月21日(図5)と異なり、21時から2時にかけて夜空の明るさが大きく変化し、ばらつきが見られる。特徴的な0時から1時にかけて、夜空の明るさは18.12 mag/□”から16.25 mag/□”と、1.87mag/□”明るくなっていた。雲はその日・その時間帯によって、雲量だけでなく、高さやさ、形状なども異なるためであろう。

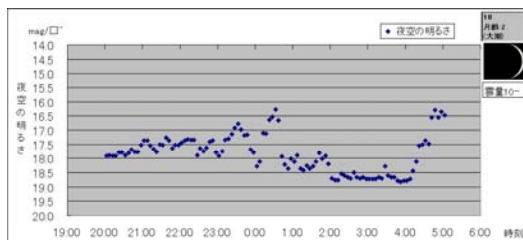


図6. 雲の影響②(9/18)

また、さまざまな雲量による夜空への影響を調べた結果も、図5・6のように、夜

空の明るさに与える影響は異なっていた。

以上より、雲が夜空の明るさに大きく影響を与えていることがわかった。

## ③. 月光と雲量の影響

最後に、月光と雲量の影響が同時に現れている日について、考察を行った。

図7は、満月に近く、雲量が1の日の結果である。全体的な傾向を見てみると、満月の日(図4)と同様に、月が南中(22時57分)に近づくにつれて夜空の明るさは明るくなっている。さらに、23時00分から23時50分にかけての50分間で、17.78 mag/□”から16.20 mag/□”と、急激に1.58 mag/□”も明るくなった。これは、この時間にスカイオーリティーメーターLEの視野角に雲が入ったためだと考えた。月光と雲量の影響が同時に見られる、大変興味深い結果であるといえる。

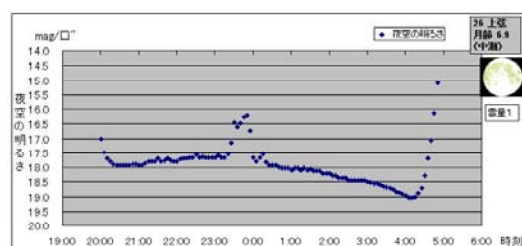


図7. 月光と雲量の影響(7/31)

今回の結果より、月光と雲量は夜空の明るさにそれぞれ大きく影響を与えており、観測された結果には、それぞれの特徴が合成された形で現れていた。また、雲が厚いと月光の影響をあまり受けないが、雲が市街地の明かりを強く反射させ、より夜空が明るくなってしまふといえる。

## 4. おわりに

今回の検証より、月光、雲量は夜空の明るさに大きな影響を与えているといえる。つまり、「新月」・「雲量が0」という観測条件は必要であり、これまでの等光度曲線地図の製作の観測条件は正しかったことが証明できた。

また、月齢1サイクルの夜空への影響を調べようとしたが、観測条件が整わず、雲量0での「上弦の月」・「下弦の月」などのデータが不足していた。今後は、月のデータ、雲量のデータを増やして詳しく追求していきたい。

### 参考文献 (一部)

- ・気象庁 : <http://www.date.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>
- ・東筑紫学園高等学校・照曜館中学校理科部  
(2012): 夜空の明るさX I,  
第27回福岡県高等学校総合文化祭資料 27pp.