

# 南極の夜空の明るさ観測

～新宿との比較・月の影響～

海城中学高等学校地学部 夜空の明るさ研究チーム

西尾 真輝(高2)、廣木 颯太郎、右田 亜朗、法兼 佑泰(高1)、古賀 悠人(中3)、石川 航大(中2)

## 1. はじめに

今まで私たちは本校のある東京・新宿の夜空の明るさ観測を進め、夜空の明るさの増減に地上光と共にエアロゾルが関係することを突き止めた。そこで、新宿とは対照的な地上光のないと思われる場所での夜空の明るさは、どのような要因が影響しているかを調べたいと考え、私たちは、その1つに極地を選んだ。そこで国立極地研究所が主催する南極北極科学コンテストに応募し南極科学賞を頂き、1年間南極での観測を実施した。今回は、南極と新宿の夜空の明るさの比較や月の明るさが夜空の明るさに及ぼす影響に関して発表する。

## 2. 調査方法

### ・ 南極(昭和基地)の夜空の明るさ

南極での観測は、第55次南極越冬隊の方々に行っていただいた。SQM-LEを、南極・昭和基地の観測棟に設置されているオーロラ観測カメラの横に設置し、2014年3月2日から2014年12月まで観測した。観測間隔は5分間で、室内のパソコンで自動観測をした。



### ・ 月の明るさ

月の明るさは、Kevin Krisciunas, Bradley E. Schaeferによる『A MODEL OF THE BRIGHTNESS OF MOONLIGHT』(1991)を参考とし、月の位相角(月から見た太陽と地球のなす角度。満月:0° 新月:180°)と仰角から理論値として月の明るさを求めた。また、南極の夜空の明るさにおいて月の影響を補正した。

## 3. 結果・考察

### ・ 南極の夜空の明るさ

図2は南極と新宿の同じ季節で月が出ていない、一晩中快晴だった日の夜空の明るさを比較したものである。グラフの上ほど暗いことを示す。これより南極のほうが新宿よりも夜空の暗いことが分かる。これは人工光がほぼ無いためだと考えられる。また、データが急激に上昇・下降する部分は太陽の影響があり、黄道と地平線のなす角度が南極のほうが小さく薄明時間が長いために、傾きが緩くなっている。

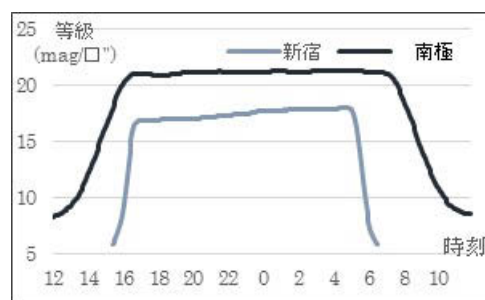


図2: 2014/12/13の新宿、2014/6/26の南極の夜空の明るさ

図3は薄明時間を除いた一連の夜空の明るさの変化(以下、経時変化)を見たグラフである。新宿、南極ともに時間経過に伴い暗くなる傾向が見られる。新宿での変動は人工光の増減が原因と考えられているが、南極では人工光がほぼ無い。南極での変動の原因として、オーロラが大きく関係することを越冬隊の方と確認した。今後はオーロラとの詳しい比較を進める必要がある。

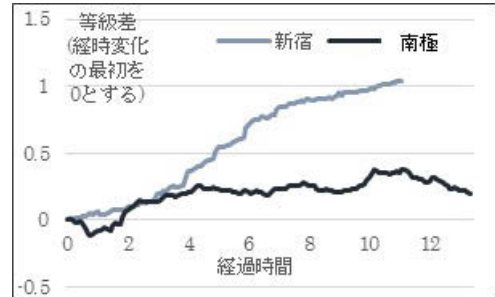


図3：2014/12/13の新宿、2014/6/26の南極の経時変化

### ・月の明るさ

新宿では人工光の増減や大気の流れが大きく、純粋な月の明るさ影響を調べることができなかった。今回は南極のデータを使用して、月の明るさ影響を考察する。以下に示した図4は、月の仰角、位相角の変化による月の明るさの変動を理論値として示したものである。グラフの上ほど明るい。これより満月に天頂にあるほうが明るく、仰角変化のほうが変化の大きいことが分かる。

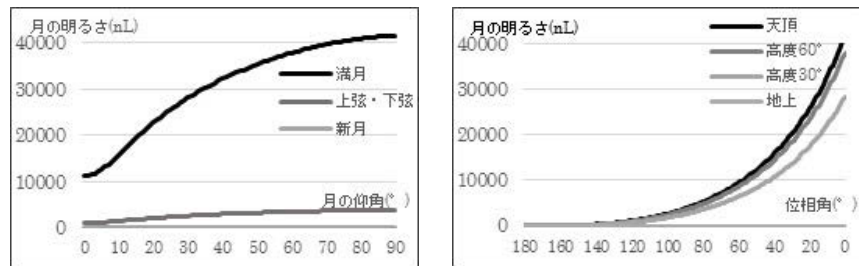


図4：仰角変化と位相角変化による月の明るさ(論文参考)

図5は実測値からその時の月の影響を取り除いたものである。左軸は実測値、右軸は補正後である。補正値が実測値よりも暗いこと、値の変化が小さくなっていることから、月の明るさの影響を一定で取り除けている。ただし、補正値だけでなく実測値自体の変化も大きいため、オーロラなどの影響が元々あると思われる。

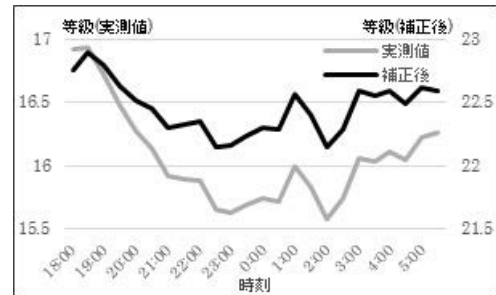


図5：2014/6/13の南極の夜空の明るさと補正後

## 4. まとめ・課題

以上より南極の夜空の明るさは新宿よりも暗く、また経時変化が小さいことが分かった。月の明るさでは一定の影響を取り除くことができたが、オーロラの影響と思われる乱れがある。今後はメカニズム解明に向けて、オーロラとの比較を行う予定だ。

## 5. 謝辞・参考文献

本研究を進めるにあたってご協力いただきました。この場を借りてお礼申し上げます  
 牛尾収輝先生(国立極地研究所 第55次南極越冬隊長) 渡部潤一先生(国立天文台副台長)  
 上村剛史先生(海城中学高等学校地学部顧問)

- ・環境省『光害対策ガイドライン～良好な照明環境のために～』
- ・気象庁 過去の気象データ検索 <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/>
- ・株式会社AstroArts 天文シュミレーションソフトウェア「ステラナビゲータ Ver.9」
- ・Kevin Krisciunas, Bradley E. Schaefer 『A MODEL OF THE BRIGHTNESS OF MOONLIGHT』 (1991)