

日中における天体観測の精度の追求

石川県立七尾高等学校SSC：

荒邦 早紀、小倉 千愛（高2）、町駒 陸（高1）【石川県立七尾高等学校】

要旨

日中の天体観測で植毛紙を用いてフードを延長する実験を行った。恒星については、フードを延長すると観測しやすくなることが明らかになった。また、コンピュータ制御望遠鏡を用いた場合、 -2 等星より明るく、かつ太陽との離角が 60° 以上の天体であれば、スマートフォンのカメラで撮影可能であることがわかった。

1. 研究の背景と目的

天体観測は通常夜行うものであり、昼間は太陽や月などに限定され、積極的に日中の天体を観測するという研究は見られない。日中における天体観測が難しいとされる原因は、天体と周りの空の明るさの差が小さいため見えず、それにより天体の視野への導入が困難であるためである。この点を解決すること、すなわち、(1) 天体を視野に導入することと、(2) 天体と周りの空の明るさの差を強調することができれば、昼間でも天体を観測できる。(1)は「望遠鏡をコンピュータ制御する」ことにより、(2)は「CCDカメラを使用する」ことにより可能となる。

高校生の部活動の活動時間は昼間である。そのため、日中に天体の観測が出来れば活動の幅を広げることができる。また、日中の観測は夜間の街の光（光害）と関係がないため、全国で同じ条件のもとでの観測が可能になる。このことを利用すれば、全国の天文部で観測結果を共有し、解析するなど、新しい研究テーマにつながる手法が開発できるかもしれない。

これまでの私たちの研究では、太陽との離角が 40° 以上で、等級が4等星よりも明るい天体であれば、日中であっても観測が可能であることが明らかになっている（荒邦ら、2020）。さらに観測しやすくする方法を探るため、研究を行った。

2. 実験

(1) フード延長実験

筒状にした黒画用紙でフード（望遠鏡対物レンズ側に接続する筒）を延長し、10cm伸ばすごとに動画を10秒間撮影した。撮影した動画の中で天体の光が最も強く見えた時の画像を抽出した。この静止画について、AstroImageJを用いて開口測光分析を行った。この分析結果の空の輝度と天体の輝度の差の値を天体画像の明瞭さと定義した。この差の値が大きいほど天体の画像は見えやすくなる。各天体の結果について図1にまとめた。撮影したすべての天体でフードなし（0cm）よりフードありの場合で画像が明瞭になった。ただし、最も明瞭になった長さは、天体により異なった。

(2) 植毛紙を用いたフード延長実験

内面反射による迷光の影響をなくすため、植毛紙を用いて(1)と同様の実験を行った。植毛紙の筒の長さで天体の画像の明瞭さを、図2にまとめた。アークトゥルスとカペラでは、40cmで明瞭さが減少した後、50cmで最も明瞭に見えた。一方、金星と木星では、フードなしで最も明瞭で、筒を長くするにつれ、明瞭さは減少していった。

(3) スマートフォンでの撮影

スマートフォンのカメラ機能を用い、天体望遠鏡で画像を撮影した。その静止画について、天体の画像が確認可能か否かをディスプレイ上で目視により評価し、2グループに分類し、図3にまとめた。確認可能だったのは、 -2 等級より明るく、かつ太陽との離角が 60° 以上の3件であった。

3. 今後の展望

内面反射を抑えることができる植毛紙の筒のほうが、日中の天体観測に適していることがわかった。今後は植毛紙を用いたフード延長実験の事例数を増やし、日中の天体観測に最適なフードの長さを明らかにしたい。スマートフォンで撮影可能な条件もあわせて明らかにすることで、高い精度で、また簡単に日中に観測・撮影できる方法をまとめたいと考えている。

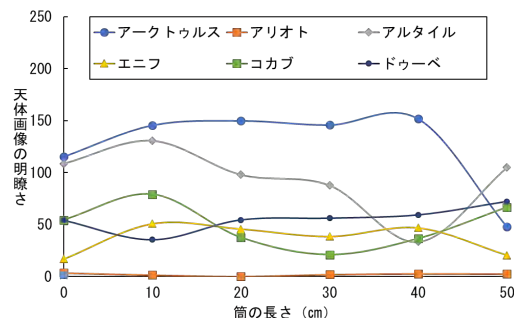


図1 筒の長さで各天体の画像の明瞭さとの関係

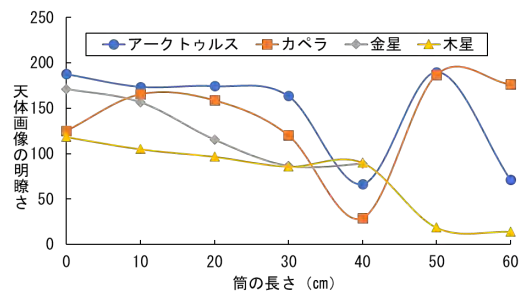


図2 植毛紙の場合の筒の長さで各天体の画像の明瞭さとの関係

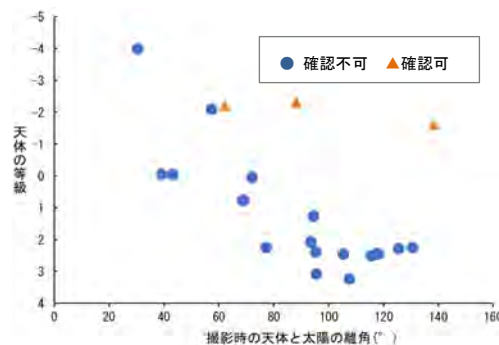


図3 撮影した天体の太陽との離角と等級との関係