

中学3年生が自ら小型天体望遠鏡を操作して行う月・木星観察

——小口径望遠鏡の再評価——

○松田伸也*・菊地智裕**

MATSUDA Shinya・KIKUCHI Tomohiro

*琉球大学教育学部理科教育講座

**琉球大学教育学部附属中学校(現、東京学芸大学研究員・ブタペスト日本人学校)

キーワード：月、木星、夏の大三角、望遠鏡、観察会、中学生

はじめに：地動説は、重力という基本概念に道をひらいた学説である。科学史の上では、ガリレオが地動説を信じた理由の一つが、望遠鏡で木星とそれを廻る4個のガリレオ衛星を発見し、衛星の公転を観測したこととされている。ガリレオの発見は、ごく小さな望遠鏡で行われたわけであるし、太陽・月・木星は視界を遮るものがなければ、夕暮れの都会でも観察できる対象である。今回、筆者らは、現実の学校教育の中で、木星と小さな衛星が力学系をなして空間にうかんでいること、をリアルに捉えさせたいと思い、実際に中学生を対象に観察会を行い、指針を得たいと考えた。

観察地周辺の状況と観察時期の設定：沖縄島中南部はひとつの100万人都市圏を成しており、光害も大都市なみである。沖縄の年間降水量は2000mmを超えており、雨天・曇天の日が多い。琉球大学教育学部附属中学校の校庭では、最もシーイングが良く月のない夜には、三等星まで見え、白鳥座・北斗七星とカシオペア座を確認することができる。

今回、観察会は8月31日と9月1日に分けて2回行うこととした。対象は望遠鏡では木星の衛星の配列と、月の大型のクレーター、肉眼では、夏の夜の星座が秋の夕暮れに見えていること、具体的には夏の大三角とさそり座である。

事前準備：「地球と宇宙」の単元は、教科書の解説や写真・図解に基づき、例年通

り授業を進めた。今回取り組んだ観察会は、この単元のうち、「太陽系の構造」のオプションであり、球大学附属中学校3年生の参加を希望し、保護者の参加許可印を提出した生徒だけ40人を参加対象にした。

赤道儀は日周運動をリアルにイメージさせる効果があるので、望遠鏡・赤道儀の操作法の学習と操作練習に通常授業の1時間をかけた。また鏡筒を架台から取り外して、運搬し、また取り付けるという練習も行った。

望遠鏡は3～4人に1台の割合で配置した。用意した鏡筒は口径60～120mm 6本、保護者用として口径80mm 1本である。モータードライブは取り付けなかった。8～12cm鏡筒を使用するグループは、月の場合口径を5cmに絞り、月を導入したらすぐ倍率を100倍にさせた。

当日の実践の流れ：

8月31日：雲量2～3の快晴であった。月齢は11.1。日没は18時49分。参加生徒は21人、参加保護者は女性3人、他の家族は小学生1人であった。

18時30分：理科室に集合、点呼、基本事項の説明・確認。

18時45分：薄暮の中、理科室から校庭へ望遠鏡の搬出開始。

18時53分：グラウンドで望遠鏡の組み立て開始。

18時58分：薄明が残る中、まず月を観察。続いて木星を観察。

19 時 30 分:本格的に暗くなってきたので、空全体を見渡して、さそり座と夏の大三角の形を確認。

19 時 45 分:観察終了を宣言。望遠鏡の搬入開始。

19 時 55 分:理科室へ搬入終了。点呼。記録用紙とアンケートの説明。提出は翌日以降とする。

20 時 00 分:観察会の終了・解散を宣言
幸運なことに観察中は、きれいに晴れ上がった。木星も、だいたい自分たちで視野への導入に成功していた。さそり座や夏の大三角の確認では、夏の大三角が意外に大きいなど、これもまた楽しそうだった

9 月 1 日:雲量 7~8、短時間に 4 程度という晴れ間のある曇りで、湿った南東の風が強く、土埃がひどかった。月齢 12.1。日没は 18:50。参加生徒 25 人、保護者(女性)4 人であった。

前日と同じタイムスケジュールで進めたが、雲間に月か木星が姿を現すと、あわてて鏡筒を向けるという形になった。赤道儀の極軸セットがやや不正確なまま放置したため、月・木星が出るたびごとに、高倍率で追尾導入できずに一部のグループが混乱した。晴れ間からベガ、アルタイル、デネブをひとつの三角形として確認でき、さそり座のアンタレスも見ることができた。

考察:8 月 31 日の参加生徒数 21 名、参加父母数女性 3 名、小学生 1 名に対して、アンケート回収数は生徒 15 名、父母 2 名であった。9 月 1 日の参加生徒数は 25、参加父母数は女性 4 名と男性 1 名、アンケート回収数は生徒 25 名、父母 1 名であった。

参加者の 8 割が「期待していた以上におもしろかった」と答え、2 割が「期待通りにおもしろかった」と答えた。全員がおもしろかったと感じたことになる。このなかに、天体望遠鏡で天体を見た経験がある生徒が 20%にあたる 8 人もいたが、かれらも同様の回答を示した。4 人に 1 台の望遠鏡と、1 時間という長さは適切であったといえる。

最も印象に残った天体は、8 月 31 日はほとんどの参加者が木星と答え、曇りがちだった 9 月 1 日は、ほとんどの参加者が、月と答えた。シーイングが良ければ木星が最も印象的であり、悪ければ月が印象的ということになる。天気による対象の見え方が異なっていたにもかかわらず、両日の参加者の満足感に大きな違いがなかったと思われることは、月を見ることができれば、観察会自体は成功することを示している。かえって、天気が悪く、慌てて対応したこと自体がおもしろかったのかもしれない。グループで協力し合い、感動を共有できたことも、観察会がおもしろかったと感じた理由のひとつであろう。

また、自由作文で、40%の参加者が、おもしろかった理由として、望遠鏡のピント合わせ、接眼レンズ交換による倍率の変換などの望遠鏡の機能や操作自体のおもしろさをあげていた。低倍率で自ら木星を探索しているあいだに、星がないと思われた空に小さな無数の星があることに気づき、宇宙の広さに思いを廻らせた生徒がいたことは、非常に重要と思われる。このことから、観察会ではできるだけ自由な探索時間を確保したほうが良いと思われる。また、この目的のためにも、月が対象のときでも、探索時には減光フィルターを用いない方が良いと考える。その目的のためには、目の安全のためにも、口径は 6cm の小さいものが良いと思われる。大型望遠鏡を備えた公共天文台に比べると見劣りして、開催に気後れしてしまいそうだが、中学生と参加保護者の評判は良く、もっと頻繁に機会が提供されることが望ましい。

謝辞:本研究は、平成 20 年度・21 年度文部省科学研究費補助金(課題番号:20300261、研究代表者:松田伸也)の補助事業の一部である。

引用文献

天文観測年表編集委員会、2008。天文観測年表 2009。地人書館。