

特集

皆既月食での高校生共同観測の顛末と今後...

～月の視差から距離を求める～

岸本 浩（兵庫県立須磨東高校）、横山昌弘（兵庫県立三田祥雲館高校）
加瀬部久司（さんだ天文クラブ）、富田晃彦（和歌山大学）

1. はじめに

5月の上旬から、本研究会のメーリングリストをお騒がせし、多くの方々からご協力をいただきました。事の経緯をご報告させていただくとともに、お礼を申し上げたいと思います。

2. 事の発端

2021年5月26日の皆既月食で、観望・記録だけでなく何か観測的探求的なことをやりたい、という天文部の生徒の要望から、地学の教科書にある実習「視差による月の距離の測定」[1]（図1）に挑戦することとなりました。

教科書では、用意された写真画像をもとに、月の位置を星図上に写し、視差（°）を求めて距離を推定する計算が、1時間の授業で行えるようにセットしてあります。天文部ではこれを、自分たちが撮影した画像をもとに、探求として行うことにしました。

この探究を実現するために、三田祥雲館高校と関わりのある海外の学校に問い合わせ、またNASE等で日本と関わりのあるフィリピン科学高校、そして本研究会のメーリングリストへ撮影と画像提供の協力を依頼しました。すると、多くの高校から共同観測の申し出があり、一高校での探求活動が、本研究会でのプロジェクトのようなかたちになりました。参加協力してくださった学校等を表1に示します。

3. 撮影のレギュレーション

折からのコロナ禍、兵庫県は緊急事態宣言

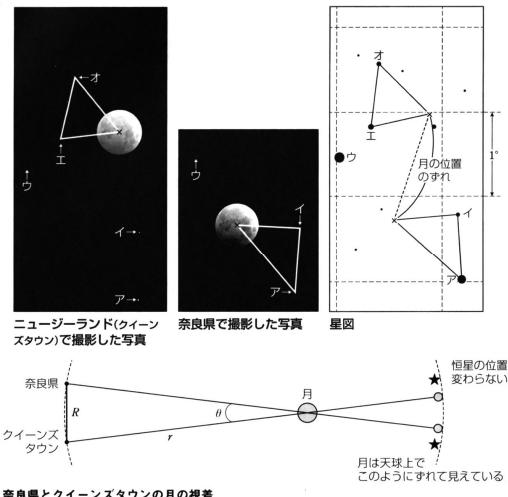


図1 視差による月の距離の測定

下で、月食の日を前に夜間の部活動は禁止となっていました。そこで、生徒が自宅で一人で撮影できるレギュレーションをつくることになりました。何度か同じ時刻、同じ星野の試写を繰り返して作成したレギュレーションの一部を表2に示します。

撮影は、一般的なデジタルカメラと標準的なズームレンズを用い、固定撮影としました。また、同時刻の撮影と低空での恒星の写りを担保するため、皆既中、毎分00秒ごとに露出を変え複数回撮影することとしました。なお、ここに示した撮影時刻以外の値は目安とし、月と周囲に3つ以上恒星が写ればよいこととしました。

4. 経過報告

教育活動が制限される中、このプロジェクトは、コロナ禍でも実践できる活動と言える

表1 参加協力してくださった方々(学校・施設)

	学校/施設	代表者(敬称略)
フィリピン	Philippine Science High School	Lieza M. Crisostomo
東京都	開成学園	石川 勝也
東京都	慶應義塾高等学校	松本 直記
東京都	慶應義塾高等学校	田中 艸太郎
滋賀県	多賀町生涯学習課	高橋 進
岐阜県	岐阜県生涯学習センター ハートピア安八	船越 浩海
埼玉県	浦和西高等学校	篠原 秀雄
兵庫県	啓明学院中学校・高等学校	久保田 香織
兵庫県	舞子高等学校	太井 義真
長野県	上田染谷丘高等学校	松井 聰
兵庫県	三田祥雲館高等学校	横山 昌弘
宮城県	東北大学天文同好会OB会	原田 敦
ハワイ	国立天文台すばる望遠鏡	青木 賢太郎
和歌山県	和歌山大学	富田 晃彦
長野県	長野高専	大西 浩次
神奈川県	平塚市博物館	塚田 健
鹿児島県	鹿児島大学	半田 利弘
兵庫県	明石市立天文科学館	井上 穂

表2 撮影レギュレーション

撮影回	時刻 (JST)	露出
(皆既始)	20h11m25s	-
1	20h12m00s	1/4秒
2	20h13m00s	1/2秒
3	20h14m00s	1秒
4	20h15m00s	2秒
5	20h16m00s	4秒
6	20h17m00s	4秒
7	20h18m00s	2秒
8	20h19m00s	1秒
9	20h20m00s	1/2秒
10	20h21m00s	1/4秒
11	20h22m00s	1/4秒
12	20h23m00s	1/2秒
13	20h24m00s	1秒
14	20h25m00s	2秒
(皆既終)	20h 25' 55"	-

カメラ・レンズ焦点距離
APS-C 55 (~135) mm
フォーサーズ45 (~105) mm
フルサイズ85 (~200) mm
ISO感度: 1600 絞り値: F 5.6

のではないか、と思われます。

ところが、月食当日は曇り。ほとんどの学校は画像を得ることはできませんでした。しかし、天文教育普及研究会の皆さん、そしてフィリピンから、天候に恵まれ撮影された画像を提供していただけたことになりました。

現在(近畿支部会開催日)、いただいた画像をもとに、各学校で解析をされていることと思います。その結果は、さまざまな機会に高校生たちが発表・報告すると思います。

参考までに、仙台とフィリピンの画像をもとに推定してみると、月までの距離は 33 万 kmとなりました。

5. 今後に向けて

生徒たちは今年 11 月 18 日の食分 0.978 の部分月食で、自分たちで画像を撮影し再挑戦する予定です。その際、月心の求め方、月の位置の同時性、さらに部分月食を利用した方法なども、国際的な中高校生共同観測として検討してみたいと思います。

謝 辞

画像を提供して下さいましたフィリピン・サイエンス・ハイスクールの Lieza M. Crisostomo 様、国立天文台すばる望遠鏡の青木賢太郎様、東北大学天文同好会 OB の原田敦様、データ交換用ファイルサーバを提供して下さいました本会会長の松本直記様、アドバイス・ご助言をいただいた、鹿児島大学教授半田利弘様、旧 Astro-HS 事務局の塚田健様、篠原秀雄様はじめ多くの方々に、改めまして深く感謝いたします。ありがとうございました。

文 献

- [1] 磯崎行雄 他(2017) 地学改訂版教授資料, 啓林館, 476-477.

岸本 浩

横山昌弘

加瀬部久司

富田晃彦