
The wane taught us about the Moon

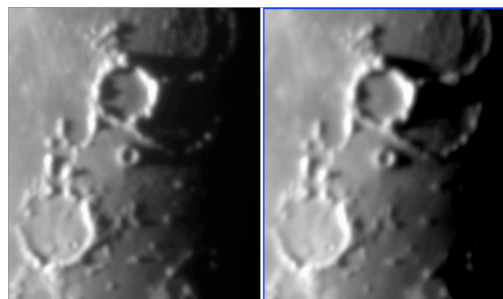
西岡 大(高2)、春名佑紀(高1)、濱野真行 (高1)【兵庫県立大学附属高等学校】

要旨

私たちは、夜空を明るく照らし出す月が好きです。是非月をテーマにした研究をしたいと考え、兵庫県立西はりま天文台のなゆた望遠鏡で約2時間の間に連続撮影された月の画像から、月のクレーターの影が動く様子のムービーを制作しました。このムービーは、私たちの知る限り他には無いものだと思います。

この画像は上弦近くの月が撮影されており、撮影された約2時間に次第に月が満ちる満ち加減から、月の自転周期を求めると、20.19日となりました。

また、2010年1月25日に観測されたすばる食の画像からは、月までの距離だけでなく、月の公転周期を求めることができます。この結果は解析中でジュニアセッションにて紹介します。



19時59分(左)と21時49分(右)撮影のクレーターの影

はじめに

宇宙にあるさまざまな星の中で、月は地球に最も近い星です。月の引力は地球の海水を持ち上げるように、地球と最も関わりのある星です。その月は約1ヶ月で地球の周りを回ります(公転)。月はいつも同じ面を地球に向けているので、公転と同じ約1ヶ月で月は自転します。

月はこの動きによって地球から眺めると、月は満ち欠けをします。この満ち具合から月の自転周期が求められるはずですが。

月がすばるを隠すすばる食が2010年1月25日に起こりました。月は公転しながらすばるの星々を隠すので、すばるの星々と月の位置関係が時間を追って変わる様子を調べると、月の公転周期が求められるはずですが。

これら月の様子を、望遠鏡で撮影することにより、月の動きを自分たちで調べてみることにしました。



2010年1月25日20時のすばる食

観測(1)月の自転の撮影

私たちの高校の近くにある西はりま天文台公園のなゆた望遠鏡は、月を追いかけて撮影することができます。その機能を利用して、約2分ごとに月の欠け際を約2時間かけて、CCDカメラで撮影をしました。観測したのは、2009年10月27日と29日の2日間です。

観測(2)すばる食

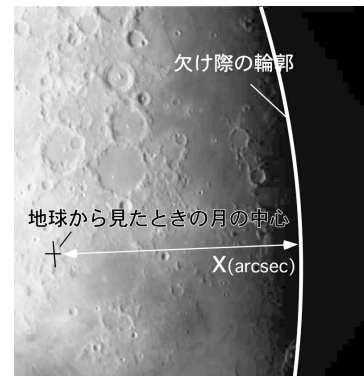
2010年1月25日、Astro-HSの呼びかけで学校の望遠鏡を用いてすばる食を観測しました。当日は雲行きの怪しい天候でしたが、共同観測である指定時間には見事に晴れ、2つのカメラを使って良いデータが得られました。



映像を発表でお見せします。

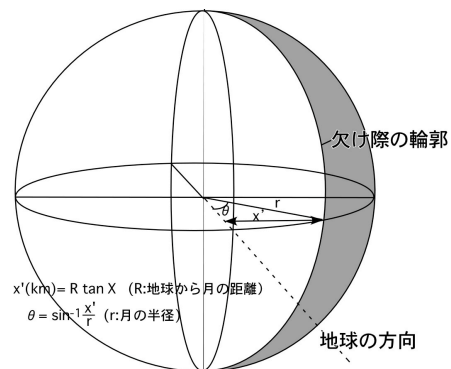
解析(1)月の自転

観測した画像を、画像処理ソフトマカリで表示させました。月が真っ白になるように明るさを調整して、月の欠け際の輪郭を求めました。地球から眺めたときの月の中心からその西に位置する輪郭との距離(x)を、観測開始と観測終了の2つの画像について調べました。求めた距離から三角関数を使って、2つの画像の欠け際の輪郭位置の経度を求めました。その経度差が観測時間内における月の自転として、何日で1回転するのかを求めました。



解析(2)クレーターの影の映像制作

なゆた望遠鏡による撮影では、ほぼ月を追跡してくれるものの多少の動きが見られます。そのため、月面のある山の位置を全画像について調べ、その山が常に一定の位置になるよう画像を切り出しました。切り出した全画像をばらばら漫画のように並べるようにする映像化のソフトにより、映像を制作しました。



解析(3)すばる食の解析

すばる食の観測から地球から月までの距離を求める方法については、Astro-HSのホームページで紹介されています。その方法に則って解析をします。

私たちは、観測した画像から、月の公転周期を求めようとしています。月の位置は月の縁を円の縁として中心座標を求めます。その中心位置とすばるの星であるアルキオーネの位置との差を、18時半、19時、19時半、20時に撮影した画像から測定する予定です。

結果(1)月の自転

月の欠け際の輪郭から月の自転を求めると、自転周期は20.19日となりました。

結果(2)クレーターの影の映像制作

制作した映像では、月の影の動きはわずかであるが、どうにか動く様子を見ることができる。この映像は、ジュニアセッションで紹介します。

考察

私たちは、月の動きや大きさについて2つの観測方法から結果を得ました。

月の欠け際の変化から求めた自転周期は、現在知られている周期と5日違う結果になってしまいました。原因は分からないが、おそらく欠け際の輪郭の決め方に曖昧なところがあったのではないかと考えています。

クレーターの影の動きの映像は、月面でも太陽の位置が変わる＝月が自分で回っている証として利用してほしいです。機会があれば、より解像度が良く長い時間にわたる映像を制作したいと考えています。

望遠鏡を利用した月の研究で、私たちにもここまでいろんなことを調べられることができ、とても満足しています。これからもいろんなことに自分たちで調査していきたいと思いました。

謝辞

日本宇宙フォーラムの寺門和夫さん、小平将裕さん、巣鴨高校の五島正光さんには、月の影の動きの動画を制作するアイデアをいただきました。ここにお礼申し上げます。

参考文献

理科年表

Astro-HS、すばる食の観測マニュアル