

木星の衛星食の観測～木星の影の特徴をとらえる～

田本 優花, 兒玉 翔 (高2) 久野 裕矢, 多田 晴菜, 松田 和希 (高1)

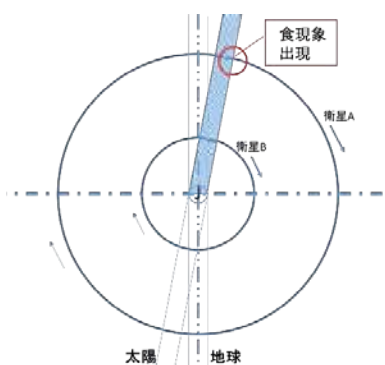
【岐阜県立大垣東高等学校 天文研究同好会】

要旨

私たちは木星が主として水素、ヘリウムを纏うガス惑星であるという点に着目した。今回の研究では木星の衛星、イオの食現象を観測し、ソフトウェア **Limovie** を用いて光量の変化をグラフ化することで木星自身が纏うガスがイオにうつった木星の影に影響を及ぼしているのかを調べた。

はじめに

【図1】は地球、太陽、木星がこのような位置関係にあった場合、木星を中心とした軌道を持つ衛星は、丸で囲われたあたりから出現するという様子を示した図である。(中心が木星、縦のラインの延長線上にあるのが地球、地球の左隣に位置し、木星の影を作っているのが太陽。)これが今回観測した衛星の食の出現という現象である。



【図1】食現象の出現

観測環境

観測機材：モノクロカメラ WAT-902H (ワテック株式会社)

カセグレン式反射望遠鏡 (西村製 D : 700mm f : 7000mm)

観測地：岐阜県安八町立生涯学習センター「ハートピア安八」

北緯 35 度 20 分 8 秒、東経 136 度 39 分 53 秒

観測日時：2014 年 3 月～4 月

(特に 3 月 28 日のイオ食現象のデータを用いた)

観測と合成グラフ

〈1〉実測値のグラフ

今回の観測を行うにあたって用いたのは星食観測に日本地域コーディネーターの宮下和久氏による食現象の解析のための **Limovie** である。観測の際に取り込み保存したビデオを **Limovie** で開け、測光機能を用いてイオの光量変化をグラフ化した。

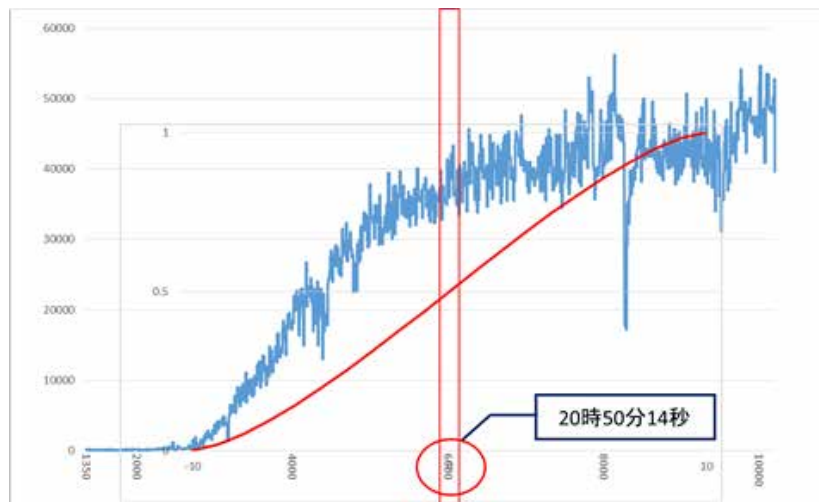
〈2〉理論値のグラフ

ここでいう理論値とは、木星がガス惑星ではなく、大気を纏わないボールのような球であった場合。フラットな円である衛星イオが木星の影から出てきたときのイオの面積

を光量と仮定したうえで、イオ食の現象が始まった瞬間から終わる時までの面積の推移を表したものである。

横軸は円が影から出てきた長さ (L)、縦軸は出現したイオの面積 (S) である。なお、今回は計算の簡略化のため半径を 10、イオの面積の最大値を 1 と設定している。

【図 2】は上記の二つの値のグラフを現象の中央時間で合わせて合成したものである。大きく波打ちながら値の変化をしているのが実際の観測から得られたイオの光量の変化を示したグラフである。それとは別になめらかな曲線を描いているのが理論値から考えられたグラフである。なお実測値の縦軸は光量、横軸はフレーム数を表す。



【図 2】 合成グラフ

*フレーム数・・・ビデオから読み取った動画を連続した画像として保存する Limovie において、表示した時間までに流された画像の数を示す。このソフトは 1 秒で 29.97 フレーム保存する。

考察

このグラフにおいて現象が始まった部分の実測値の上がり方が急である点に注目した。現象が始まった瞬間において理論値は当然 0 地点にあり、そこから緩やかに上っていくが、実測値は始まった瞬間から光量は急激に大きくなる。そこから、イオはまだ木星の影にいらながらも地球にいる私たちに光を届けていたことが分かる。つまり、木星の大気の上層は薄くなっているため、影もその分薄く、光を通しやすくなっていると考えられる。

おわりに

今後は木星の大気の濃度についてより深く調べるために木星の衛星食の観測を続けるとともに、今回得られた結果を用いて各地点における濃度の変化を数値化して求めていく。