

# 木星を継ぐ者

荒井恒紀 篠原史也 (2年) 西澤彩花 嶋田百合奈 柄澤里映 (3年) 新井直之  
伊藤真 伊藤克 大島和輝 村松直哉 山崎裕斗 (1年) 【長野工業高等専門学校】

## 1. はじめに

今から約 400 年前、ガリレオは木星とその周りを公転する「ガリレオ衛星」(以下、衛星)を観測し、小さい天体が大きい天体の周りを回っていることを発見し、「地動説」を確信した。昨年、私たちは、ガリレオと同じように、木星と衛星を観測し、衛星の見かけの公転半径(公転半径角)が変化する様子から、地球の公転=地動説を確かめる研究を行った。今年、この研究を引き継ぎ、長期に渡る「タイミング観測」から、周期(及び、位相)の決定精度を飛躍的に向上させると共に、地球の公転の確証を得たいと考えた。

## 2. 観測と解析

観測期間:2010/11/17 - 2012/1/20

観測法: : 望遠鏡: TeleVue-101 (D=101mm, f=540mm)2倍エクステンダー (合成 F=10.7)

カメラ: Canon 「EOS kiss DIGITAL N」 「EOS kiss DIGITAL X」 「EOS 60D」

ガイドなしの望遠鏡、露出時間 0.2 秒 (ISO 3200) で木星、衛星の写真を撮った。

解析: ① 画像解析ソフト「マカリ」で衛星の明るさ(カウント値)を使って衛星を判別する。明るさの順にガニメデ、イオ、エウロパ、カリストである。② 木星衛星の中心座標を求め、木星-衛星間の pixel 数を測定する。③ 木星-衛星間の距離[pix]を縦軸、日付[日]を横軸として表計算ソフト「Excel」によりプロットし(図 1)、その点に最もフィットするような正弦波を、パラメータを少しずつ変化させながらフィットさせ、周期と位相(タイミング)を求めた。

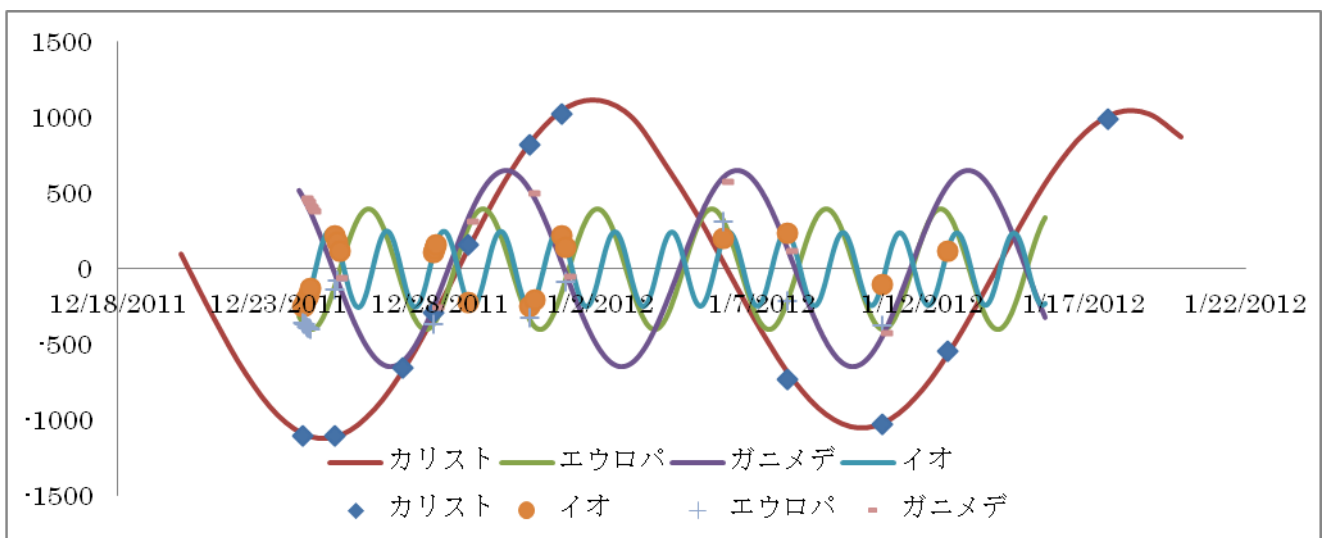


図 1. 木星のガリレオ衛星の位置変化 (横軸、日時、縦軸 pixel 数)

### 3. 結果と考察

ガリレオ衛星の周期は、イオ 1.77 日、エウロパ 3.55 日、ガニメデ 7.17 日、カリスト 16.69 日となった。

測定から得た衛星(カリスト)の見かけの公転半径変化を図 2 に示す。この振幅の変化は、地球と木星の公転によると考えられる。そこで太陽 - 木星間と地球-太陽間の距離をそれぞれ 5.2AU, 1.0AU としてフィットしてみたところ、図 2 のように、振幅の時間変化が一致した。この結果を使って、実測した振幅の変化より、地球-木星間の距離変化を AU 単位で求めたのが図 3 である。このように地球-木星間の距離変化が周期的に変化することが分った。この結果より、まさに地球が、太陽の周りを公転していることが確かめられた。

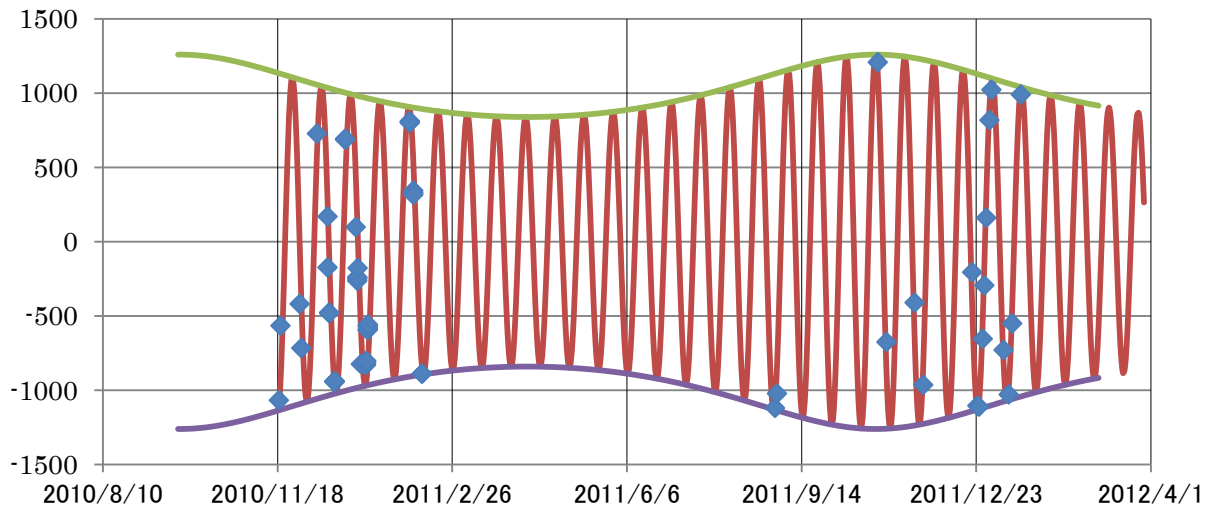
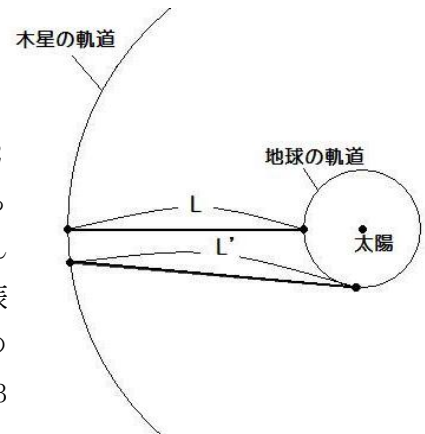


図 2 カリストの振幅(見かけの公転半径)の年周変化(縦軸は pixel 数)

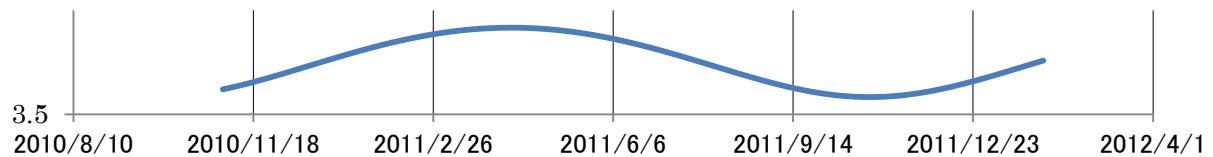


図 3 木星 - 地球間の距離変化

### 4. まとめ

衛星の振幅の変化から、木星 - 地球間の距離変化を確かめた。これらから、地動説(地球の公転)を確かめることができた。昨年木星の観測を引き継いで、長期のタイミング観測を行った。個々の観測データには大きな誤差があるにも関わらず、カリストは、25 周期分、イオは、250 周期分に渡るタイミング観測データがある。このため、光速度が有限であるための位相の年周変化(±8 分の年周変化)が検出できそうである。我々は、ガリレオからレーマーを受け継いで、光速度の測定の可能性について検討する。