

# 精密模型を用いた小惑星イトカワの測光実験

成蹊高等学校 天文気象部

志村 康成, 中村 真, 江森 翠, 横田 香菜子 (高1)

## はじめに

これまで, 地上観測により多くの小惑星の光度曲線が求められているが, そのデータには小惑星の形状についての情報も多く含まれている. これまでも, これらの光度曲線から小惑星の地形を読み取る試みとして, 室内実験が行われてきていた(例えば, Barucci et al., 1982).

探査機「はやぶさ」によって小惑星イトカワの詳細な形状が明らかになり, この成果を用いて 1/2000 スケールの精密模型が作成された(図 1). 得られたイトカワの形状は動物の「ラッコ」に似た独特の形である. また, はやぶさによる探査に先立ち, 自転周期などを求める目的で, 地上観測による測光によりイトカワの光度曲線が決定されている(Ostero et al, 2004, など). 私たちは, 小惑星の地形が光度曲線にどのような影響を与えているのかを調べる目的で, 冷却 CCD カメラを用いて, イトカワ模型を用いた測光実験を行った. この測光結果と実際の小惑星イトカワの観測結果を比較し, 共通点と相違点について探ってみた.



## 方法

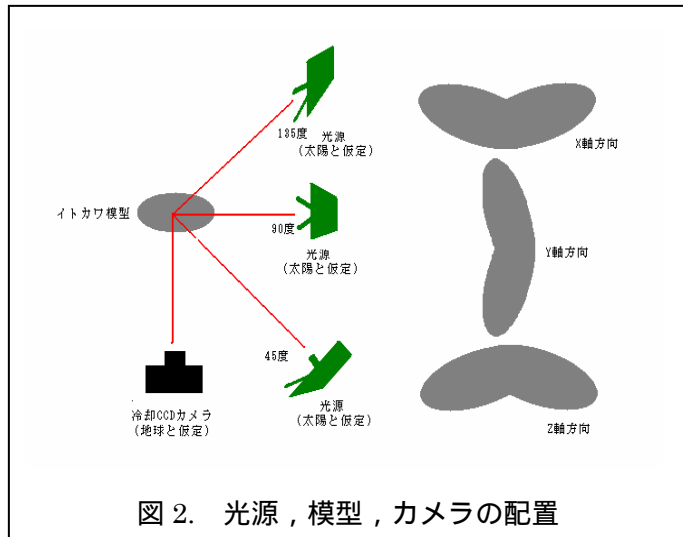
### 使用器材

- ・ 模型: NEC メディアプロダクツ製 1/2000 イトカワ精密模型
- ・ CCD カメラ: SBIG 冷却 CCD カメラ ST-7XE
- ・ レンズ: ニコン 20mm 広角レンズ
- ・ フィルター: ケンコー 760nm バンドパスフィルター
- ・ 光源: FUJICS OHP EW-1

暗幕で暗くして暗天の状態に近づけた室内に OHP 光源を設置し, ターンテーブル上に模型を置いた(図 2). これを約 20 度ずつまわしながら, 冷却 CCD カメラを用いて 1 条件につき 2 周分 36 枚を撮影する. CCD カメラ使用時には, カメラの感度が良くノーフィルターでは飽和してしまうため, バンドパスフィルターを装着し光量を絞った. 撮像はカメラの冷却温度 -10 , 露出時間は 1.2 秒で行った. 撮影した画像は, 天体画像処理ソフト「ステライメージ ver.3」を使用し, 次のような測光方法で模型の反射光量を測定した.

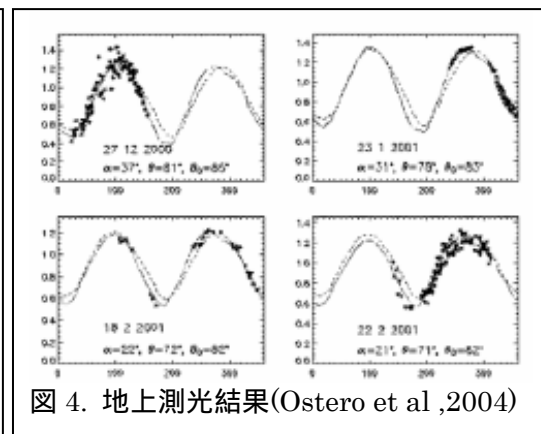
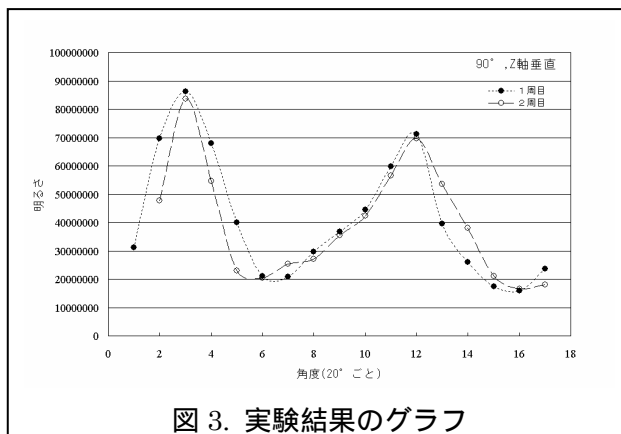
## 測光方法(図 2)

- ・光源の位置(太陽と仮定)：カメラ(地球と仮定)から 45 度、90 度、135 度と変える。
- ・模型の置き方は、X 軸、Y 軸、Z 軸方向を垂直にしたものをそれぞれ撮像する。
- ・撮像した画像は、レベル調整する。
- ・模型を長方形で囲む測光範囲を決め、明るさ総量と面積を求める・・・A
- ・背景部分の適当な部分を決めて明るさ総量と面積を決め、これからピクセルあたりのバックグラウンド値を求める・・・B
- ・Aの明るさ総量から、Aの面積にバックグラウンド値をかけたものを引き、模型の反射した明るさを求める。



## 結果(X 軸方向で行った場合)

今回は、真横から撮ったもの(図 4)のみを使って、実際の光度曲線グラフと比較した。なめらかなラグビーボール型で近似した場合と比べ、最も明るくなる点からの増減が大きい。また、1つ目のピークと2つ目のピークでは、表面の凹凸に応じて、グラフの形が違っている。もし、詳細な光度曲線を求めることができれば、小惑星の形状がより詳しく解析できる可能性があることがわかった。発表では、全ての実験データをそろえ、更に地形と光度曲線の関係について示したい。



## 参考文献

- Barucci et al. (1982), The Moon and the Planets 27, 387-395.  
 Ostero et al. (2004), Meteoritics and Planetary Science 39, 407-424