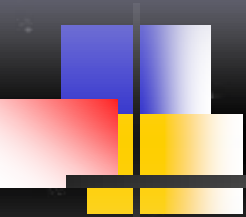


# 小惑星のライトカーブより 形状を求める手法の確立



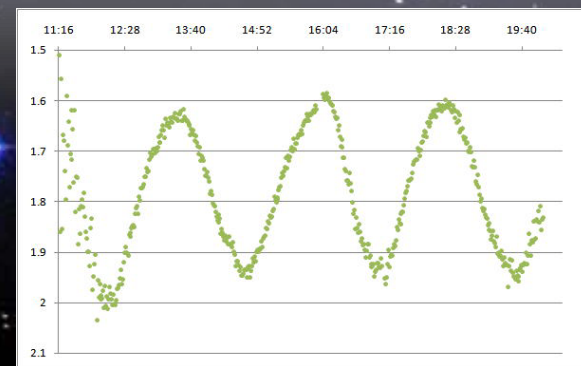
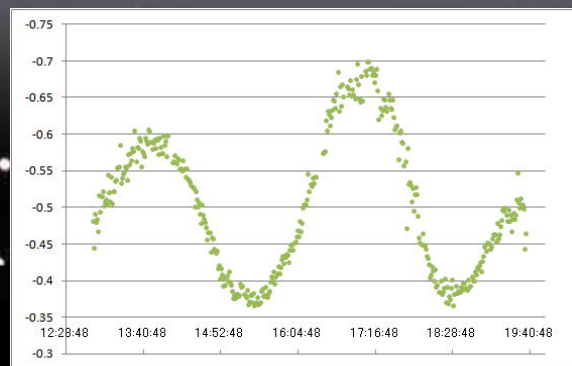
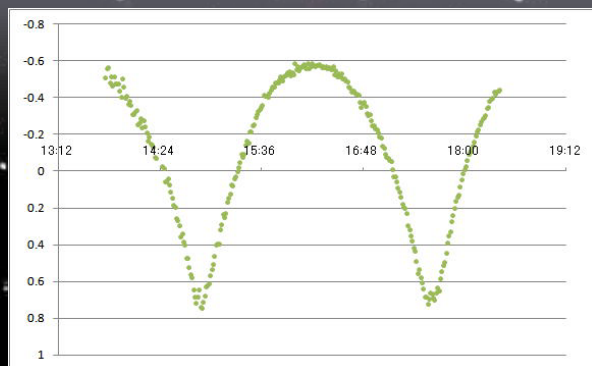
福岡県立小倉高等学校 SS天文研究会  
3年 井上 祐樹 2年 地家 雄太

# 4年間の研究の流れ

1年目: 光度変化より、小惑星の自転周期を求める

2年目: 小惑星により、ライトカーブの形が異なること

を観測で確認する



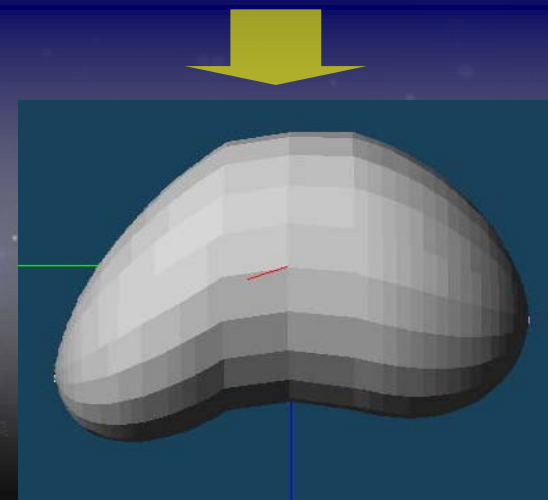
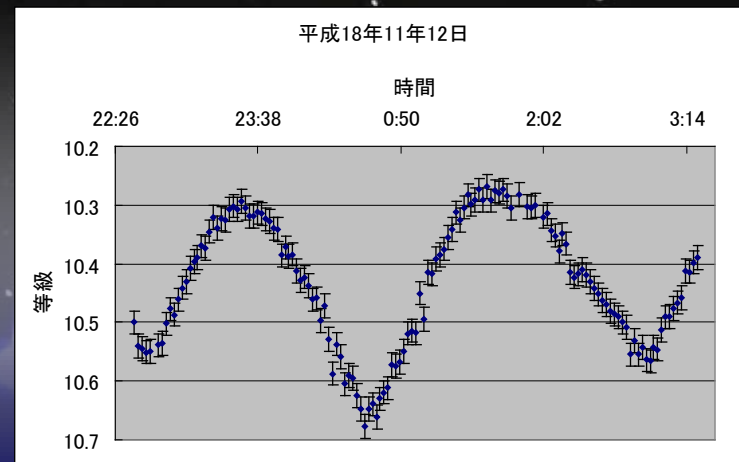
# 4年間の研究の流れ

3年目～現在(4年目)

ライトカーブより

小惑星の形状を求める為の

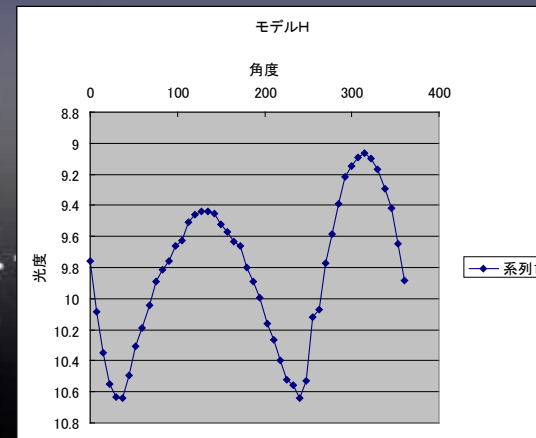
手法を確立する



# 研究の概略

## ① 粘土モデルのライトカーブを得る

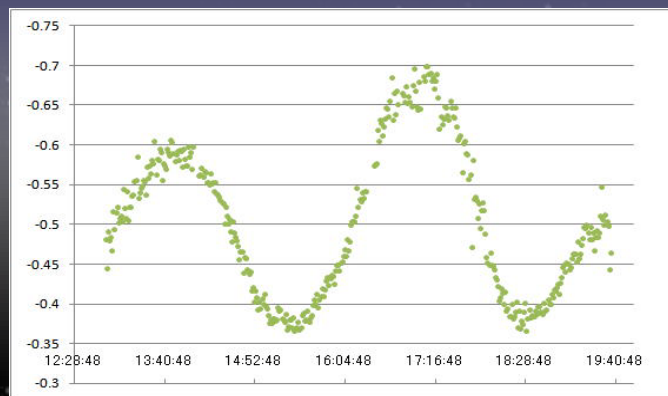
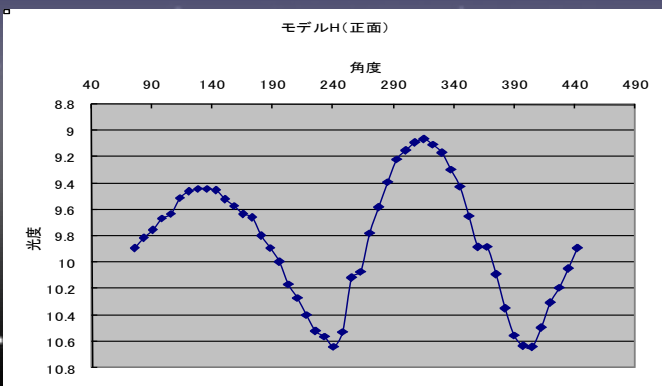
→ 形状とライトカーブの関係が明らかになる



# 研究の概略

## ② 粘土モデルのライトカーブと

観測した小惑星のライトカーブを比較して形状推測



粘土モデル＝観測した小惑星→粘土モデルと同じ



第1章  
形状決定に向けて  
観測条件を揃える手法

# ライトカーブに影響する3要素

- ① 小惑星自体の形状によるもの
- ② 自転軸の傾く角度の違いによるもの
- ③ 太陽光線の当たる向きによるもの

# 困難であった自転軸の決定

- ・ 観測時の自転軸の傾きを知ることは困難
- ・ 光が当たる角度を再現する煩雑さ



形状決定に向けた大きな壁

# 自転軸が垂直な時期に着目

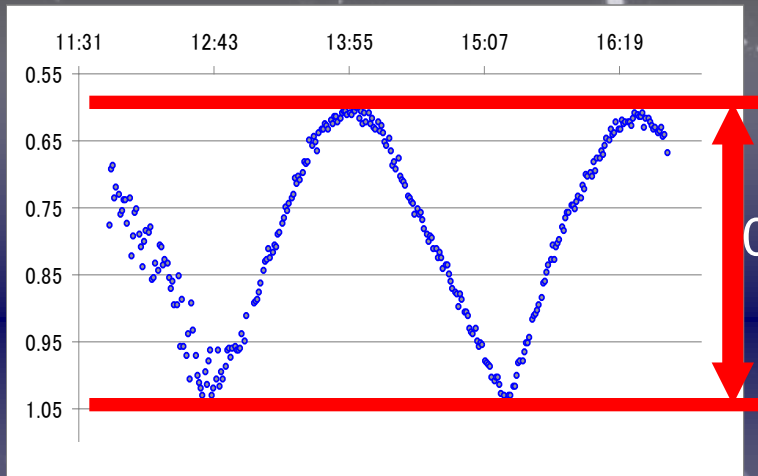
- 自転軸が、観測方向に対して垂直

→ 光度変化が極大になり、

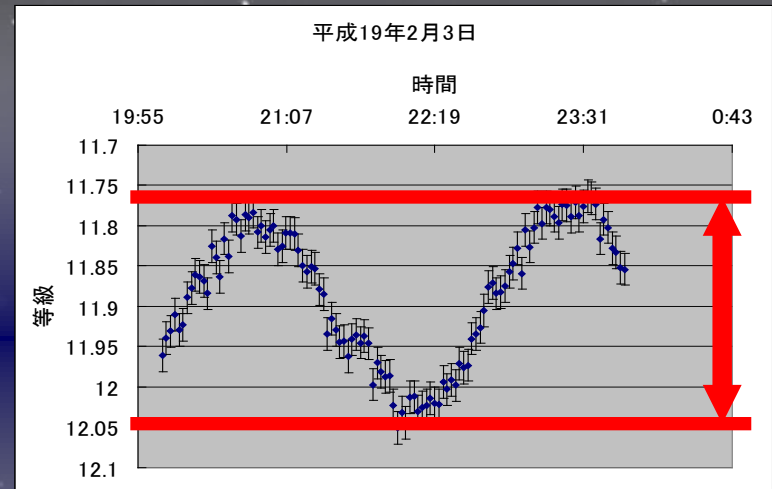
観測した小惑星の自転軸方向が確定

# 観測例〈Sylvia〉

H.20.2.28




H.19.2.3



左は光度変化極大、自転軸が垂直になっている  
このライトカーブを形状決定に用いる

# 光が、正面から当たる時期に観測

- 観測方向より光が当たる
  - 小惑星が衝の時期に観測すればよい
  - 表面の凹凸による影が無い



第2章  
モデル実験

# モデル実験の手法①

- 小惑星の粘土モデルを作成する
- 粘土モデルのライトカーブを描き

形状とライトカーブの  
関係性を考察する



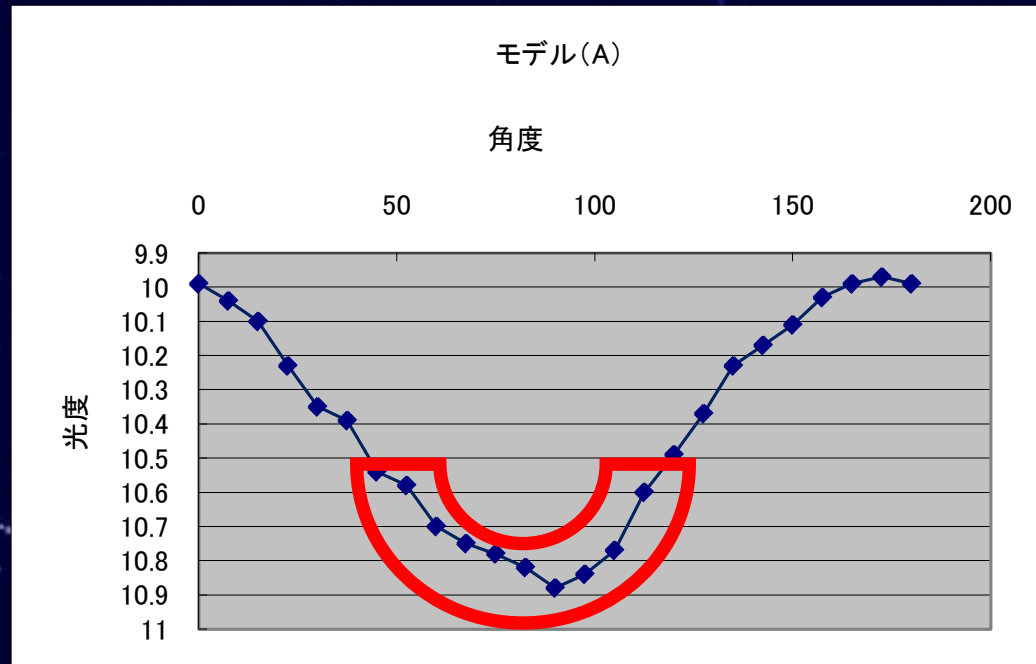


## モデル実験の手法②

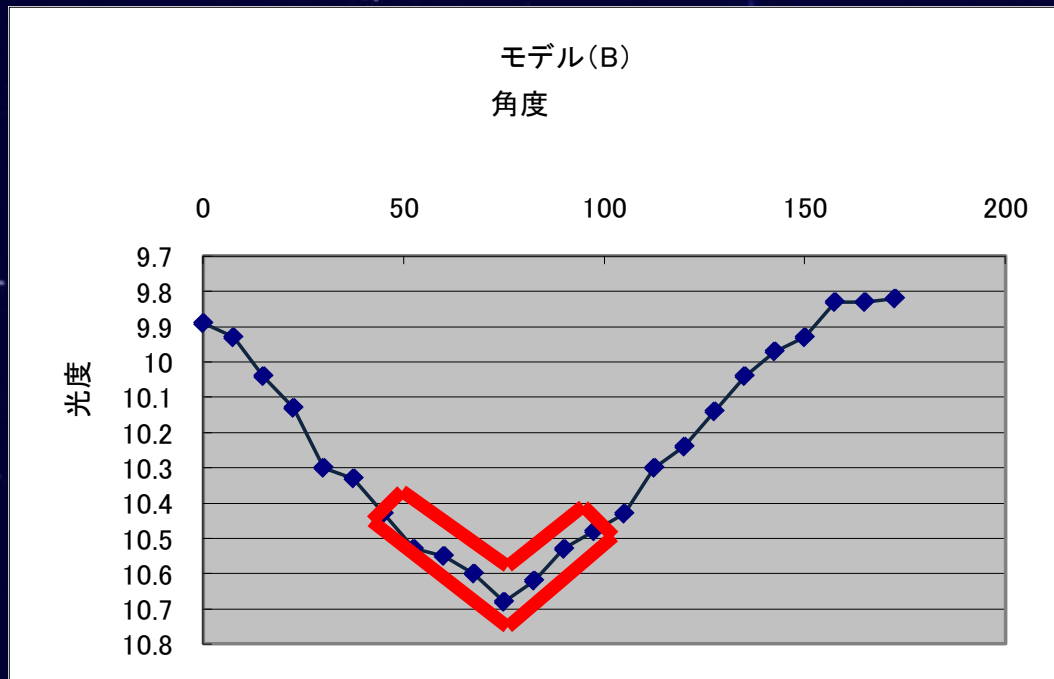
---

- 自転軸は観測方向に対して垂直にする
- 光は、観測方向に対して正面から当てる

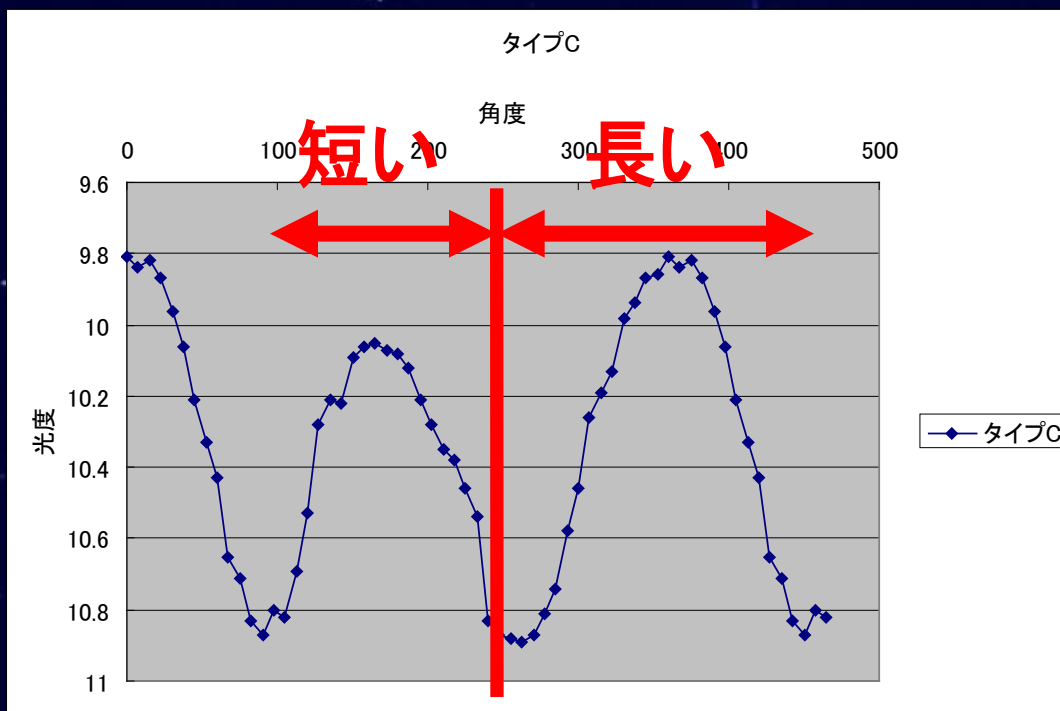
# モデルA(ラグビーボール型)



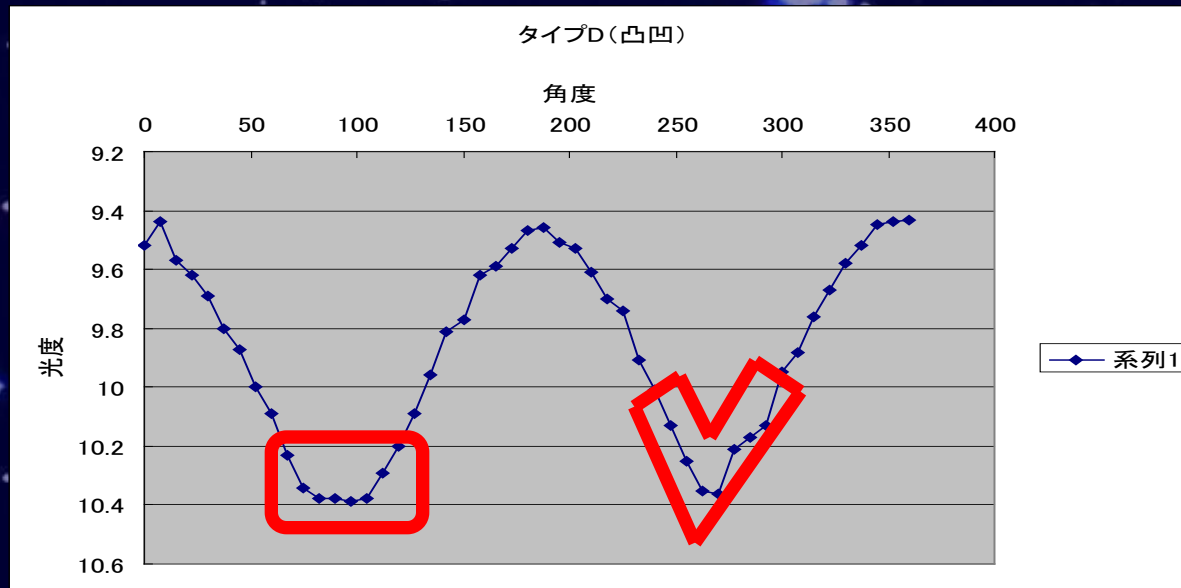
# モデルB(俵型)



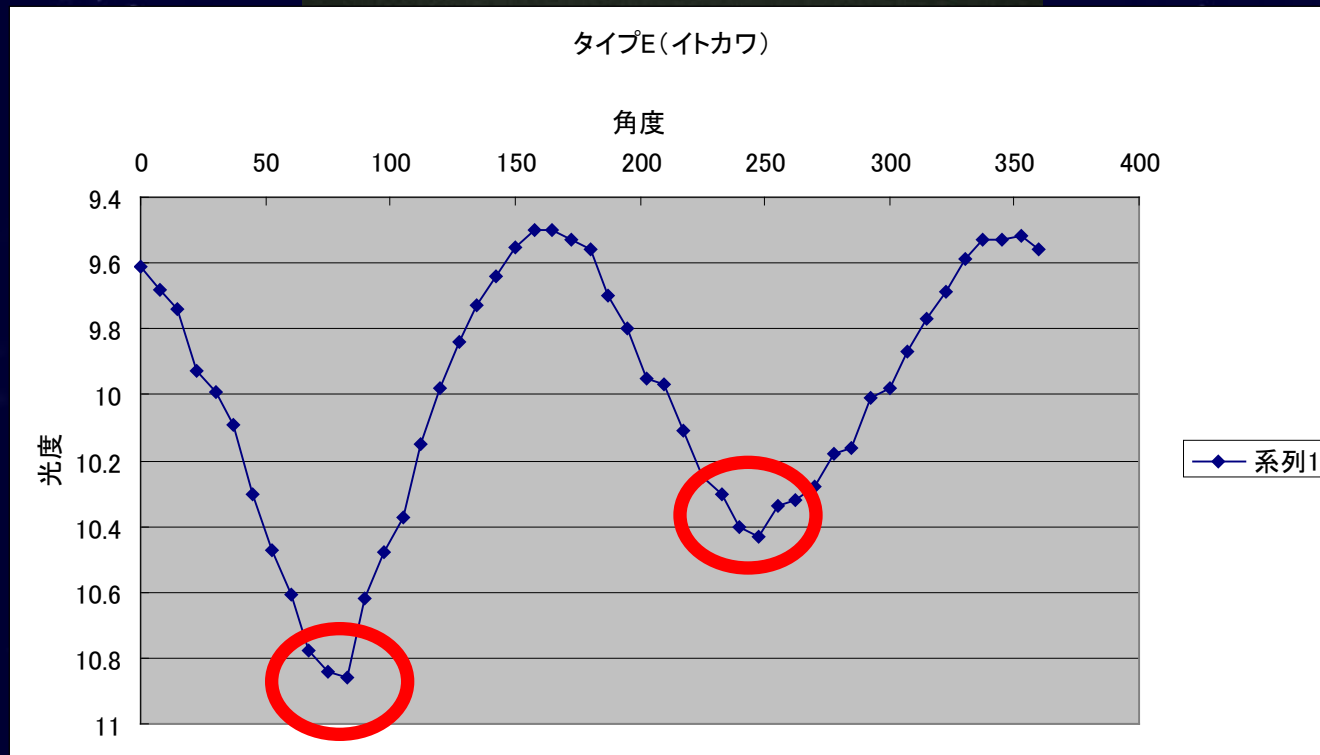
# モデルC(への字型)



# モデルD(凸凹型)



# モデルE(だるま型)



# 観測機材



冷却CCDカメラ

口径200mm  
反射望遠鏡

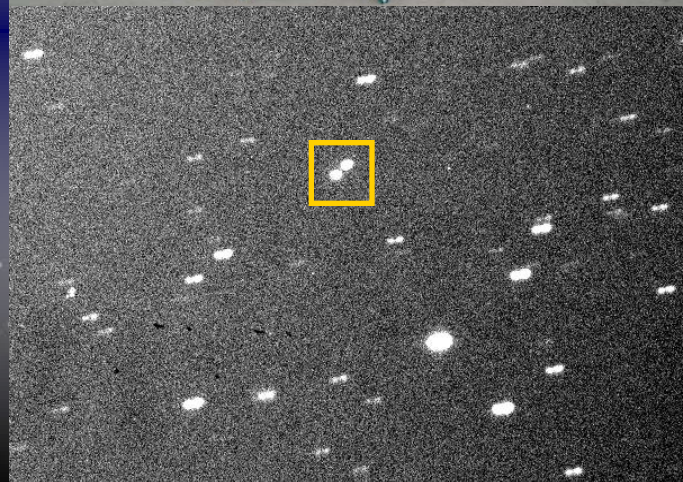




第3章  
観測について

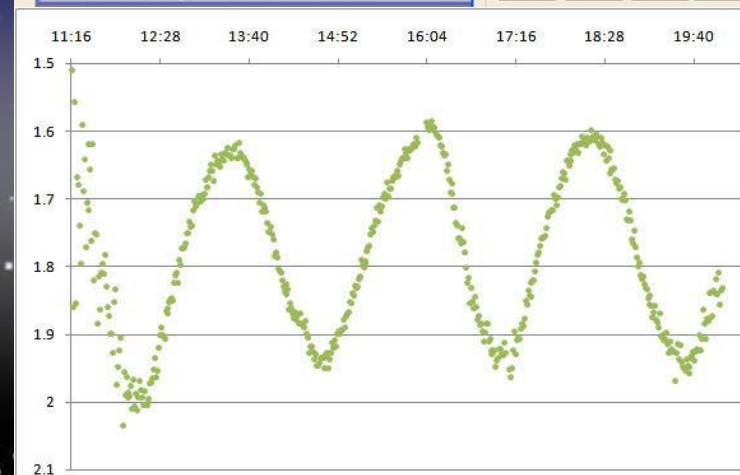
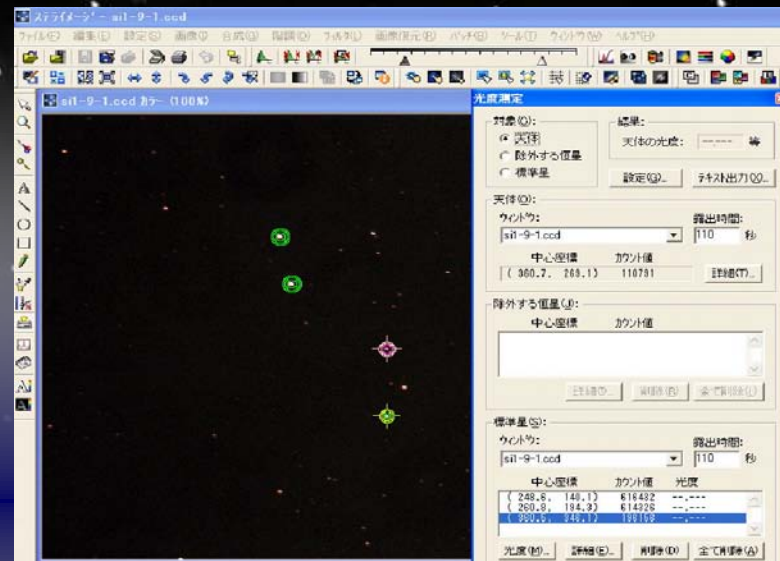
# 観測について(写真の撮影)

- 50秒間の露出
- 1分おきに撮影
- 一晩で200~400枚



# 観測と光度測定

- 光度の測定
- グラフの作成





# 観測対象の小惑星選定

---

- 光度変化が0.3等級以上のいびつな形状
- 自転周期が7時間以内(一晩で1周期の観測)
- 光度変化の幅が極大の時期

## 第4章

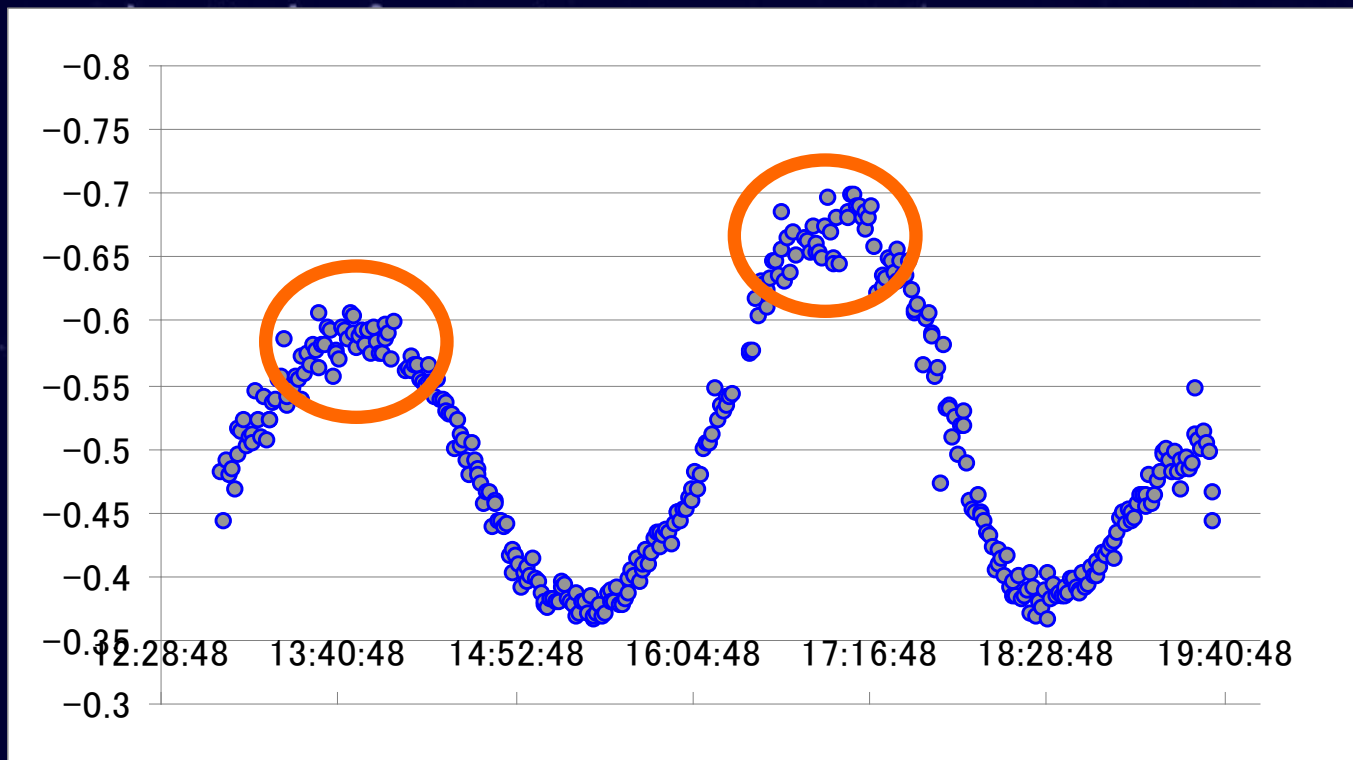
# ライトカーブによる形状の考察

# 第1節

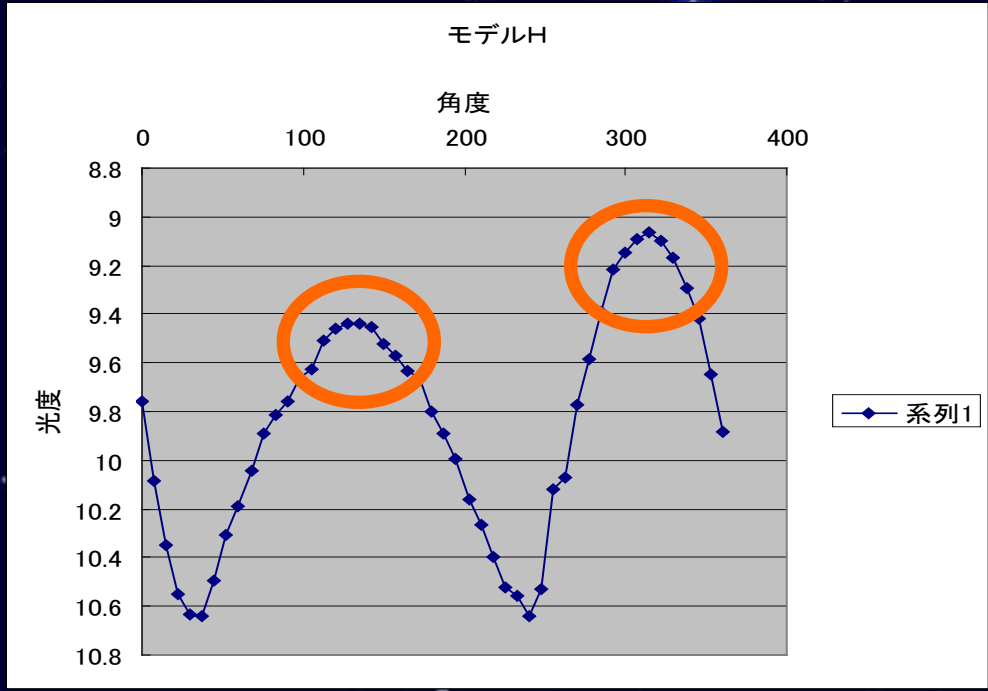
## (44) Nysaの考察

# 観測結果 〈Nysa〉

H.20.5.14

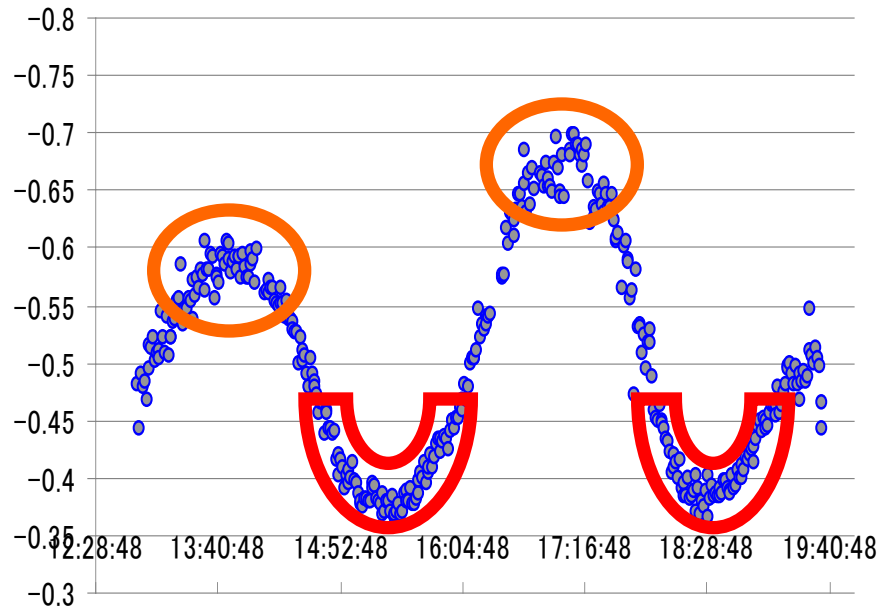


# モデルH

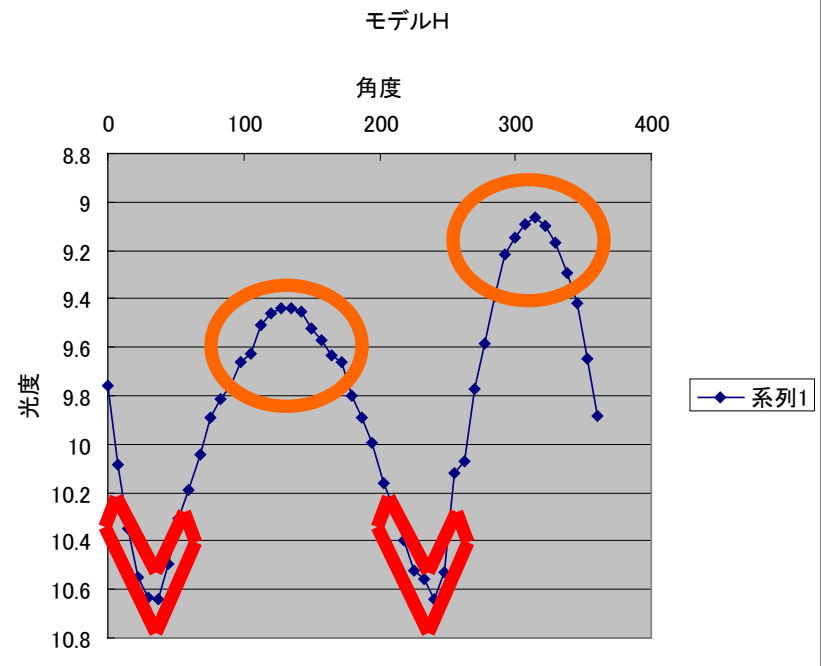


# Nysaの考察結果

小惑星



粘土モデル





第2節  
(243)Idaの考察

# 写真をもとに粘土モデルIを作成

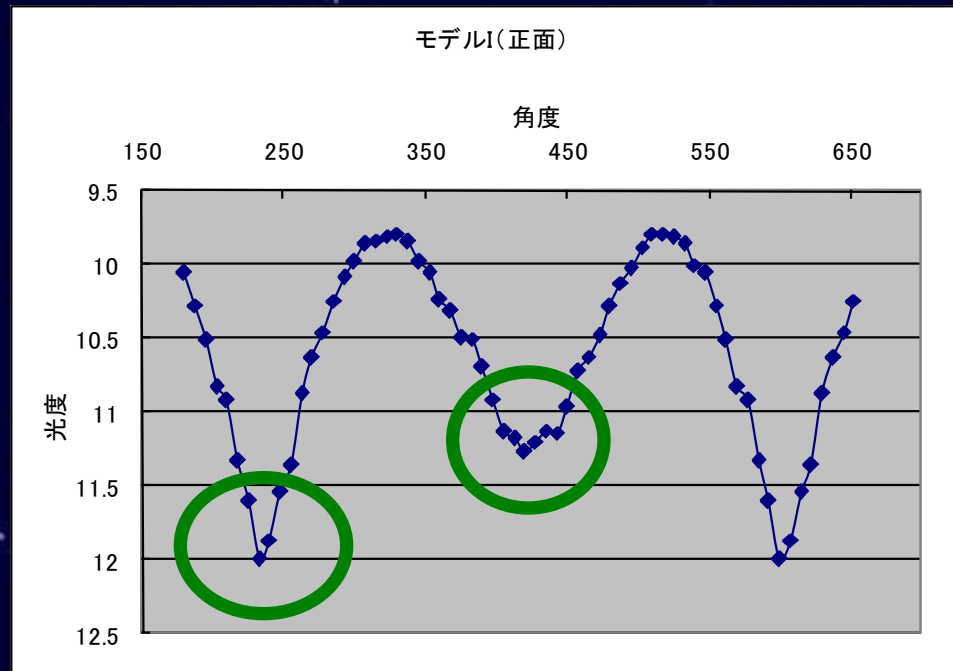
探査衛星からの写真



粘土モデル

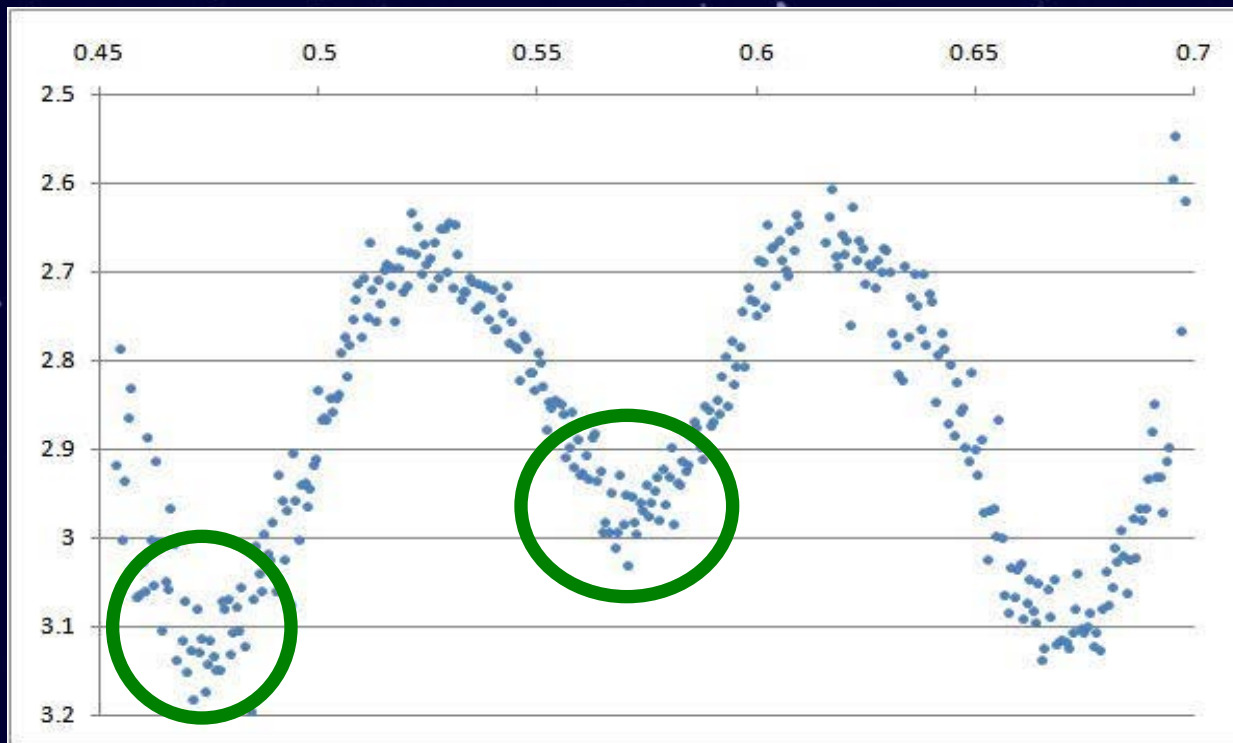


# モデル



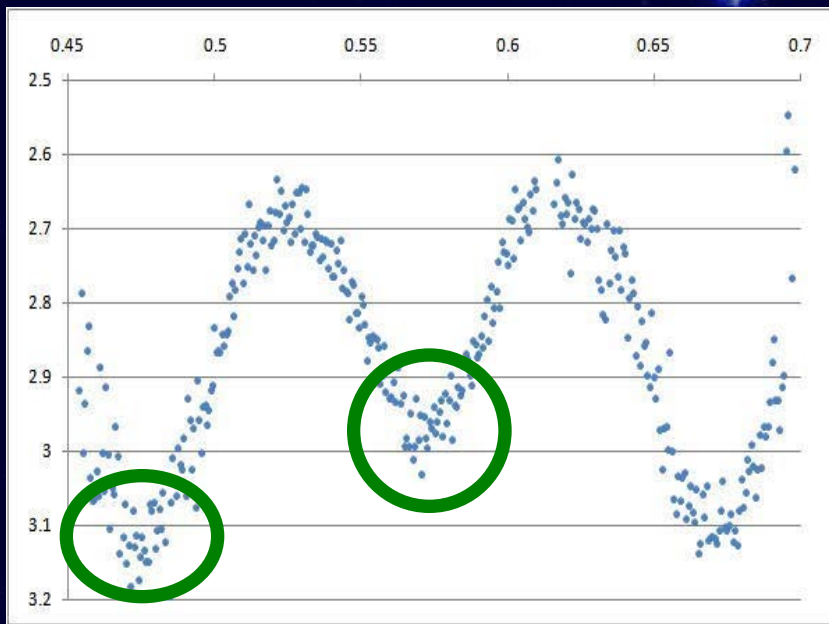
# 観測結果 〈Ida〉

H.20.5.5

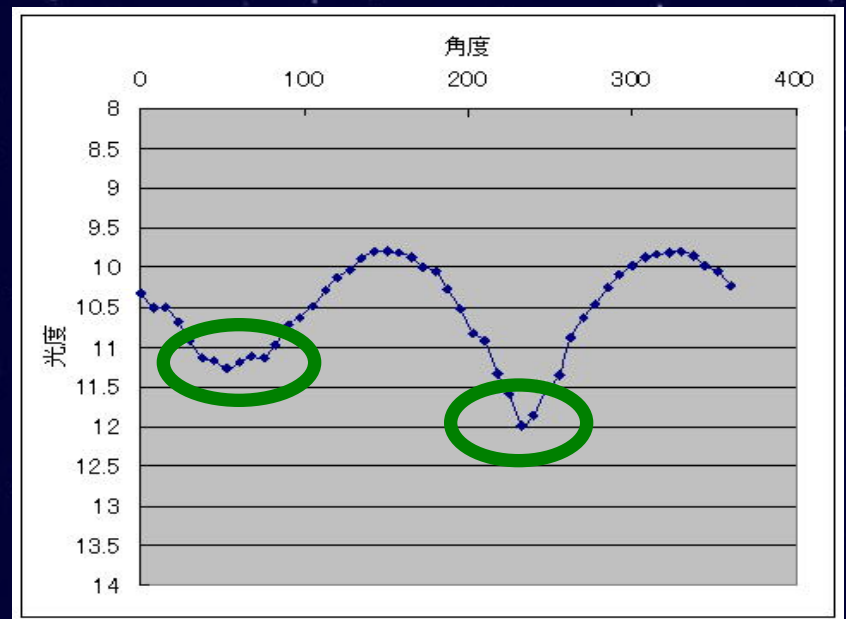


# Idaの考察結果

小惑星



粘土モデル



## 第3節

### (22) Kalliopeの考察

# 観測結果

## < Kalliope >

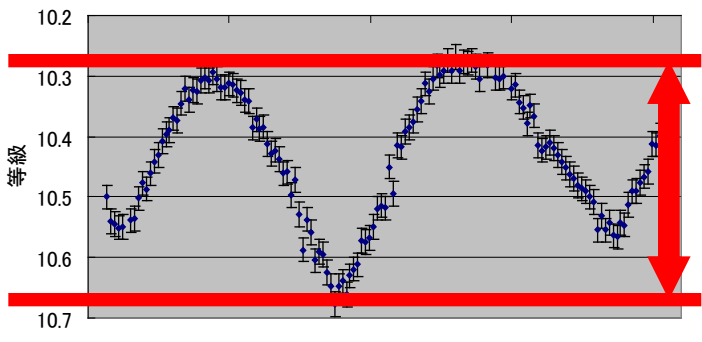
H.18.11.12

H.20.3.5

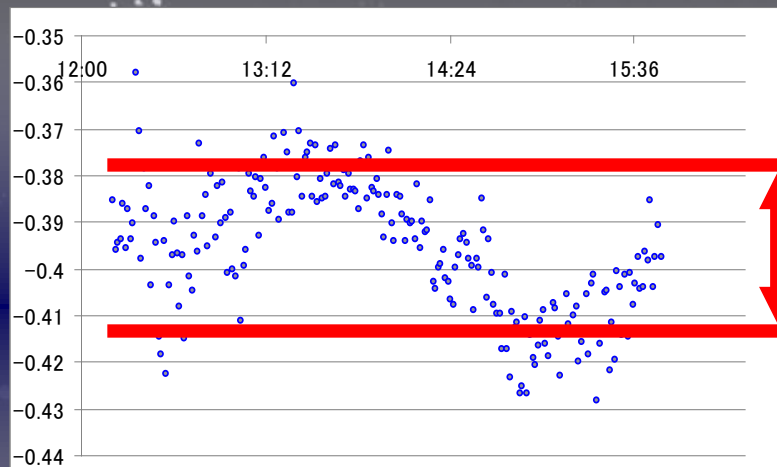
平成18年11月12日

時間

22:26 23:38 0:50 2:02 3:14

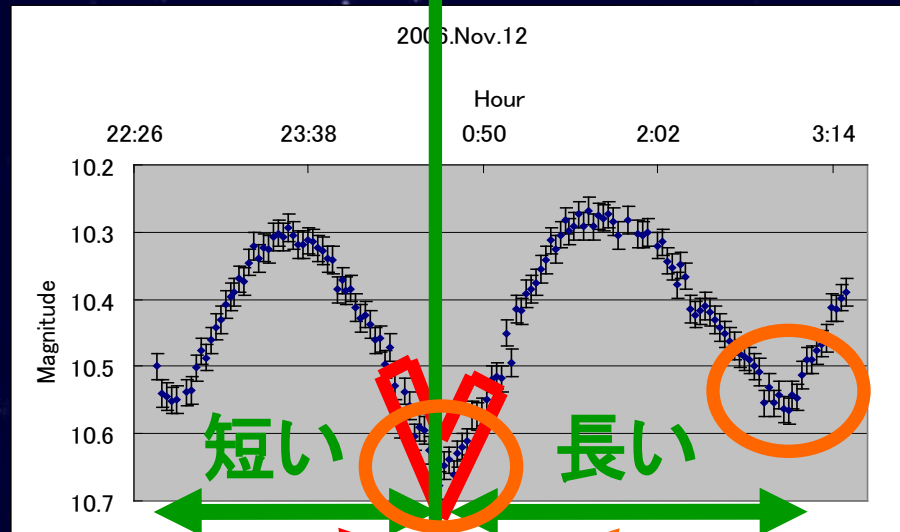


0.35等  
級



0.04等  
級

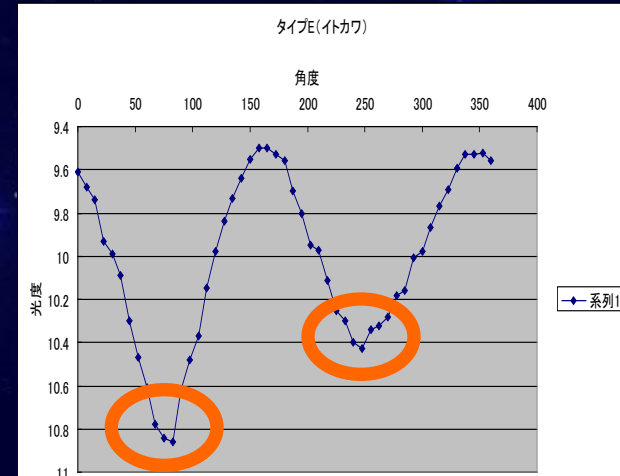
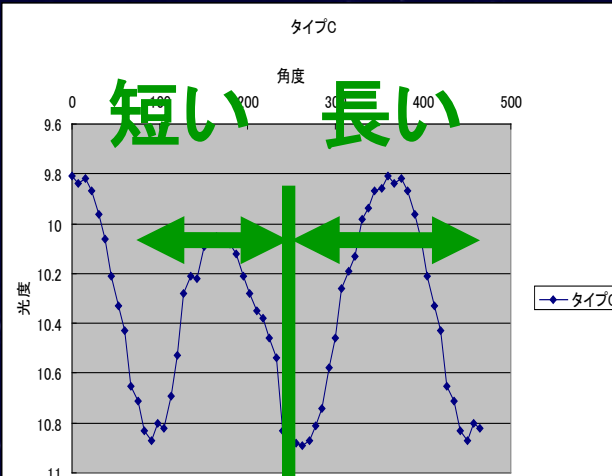
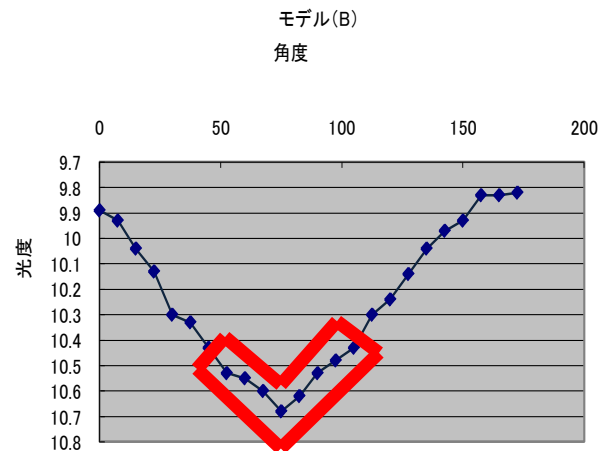
# Kalliopeの考察結果

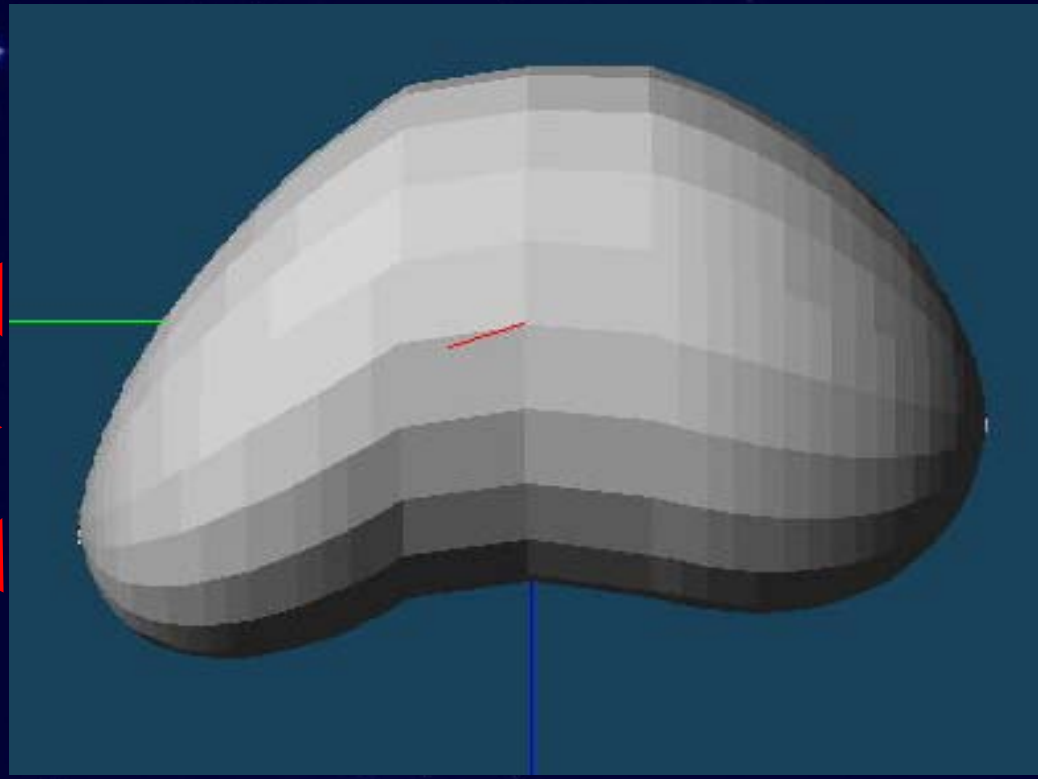


モデルB

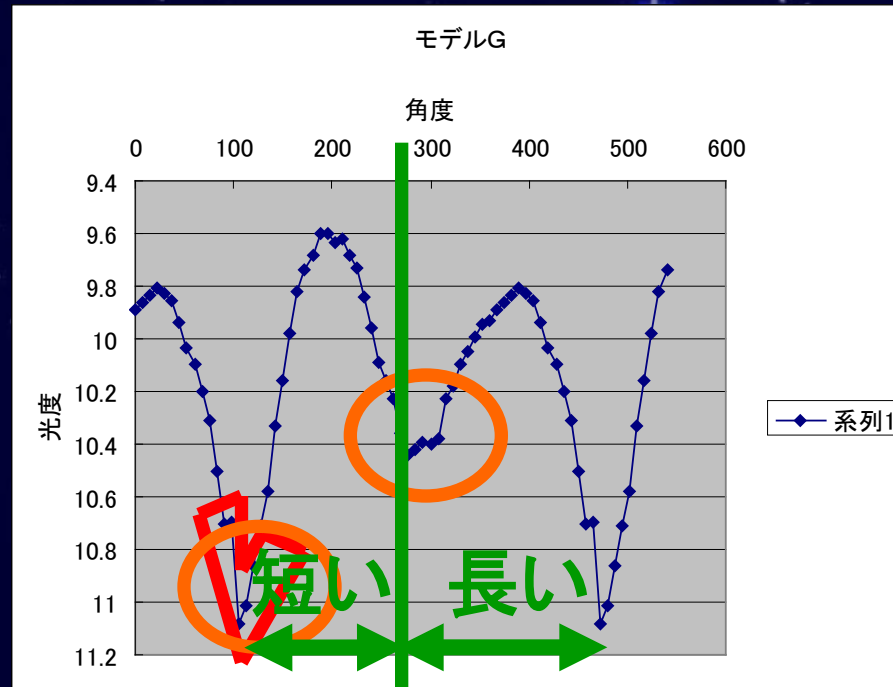
モデルC

モデルE





# モデルG

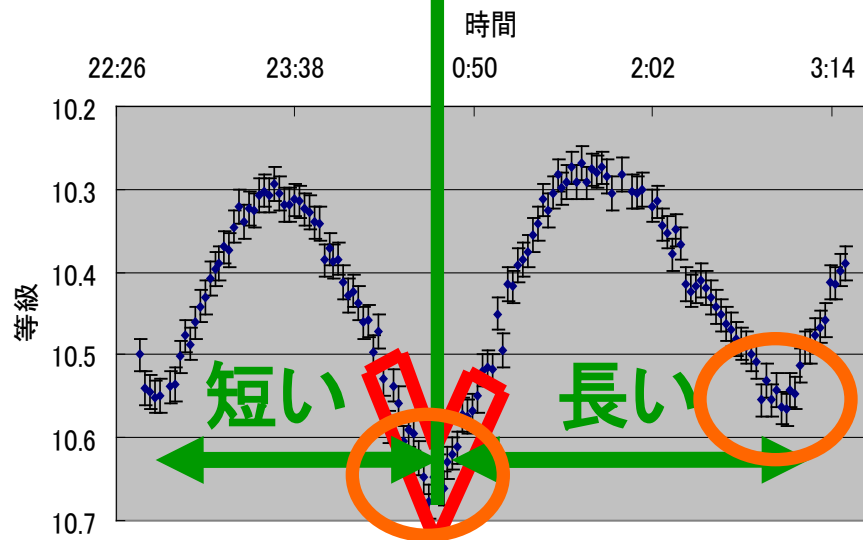


# Kalliopeの考察結果

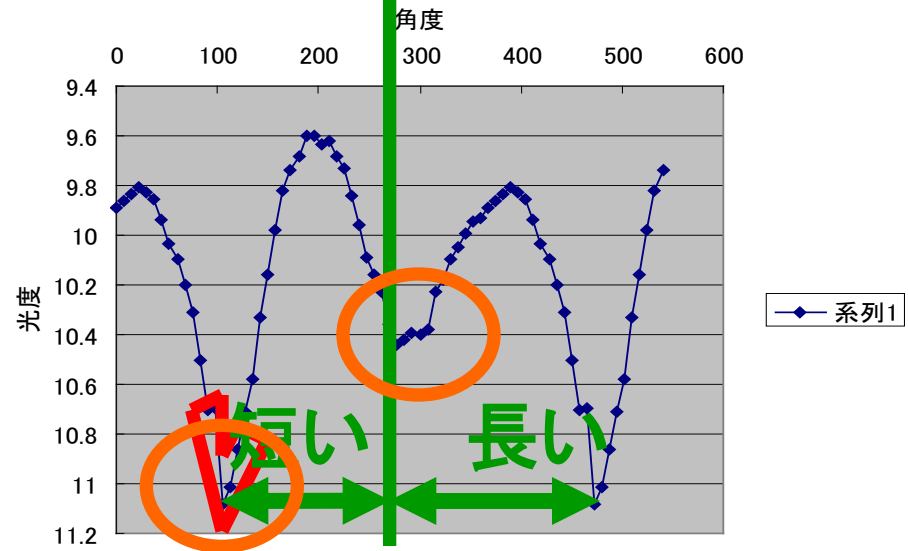
小惑星

粘土モデル

平成18年11月12日



モデルG



# 今後の研究について

- 小惑星の組成(S型、C型、M型)と形状の関係
- 小惑星の合体や分裂や破壊の痕跡