

The history of Asteroid 2003EH1's cometary activity

有馬高校 谷川智康
神戸大理 向井 正

1 Introduction

- Asteroid 2003EH1
Quadrantidsの母天体の有力な候補
- 彗星活動の履歴をDust trailのcolor ratioから探る
- AKARI (Astro-F)によるDust trail検出の期待

計算の流れ

- (1) 近日点通過毎に前方、後方にダストを放出
- (2) 2004年1月まで、積分しD値を計算
- (3) チューブに生き残ったダストから各モデルのサイズ分布を計算
- (4) 各モデルのcolor ratioを計算

2003EH1母天体候補

Orbital elements	Quadrantids	2003EH1	C/1490Y1	5496(1973 NA)
a (AU)	3.14	3.1277	---	2.435
e	0.69	0.6188	1.0	0.6373
i(deg)	71.05	70.798	73.4	68.003
ω (deg)	171.2	171.368	164.9	118.124
ω (deg)	283.3	282.938	280.2	101.109

補助資料

Fig1をご覧ください

2 Simulation

- 5000年前から2003EH1の近日点通過時に前方後方にダストを放出、放出速度は近日点距離より決定
- 数値積分
 - 放出から2004年まで
 - プログラム RADAU (精度 15桁監視)
 - 摂動
 - 9惑星+月の重力
 - 太陽放射圧
 - Poynting-Robertson効果
- ダストチューブへの残存の判定 → D値
- ダストモデル → 球形Silicate
- Mieの計算はmie xを使用

- $\beta = \text{太陽放射圧} / \text{重力}$

- β とサイズの関係

$$\beta = 0.16 \cdot s^{-1.2} \quad (s \text{ } \mu\text{m})$$

$$\beta = 0.1 \sim 1.5 \mu\text{m}$$

$$\beta = 0.01 \sim 10 \mu\text{m}$$

$$\beta = 0.001 \sim 68 \mu\text{m}$$

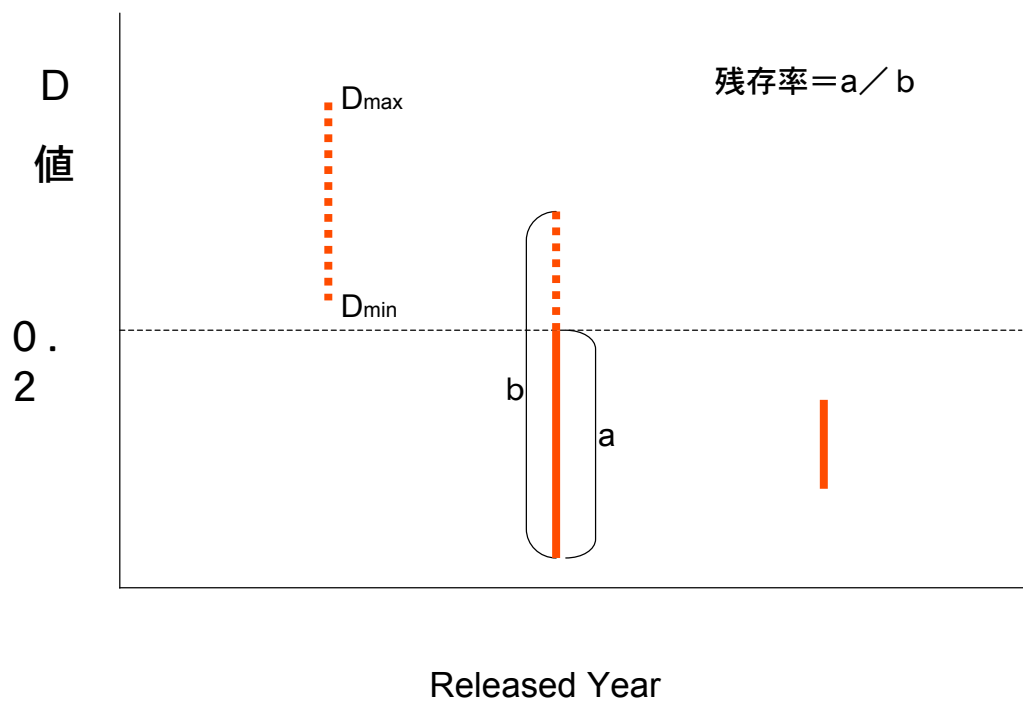
$$\beta = 0.0001 \sim 468 \mu\text{m}$$

Model

- 1 現在も継続 (continue)
- 2 分裂モデル (AD1490年に分裂)
- 3 断続的活動 400年 (活) 100年 (休)
(Intermittent)
- 4 500年前に活動を停止 (extinct)

#2以外の放出時のサイズ分布は S^{-2} を仮定、#2は $S^{-2.5}$

各サイズのダスト残存量の見積もり



補助資料
Fig2をご覧ください

補助資料
Fig3をご覧ください

Color ratio

$$F_{\lambda} = \int_{s1}^{s2} ds n(s) Q_{abs}(s) B_{\lambda}(T_g(s, r)) N(s)$$

$$\text{Color ratio} = F_{\lambda 1} / F_{\lambda 2}$$

r : solar distance, s : dust size

λ : observed wave length

T_g : grain temperature

$$\lambda 1 = 20 \mu\text{m}, \quad \lambda 2 = 10 \mu\text{m}$$

補助資料
Fig4をご覧ください

まとめ

- Size distribution $n(s) = s^{-\alpha}$

normal	1.68
split	3.22
intermittent	1.40
extinct	1.30
- Color ratio
10 ~ 100 μm オーダーのダストのサイズの存在を確認することができる。