

# 小惑星探査機「はやぶさ」 兄貴

2003年5月M-Vロケットで打上げ

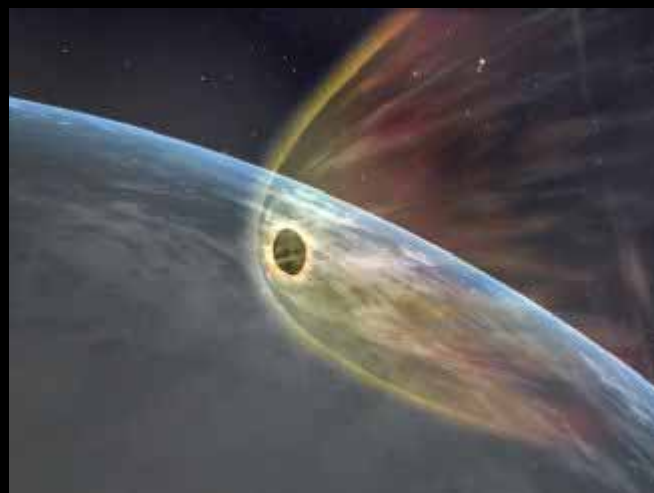


イトカワ © JAXA  
535 × 294 × 209 m



2005年9月イトカワに到着 © 池下章裕(左上も)

2005年11月イトカワにタッチダウン

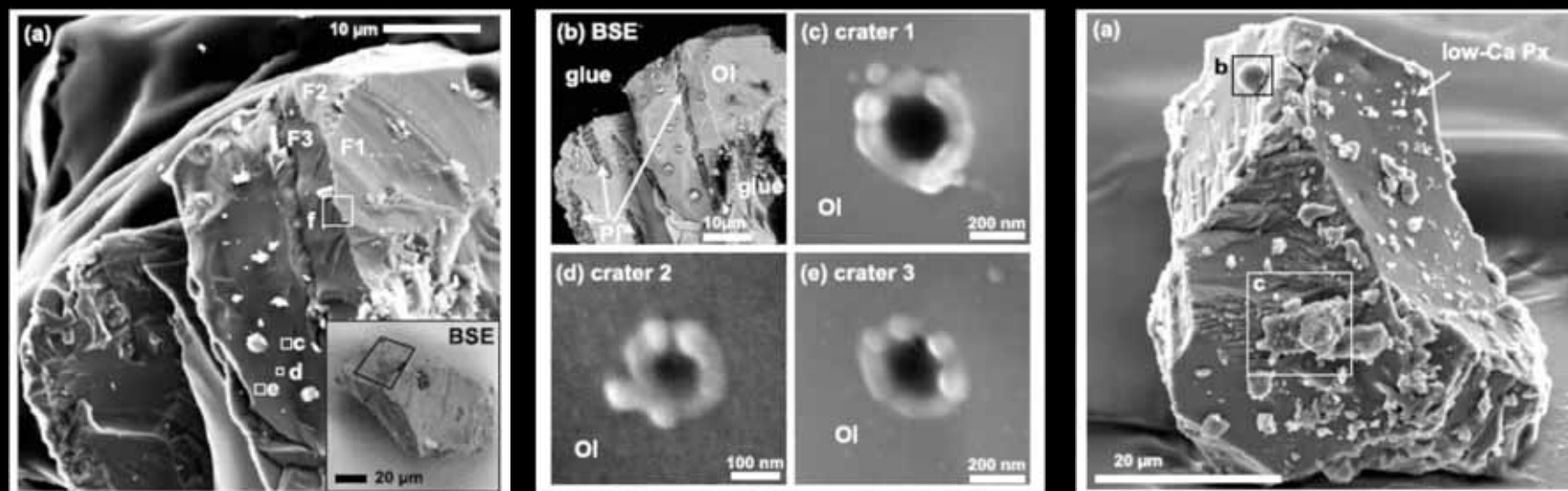


2010年6月13日大気圏突入

© BBC

# 宇宙微粒子学：刻まれた宇宙の環境 —はやぶさ粒子地上分析の“発見”—

E. Nakamura+ (2012) *PNAS*, DOI: 10.1073/pnas.1116236109

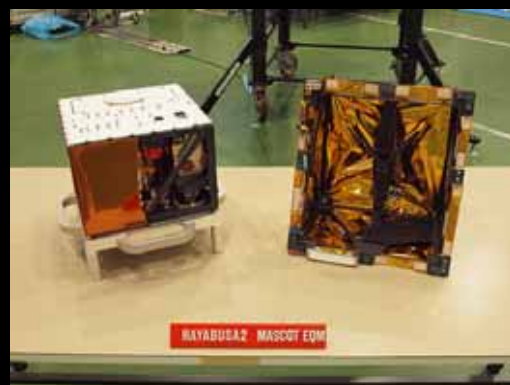
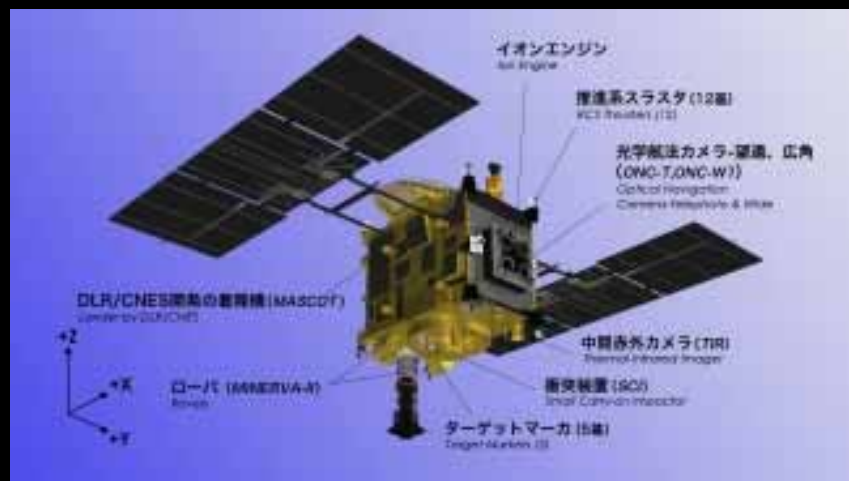


- 粒子表面に1  $\mu\text{m}$ 程のとけた液体の粒がたくさん付着して固まった(左・右)
  - 数百nmの微小クレーター，縁にとけた液体の粒がじゅずつなぎ(中央)
- 今までの隕石研究の常識をこえた発見，小天体の表層部分の進化を実証

2012/13/15年，国際的に研究提案を募集し，「はやぶさ試料」を配布

はやぶさ:S型小惑星 → はやぶさ2:C型小惑星(水・有機物を含む)

# 小惑星探査機「はやぶさ2」第分



欧州のチーム開発の着陸機MASCOT



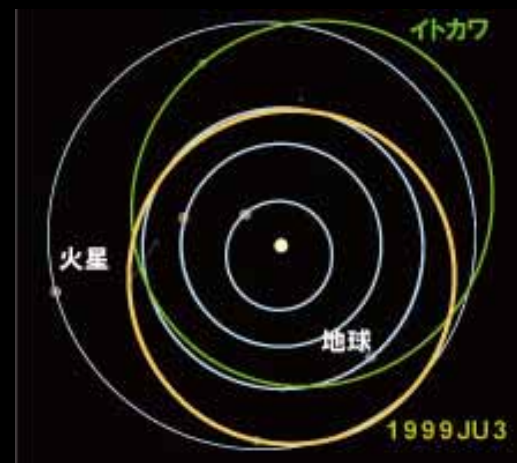
図はすべて © JAXA



# はやぶさ2のめざす小惑星

(162173) 1999 JU<sub>3</sub> 名前は  
まだない

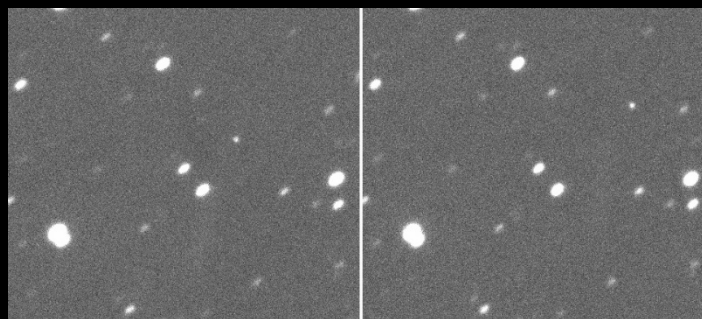
- C型地球接近小惑星(貴重)
- 直径0.9 km(ほぼ球形)  $P_v = 0.05 \pm 0.01$
- 含水鉱物や有機物を含むと期待される
- 小惑星帯内側が故郷 → 地球領域へ
- 衝突でできた破片天体



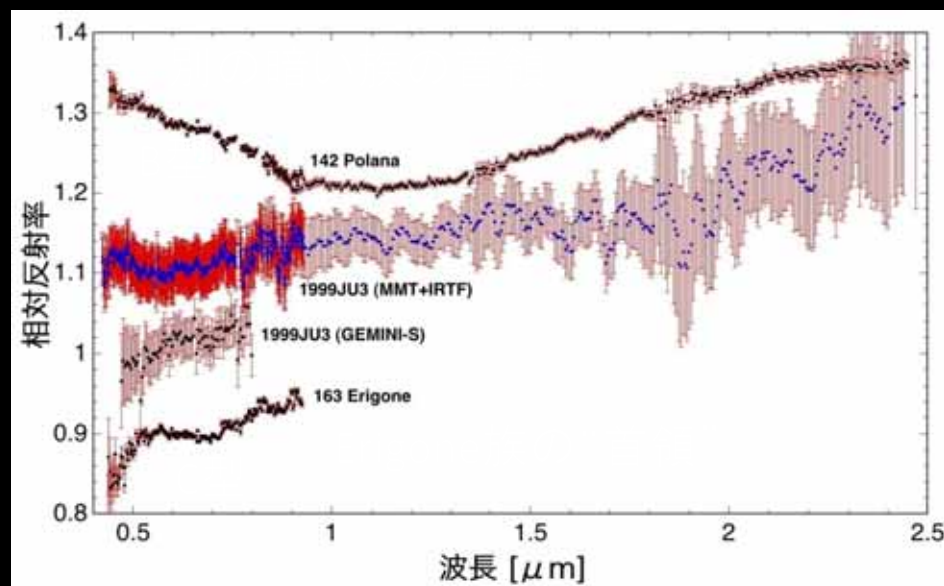
$a = 1.19 \text{ AU}$ ,  $T = 1.30 \text{ yr}$   
 $e = 0.19$ ,  $i = 5.88^\circ$

自転周期: 7.63時間(TDに好適)

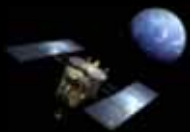
地上観測: 1999 JU<sub>3</sub>の移動



2012.6.22



Data from Viras (2008), Sugita+ (2012), Abe+ (2008)



# はやぶさ2 探査計画のスケジュール

<C型地球近傍小惑星の探査とサンプルリターン>

2014年11月30日: 打上げ(予定)

2015年11/12月: 地球スイングバイ

2018年6月: 小惑星到着

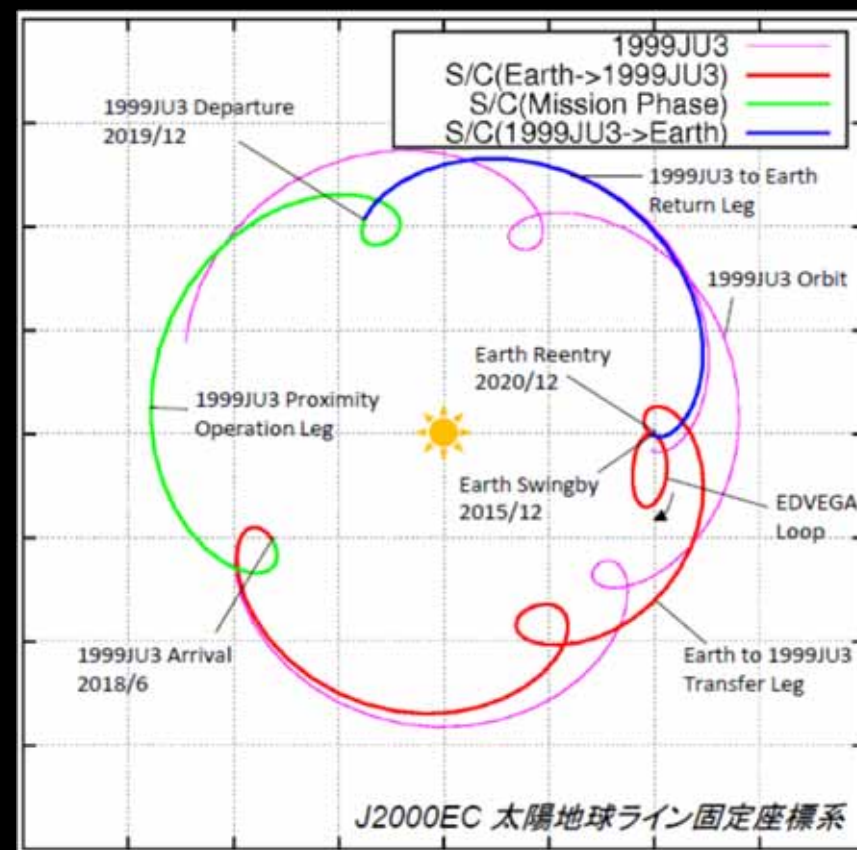
近くに1年半の間とどまって

- 20 kmの位置から詳細観測
- MASCOT, MINERVA の投下
- 3回のタッチダウン
- 衝突装置 → クレーター生成

2019年11/12月: 小惑星を発つ

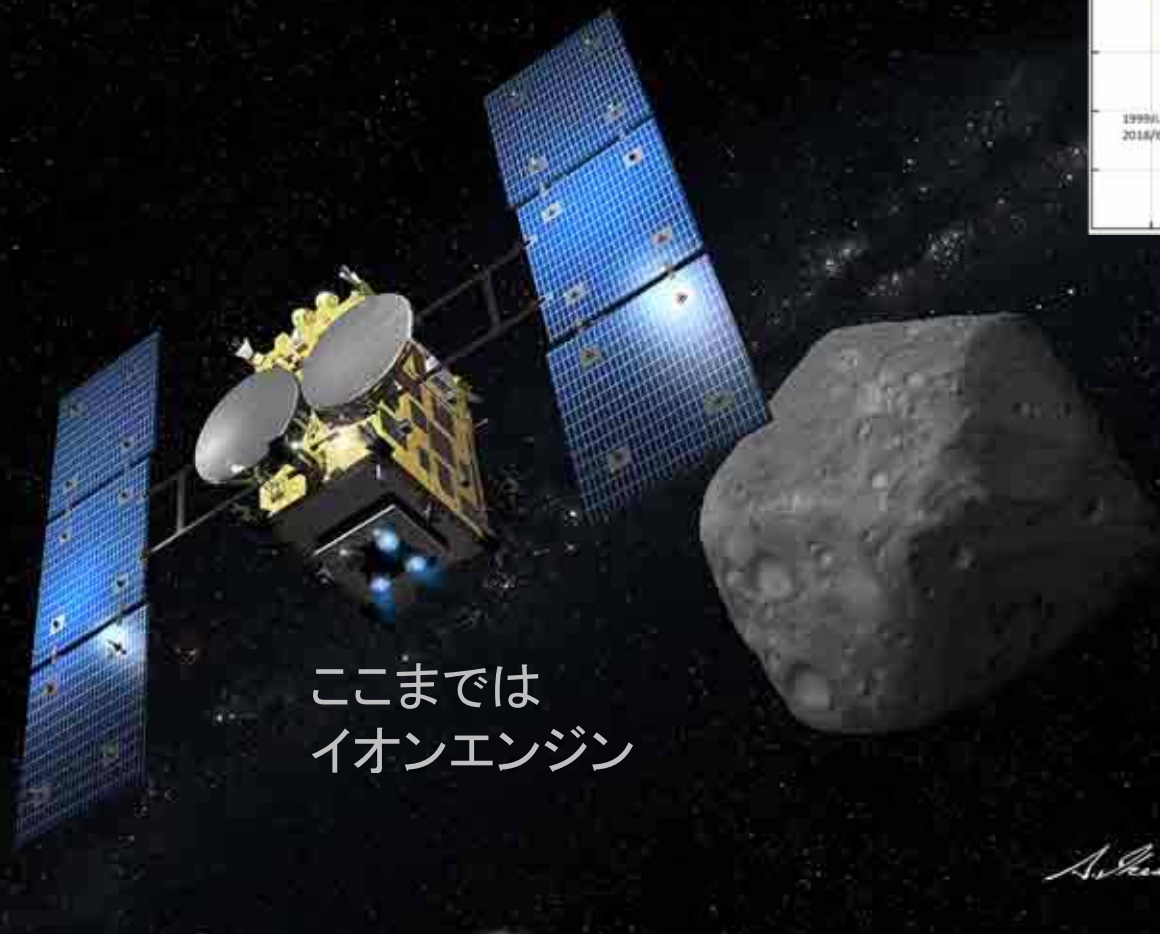
2020年11/12月: 地球へ帰還

回収サンプルの分析へ

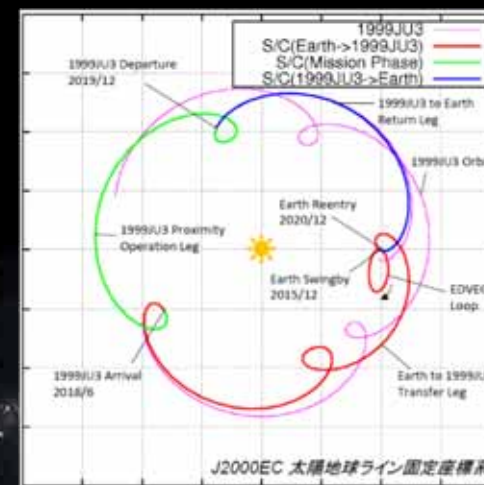


はやぶさ2の飛行距離は 52.4億km?

# 小惑星に到着



ここまでは  
イオンエンジン



*A. Kawanishi*

# タッチダウンとSCI(動画)

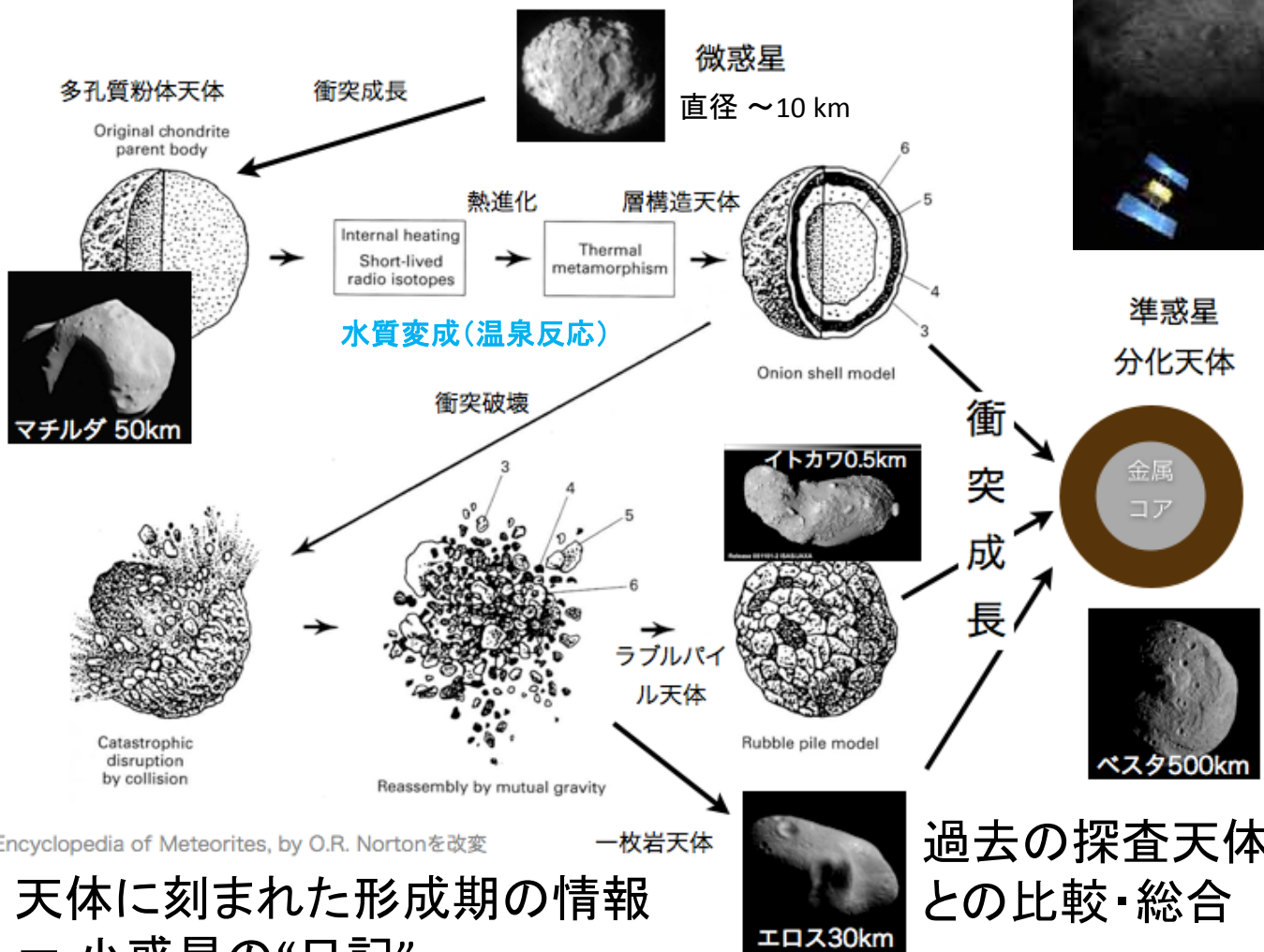
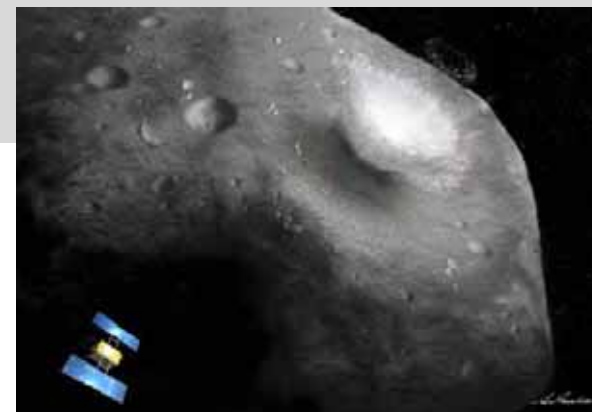


# 「はやぶさ2」の科学目標

- 太陽系初期の進化の歴史を知りたい！
    - 小惑星の表面は場所によってどのくらい違うか？
    - 表面物質に刻まれた初期進化の記録？
    - 熱による変化や宇宙風化の様子は怎なの？
  - 地球へ物質が運ばれるしくみを知りたい！
    - 鉱物-水-有機物反応：海／生命材料をどう準備？
    - 小惑星帯での衝突破壊過程はどのようなもの？
    - 小惑星は怎やって地球の近くまで運ばれるか？
- 小惑星が書いた“日記”を手に入れ 読み解く



# 惑星の成長過程(衝突破壊・合体)と物質変成の解明



はやぶさ2の宇宙衝突実験

準惑星  
分化天体



天体に刻まれた形成期の情報  
= 小惑星の“日記”