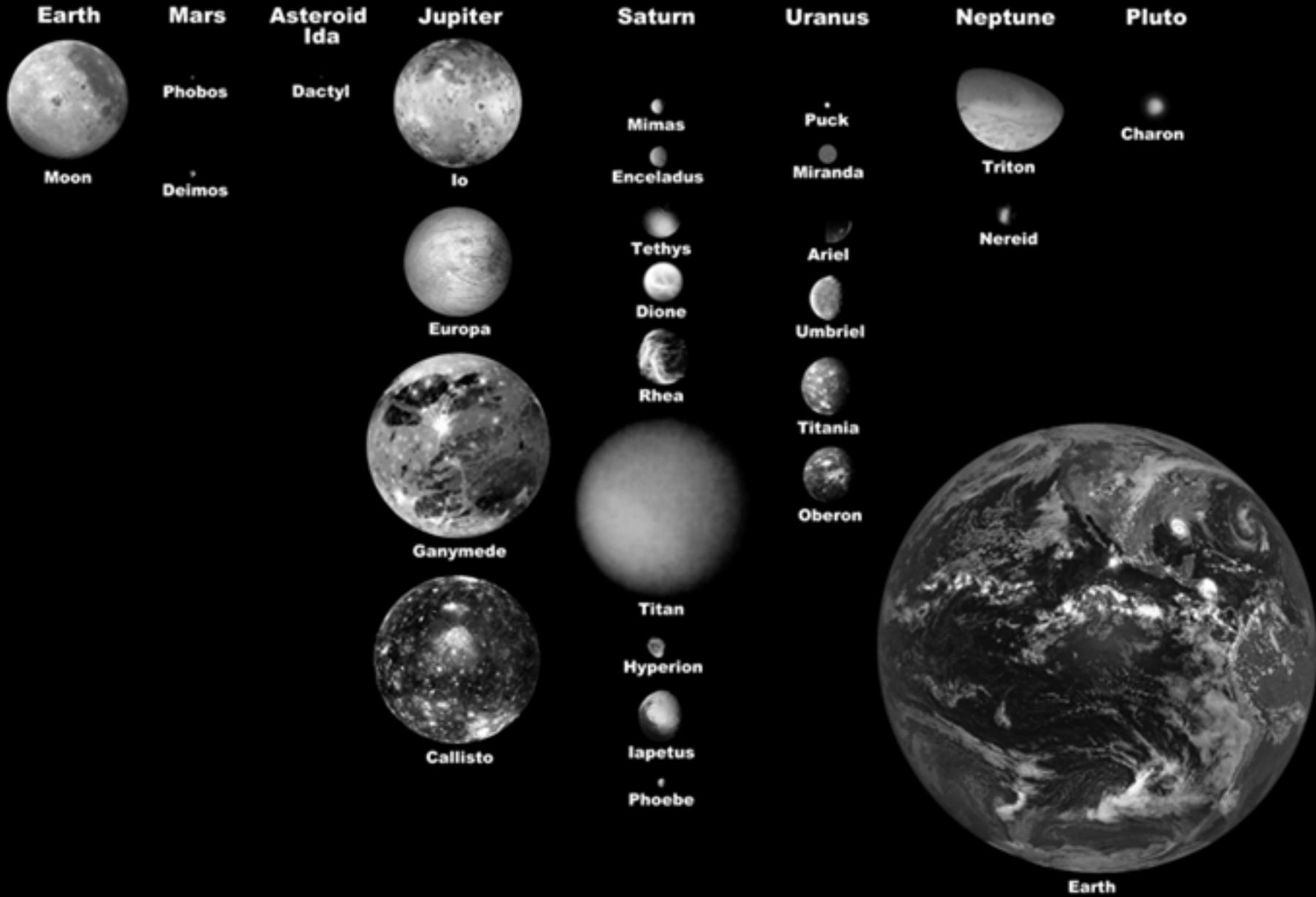


太陽系の小天体

衛星・小惑星・外縁天体・彗星

衛星

Moons of the Solar System Scaled to Earth's Moon



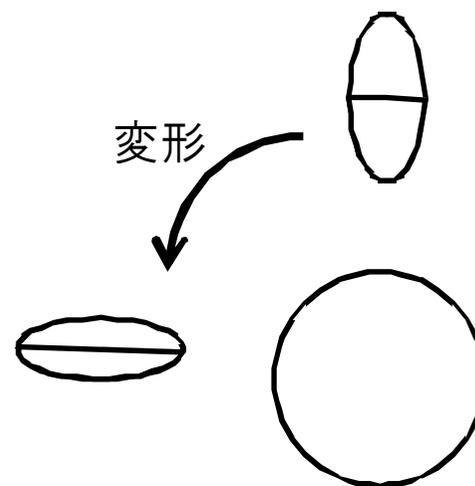
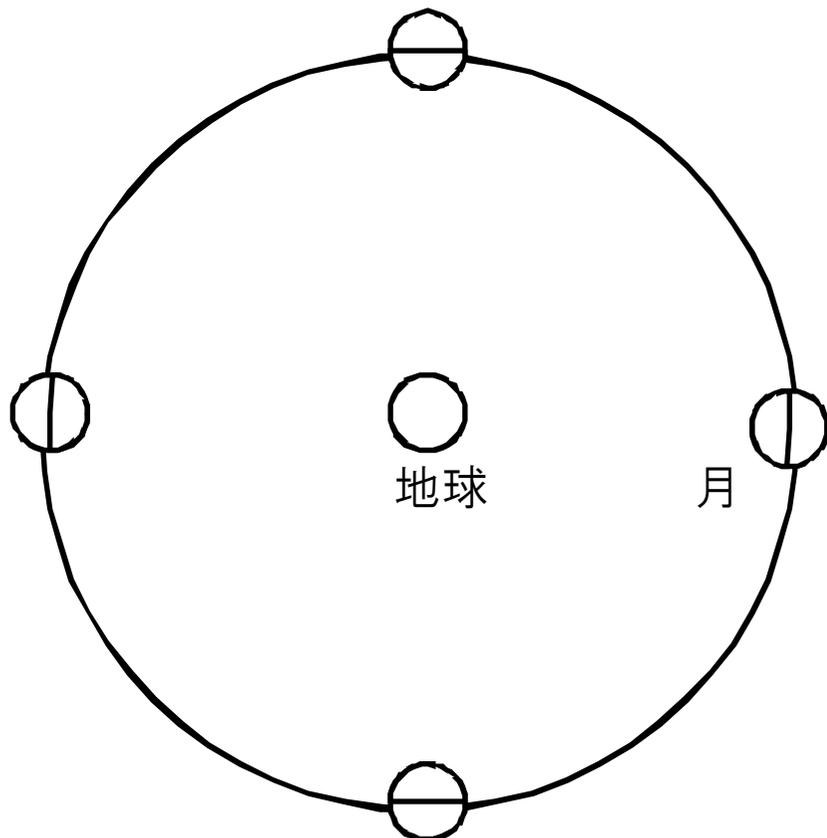
月

- 赤道半径：1738km(地球の0.27倍)
- 質量：地球の1.23%
- 地球からの距離：384,400km
- 自転周期：27日7時間43分
- 密度：3.344 g/cm³



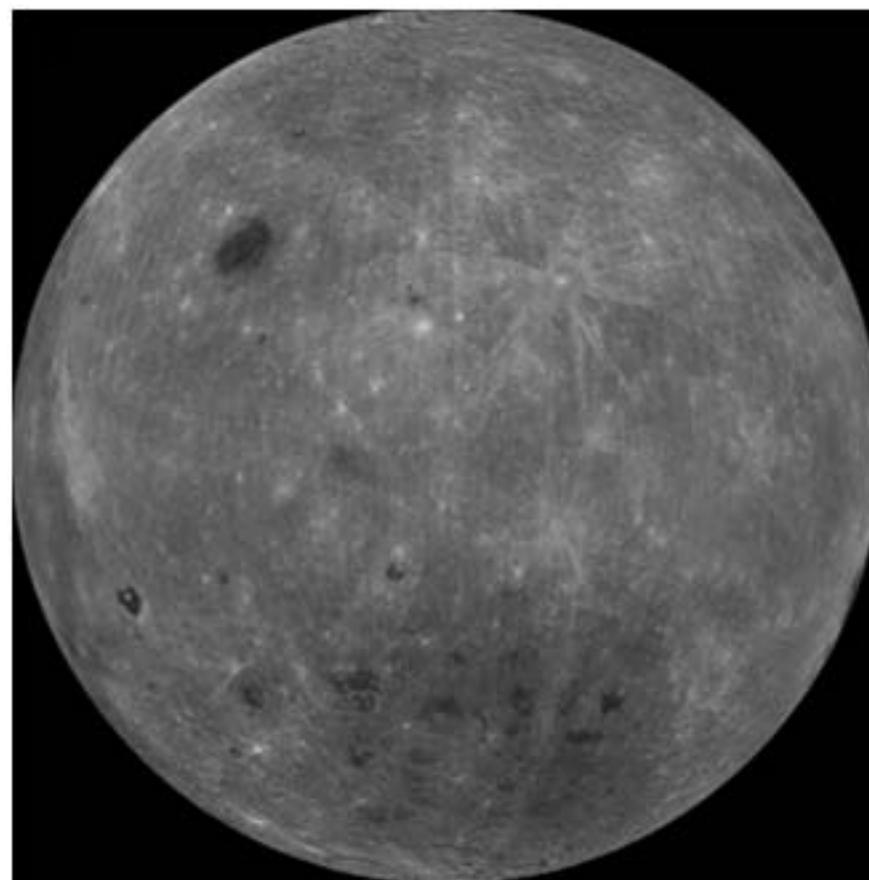
月はいつも表を向けている

- 自転周期＝公転周期
- 地球の潮汐力のため
 - 変形を繰り返すことにより、回転が遅くなった



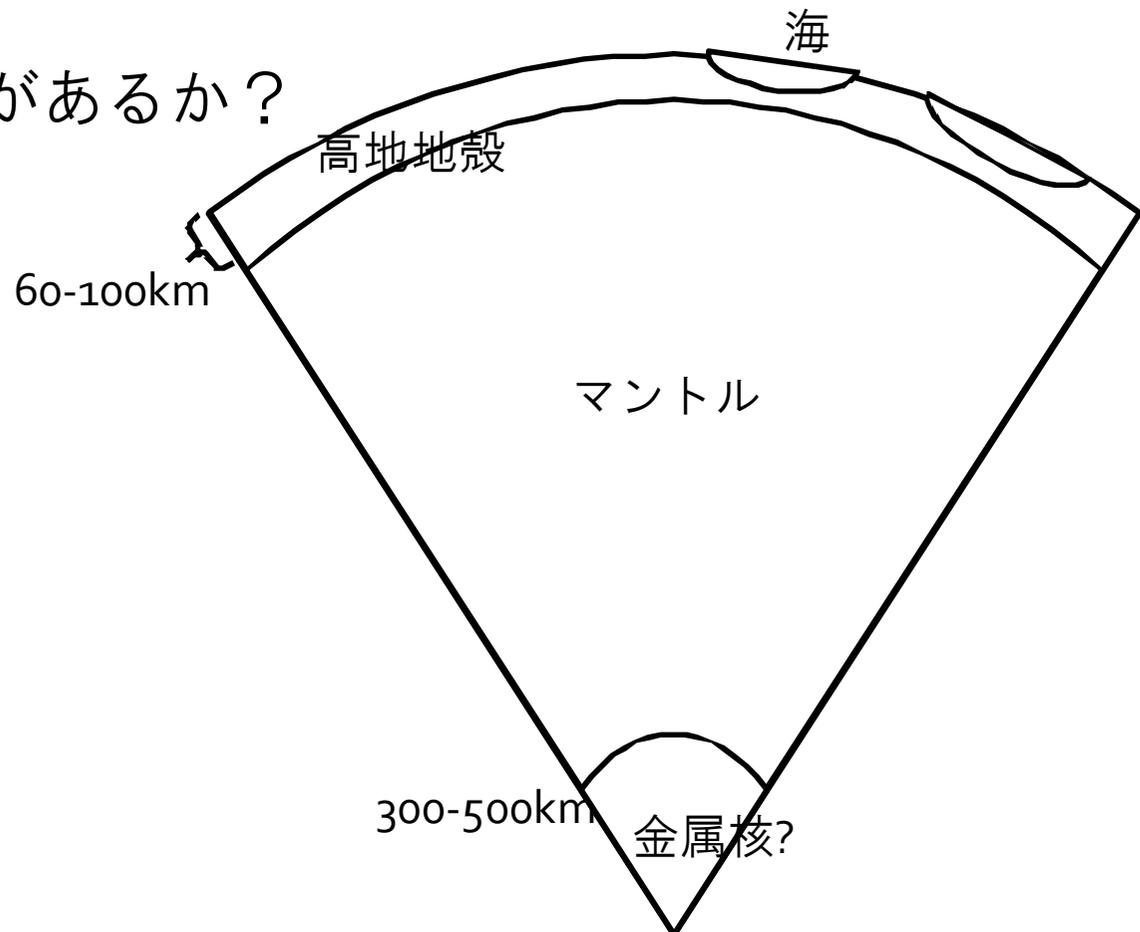
月の表側と裏側

- 表側：海がある
- 裏側：海がない



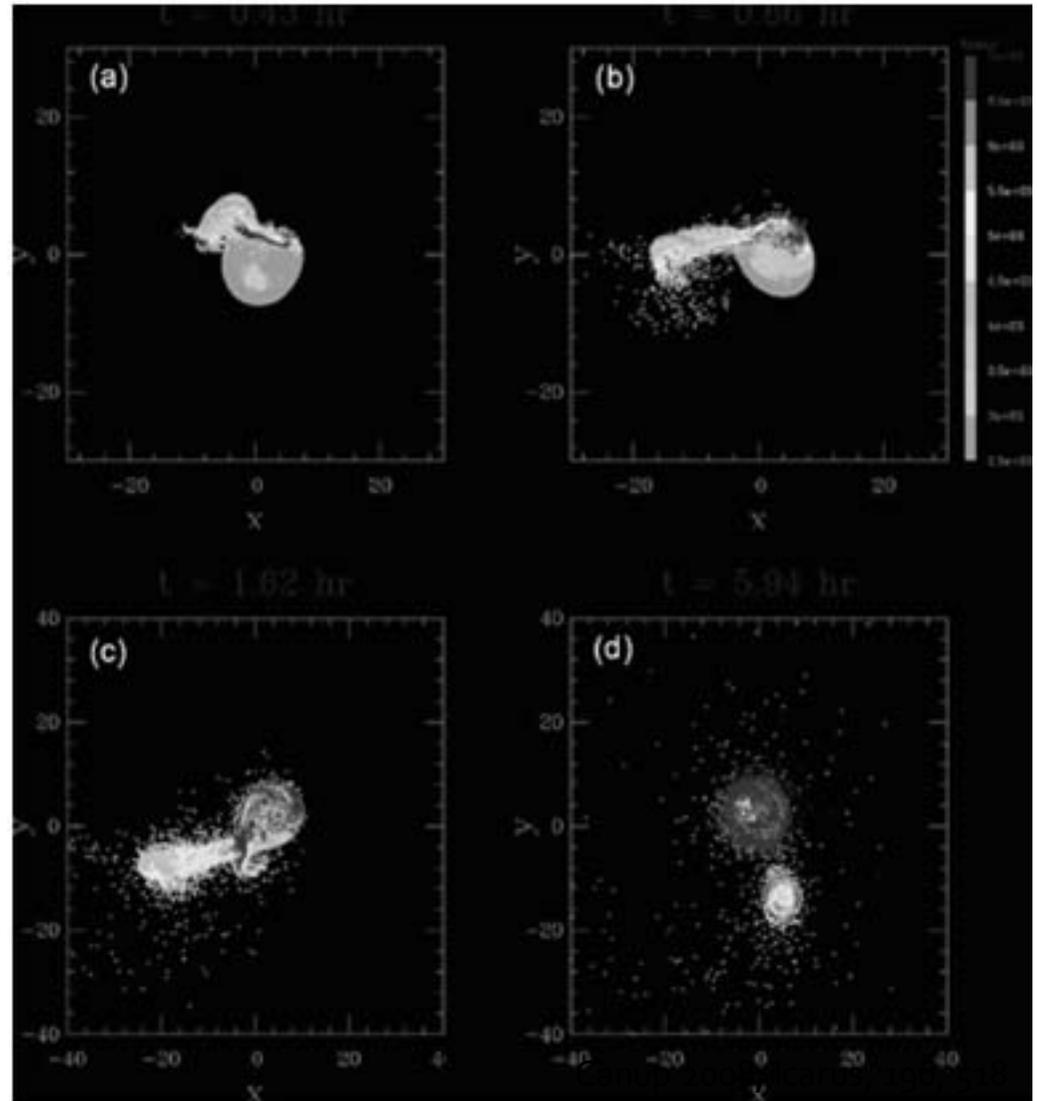
内部構造

- 密度が小さい (3.344 g/cm^3)
 - 金属が少ない
 - 中心に金属核があるか？



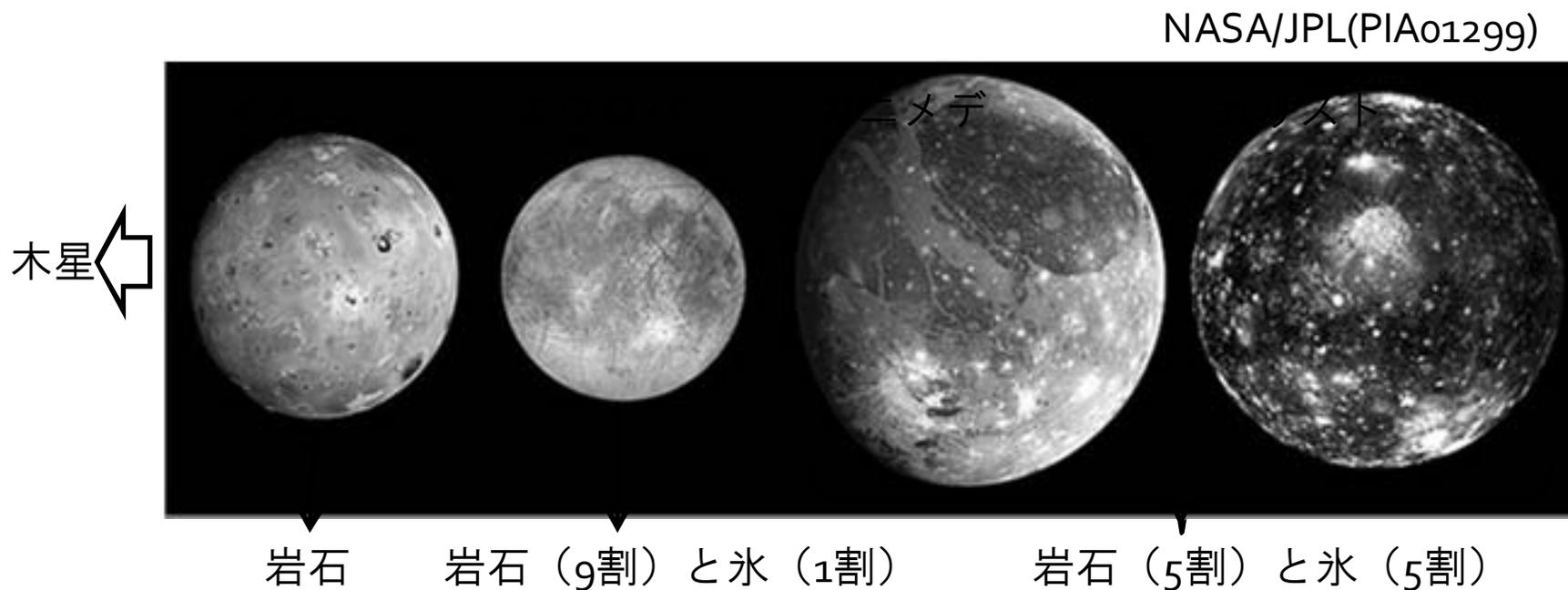
月の誕生

- 形成期の地球に、火星くらいの大きさの天体がぶつかった。
 - 両天体の金属核は合体して地球に
 - 表面の岩石部分は削れて月に
- まだ定説ではない



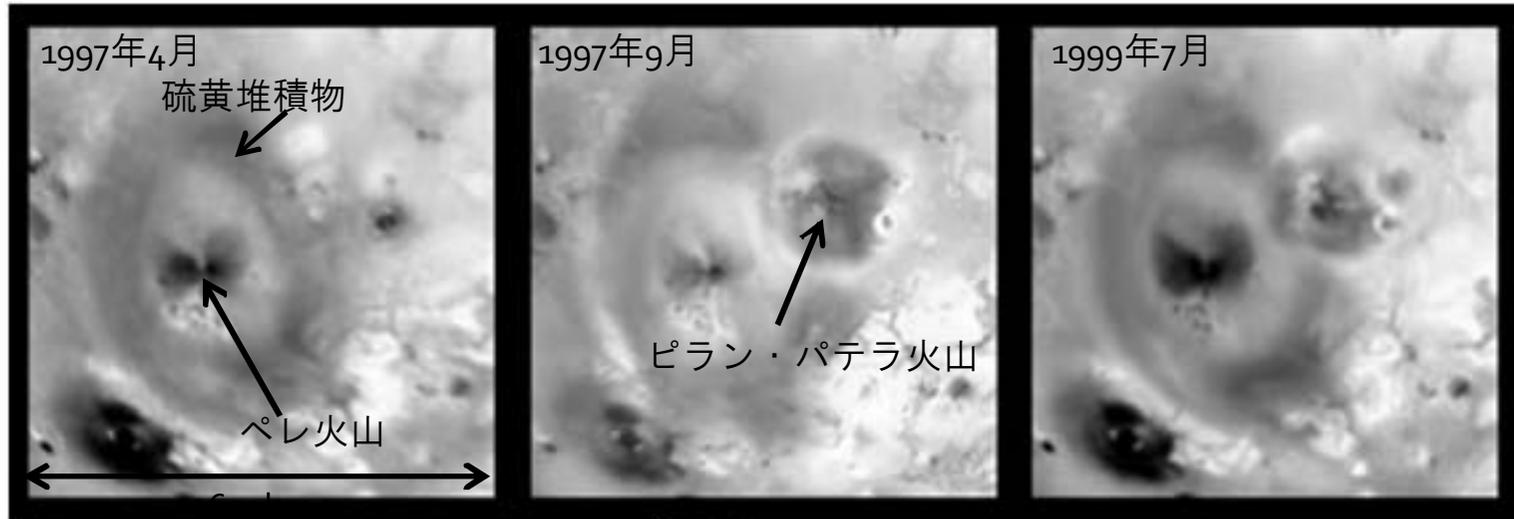
木星のガリレオ衛星

- 木星に近いほど岩石が多い
- 木星に近いと、潮汐によって加熱

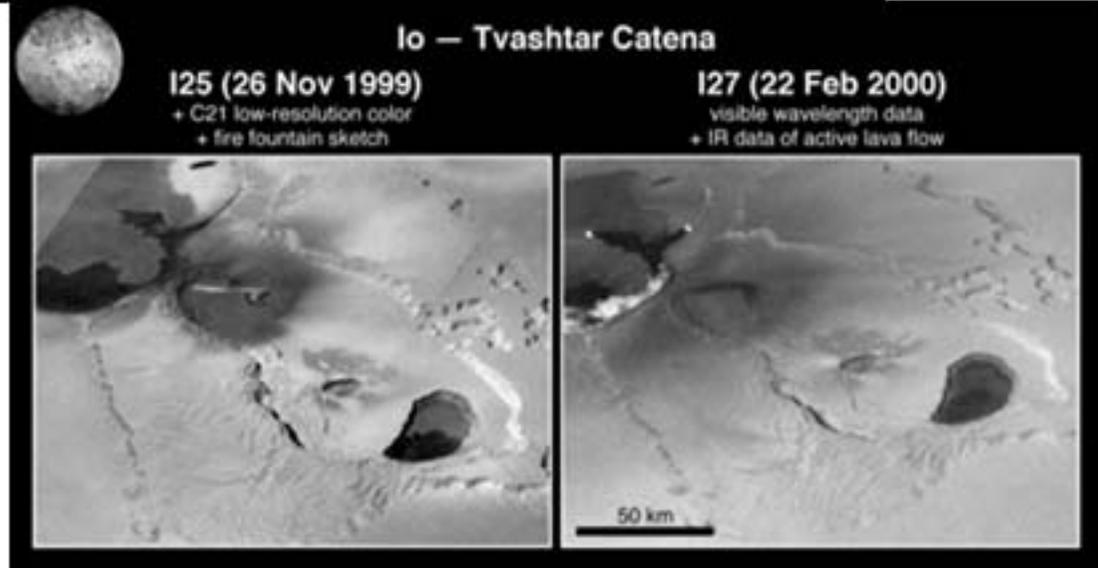


イオの火山活動

- 木星の潮汐による加熱



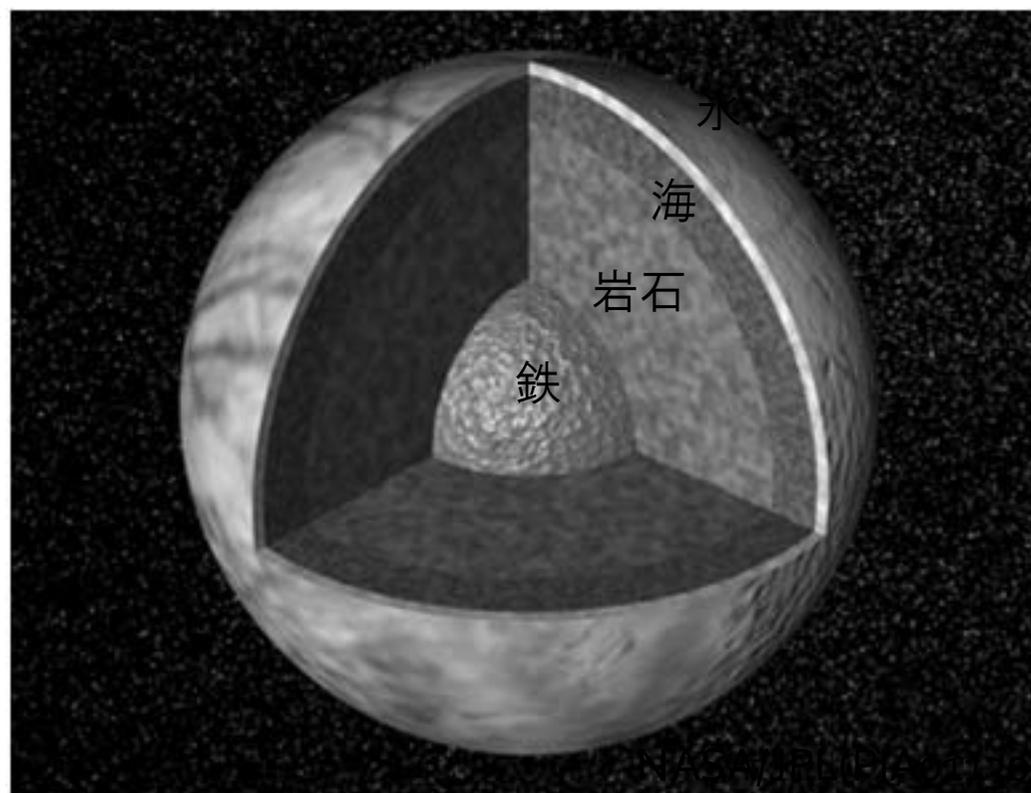
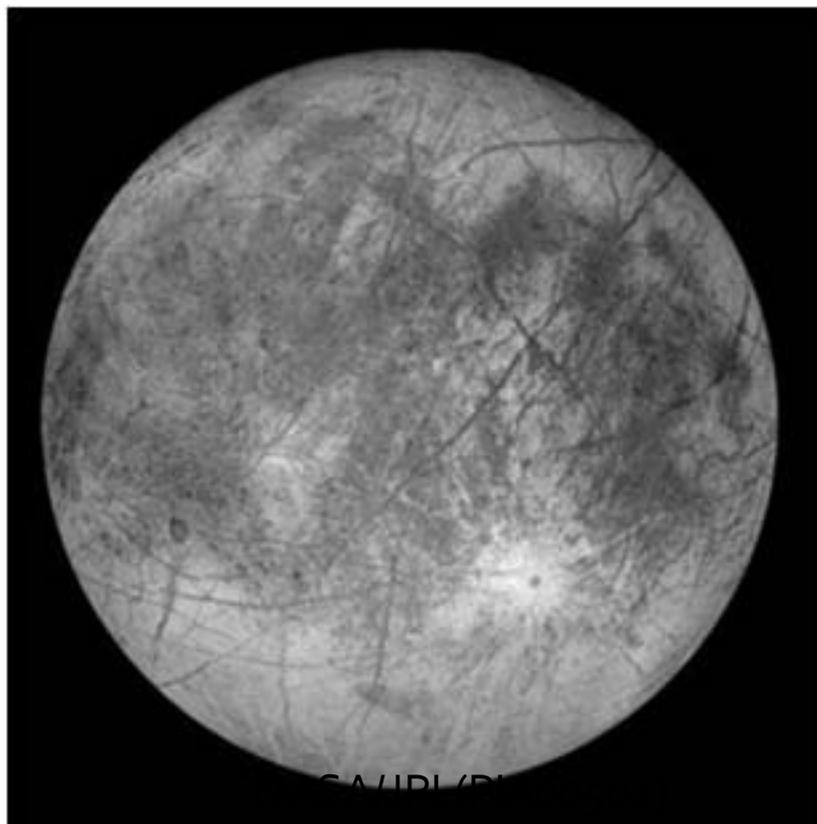
NASA/JPL(PIA02501)



NASA/JPL(PIA02584)

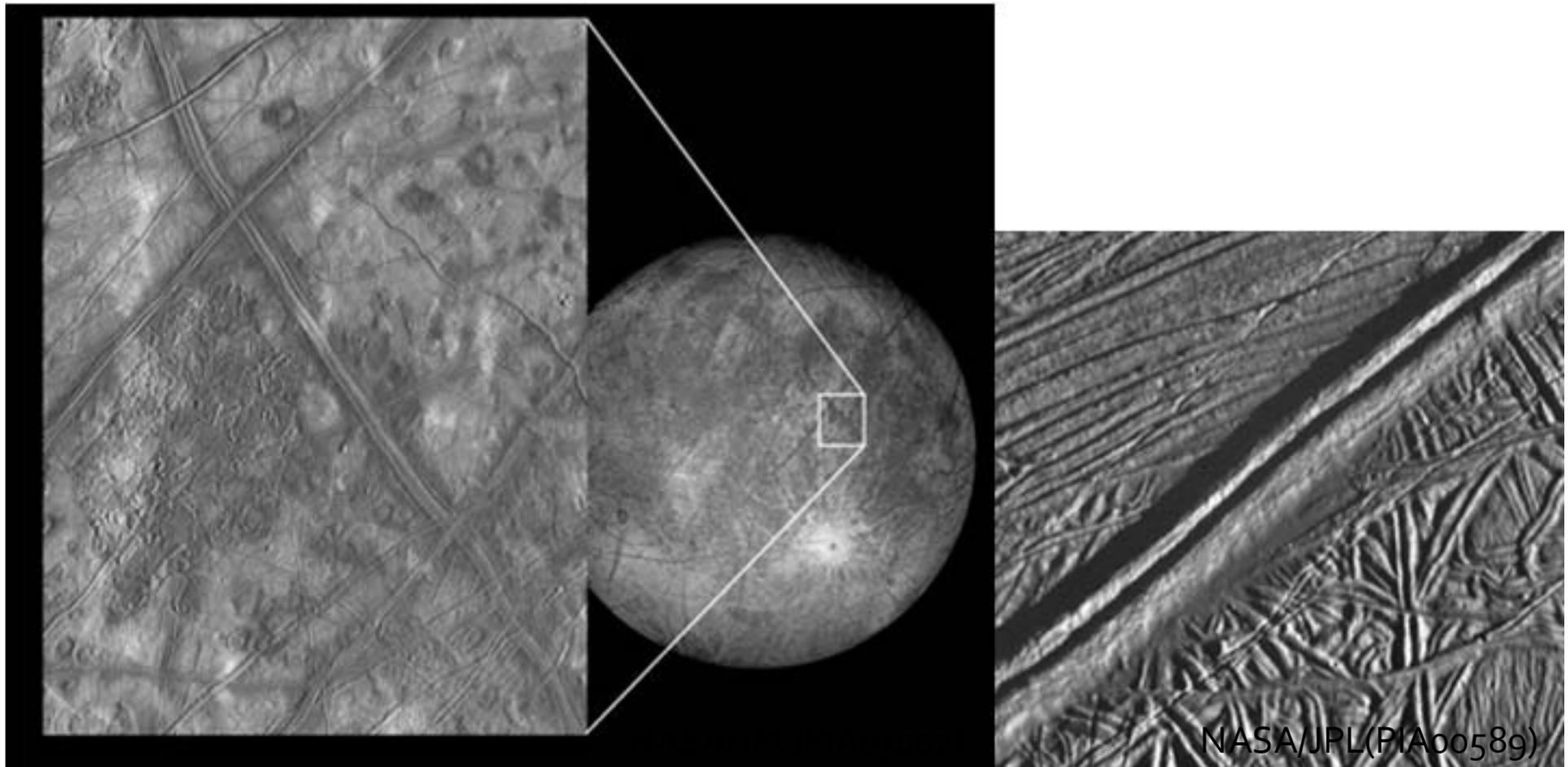
エウロパの海

- 氷の地殻の下に海がある？



水が噴き出してできた地形

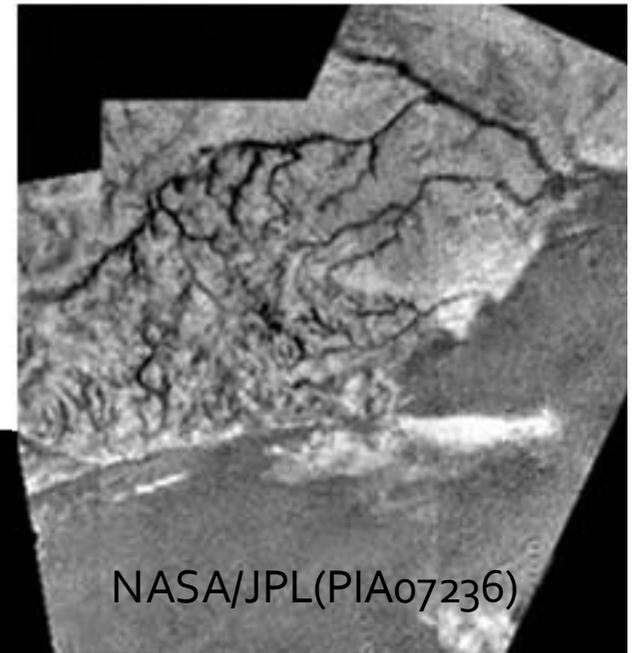
- 裂け目から、水（氷）が噴出
- 融けた表面に作られる、流氷のような地形



土星の衛星

タイタンの雨

- 黄色いもや
 - 窒素とメタンから作られた高分子有機物の粒子



NASA/JPL(PIA07236)

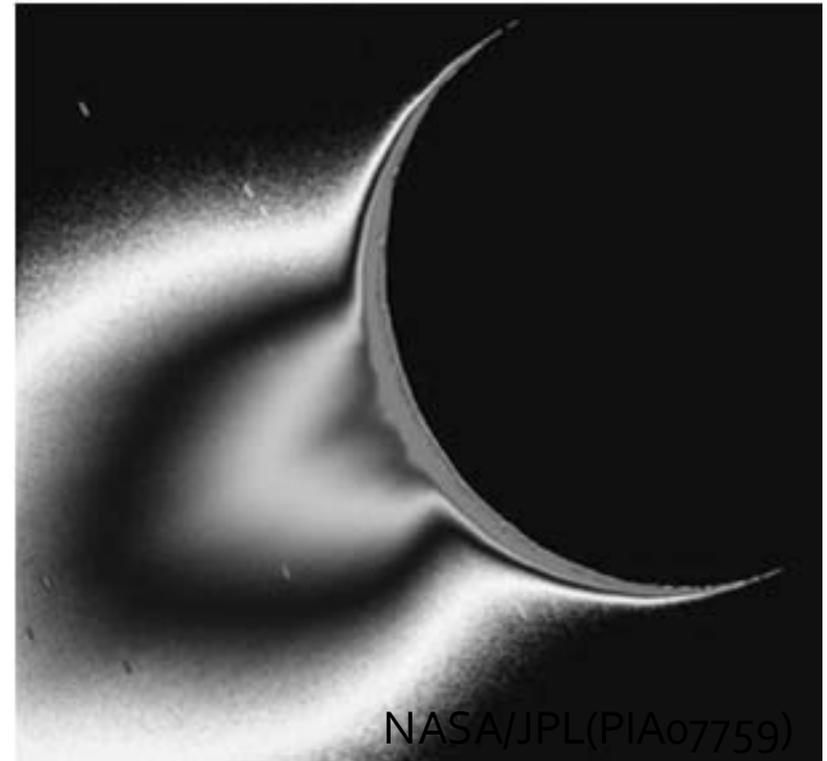
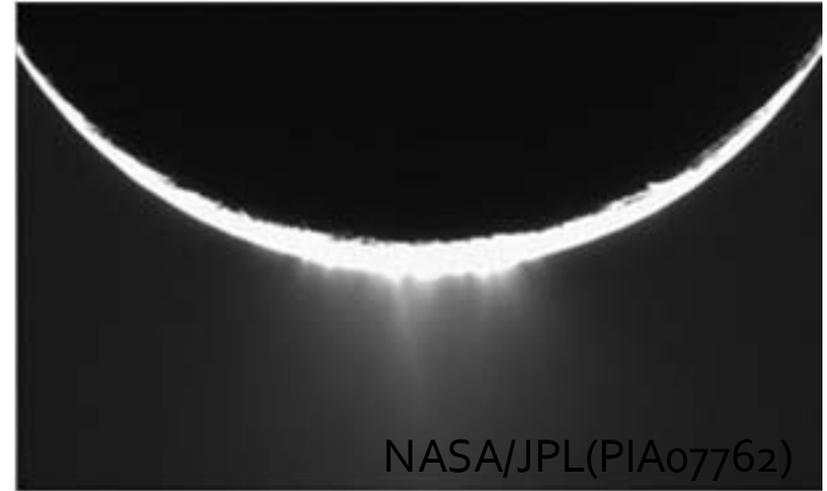
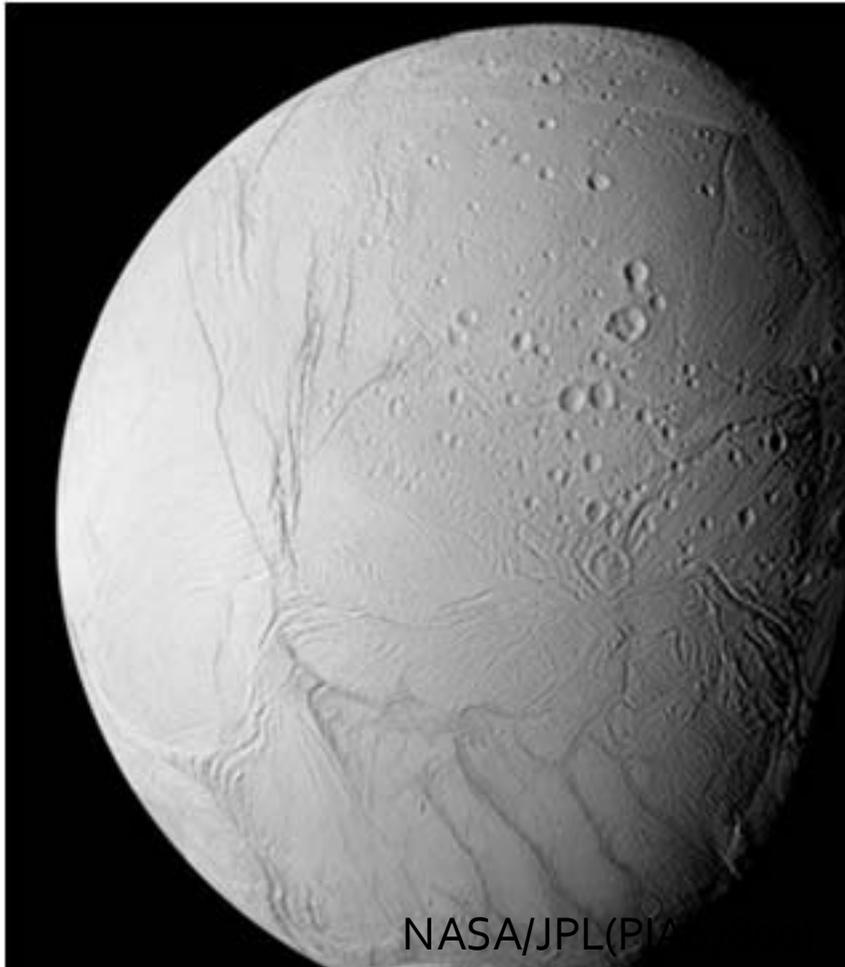


NASA/JPL(PIA09102)

メタンの湖

エンセラダスの氷の火山

- 南極付近から、水が噴き出している
 - 土星のEリングの起源



小惑星

無数にある小惑星

- ほとんどが火星と木星の間

トロヤ群小惑星

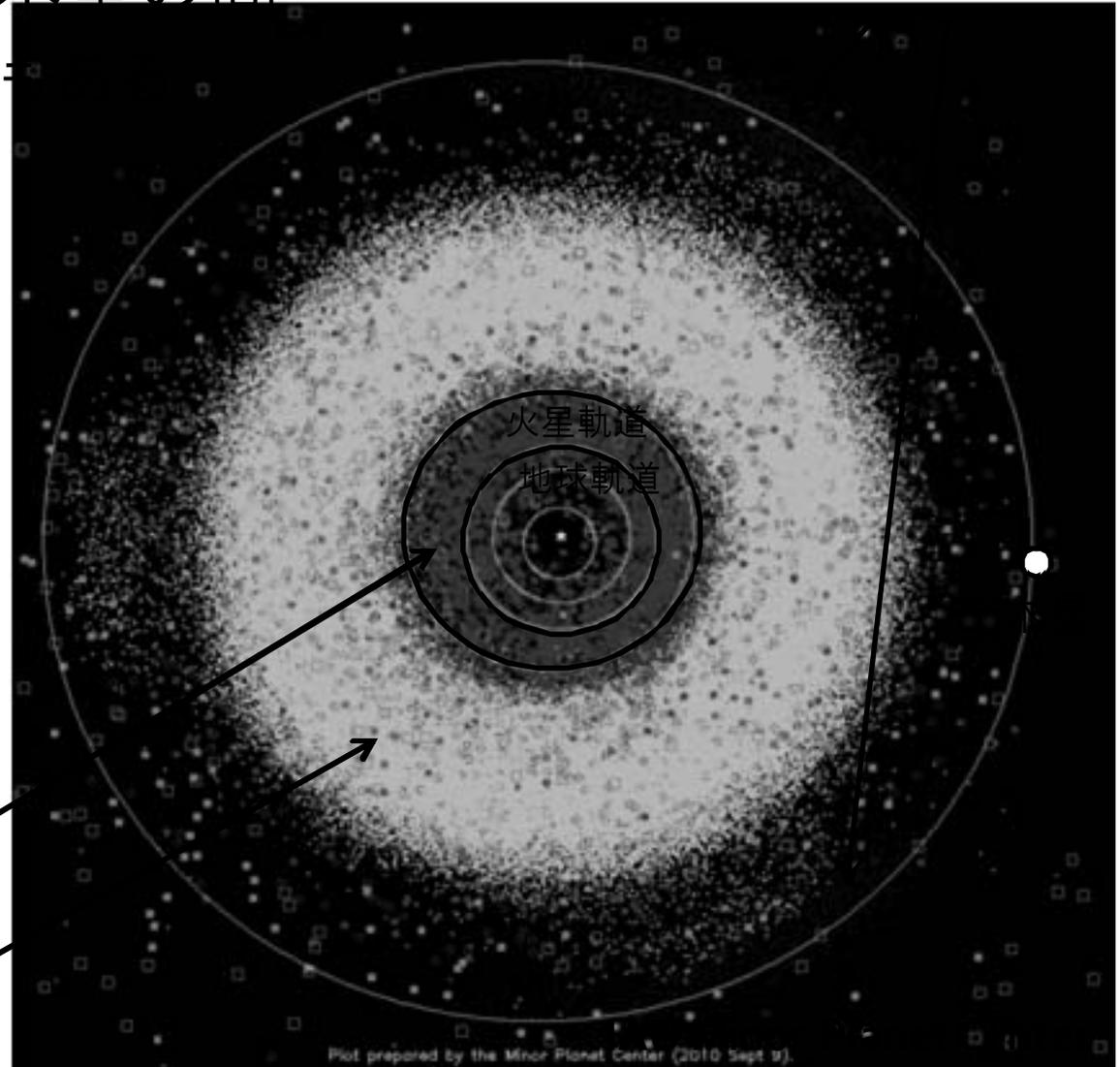
- 地球に近づくもの
- 木星軌道上

- 23万個以上発見

- 番号のついたもの

近地球型小惑星

メインベルト小惑星



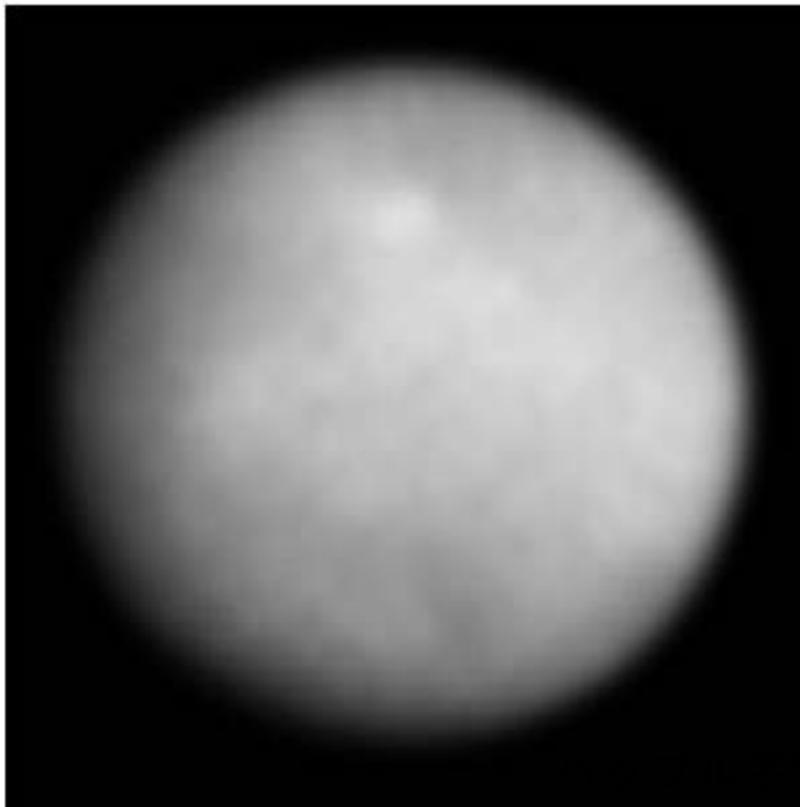
ケレスとパラス

- ケレス

- 半径480km
- 質量 9.445×10^{20} kg(月の1.3%)

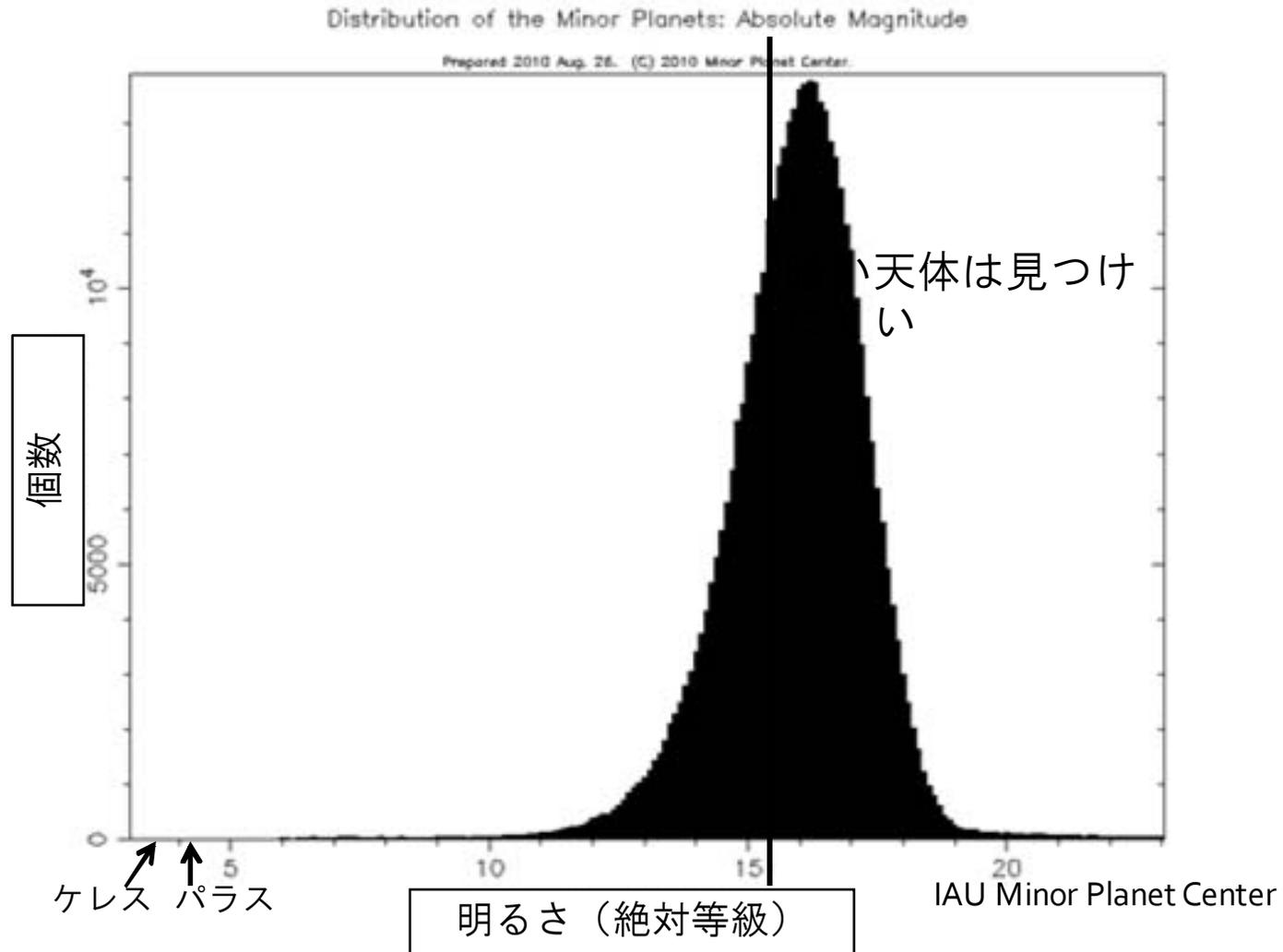
- パラス

- 半径約266km (球ではないので、だいたい)
- 質量 2.06×10^{20} kg



小さいものがたくさんある

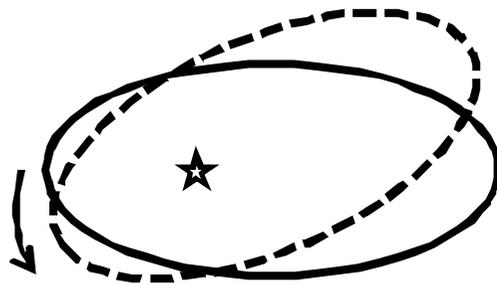
- 小惑星の明るさの分布



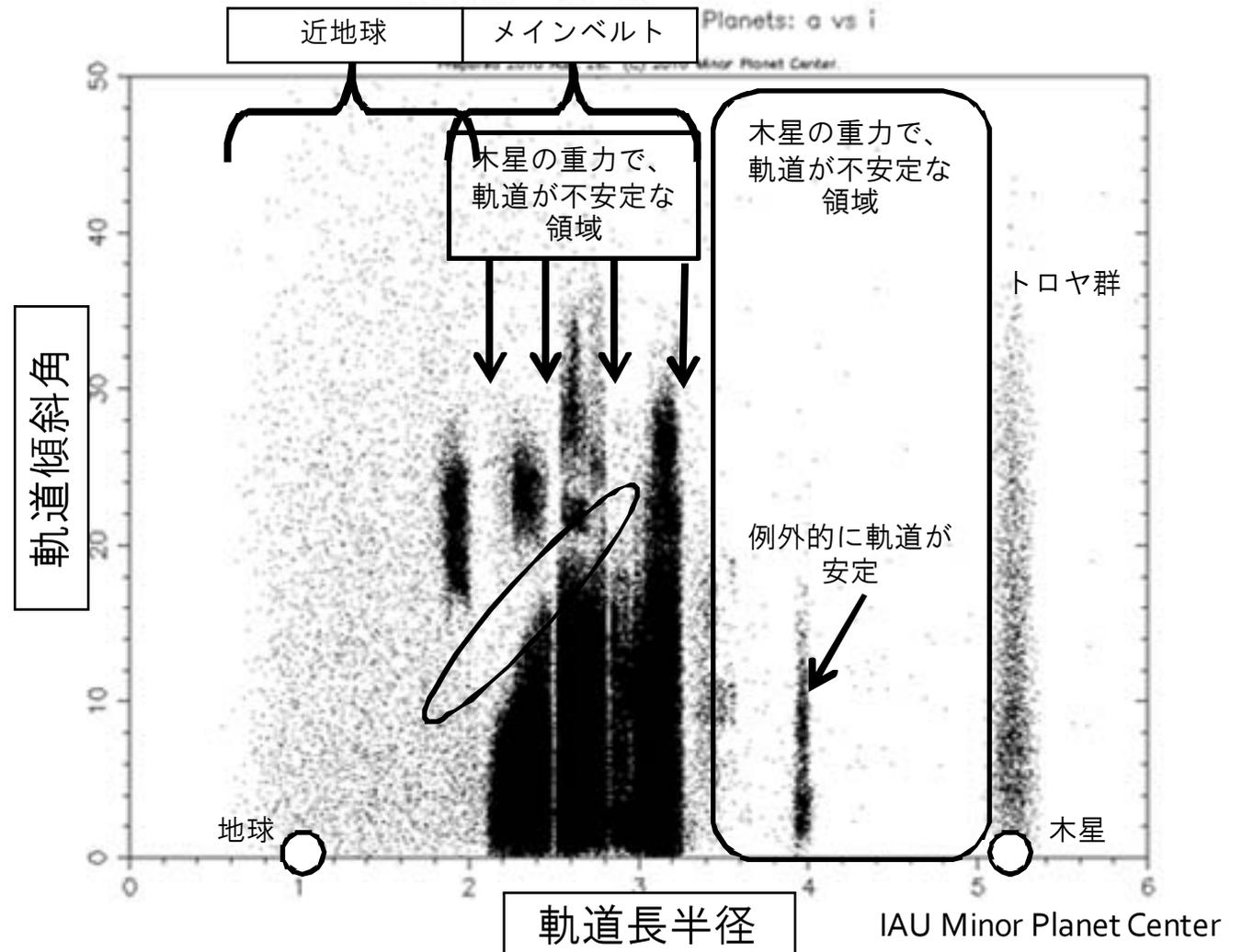
軌道の分布

● 共鳴

- 木星と軌道周期が整数比
- 近日点、昇降点の移動周期が木星と同じ

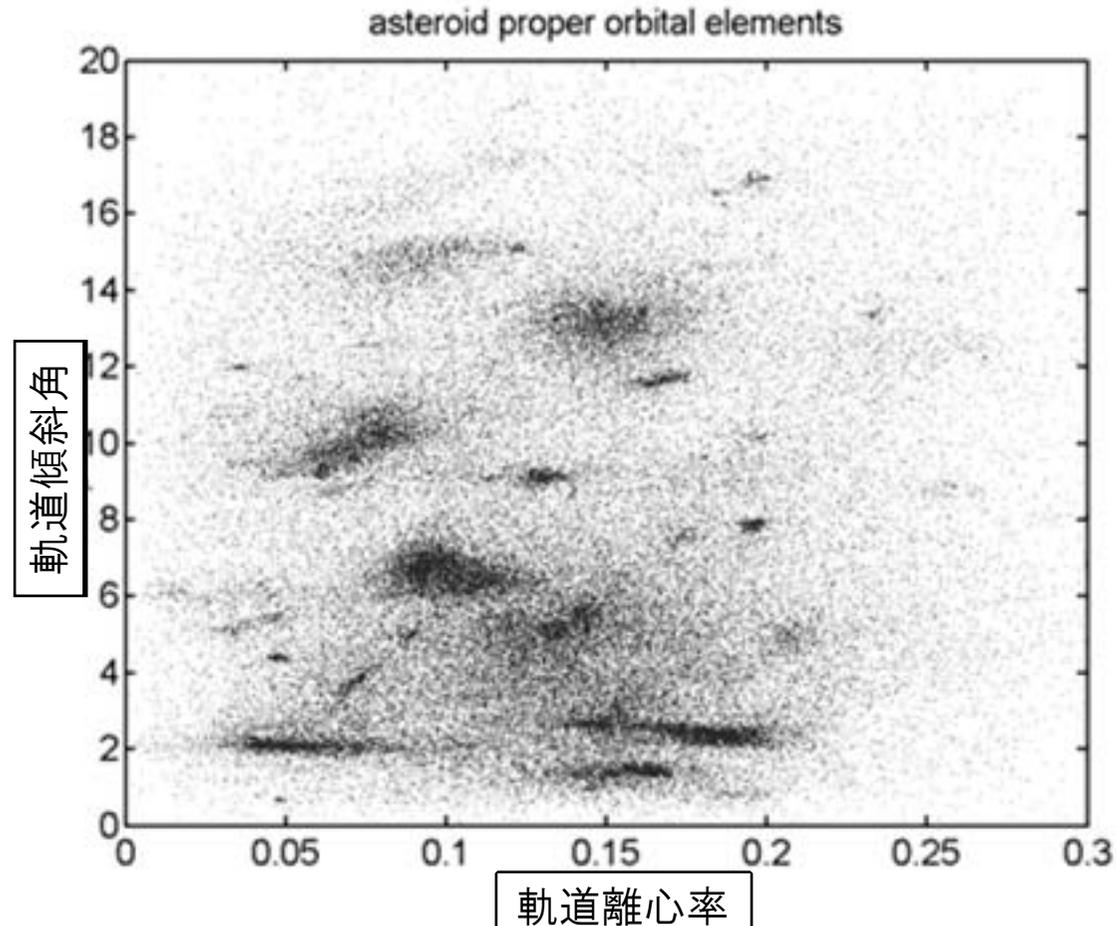


近日点の移動



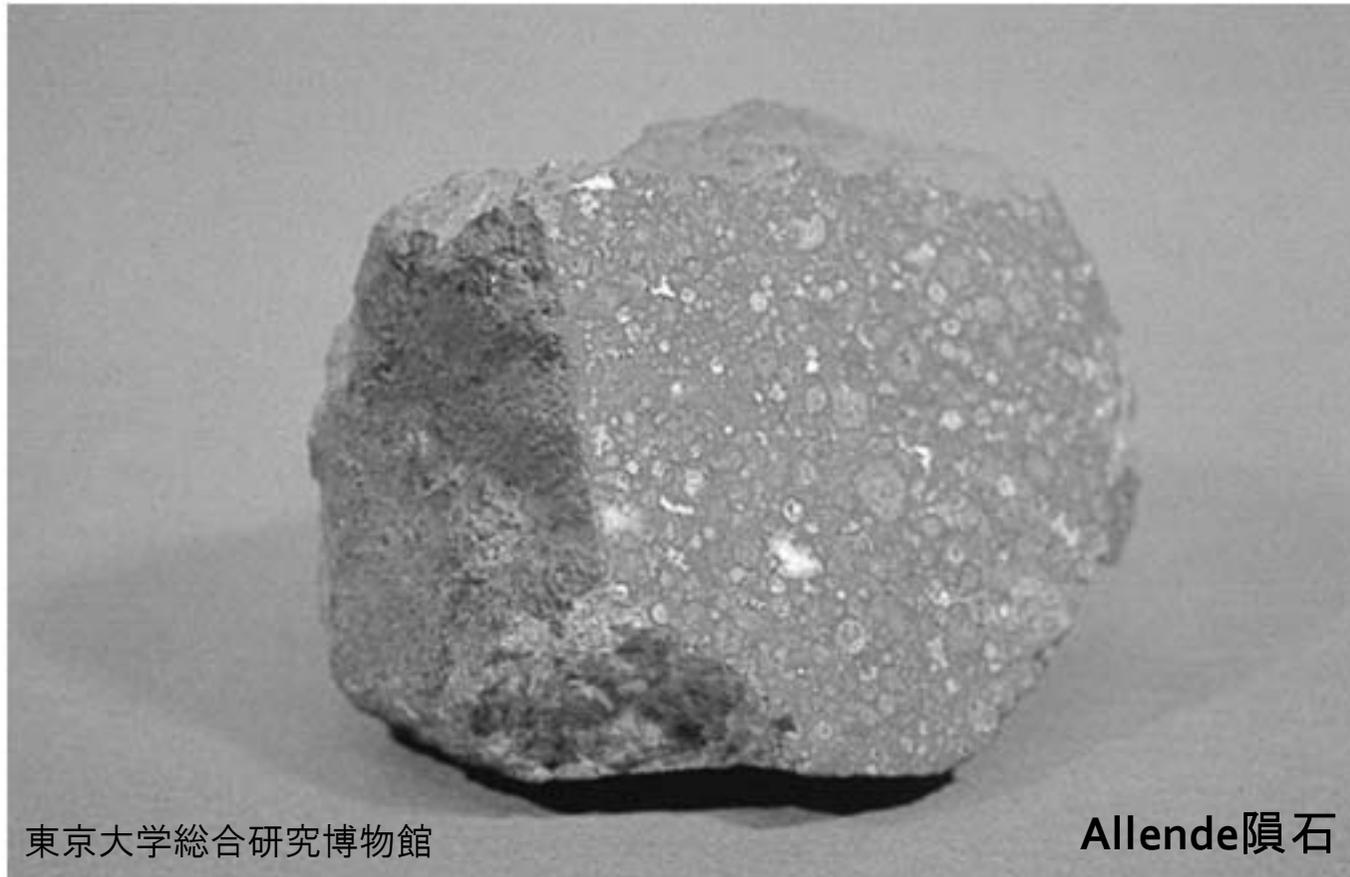
小惑星の衝突

- 惑星にまで成長できなかった天体
- 木星の重力によって軌道がかき乱され高速衝突→破壊
- 破片の群れ --- 族



隕石

- 小惑星の破片が、地球にやってきたもの
– 月や火星から来たものもある

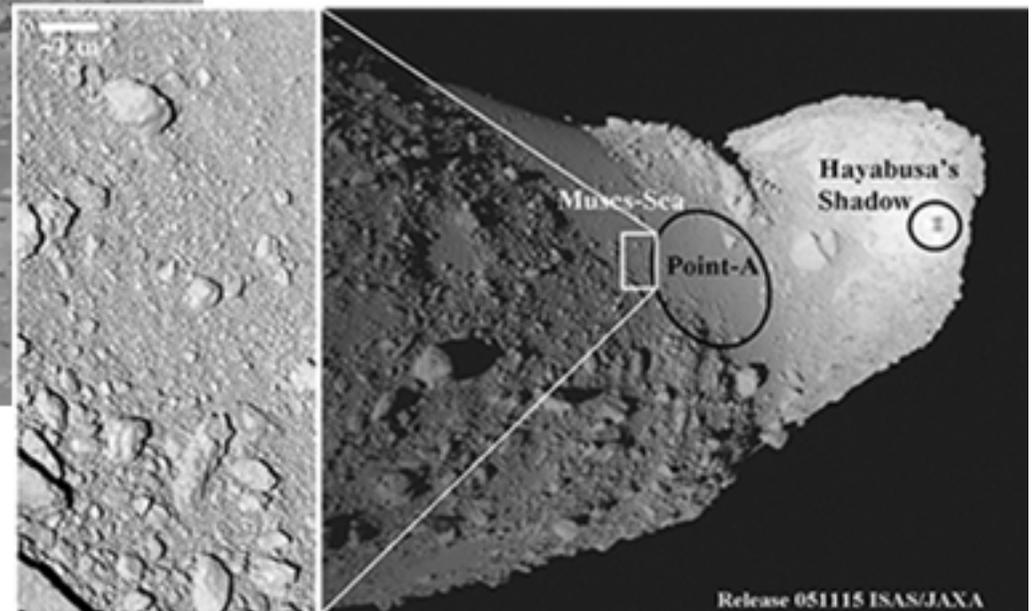


東京大学総合研究博物館

Allende隕石

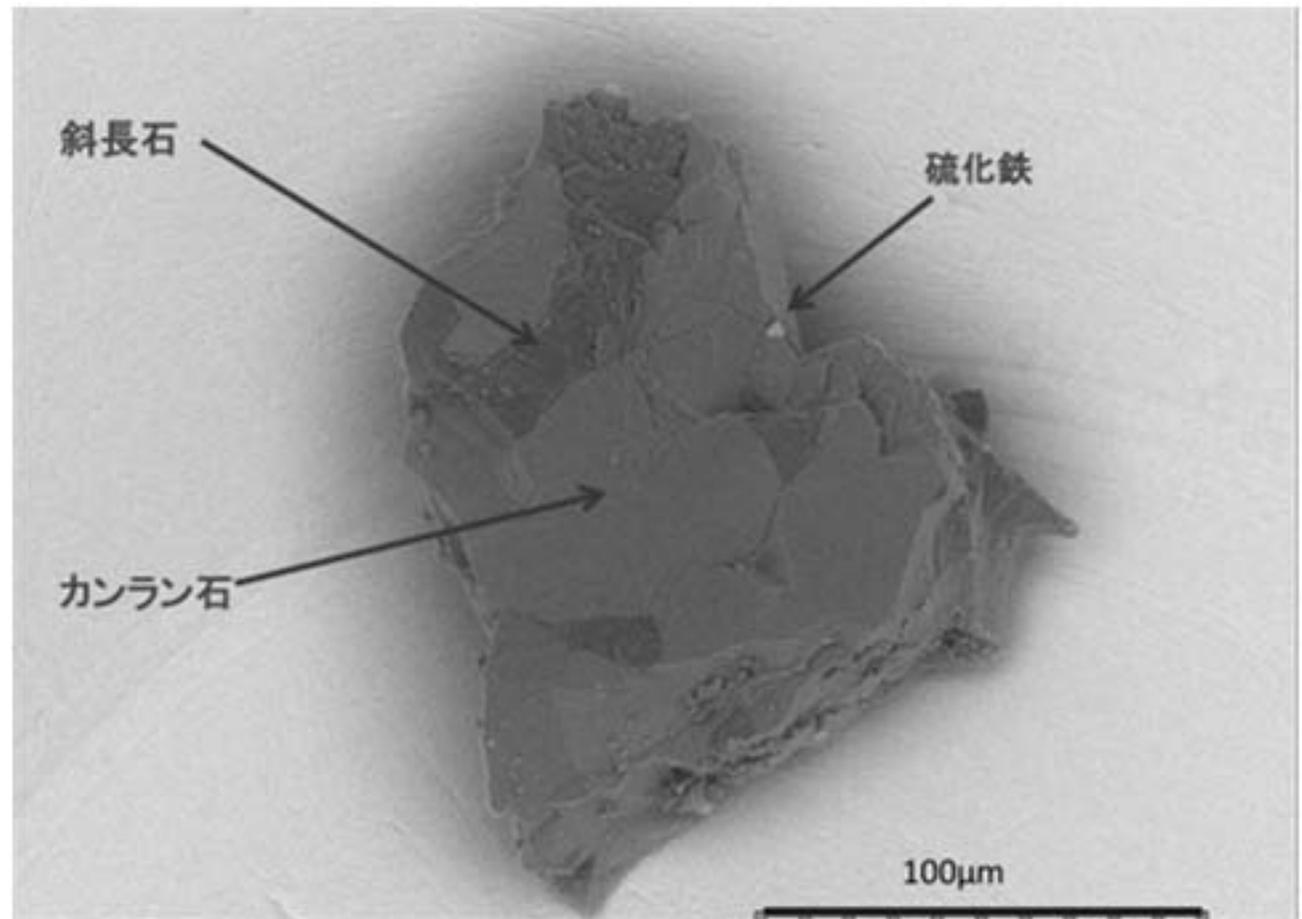
小惑星探査

- 惑星になれなかった天体
 - 46億年前の姿をとどめている
 - 太陽系の化石

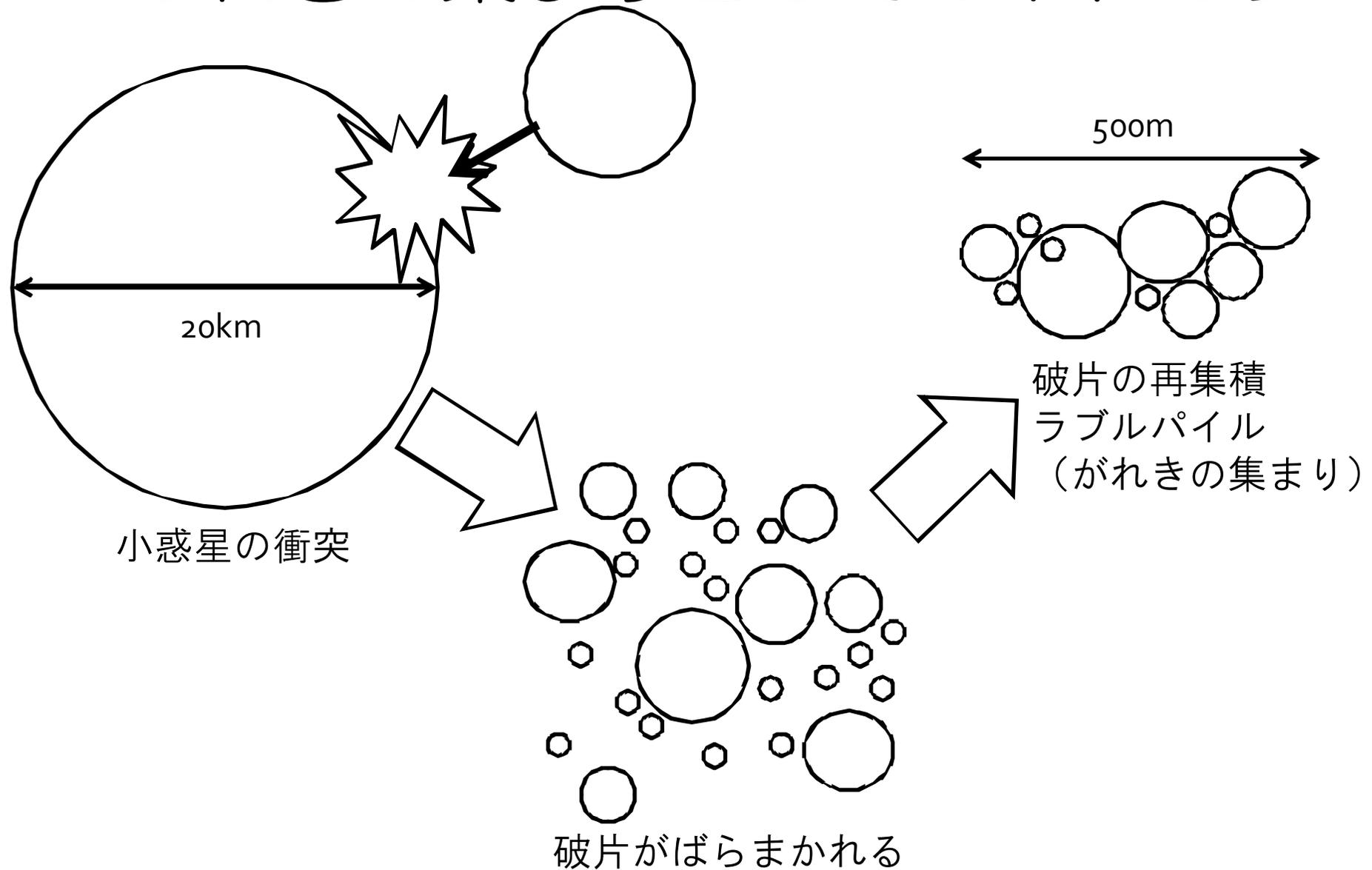


イトカワの塵

- 人類が資料を持ち帰った天体
- 月と彗星(ビルト2)とイトカワ



がれきの集まりとしてのイトカワ



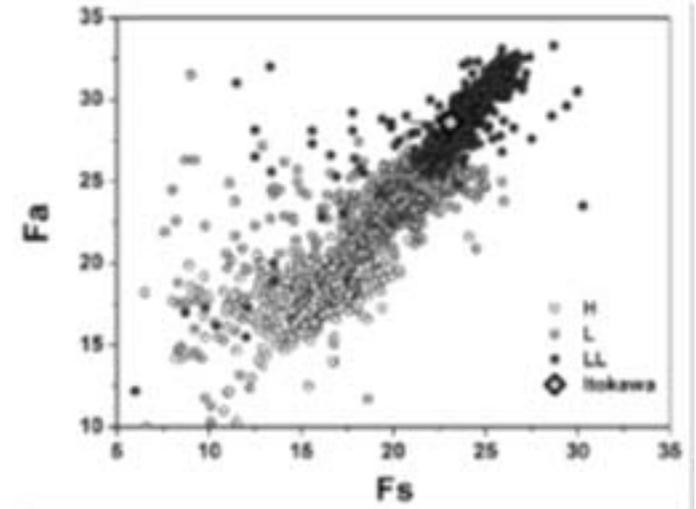
はやぶさの成果とははやぶさ2

東北大学

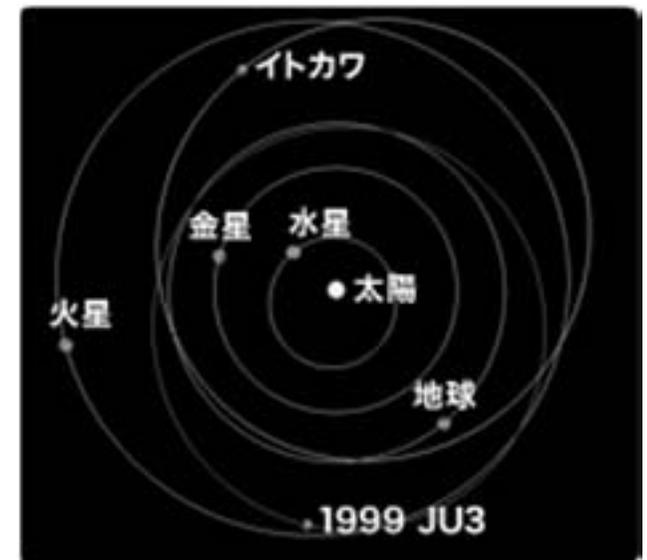
<http://www.tohoku.ac.jp/japanese/2011/08/press20110826-01.html>

- 隕石と小惑星は同じ物質だった。
 - － 隕石は小惑星の破片
- はやぶさ2で期待されること
 - － ちょっと「遠い」小惑星に行く
 - 水や有機物がある？
 - － 有機物の探査　： 生命の起源

鉄・
マグネシウムの比
カンラン石中の



輝石中の鉄・マグネシウムの比



JAXA

太陽系外縁天体

彗星のふるさと

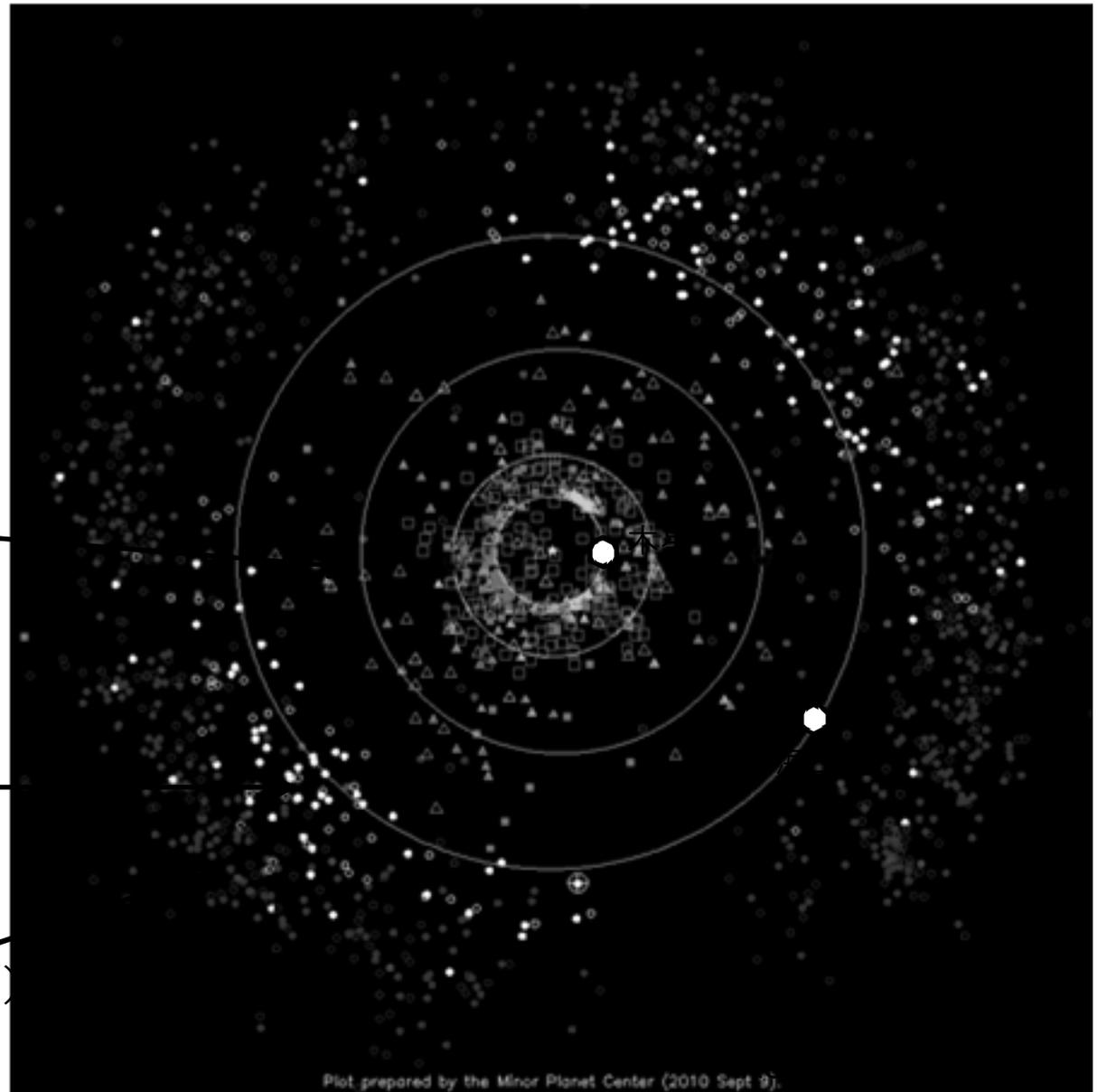
太陽系外縁天体

- カイパーベルト天体とも言う
- 氷でできた小天体
- 海王星より外
 - 近日点が内側に来ること

ケンタウルス族
(オレンジ)

冥王星族 (白)

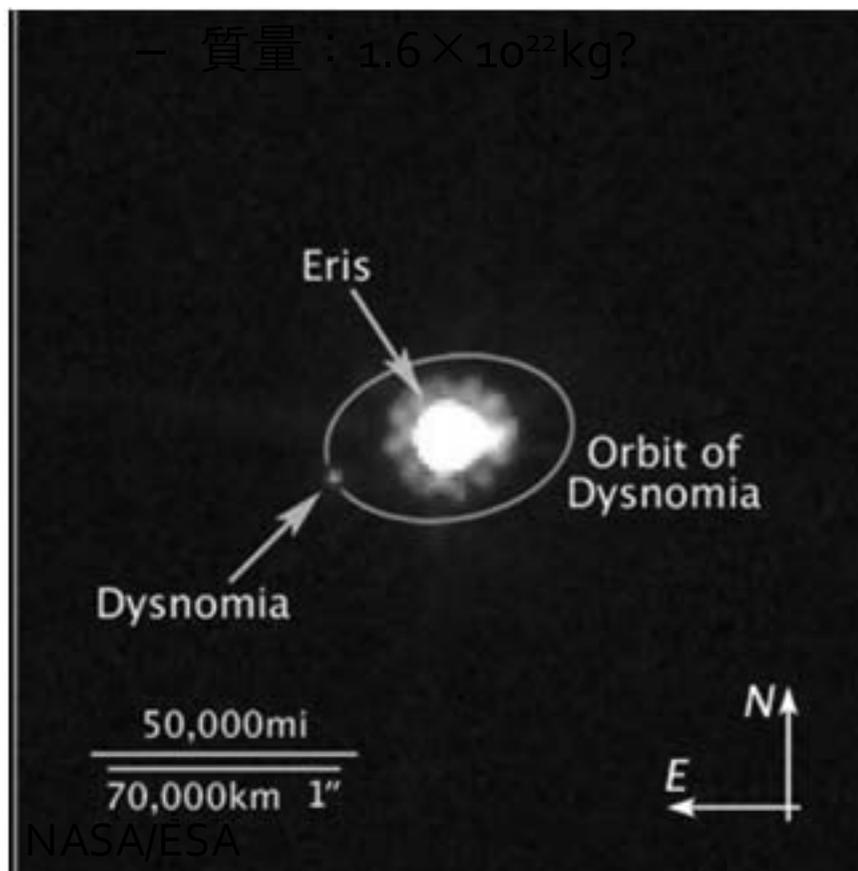
古典的カイパーベルト (赤)



エリスと冥王星

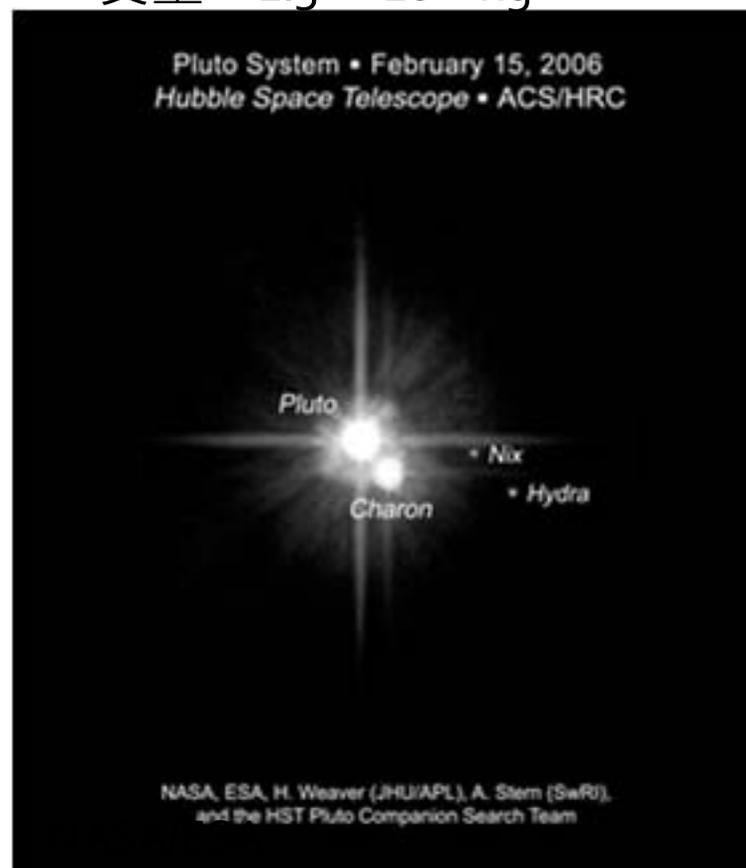
- エリス

- 軌道長半径：68.048 AU
- 半径：1200-1500km（月よりやや小さい）
- 質量： 1.6×10^{22} kg?



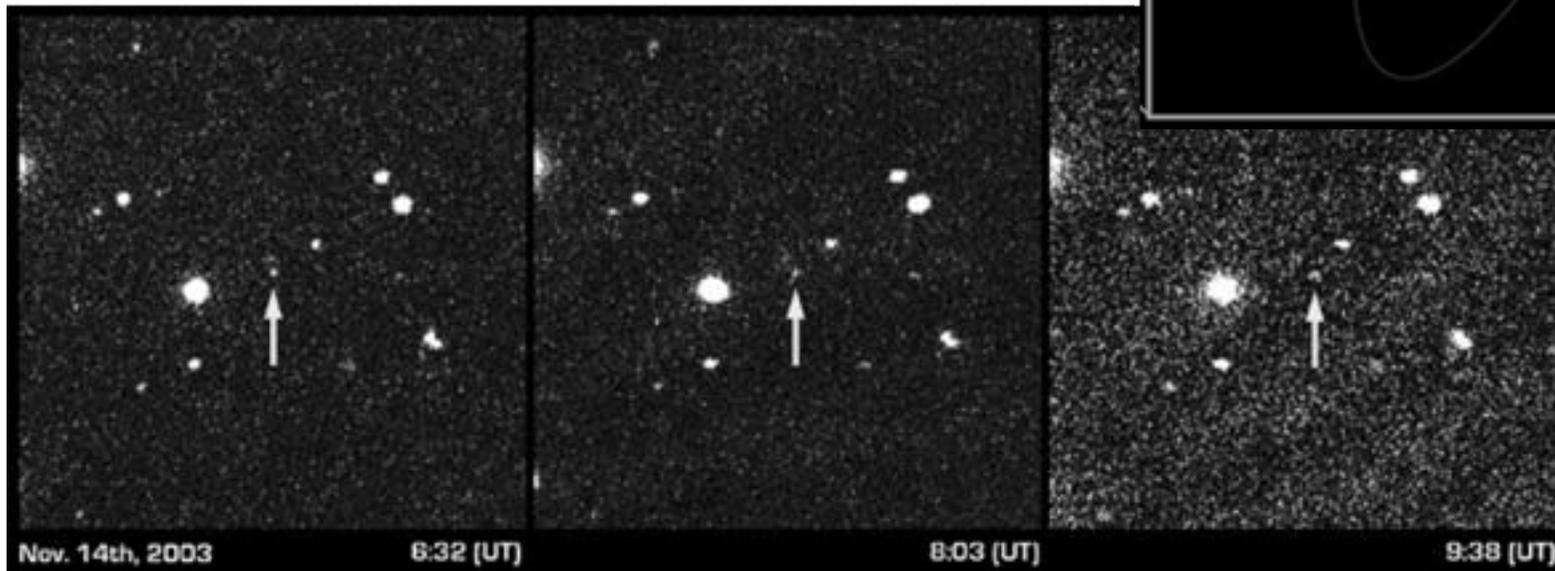
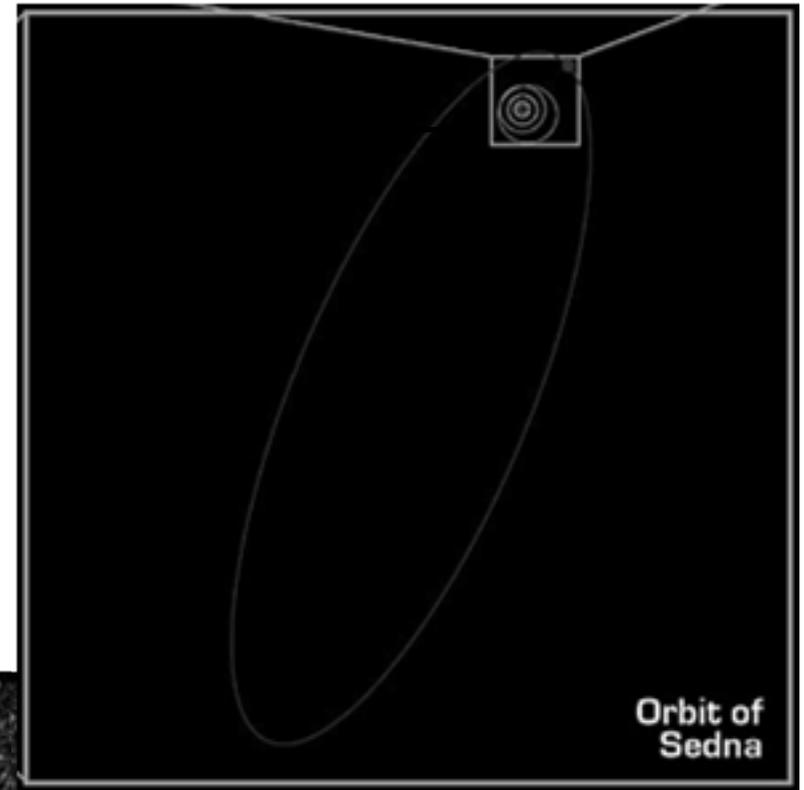
- 冥王星

- 軌道長半径：39.445 AU
- 半径：1200km
- 質量： 1.3×10^{22} kg



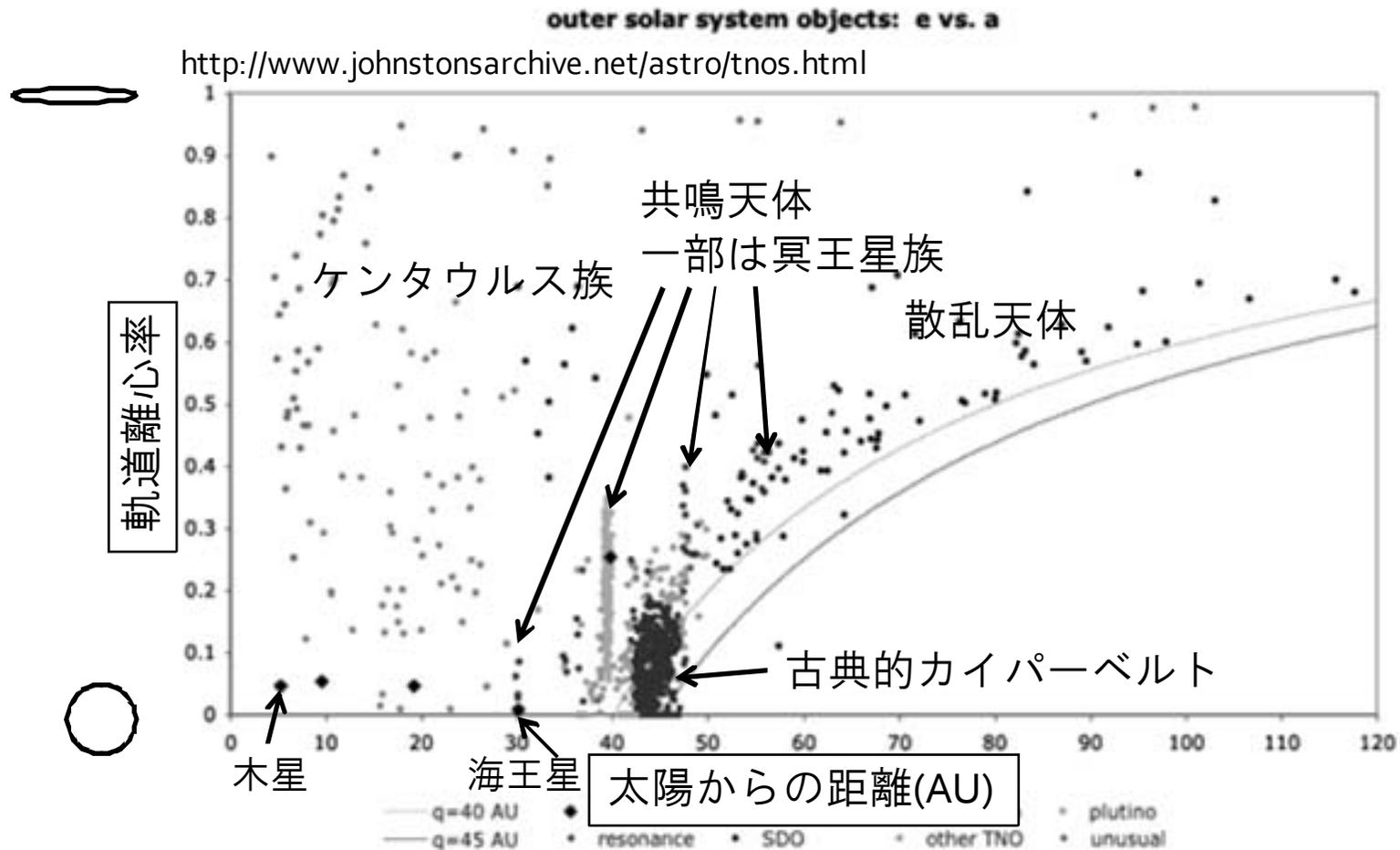
最遠の天体

- セドナ
 - 軌道長半径 487AU
 - 近日点距離 76.4AU

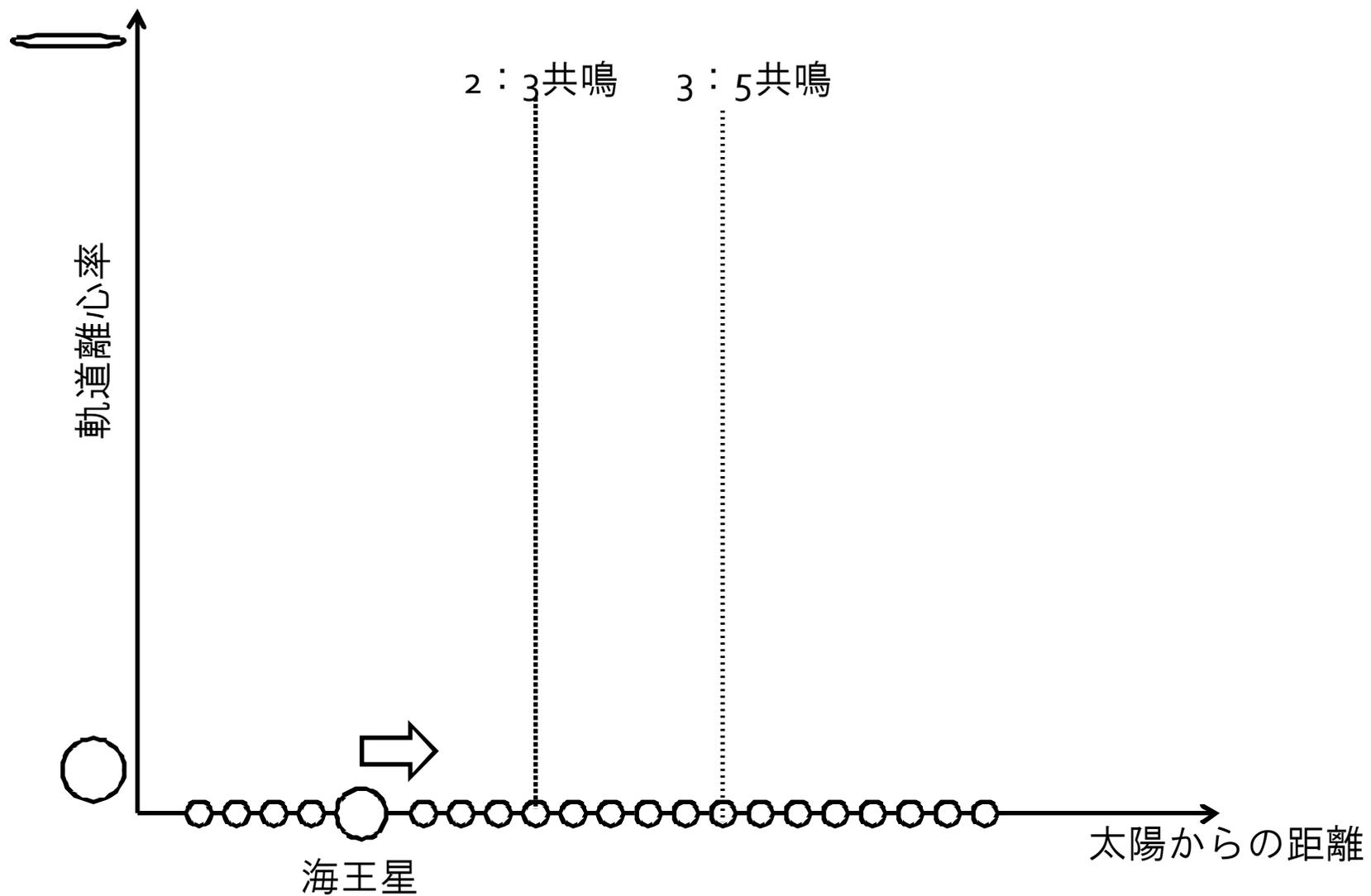


外縁天体の分布

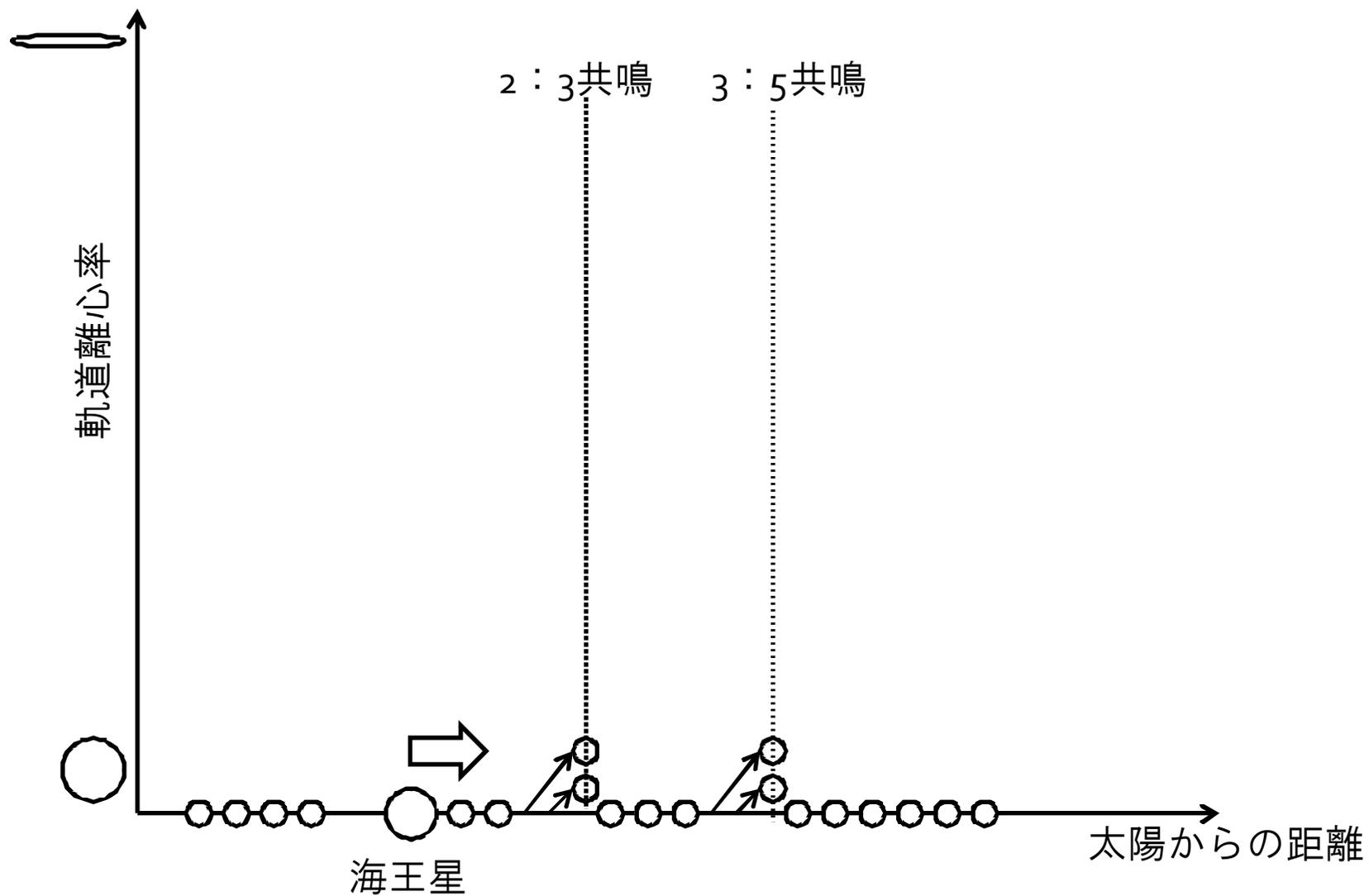
- 惑星の重力で散乱 → 楕円軌道に
 - 海王星に散乱されたもの --- 散乱天体



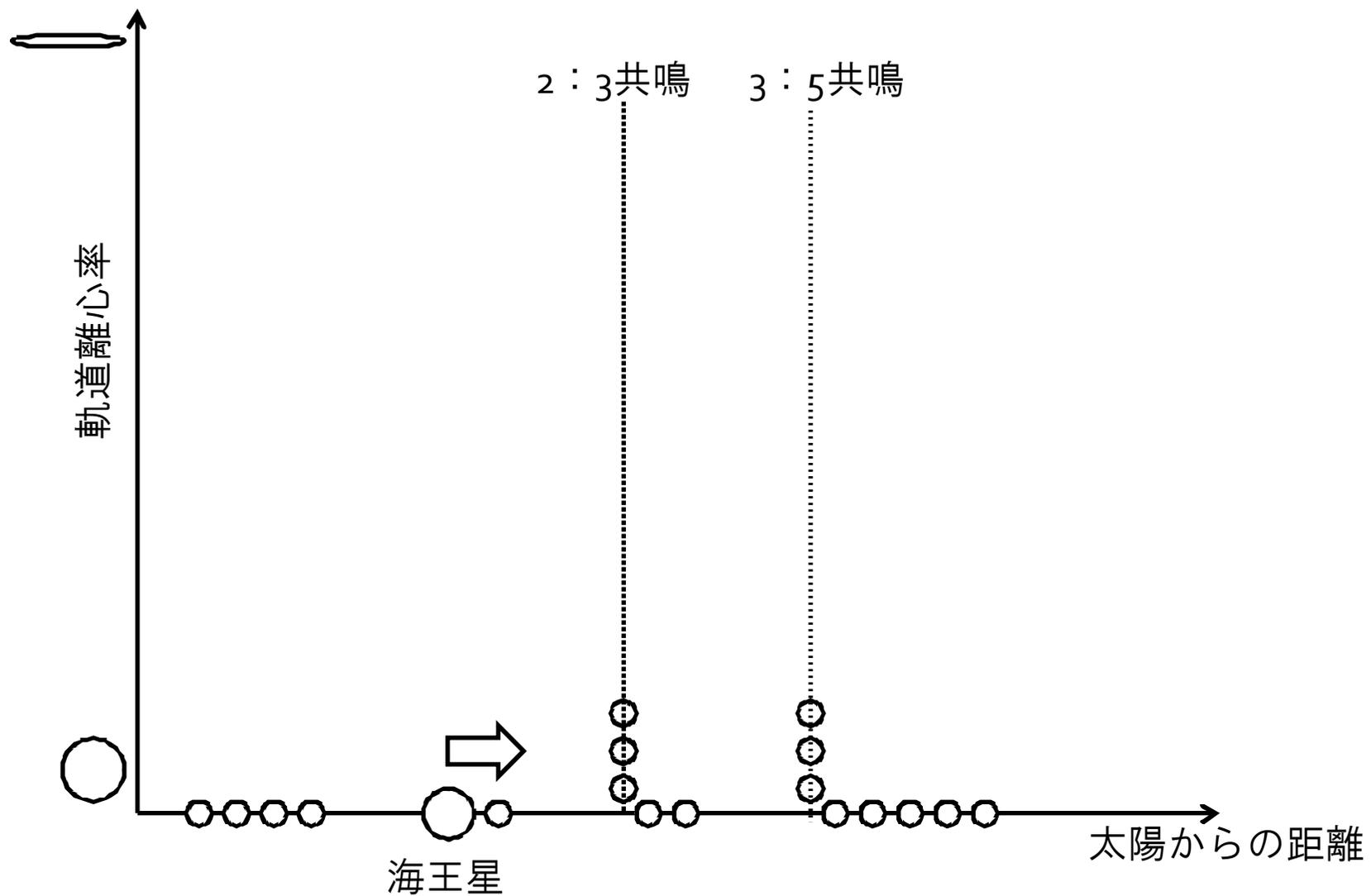
海王星の移動



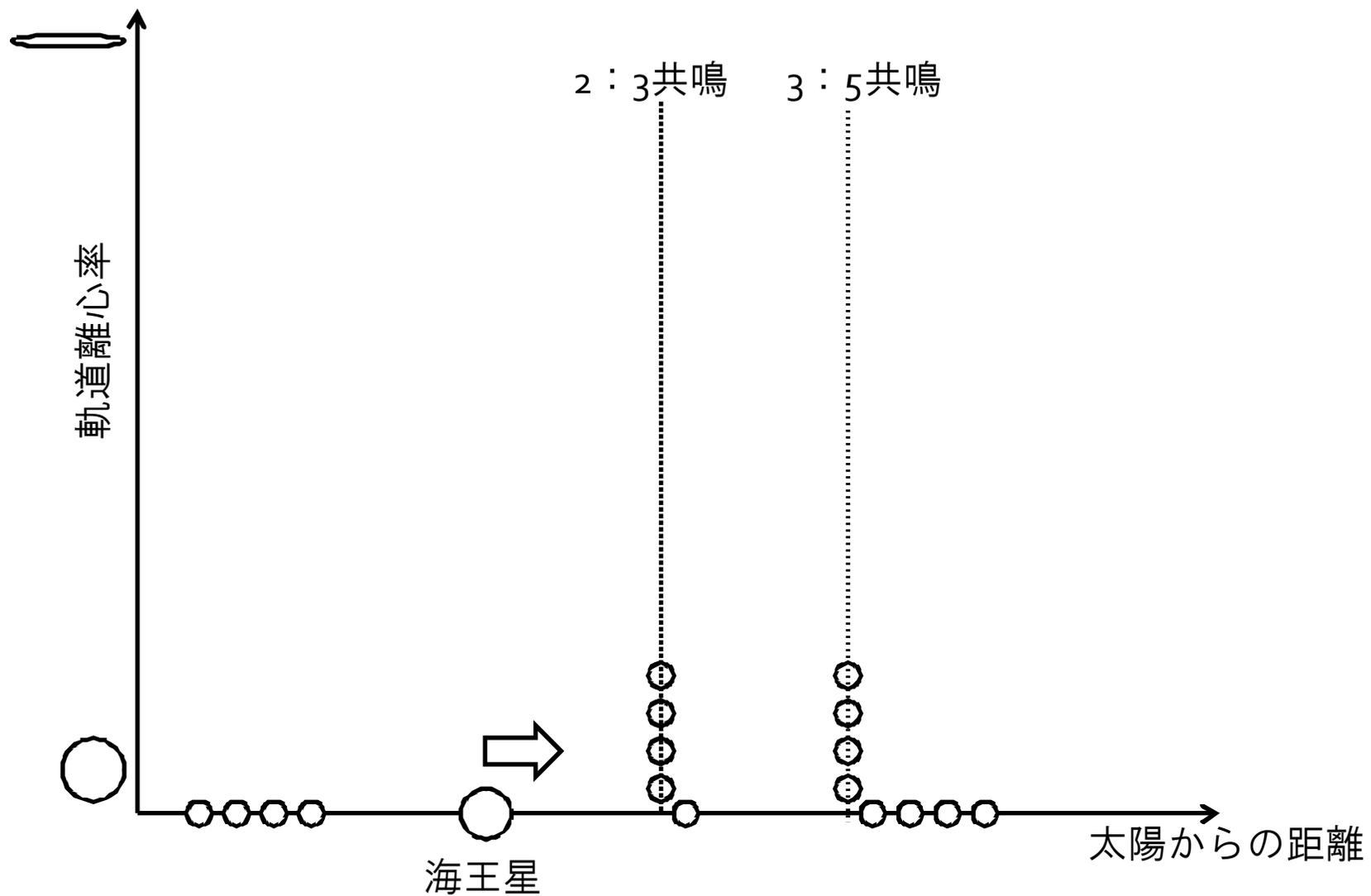
海王星の移動



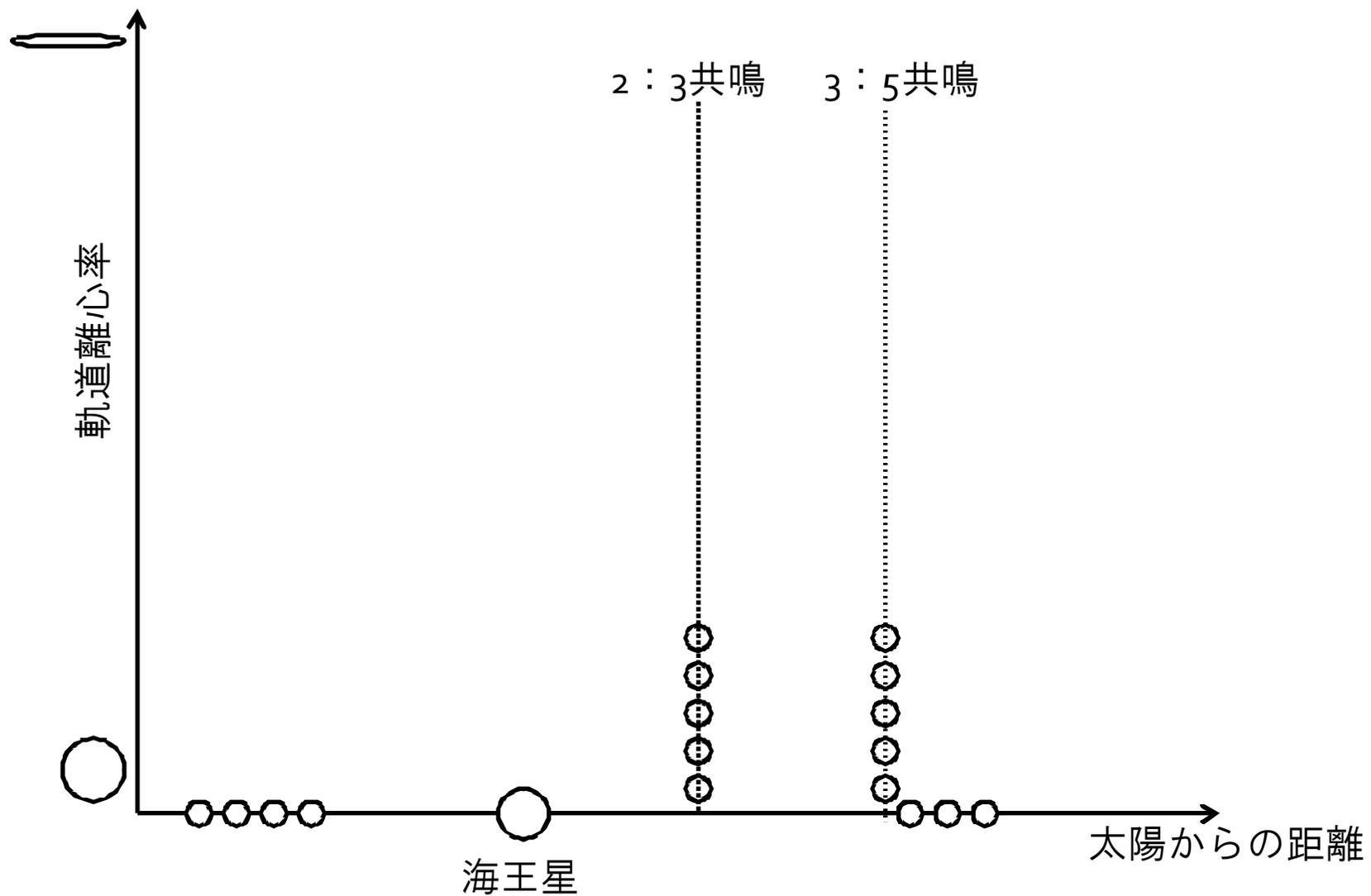
海王星の移動



海王星の移動



海王星の移動



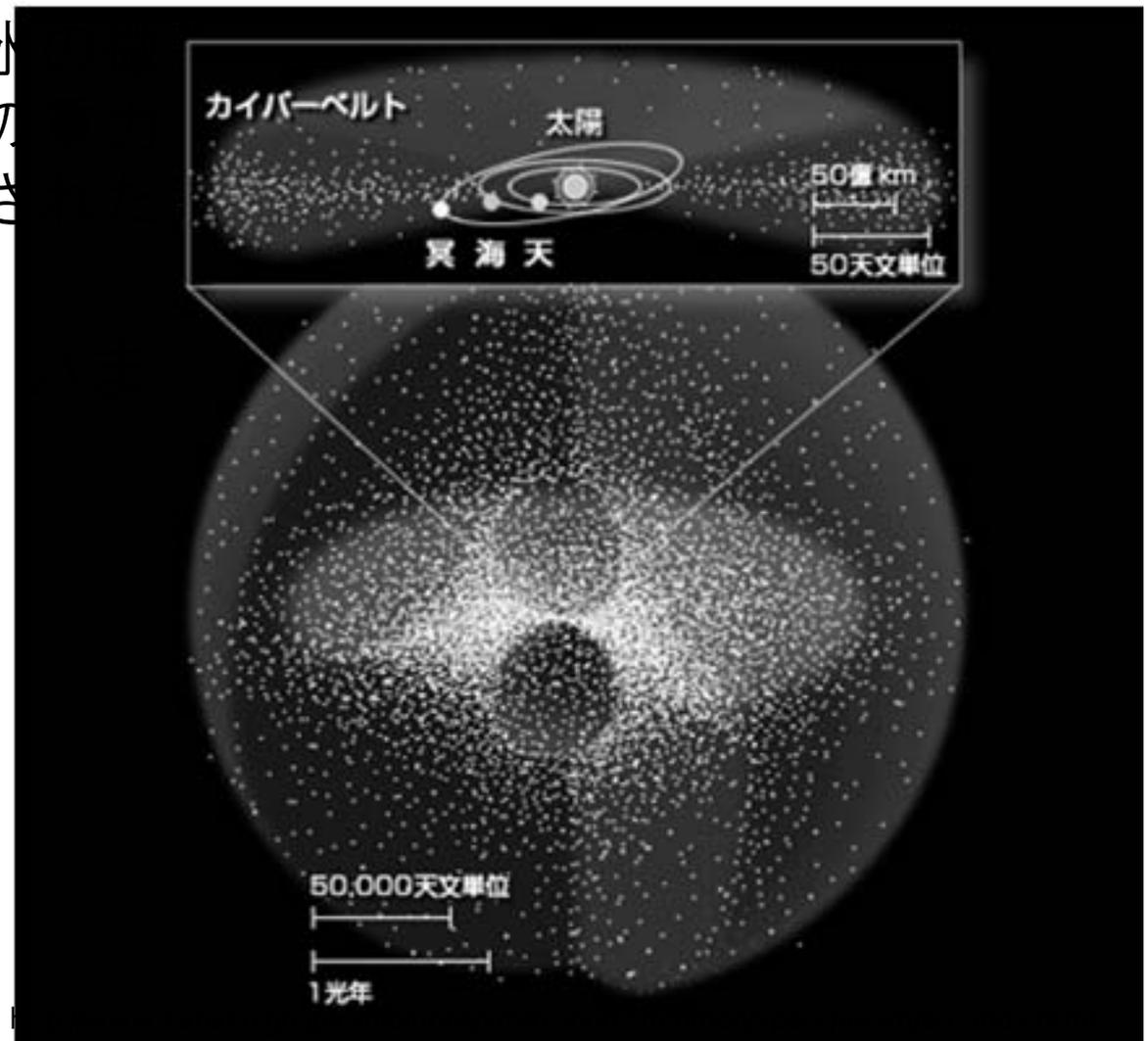
彗星

- 汚れた雪玉



カイパーベルトとオールの雲

- 彗星のふるさと
 - オールの雲は、氷惑星が、木星などの重力で、遠くまで飛ばされたものだろう
- 太陽系は1光年くらいで広がっている



参考文献

- 岩波講座地球惑星科学12「比較惑星学」松井孝典ほか編、岩波書店
- シリーズ現代の天文学9「太陽系と惑星」渡部潤一ほか編、日本評論社
- 「惑星の科学」清水幹夫編、朝倉書店
- 「惑星地質学」宮本英昭ほか編、東京大学出版会
- 「ここまでわかった新・太陽系」井田茂、中本泰史、Softbank Creative