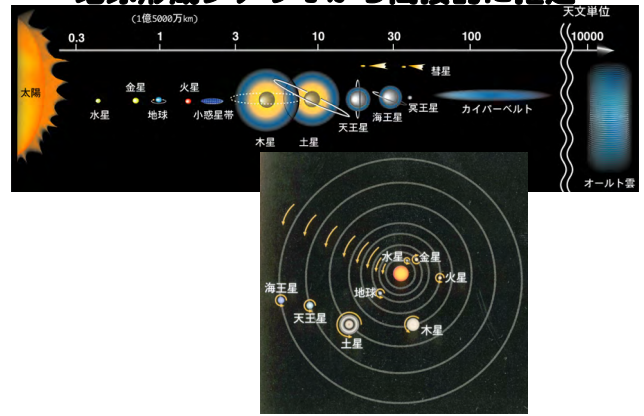


惑星地球科学 1 (第二回目)

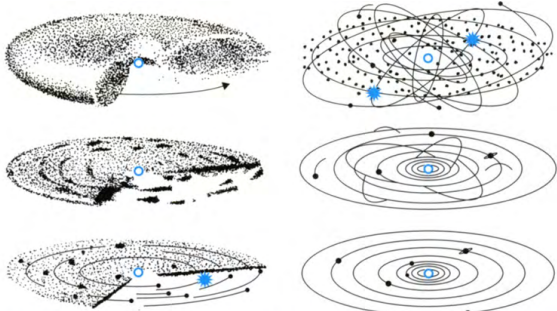
-太陽系の形成、惑星地球の組成-

東京大学総合文化研究科：
小宮 剛 教授

地球の組成を推定 -地球形成シナリオから間接的に推定-

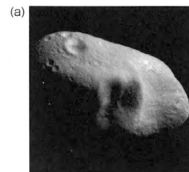


太陽系の形成モデル

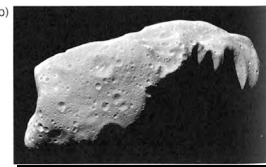


原始太陽を取り巻くおびただしい微惑星が衝突を繰り返し、サイズの大きくなったものが惑星となった。

衝突合体を免れたもの：隕石や小惑星として存在

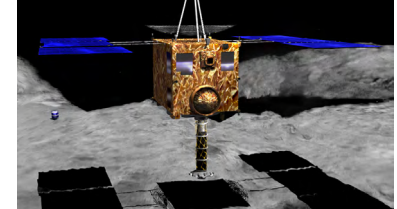


(a) 小惑星エロス (17.5×6.5km)



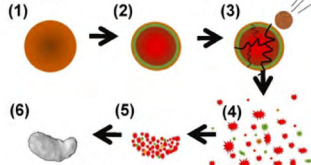
(b) 小惑星イトカワ (58×23km)

はやぶさ (イトカワ)



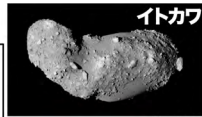
イトカワとはやぶさ

イトカワの形成史。

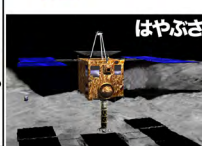
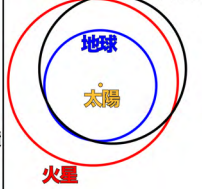


「普通コンドライト隕石(LL型)」

- (1) 原始太陽系星雲でコンドライトなどの起源物質が集積し、イトカワの母天体を形成。
- (2) 直径約20kmに成長し、天体内部が800°C程度まで加熱。赤は高温部分(LL5-6)。緑は低温部分(LL4)で、起源物質の情報を残す。
- (3) 天体が冷却後、イトカワ母天体上で大きな衝撃現象が起こり、天体を破壊。
- (4) 破壊された天体のかけらは、ほとんどが宇宙空間に散逸。
- (5) 一部の破片が再度集積、イトカワを形成。LL4-6の角礫岩形成
- (6) 宇宙風化作用が進行し、現在のイトカワへ。(東北大学)



イトカワ

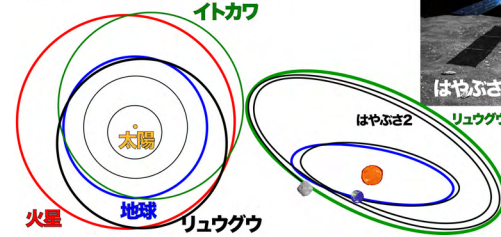


はやぶさ

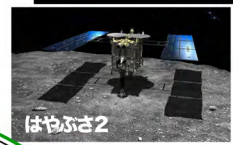
リュウグウとはやぶさ2

リュウグウの特徴

- (1) 炭素の含有量の多い炭素質コンドライトからなるC型小惑星
- (2) 含水珪酸塩の存在も。
→ S型小惑星のイトカワよりも太陽系形成初期の有機物や含水鉱物をより多く含んでいると考えられる
→ 地球から比較的近い軌道要素



リュウグウ



はやぶさ2

リュウグウ

隕石

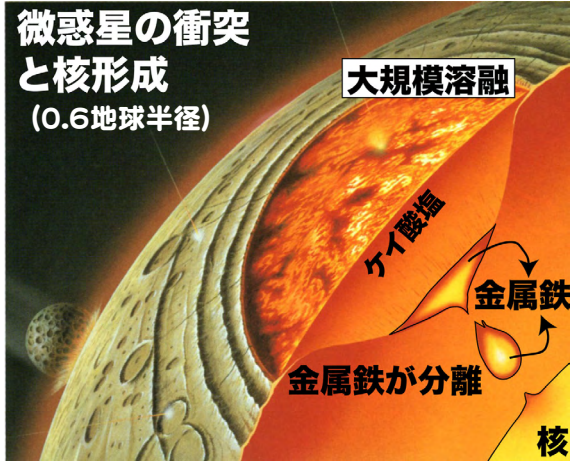
- (1) 石質隕石
 - ① コンドライト～コンドラールを含む
→ 始原始的
 - ② エコンドライト
→ 分化を受けている。(火星, Vesta, 月)
- (2) 石鉄隕石
 - ① パラサイト～カンラン石と金属鉄
→ 核分離
- (3) 鉄隕石



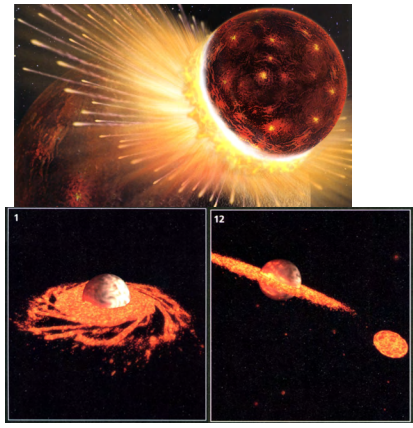
微惑星の衝突による成長 (0.4地球半径で大気の形成)

マグマオーシャン(0.5地球半径)





ジャイアントインパクトと月の形成



太陽系の組成(太陽の組成)

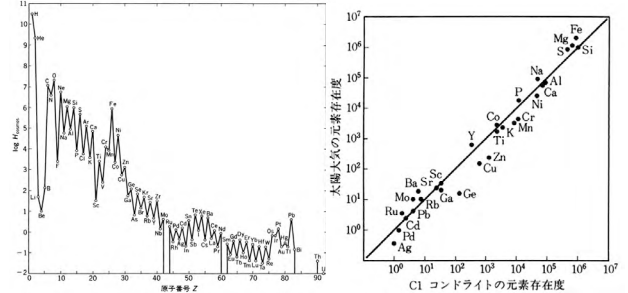
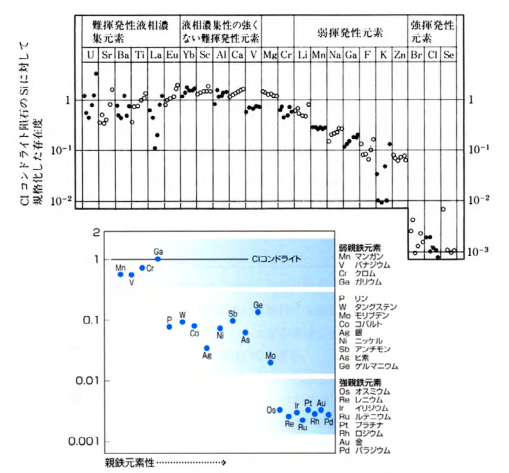
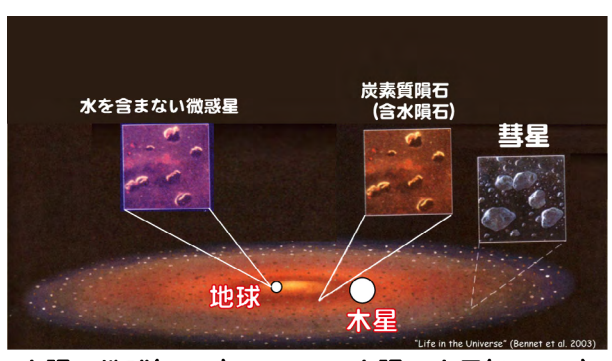


図 4.1 元素の宇宙存在度 $N_{\text{宇宙}}$ と原子番号 Z との関係。Si 原子の数を 10^6 に規格化してある。存在度の数値(縦軸に對する値)は表 4.1 にあわせてある。

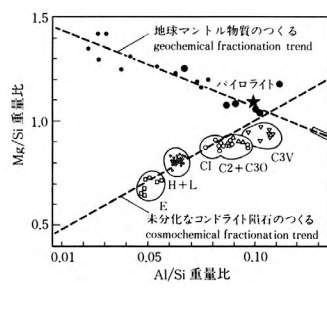


地球を作った物質はどこから

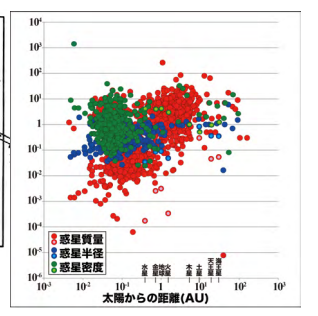


太陽-地球(1AU) 太陽-火星(1.5AU)
 太陽-含水隕石(>2AU) 太陽-木星(5AU)

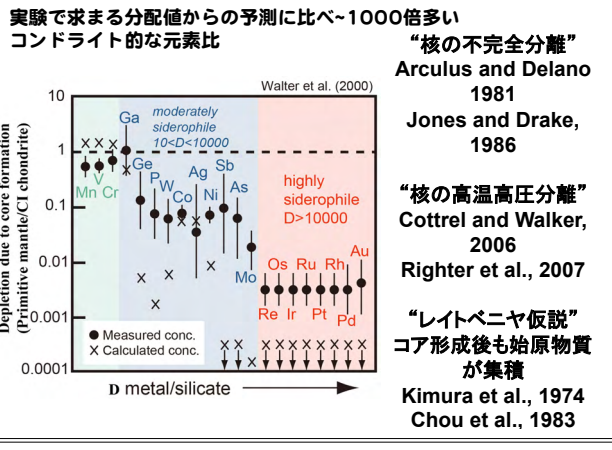
地球の組成と隕石の組成



系外惑星の特徴



マントル中における強親鉄性元素の過剰



月のクレーターとクレーター年代学と後期重爆撃イベント

