

宇宙地球科学 I (第二回目)

惑星地球の組成と起源

東京大学総合文化研究科：

小宮 剛 准教授

2017/10/5

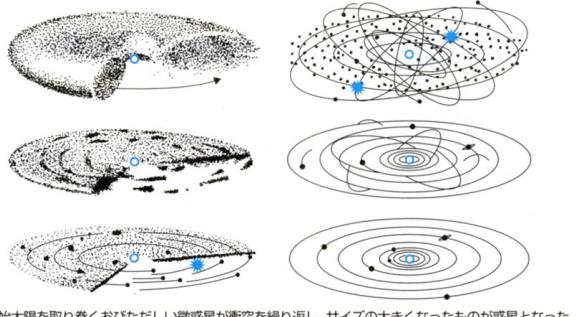
komiya@ea.c.u-tokyo.ac.jp

<http://www43.tok2.com/home/isua/>

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) 小惑星リュウグ (17.5×6.5km)
(b) 小惑星イトカワ

微惑星の衝突による成長 (0.4地球半径で大気の形成)



(0.6 地球半径)



微惑星の衝突
と核形成

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



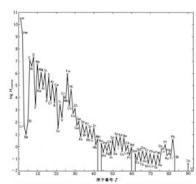
(1) 石質隕石

- ①コンドライト～コンドルールを含む
→原始的
- ②エコンドライト
→分化を受けている。(火星,Vesta,月)

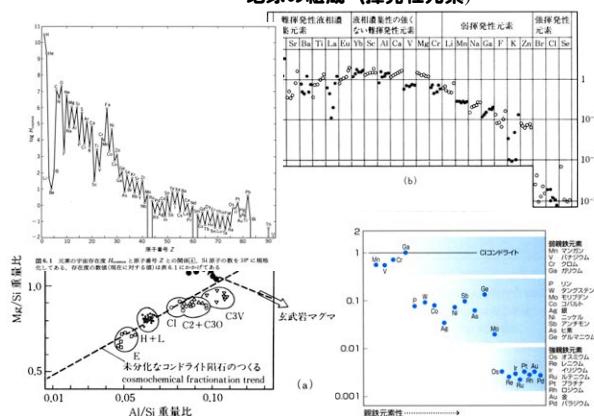


- (2) 石鉄隕石
①パラサイト～カンラン石と金属鉄
→核分離

(3) 鉄隕石



地球の組成 (揮発性元素)

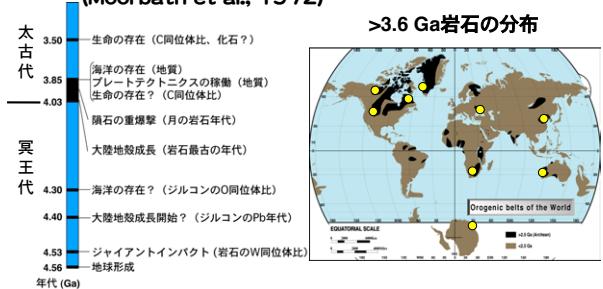


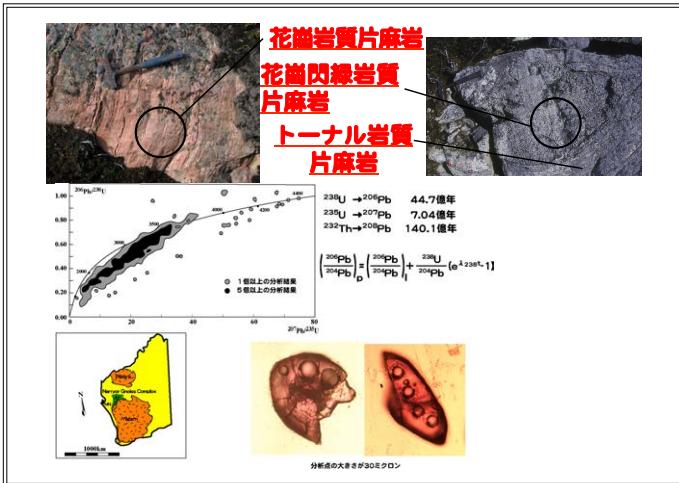
最古の岩石について

1989年：カナダ北西部アカスター川で39.6億年前の岩石を発見
(Bowring et al., 1989)

1986年：(幻の?)南極で最古(39.3億年前)の岩石発見
(Black et al., 1986).

1972年：西グリーンランドヌーク地域で、37.5億年前の岩石
(Moorbath et al., 1972)





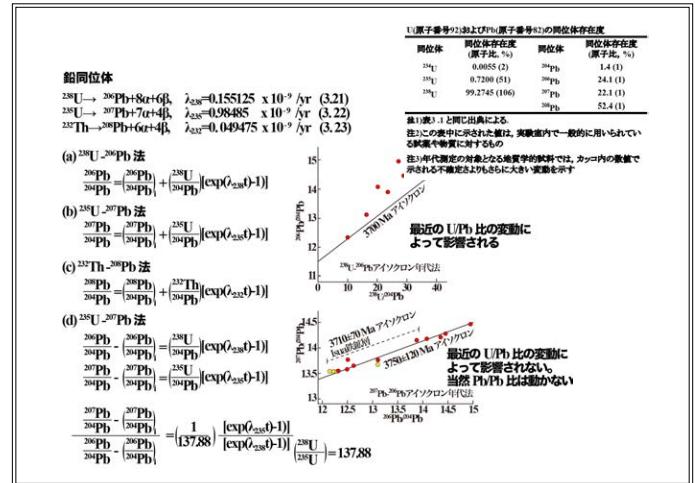
一致年代、不一致年代

^{238}U - ^{206}Pb 法、 ^{235}U - ^{207}Pb 法、 ^{207}Pb - ^{206}Pb 法、(^{232}Th - ^{206}Pb 法) から得られた年代が一致することを一致年代 (concordant age) と言う。一方、一致しない場合を不一致年代 (discordant age) という。

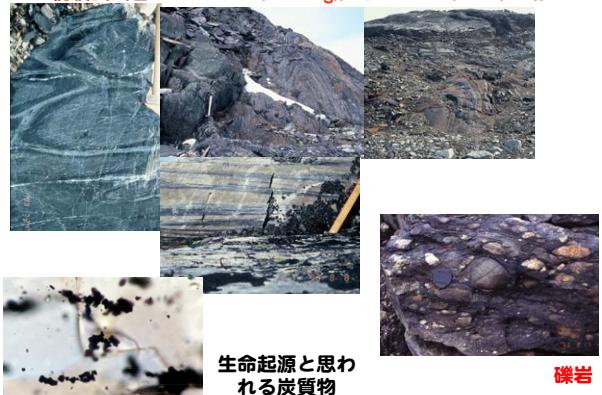
(a) U-Pb 年代

$$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{238}\text{U}} = \left(\frac{^{206}\text{Pb}}{^{238}\text{U}_0} + 1 \right) e^{-\lambda_{238} t}$$

$$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{235}\text{U}} = \left(\frac{^{207}\text{Pb}}{^{235}\text{U}_0} + 1 \right) e^{-\lambda_{235} t}$$



水中での溶岩の噴出 化学沈殿堆積物: チャート(SiO_2), 炭酸塩岩(CaCO_3), 縞状鉄鉱層(FeO(OH))
枕状玄武岩



生命起源と思われる炭質物

礫岩

