

冷たい星雲中での氷微惑星からの地球型惑星形成

Formation of Terrestrial Planets from Icy Planetesimals in a Cold Nebula

町田 亮介 [1]; 阿部 豊 [2]

Ryosuke Machida[1]; Yutaka Abe[2]

[1] 東大・理・地球惑星; [2] 東大・理・地球惑星科学

[1] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo; [2] Earth Planetary Sci., Univ. Tokyo

標準的な惑星形成シナリオでは、原始惑星系円盤光学的に薄く太陽から 2.7 AU 以上離れた領域でしか氷が凝縮しないと仮定されてきた。このとき、地球型惑星形成領域では固体物質は岩石からなることになる (Hayashi 1981; Hayashi et al. 1985)。氷が凝縮可能な領域の内側の境界は snow line と呼ばれる。林の円盤モデルは最小質量太陽系星雲モデルと呼ばれ、標準的な原始惑星系円盤のモデルとして広く用いられてきた。

しかし、初期の原始惑星系円盤は細かいダスト粒子によって光学的に厚くなっていることが、天文学的に明らかになっている。そのような光学的に厚い円盤の温度分布は、Chiang & Goldreich (1997), Chiang et al. (2002) によって研究され、観測される SED の特徴を説明することに成功している。光学的に厚い円盤では、円盤内部まで太陽光が直接届かないため、地球型惑星形成領域においても氷が存在可能な低温に保たれることが示されている。このことから、地球型惑星形成領域においても固体物質は氷と岩石の混合物からなり、ダスト粒子の量は光学的に薄い円盤モデルの 4.2 倍にも達すると予測される。

光学的に厚い原始惑星系円盤の中で微惑星が形成すれば、それらは主に氷からなるはずである。このような微惑星を「氷微惑星」と呼ぶことにする。氷微惑星は、隕石の水質変成、地球型惑星への水の供給、惑星大気の形成、巨大ガス惑星の形成領域などに重大な影響を与える可能性がある。本研究では、氷微惑星の進化の包括的なシナリオについて概観する。