

原始惑星系円盤でのダスト成長にともなうミリ波放射の減衰

Dispersal of millimeter emission of protoplanetary disks induced by dust growth

竹内 拓[1]

Taku Takeuchi[1]

[1] 神戸大理

[1] Kobe Univ.

古典的Tタウリ型星のミリ波による観測は次のことを示唆している。

(1) 原始惑星系円盤のダストからのミリ波放射は 100-1000 万年程度続く。

(2) ダスト粒子は少なくとも 1mm 以上に成長している。

一方、ガス円盤内にあるダスト粒子はガス抵抗により中心星に落下し、失われていく。そのため、ミリ波放射は徐々に減衰する。

本研究では、1mm 程度以上のダスト粒子が、ガス抵抗に抗して円盤内に留まっていられる寿命を計算した。その結果、1mm-1m のダストは、10 万年程度以上は存在できないことがわかった。ミリ波の観測を説明するためには、次の 2 つの可能性が考えられる。

(a)ダストの成長は遅く、100 万年以上 1mm 以下に留まっている。

(b)ダストの成長は早く、10 万年程度で 1m 以上に成長している。

可能性 (a) の場合には、その後ダストの成長が進み、サイズが 1mm より大きくなると、そのダストは速やかに中心星に落下してしまうため、惑星の形成は期待できない。可能性 (b) の場合には、惑星の形成が期待される。

ダストの成長速度は、円盤内のダストの初期質量に依存する。円盤質量が $0.01M_{\text{sun}}$ より小さいと、成長速度が可能性 (b) の条件を満たさず、惑星が形成されない。そのような円盤では、ダスト円盤はガスの消失前に失われる。この場合、ダストのミリ波放射も速やかに消失する。