P201a 星形成初期段階のダスト成長と運動の3次元解析

早川喬 (九州大学)

ガスとダストから成る分子雲コアは、自己重力によって収縮し、ファーストコアと呼ばれる天体が形成される。その後、原始星が誕生し、その周囲にはガスとダストを含む原始惑星系円盤が形成される。原始星の誕生後、円盤から低速のアウトフローや高速のジェットが駆動する。一般的な惑星形成シナリオでは、この円盤内で μm サイズのダストが付着・合体して成長するか、または重力崩壊による局所的な密度上昇 (重力不安定) の過程を経て、 km サイズ以上の天体に成長し、惑星が形成されると考えられている。他方、最近の観測で、Class 0/I 段階という非常に若い星周円盤で惑星形成の兆候が確認されており、惑星形成は従来考えられていたよりも早い段階で始まっていると考えられている。ダストは惑星形成の基本要素であるため、円盤形成の初期段階からダストの成長を考えることが重要である。しかし、ガスの圧力勾配によってガスとダストに速度差が生じることで、ダストが角運動量を失い、中心星に落下してしまうという問題がある。この問題を解決するには、多孔質のダストによる急成長や、渦やギャップ構造を持つ円盤内でのダストトラップにより、ダストのドリフト速度を減少させることが提案されている。本研究では、分子雲コアを初期条件とし、ダストをラグランジュ的に組み込んだ磁気流体計算コード (Koga et al. 2022) を用いて、星形成初期段階におけるダストの運動および成長を調査した。これまでの研究で、星形成初期段階におけるダストの運動は、その初期位置によって異なることが示されている。本研究では、ダスト成長モデルを組み込むことで、円盤に降着した後のダスト成長、および降着前のダスト成長を調査した。これにより、星形成初期段階におけるダストの運動や成長の詳細を明らかにし、惑星形成におけるダストの振る舞いをより具体的に示すことができた。