

P92a 原始惑星系円盤の非一様密度分布とダスト集積

瀧哲朗、藤本正樹 (宇宙科学研究所)、井田茂 (東京工業大学)

本研究では原始惑星系円盤の円盤ガスに非一様な密度分布が存在する場合のダストと円盤ガスの時間進化を、ダストからガスへの抵抗の効果を入れて数値計算した。円盤内部にガスの非一様な密度分布が存在するとき、その圧力勾配の影響から付近にスーパーケプラー領域とサブケプラー領域を含む特徴的な速度分布が作られる。そのため、それらの領域の境界にダストが濃集し重力不安定をおこして微惑星が形成される可能性が議論されてきた。しかし、これまでの研究では濃集過程におけるダストからガスへの抵抗の効果は詳しく調べられていなかった。通常の円盤内においてダスト-ガスの質量比は圧倒的にガス過剰であり、そのような場合はダストからガスへの抵抗は無視できる程度であるのだが、本研究で考えるようなダストが濃集していく領域に関しては、次第にダストが支配的になりガスはダストに引きずられてケプラー回転するようになる。ダストとガスがともにケプラー回転している領域では、それ以上ダストの移動が起こらないので、ダストは十分に濃集できなくなってしまうことが考えられる。今回の計算結果では、ダスト-ガスの質量比が $0.1-1$ になるところでダストとガスがケプラー運動に入り、それ以上の濃集が起こらないことが示唆されたが、これは濃集領域での自己重力不安定の可能性を否定するものである。このように、ダストとガスが局所的に運動量を交換する場合においては、ダストの濃度は微惑星形成に十分なレベルまで上がらないことが分かった。本研究ではさらに考えを進め、ガスがグローバルな運動量輸送をすることによりガス密度の非一様な分布を維持し、ダストの濃集を促進する可能性についても議論する。