

P243a 乱流中の多孔質ダストの運動とダスト層の重力不安定

道越秀吾 (京都女子大学), 小久保英一郎 (国立天文台)

氷のダストアグリゲートが合体成長でできる際に、多孔質となり密度が低くなることが知られている。ダストアグリゲートの質量が大きくなると、自己重力により圧縮し付着成長のみでコンパクトな微惑星の形成が可能である (Kataoka et al. 2013)。我々は、この氷ダストアグリゲートが成長しながら自己重力で圧縮していく段階に着目し、それらの運動を調べたところ、単純な力学モデルにより、乱流が強くなければ重力不安定が発生する可能性があることがわかった (Michikoshi and Kokubo 2016)。また、岩石ダストの場合でも乱流が弱ければ重力不安定が発生する可能性がある (2017 年春季年会、辰馬他の発表)。

本研究では、Michikoshi and Kokubo (2016) で用いたモデルを拡張し、より詳細な解析を行った。前研究では、ダストの速度分布を等方と仮定し、速度分布が1つの速度分散で特徴づけられるとした。本研究では、速度分布の円盤に沿った方向の成分と円盤に垂直な方向の成分に分離して、それぞれの発展方程式を用いた。また、前研究では、速度分散が平衡値と一致していると仮定した。しかし、平衡値の変化と平衡値に収束するタイムスケールが近いため、この仮定は自明ではない。そこで、非平衡効果を考察した。ダストの速度分散に影響を与える要因として、ダスト間の衝突、重力と乱流ガスからの影響を考慮した。

様々なパラメータでダストアグリゲートの運動を調べた結果、乱流 α が 10^{-3} – 10^{-2} より小さければ、ダストが成長して自己重力で密度が大きくなる段階で、Toomre の Q が小さくなり重力不安定が発生することがわかった。重力不安定は微惑星の形成を促進した可能性がある。