

P211c 原始惑星系円盤におけるガス円盤とダスト円盤の共進化

今枝佑輔 (工学院大学)

どのような位置にどのような惑星が生まれるか、その惑星にどのような物質が持ち込まれるかを知るためには、原始惑星系円盤内での固体成分の移動を知ることが重要であり、これまで多くの研究がなされてきた。しかしながらその際、ガス円盤はバックグラウンドとして定常解を考えたり、ガス円盤のみの進化を独立に解くことが多い。ガス成分と固体成分の質量比が典型的には100倍ほども違うことが、そのように扱う理由である。

しかしこの質量比は、時間進化の中でいろいろと変わりうる。そこで本発表ではNakagawa+1986の定式化に立ち戻り、粘性トルクによるガス円盤の時間進化も考慮に入れることでダストとガスの動径方向及び方位角方向の移動速度について再定式化を行った。その際、ダストからガスへのバックリアクションを取り入れることで、固体成分が濃集する領域ができた場合には、ダスト円盤の運動がガス円盤の時間進化を決める可能性を矛盾なく取り扱えるよう考慮した。

その結果、ダストの動径移動については圧力勾配パラメタ η に比例する移動速度と、粘性トルクによる降着速度の和で決まることを確認した。これは従来から知られているとおりである。一方でガスの移動速度については、 η に比例する速度成分にダストとガスの密度比 ρ_d/ρ_g が掛けられたうえで両者の和を取ることで求められることがわかった。そのため典型的な場合についてその移動速度を見積もると、固体粒子のストークス数が1程度の領域で両者の効果は同程度になることがわかり、固体粒子の移動がガス円盤の局所的な進化に影響を与える可能性が示唆された。

この結果が、実際に大局的に円盤進化にどのような影響をもたらすのか議論する。