

P49a 乱流を考慮した原始惑星系円盤内でのダスト沈殿成長とSED進化

田中秀和 (東工大地惑)

原始惑星系円盤内のダストが時間とともに合体成長することにより、原始惑星系円盤の温度やSEDは進化する。我々は、これまで簡単なモデルとして乱流の無い原始惑星系円盤におけるダストの沈殿成長を調べ、そのダスト成長による原始惑星系円盤の温度やSEDの進化を議論してきた。乱流のない簡単なモデルにおいては、大きく成長したダストが円盤赤道面へ速やかに沈殿するのはもちろんのこと、 μm サイズのダストも百万年程度で沈殿していく。この沈殿による中心星からの光を受ける吸収面の下降と成長によるダスト吸収係数の減少という2つの効果によって、円盤からのエネルギー放射は減少するという結果が得られていた。しかし、これら2つの効果は、当然ガス円盤内の乱流によって大きく変わると予想される。すなわち、沈殿による光吸収面の下降は乱流拡散により妨げられる一方、ダスト成長は促進されるであろう。

そこで本研究では、乱流円盤内でのダスト沈殿成長の数値シミュレーションを行い、乱流がどの程度の影響を及ぼすかを調べた。円盤内の乱流としては α 粘性モデルと等方乱流を仮定した。数値計算の結果、乱流によるダスト成長の促進が特に重要であることが明らかになった。 μm サイズダストは、乱流のない場合では円盤上層に百万年程度まで浮遊して残っていたが、乱流がある場合にはより大きいダストと合体することでその量は大幅に減少してしまう。その結果、円盤からのエネルギー放射は乱流がない場合よりも大幅に減少することが明らかになった。又、このような乱流の効果は、 α 粘性モデルの α が 10^{-4} という弱い乱流でも十分効くことも明らかになった。