

## 輻射圧による円盤内縁からのダスト動径方向輸送：乱流拡散の影響

## Dust radial transport by radiation pressure from inner rim of disks: The effect of turbulent diffusion

# 藤原 大輔 [1]; 渡邊 誠一郎 [2]

# Daisuke Fujiwara[1]; Sei-ichiro Watanabe[2]

[1] 名大・環・地球; [2] 名大・環境学・地球環境科学

[1] Earth and Environmental Sci., Nagoya Univ; [2] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ.

惑星形成論において原始惑星系円盤内でのダストの輸送は固体成分の進化にとって非常に重要なプロセスである。特に高温領域である円盤内縁からのダスト輸送は以下の2つの疑問に重要な情報を提供する可能性がある。

1つめは『どのように微惑星はダスト落下問題を回避して形成されたか?』という疑問である。ダスト落下問題はダスト集積により m サイズ程度まで成長したダストがガス抵抗により微惑星形成前に中心星へ落下してしまい、微惑星の材料物質が枯渇してしまう問題である。もし、円盤内縁まで落下してきたダストが外側へ輸送され、再び円盤内に戻れば、円盤内のダスト量は保持されて材料物質の枯渇は免れる。

2つめは『隕石や彗星で見ついている高温生成鉱物はどこからきたのか?』という疑問である。隕石母天体である小惑星と彗星は円盤の低温領域で形成されたと考えられているのに対して、高温生成鉱物は太陽近傍の 1000K を超えるような円盤の高温領域で形成された考えるのが自然である。高温生成鉱物がどのようにして円盤の低温領域に輸送され、小惑星や彗星に取り込まれたかを明らかにすることがこの疑問の答えとなる。もし、円盤内で最も高温の円盤内縁からダストが低温である円盤外側領域まで輸送されるプロセスがあれば、小惑星・彗星形成領域で高温生成鉱物を取り込むことは可能になる。

我々は上記の2つの疑問を1度に解決する可能性のある原始惑星系円盤内でのダスト循環プロセスを提案する。ダストを外側へ輸送するメカニズムとして中心星の輻射圧を考える。輻射圧は主に光学的に薄い領域にある微小ダストにはたらく。円盤内縁領域ではアルカリ金属の熱電離 ( $> 1000\text{K}$ ) による磁気回転不安定が起こっていると考えられるので、光学的に厚い円盤中心面から光学的に薄い円盤表面層へのダスト輸送が可能となる。これらのことを考慮したダスト循環プロセスをまとめると以下ようになる。

1. ガス抵抗による円盤内縁領域へのダスト落下
2. 円盤内縁の高温によるダスト細粒化
3. 乱流拡散によるダスト巻き上げ
4. 輻射圧によるダスト外側輸送
5. ガス円盤へのダスト再流入および円盤中心面へのダスト沈澱

このプロセスで重要なことは難揮発性ダストが選択的に外側へ輸送されることである。

このダスト循環プロセスにおいて円盤内縁領域の乱流拡散は重要なプロセスの1つである。鉛直方向の乱流拡散は円盤表面層へ輸送されるダスト量を決め、動径方向の乱流拡散は円盤内縁領域へのダスト流入出量を決める。よって、本発表では円盤内縁領域から輸送されるダストの動径方向フラックスに対する乱流拡散の影響を報告する。