

P128a 分子雲の磁気拡散におけるダスト成長の影響

吹原瑤, 塚本裕介 (鹿児島大学)

分子雲において、ダスト粒子は気相中のイオンや電子を吸着することによって、ガスの電離率やガスと磁場のカップリングに影響を及ぼす。両極性拡散と呼ばれる電離ガスと磁場のカップリングは、ローレンツ力を受けて運動するイオンと、受けずに運動する中性粒子との速度差（ドリフト速度）として観測されうる。

Pineda et al.(2021) は NH_3 と N_2H^+ 輝線観測により、Barnard 5 フィラメント分子雲におけるイオン-中性子ドリフト速度が $v_{\text{drift}} \sim 100 \text{ ms}^{-1}$ であることを報告した。この観測は、分子雲における磁場強度やガスの電離率、ダストサイズ分布といった物理量を制限するための情報を与える。

本研究では、特にダストサイズ分布がドリフト速度に与える影響を調べるために、ダストへの水氷の accretion とダスト粒子同士の coagulation を考慮したダストサイズ分布計算コードと電離化学計算コードを組み合わせ、ダストサイズ進化が両極性拡散に与える影響を計算した。さらに得られた磁気抵抗値からイオン-中性子ドリフト速度を推定し、観測値との比較を行った。

その結果、コアスケールで観測ドリフト速度を再現するには、ミクロンサイズのダストの存在が必要であることがわかった。またフィラメントからコアが形成される間にダストが $\sim 1 \mu\text{m}$ まで成長可能であることもわかった。

これらの結果は、分子雲から分子雲コアが形成されるまでの間にダストが成長することで、観測されるドリフト速度が達成されるというシナリオを示唆している。本発表では、我々の結果と推定される宇宙線電離率や磁場強度などとの整合性についても議論する。