

## P27a 磁気乱流下で形成される分子雲の構造: 磁場強度と波長に対する依存性

杉本 香菜子 (名大理、千葉大自然)、花輪 知幸 (千葉大先進)、福田 尚也 (岡山理大)

星形成の場である分子雲の内部は超音速の磁気乱流状態である。この乱流の運動エネルギーや分子雲の磁気エネルギーは自己重力エネルギーに匹敵するので、分子雲の形状は乱流の典型的なサイズや磁場強度によって変化すると考えられる。本研究では3次元磁気流体力学数値計算により、磁気乱流が減衰した後、重力収縮によって形成されるガス雲の形状、及び、大局的な磁場方向との関係を Minkowski functionals ( $\mathcal{G}, \mathcal{C}, \mathcal{S}, \mathcal{V}$ ) を用いて定量化した。シミュレーションでは、密度変化の緩やかな分子雲を想定して、密度 ( $\rho_0$ ) と磁場 ( $B_0$ ) が一様な領域に非圧縮性の速度ゆらぎ  $v_{\text{turb}}$  を加えた (音速を  $c_s$  として  $\langle v_{\text{turb}}^2 \rangle / c_s^2 = 10$ )。速度ゆらぎは波数域  $k_{\text{min}} \leq k \leq 3k_{\text{min}}$  の範囲で、エネルギースペクトルを  $E(k) \propto k$  とした。自己重力収縮によって形成されたガス雲は細長いフィラメント状の分布が複雑に繋がった形状を持つ。比較的磁場が強く (プラズマ  $\beta = 0.5, 1$ )、初期の速度ゆらぎの波数が大きい ( $k_{\text{min}}/k_J \geq 1$ ;  $k_J$ : ジーンズ波数) モデルではこのフィラメントは磁場に対して垂直な方向に伸びる。自己重力収縮が始まると、Minkowski functionals によって求められた等密度面の周囲の長さ  $\mathcal{C}$  は、高密度領域 ( $\rho/\rho_0 \geq 10$ ) では磁場に平行な向きに比べて垂直な向きが2-4倍長い。一方、磁場が弱いモデル ( $\beta = 100$ ) でもフィラメント状のガス雲が形成されるが、これらは大局的な磁場の影響を受けず様々な方向に伸びる。初期の速度揺らぎの波数が  $k_J$  より小さいモデルでは ( $k_{\text{min}}/k_J = 1/4$ )、ガス雲の方向は初期の非圧縮性ゆらぎから生じる圧縮性ゆらぎのパターンに強く影響される。また、磁場が強く ( $\beta = 0.5, 1$ )、初期のゆらぎの波数が大きいモデル ( $k_{\text{min}}/k_J \geq 1$ ) で自己重力収縮が進むと、実際の分子雲に見られるようなドーナツ状の穴が複数空いたガス雲 (例えば8の字型) が形成される。ジーナス  $\mathcal{G}$  は (孤立したガス雲の数) - (穴の数) なので、2つの穴が空いた8の字型のガス雲では  $\mathcal{G} = -1$  となる。これにより、 $10 \leq \rho/\rho_0 \leq 100$  の範囲に  $\mathcal{G}$  が負の領域が現われる。