

## P146a 垂直な磁場に貫かれたフィラメント状分子雲の Jeans 不安定

花輪知幸 (千葉大学), 工藤哲洋 (長崎大学), 富阪幸治 (国立天文台)

星形成領域には細長く伸びたフィラメント状分子雲が多く見られる。これらの分子雲が分裂して分子雲コアが生まれる際に、フィラメントに垂直な磁場は分裂を妨げる方向に働く (cf. 工藤ほか 2016 年秋季年会)。本講演では磁場による安定化を線形安定性解析により定量化した結果を報告する。

今回の解析では、分子雲は等温で軸方向 ( $z$ ) に無限に長く伸びていて、動径方向 ( $r$ ) には自己重力と圧力が釣り合っているとした。また初期の磁場は軸に垂直で一様であると仮定した ( $\mathbf{B}_0 = B_0 \mathbf{e}_x$ )。これらの設定は 2016 年秋季年会 (工藤ほか P132a) で報告した MHD シミュレーションと同じである。

上記の仮定のもとで、摂動方程式は成長率  $\sigma$  に対する固有値問題となる。本解析では変位ベクトル  $\xi$  を使って摂動方程式を書き表しこれを差分化し数値計算ライブラリー LAPACK を用いて成長率  $\sigma$  を求めた。フィラメントの軸から十分に遠いところでの変位は、(1) 十分に小さい (固定境界)、(2) 一定に近づく (自由境界条) の 2 種類を調べた。前者は磁力線の根元が動かない、後者は磁場の振れが十分遠くまで伝っている、と仮定したことに対応する。求められた成長率は分裂の波数  $k$  と磁場の強さの関数となる。

固定境界条件を採用すると、プラズマ  $\beta$  がフィラメントの軸で  $\beta = 4$  でも、成長率が半分ぐらいに下がる。さらに  $\beta \lesssim 1.7$  では不安定なモードが消える。自由境界条件を採用すると、磁場がいくら強い場合でも、不安定なモードが残る。ただし磁場が強い場合の不安定モードは圧縮性が弱く、重力収縮に直接はつながらない。フィラメントの軸付近では弱い磁場でも周囲では密度が低いために、成長率や不安定モードによる変位には磁場の影響が現れる。磁場があるとどちらの境界条件でも、最も成長の速い分裂モードの波長は長くなる。