

## 学位申請論文公開講演会

日時：2022年2月8日(火) 17:00~

申請者：三杉 佳明 (Ta 研)

場所：物理会議室 (C207) およびオンライン

接続先の問い合わせ先：犬塚修一郎 inutsuka@nagoya-u.jp

題目：On the Origin and Evolution of the Angular Momentum of Star Forming Cores in Filament Molecular Clouds (フィラメント状分子雲における分子雲コアの角運動量についての理論的研究)

### 主論文の要旨

恒星の自転や惑星の公転など、この世のすべての天体は回転していると考えられている。これらの天体の角運動量の起源は母体である分子雲コア（以下、コア）のわずかな回転にあると考えられる。コアの回転はその後のアウトフローおよびジェットの駆動、多重星形成の促進、惑星形成の現場である原始惑星系円盤の形成など星・惑星形成過程において本質的な役割を果たすため、コア角運動量の性質の解明は星・惑星形成過程を理解する上で極めて重要である。

近年の Herschel 宇宙望遠鏡による観測は分子雲においてフィラメント構造が普遍的であり、コアはフィラメント構造に沿って分布していることを明らかにした。上記のような観測はコア形成におけるフィラメント構造の重要性を示唆しているが、フィラメント内で形成されるコアの角運動量の起源および時間進化については明らかになっていない。

上記の背景をうけて申請者はまず、フィラメント内の乱流速度場がコア角運動量の起源として適切かどうかを調べるために、フィラメント内にある乱流速度場とコア角運動量の関係を半解析的に導出した。その結果、フィラメント内の超音速コルモゴロフ乱流速度場により観測されているコアの角運動量を再現できることを示した。次に、フィラメント形成シミュレーションの結果を解析し、近年提唱されているフィラメント形成シナリオと我々のシナリオが整合的かどうかを調べた。その結果、フィラメント軸に沿った線密度および速度ゆらぎパワースペクトルのべきはコルモゴロフ乱流のべき指数と無矛盾であることが明らかになった。

次に申請者は三次元流体シミュレーションを行いフィラメント状分子雲の重力不安定性により形成されるコアの角運動量の時間進化について調べた。その結果、フィラメントからの分裂過程でコアになるガスは初期に乱流から獲得した角運動量の約 30%程度しか失わないことが明らかになった。また、ほとんどのコアの回転軸はフィラメント長軸に対し垂直であることも示した。コア内部の角運動量構造についても解析を行い、初期の乱流速度場から角運動量を得ているにもかかわらず、コア内部の角運動量構造は自己相似解から期待されるプロファイルに収束することを示した。また、コアの中心密度が増加するにつれてコア内部の角運動量構造の複雑さが減少していくこともわかった。さらに、簡単な疑似観測を用いて観測されているコア内部の角運動量プロファイルとの比較も行い、観測と無矛盾であることを示した。

申請者は以上の結果から、近年の観測で普遍的であることが明らかになったフィラメント状分子雲からのコア形成シナリオはコアの角運動量を説明可能であることを示した。また、近年提唱されたフィラメントの形成シナリオとも無矛盾であることも明らかになった。さらに、三次元流体シミュレーションを行い、フィラメント分裂過程においてコアの角運動量はほとんど輸送されないことを示した。