

2017 年度日本天文学会研究奨励賞

富田 賢吾 (トミダ ケンゴ)

現職：大阪大学理学研究科宇宙地球科学専攻・助教

受賞対象となる研究：「輻射磁気流体シミュレーションによる原始星とその星周円盤形成過程の理論的研究」

星は宇宙の最も基本的な構成要素といえ、その形成過程の解明は宇宙の進化を理解する上で不可欠である。特に近年の観測の進展で注目されている惑星形成の研究にはその舞台となる原始惑星系円盤の理解が必要であるが、原始惑星系円盤は星形成過程の必然的な副産物であり星形成の文脈で統合的に理解しなければならない。原始惑星系円盤の形成過程の理解においては角運動量とその輸送が本質的であり、自己重力や磁場などが複雑に作用するため多様な物理過程を取り入れた高精度なシミュレーションが不可欠である。特に近年、磁場による角運動量輸送の効率が高すぎるために星周円盤が形成されないという、いわゆる磁気制動カタストロフィー問題の存在が指摘され、その解決がこの分野の重要な課題であった。

富田氏は原始星・星周円盤の形成過程で重要となる物理過程を取り入れ、分子雲コアから原始星に至る収縮過程の3次元輻射磁気流体シミュレーションを世界で初めて成功させた (Tomida et al. 2013, ApJ, 763, 6)。輻射輸送を流体計算と同時に解くことにより、星形成雲の熱進化、特に磁場散逸過程を正確に取り入れることが可能となった。この結果、磁場散逸により角運動量輸送が抑制されることで、星周円盤が星形成過程の比較的早い段階で形成され、原始星と共進化すること並びに、その円盤は重力不安定で連星形成に適した環境であることを明らかにした (Tomida et al. 2015, ApJ, 801, 117)。これらの業績は磁気制動カタストロフィー問題の解決に向けた大きな進展であるのみならず、従来別個に研究されてきた原始星と星周円盤、惑星系の形成過程を統合的に取り扱う必要性を強く示唆するものであり、この分野に大きなインパクトを与えた研究として高く評価されている。

一方で星形成や原始惑星系円盤の観測的研究は ALMA 望遠鏡の稼働によって急速に進展しつつある。富田氏は輻射輸送計算を介した理論モデルと観測との直接比較にも積極的に取り組んでいる。Tomida et al. (2017, ApJL, 835, 11)では降着期が終わるまでの長時間磁気流体シミュレーション結果の観測的可視化を行い、最近 ALMA 望遠鏡により観測された Elias2-27 星周円盤中の大局的渦状腕構造を再現することにいち早く成功し、その起源が円盤の重力不安定性で説明できることを明らかにした。このような理論モデルと観測の直接比較の需要は近年急速に高まっており、本業績はその顕著な成功

例である。今後も富田氏が理論と観測の比較を通じて ALMA 時代の研究において活躍することが期待される。

更に富田氏は高性能な公開磁気流体シミュレーションコード Athena++の国際的な共同開発において中心的役割を果たしており、講習会を開催するなどコードの普及と教育に大きく貢献している。今後、ポスト「京」世代の大規模シミュレーションを用いた研究において富田氏が国際的に高い存在感を示し、コミュニティに貢献すると共に優れた科学的成果を挙げるが大いに期待される。

以上の理由により、富田賢吾氏に2017年度日本天文学会研究奨励賞を授与する。