

2018 年度日本天文学会研究奨励賞

武藤 恭之 (ムトウ タカユキ)

現職：工学院大学 基礎・教養教育部門 准教授

受賞対象となる研究：「惑星とガス円盤間の相互作用に関する理論的研究とそれに基づいた原始惑星系円盤の観測的研究」

惑星は原始惑星系円盤において形成され、ガス円盤との重力相互作用は惑星の形成に重要な役割を果たすと考えられている。この 10 年間で赤外線や電波による原始惑星系円盤観測は飛躍的に高解像度になり、例えば、すばる望遠鏡 SEEDS (Strategic Explorations of Exoplanets and Disks with Subaru) プロジェクトや ALMA 望遠鏡により原始惑星系円盤の鮮明な画像が得られるようになった。その中で、武藤氏はこれら SEEDS を初めとするプロジェクトにおいて先導的な役割をはたし、惑星形成諸段階の物理過程解明や既存シナリオの再検討にもつながる原始惑星系円盤の特異な構造を観測的に明らかにしてきた。

SEEDS プロジェクトにおいて SA0206462 とよばれる若い星周りの原始惑星系円盤に見出された渦状腕構造に対し、武藤氏は密度波理論に基づき惑星がつくる渦状腕のモデルを構築し、観測された渦状腕構造がこの理論モデルによる形状と極めてよく一致することから、渦状腕構造が惑星起源であると推定されることを示した (Muto et al. 2012, ApJ, 748, L22)。また他の若い星 MWC758 周りの円盤に発見された渦状腕構造も、同様な理論モデルで解釈されることを示した (Grady, Muto et al. 2013, ApJ, 762, 48)。その後、多くの原始惑星系円盤に渦状腕構造が発見されたが、それら論文のほとんどが武藤氏の 2012 年の論文を引用しており、その影響力の高さが伺われる。

若い星 HD142527 周りの円盤には、すばる望遠鏡による観測で特異な非軸対称構造が発見されており、多くの研究者の注目を集めている。本天体に対する一連の ALMA による観測研究においても、武藤氏は中心メンバーの一人として研究チームを牽引してきた。特に、Muto et al. 2015 (PASJ, 67, 122) では、輻射輸送計算により円盤内のダストおよびガスの柱密度を推定し、通常 1/100 であるガスに対するダストの質量比が局所的に約 1/3 にまで高まっていることを明らかにした。このダスト濃集領域では、岩石微惑星形成の第 1 段階であるダスト成長の大幅な加速が促され、岩石微惑星が効率的に形成されているものと推定される。さらに、このダスト濃集の原因となる非軸対称構造の起源に関してもロスビー不安定性により説明する理論モデルを提唱している (Ono, Muto et al. 2016, ApJ, 823, 840) が、武藤氏は前述の観測結果を踏まえた議論の充実に貢献した。

近年の ALMA 望遠鏡の観測により、多数の原始惑星系円盤にリング構造が見出されている。これに関して武藤氏は HLTau や TW Hya といった若い星の星周円盤リング構造の観測研究を推進する一方で、これらのリング構造を惑星起源の円盤間隙により説明する理論モデルの構築 (Kanagawa, Muto et al. 2015, ApJ, 806, L15) を共同で行い、特に観測との比較における議論で重要な寄与を果たした。また、海外の複数グループにより、1つの惑星によって多重リング構造が出現するという説が提出されているが、これも武藤氏による低粘性円盤における惑星起源の間隙形成の研究 (Muto et al. 2010, ApJ, 724, 448) を応用したものである。

以上のような独自の理論モデルに立脚した原始惑星系円盤の観測的研究は、世界的に高く評価されている。特に上記の原始惑星系円盤における渦状腕構造のモデル化、ダスト偏在および円盤リング構造の解釈は惑星形成論に大きなインパクトを与えた。このように武藤氏は原始惑星系円盤研究において世界的にも独自の地位を確立しており、今後もこの分野において多くの優れた研究を推進していくことが期待される。

以上の理由により、武藤恭之氏に 2018 年度日本天文学会研究奨励賞を授与する。