

P320a 進化する円盤中での岩石原始惑星からの TRAPPIST-1 系形成

荻原正博, 小久保英一郎 (国立天文台), 中野龍之介, 鈴木建 (東京大学)

低質量星である TRAPPIST-1 の周りにはこれまで7個の惑星が発見されている。このうち3個程度の惑星がハビタブルゾーン内に存在し、また全ての惑星が平均運動共鳴状態に近いという特徴を有することから、大きな注目を集めている。実際に2016年の発見以降、この系に関する観測的及び理論的研究が精力的に行われてきており、惑星系の特徴や形成起源が明らかになりつつある。過去4年にわたる観測による惑星質量及び惑星半径の測定結果によると、TRAPPIST-1系の惑星は全てがほぼ同一の岩石組成である可能性が指摘されている。この組成の特徴は、中心星から遠く離れた低温領域で氷に富む原始惑星が形成し、それが軌道移動によって中心星近傍まで移動してきたとする形成モデルで説明することは難しい。

ところで、原始惑星系円盤進化についての理論研究によると、磁気駆動円盤風の影響下で進化する円盤では、惑星の軌道移動が抑制される可能性がある。このような円盤では、中心星から離れた領域で形成した氷原始惑星の軌道移動は効率的ではなく、中心星の近傍で形成した岩石原始惑星を材料として惑星系が形成したというモデルが考えられる。本研究では、円盤風の影響下で進化する原始惑星系円盤モデルを用い、岩石原始惑星からの TRAPPIST-1 惑星系の形成を調べる。具体的には、初期に岩石原始惑星を円盤に配置し、それらの合体成長及び軌道進化を追った惑星形成シミュレーションを実行する。本講演では、原始惑星の初期分布や円盤進化に関するパラメータを変えて実行したシミュレーション結果を解析し、TRAPPIST-1系の特徴を再現する可能性について議論する。