

巨大ガス惑星の 3 質量領域から示唆される惑星形成過程の考察

合田翔平 赤外線天文グループ (宇宙地球科学専攻)

惑星形成シナリオとして、コア集積によるものと円盤自己重力不安定によるものが提唱されている。太陽系外のガス惑星が金属量の豊富な主星周りで多く発見されたという観測結果に基づき、既発見のほとんどのガス惑星はコア集積によって形成されたと考えられている。しかしこの結論を導く際には、主星金属量に依存する視線速度法観測の選択バイアスの影響が考慮されていない。そこで私は、視線速度法観測によって発見された 515 個の惑星系に含まれる、615 個のガス惑星および褐色矮星のサンプルを用いて、選択バイアスの影響を最小化した後、主星金属量と惑星質量の分布に対してクラスター分析を行った。その結果、惑星の分布が 2 つの領域に分類されることを主張した先行研究に対し、4 木星質量と 20 木星質量に境界質量を持つ 3 つの質量領域に分類されることがわかった。ここで、大きい方の境界質量は惑星と亜恒星天体の境界を示したものと思われる。いくつかの理論的な研究で予測されていた、コア集積によって形成される惑星の上限質量と一致する。さらに、異なる主星質量周りでの惑星分布を見ると、太陽型星周りの惑星がコア集積モデルによって説明できることがわかった。一方、早期型星周りを周回する 4 木星質量以上の惑星の分布からは、これらの惑星が円盤自己重力不安定によって形成されたことを示唆する結果が得られた。