

P310a 惑星欠乏領域から示唆される巨大ガス惑星の形成過程

合田翔平, 松尾太郎, 芝井広, 住貴宏 (大阪大学)

太陽系外惑星の性質を統計的に理解することにより、惑星系の形成過程を明らかにすることが期待される。惑星系の重要なパラメータとして主星の金属量と惑星の質量がある。主星の金属量は、原始惑星系円盤における惑星の材料物質である微惑星の量を反映すると考えられている。金属量の高い主星の周りでは、コア集積により円盤ガスの散逸前までにコアの臨界質量に達するため巨大ガス惑星が形成されやすく、惑星の検出確率が主星の金属量と正の相関を持つ観測結果を説明できると考えられている。また、ボトムアップから惑星が成長するため、惑星質量が連続的に分布する傾向にあると予想される。他方、重力不安定による惑星形成は、原始惑星系円盤の質量と温度に依存するため、主星の金属量には強く依存しないと考えられる。また、ボトムアップからの形成でないため、惑星の質量分布も低質量から連続的に分布しないことが予想される。

以上を踏まえて、私たちは主星の金属量の高い領域と低い領域における惑星分布を統計的に明らかにし、惑星形成過程を理解することを試みる。ここでは惑星検出の選択効果を考慮した上で議論を進めるため、金属量の高い（あるいは低い）惑星サンプルに対して金属量の低い（あるいは高い）惑星検出の選択効果を掛け合わせて惑星分布が選択効果に依存しないようにデータセットを作成した。そのデータセットに対して混合正規分布モデルで分類を行なった結果、金属量の違いに関わらず4木星質量と30木星質量あたりを境に異なる集合として分布することがわかった。また、金属量の低い領域における惑星質量分布が低質量からの連続的なものではなく、高い領域のものと大きく異なることが分かった。本講演では、統計的解析の過程について述べ、解析から得られた惑星分布の結果に対して惑星の形成過程を考察する。