

P73a 超巨大コアを持つ系外惑星 HD149026 b の起源について

井田 茂 (東工大理)、佐藤文衛 (国立天文台)、豊田英里 (神戸大)

これまでに発見された系外惑星のほとんどは、氷・岩石のコアに膨大な水素・ヘリウムのエンベロープを有する、木星、土星のような巨大ガス惑星であると考えられている。従来の標準理論モデル(コア集積モデル)によれば、固体コア質量が地球質量の10倍程度を越えると、その重力により、惑星大気がコア表面に落ち込み、さらに原始惑星系円盤ガスが暴走的に流れ込んで、地球質量の100倍を越えるようなガス惑星が形成される。

系外惑星で、視線速度のドップラー変化とトランジットの両方で観測された7個は密度の推定ができる。密度は固体コアの割合と関係しているが、これらは地球質量の10倍程度のコアをもつということと矛盾しない。ひとつだけ、HD209458bは密度が極めて低く、これは、未知の熱源により膨れていると想像されている。

それに対して、最近、すばるによって発見されたHD149026 b (Sato et al. 2005, ApJ, in press) は極めて高い密度を持っている。理論モデルから推定すると、地球質量の115倍の全質量に対して、地球質量の70倍もの巨大な固体コアを持っていることになる。この巨大コアは、円盤の自己重力不安定による巨大ガス惑星の形成を否定する。コア集積モデルにおいても、なぜ、そのような巨大なコアになるまで、円盤ガスの流入がおこらなかったのかが大きな謎である(円盤ガスの流入が始まってから、落ち込んだ微惑星はエンベロープに融けこみ、コア質量は増大しない)。この惑星は、円盤との相互作用で現在の中心星のそばに移動したと考えられるので、円盤散逸後に形成されたということも否定される。

本講演では、このような超巨大なコアを持つ惑星の形成について議論する。