

P245a 周惑星円盤の乱流状態と温度構造

藤井悠里 (名古屋大学)、高橋実道 (京都大学 / 名古屋大学)

巨大惑星がガスを取り込む際には、ガスは円盤を形成しながら流入する。これは、巨大ガス惑星を内包する原始惑星系円盤中のガスが角運動量を持っているためである。このとき形成される周惑星円盤は衛星形成の現場であると考えられており、現実的な衛星形成のモデルを作るには、周惑星円盤の構造や進化の理解が不可欠である。

一般に、円盤の面密度や温度構造は円盤のガス降着率に強く依存する。これまでの研究で、我々は円盤ガスの降着メカニズムの最有力候補である磁気回転不安定性 (MRI) について調べた。MRI によって乱流が駆動されるためには、円盤中のガスが十分電離されている必要がある。しかし、宇宙線や中心星からの X 線では周惑星円盤中のガスは十分な電離度を得られないということが分かった。つまり、これらの非熱的電離源による MRI では円盤ガスを降着させることができないということが示唆された。一方、もし何らかのメカニズムによるガス降着がある場合には、粘性加熱による熱電離で MRI 乱流が駆動される可能性がある。

MRI 以外の効率的なガス降着メカニズムがない場合には、原始惑星系円盤からの流入により、周惑星円盤にはガスが積もり、やがて重力的に不安定になる。本研究では、重力不安定性による乱流が局所的に熱に散逸すると仮定し、それによる加熱が熱電離を起こすのに十分であるかを調べた。熱電離が起こるためには円盤の赤道面の温度が 1000K を越えなければならないが、円盤の温度は円盤の不透明度に強く依存している。つまり、円盤の面密度、温度構造、乱流状態は相互に依存しているために、これらの振る舞いは同時に解かなければならない。本講演では、熱電離によって MRI 乱流が駆動される条件について議論する。