

P219a 原始惑星系円盤上のガス渦が作り出すチャンネルマップ上の捻じれ

小野智弘 (東京工業大学), Jeffrey Fung (IAS)

原始惑星系円盤の中において、惑星はどのように形成されるのだろうか。この問いに答えるために、円盤内に存在する惑星を観測する必要がある。近年、円盤内の惑星を直接観測したという成果が報告されるようになってきた。しかし、円盤構造の観測から惑星の存在を間接的に推定する方法も依然として重要である。円盤の分子輝線観測において、チャンネルマップ上の局所的な捻じれは惑星の存在を示唆する。これは、惑星の重力によって惑星周辺の世界速度場が局所的に乱されるためだ。一方で、円盤上のガス渦もチャンネルマップ上に局所的な捻じれを生じさせると考えられる。しかし、これまでガス渦がどのような捻じれを作り出すのかは調べられてこなかった。

我々はガス渦が作り出す捻じれが観測可能であるかを調べるために、Athena++コードを用いた3次元数値流体計算を行った。その時、ガス渦のサイズをパラメータとし、ガス渦の強度はそのサイズにおける最大値を採用した。ガス渦の構造は円筒状であり、その速度場はガス渦モデルを用いて良く見積もることができる。また、ガス渦が作るチャンネルマップ上の捻じれを観測するためには、サイズの大きいガス渦が必要となることが分かった。そのようなガス渦は周囲のダストを集積し、ダスト連続光においても三日月構造として観測されることが考えられる。さらに、惑星の場合の数値計算も行い、ガス渦計算と結果を比較した。これにより、ガス渦が作り出すねじれは惑星が作るものと方向が逆になることが分かった。以上から、観測されているチャンネルマップ上の捻じれの多くが惑星によるものであると考えられる。一方で、三日月構造がダスト連続光で観測されている天体に対して高分解能な分子輝線観測を行うことで、三日月構造の成因に制限を与えることができるという示唆を得た。