

N34b 降着円盤の等温気体の数値計算

藤原 秀和、長江 滝三、蒔田 誠 (神戸大院自然)、松田 卓也 (神戸大理)

ドップラートモグラフによる激変星 IP Peg のアウトバースト時の観測により、降着円盤に渦状衝撃波が観測された。これは我々が以前から行って来た数値計算の結果を裏付けるものである。我々が行って来た数値計算はポリトロピックインデックスを変化させることにより冷却の効果を考慮しているが、降着円盤は高温になっており、アウトバースト時の降着円盤の状態に近いと考えられる。

しかし、同じ観測手法を用いた IP Peg の観測でも静穏時には降着円盤に渦状衝撃波は観測されていない。静穏時の降着円盤の温度は低く、円盤のガスのマッハ数は大きくなっていると考えられている。Spruit(1987)により 2.5 次元の場合の渦状衝撃波の自己相似解が求められており、高マッハ数の場合は衝撃波がきつく巻きつく事が分かっている。

そこで、我々は降着円盤の非粘性圧縮性等温気体の数値計算を行った。計算は 99 年春期年会で発表した計算と同様に主星と伴星を含む領域で行い、伴星表面からの気体の流出を計算することにより、L1 点からの気体の流入を決定した。気体の圧縮、衝撃波による加熱で発生する熱は全て非常に短い時間で系の外に逃げ出すとし、降着円盤、伴星を含む全領域で気体の温度を一定とした。伴星表面の温度を変化させることにより、降着円盤のガスのマッハ数を変化させた。

伴星表面の温度がそのまま降着円盤の温度となるため、以前のポリトロピックインデックスを使用した計算より降着円盤の温度は低くなり、その結果マッハ数も 20 を越えるほど大きくなった。渦状衝撃波は自己相似解通り、きつく巻きつくいたものになった。渦状衝撃波がきつく巻きついているため、密度分布の非軸対称性が小さくなっている。そのためこの計算結果から再現したドップラートモグラフの図からは渦状衝撃波の存在を確認するのは非常に困難である。したがって今回の計算結果より、静穏時の激変星の降着円盤に渦状衝撃波が観測できないのは、渦状衝撃波が存在しないからではなく、存在しても観測でとらえることができないからであると考えられる。