J08a　Intermediate Polar における新しい降着柱モデルの構築

○林 多佳由、 石田 学 (宇宙航空研究開発機構、首都大学東京)

Intermediate Polar (IP) は強磁場激変星の一種で、白色矮星の磁場が 0.1-10 MG 程度の天体である。IP では、降着物質はアルフベン半径付近で白色矮星の磁場に捕えられ、磁力線に沿って白色矮星に落下する。降着流は白色矮星近傍で強い衝撃波を介して約 10^8 K のプラズマ流 (降着柱) となり、X 線を放射することで冷却して白色矮星へと軟着陸する。これまで降着柱の物理構造は、単位面積当たりの降着率を 1 g cm^{-2} s^{-1}、降着柱の形状を円柱、イオンと電子の温度は常に平衡であると仮定し、流体の方程式を解くことで求められていた。これらを元にスペクトルモデルが構築され、観測データに適用することで白色矮星の質量や降着柱の高さが求められた。しかし、白色矮星質量が他の手法で求めた値の 1/2 ほどしかない場合や、モデルでは降着柱の高さが白色矮星半径の 1%程度であるのに対し、白色矮星半径程度の降着柱が観測されるなどの問題があった。そこで私は上記の仮定を除き、より正確な降着柱の構造を求めた。その結果、単位面積当たりの降着率が小さいと放射冷却が弱まり、重力による加熱が顕著になることや、降着柱が既存のモデルより 2 桁も高くなり得ることがわかった。また、磁気双極子の幾何学を取り込むとノズルの効果が働き、熱エネルギーが bulk な運動に変換されることが明らかになった。さらに降着率によっては降着柱の大部分でイオンと電子が非平衡になることもわかった。これらを元にスペクトルモデルを構築し、「すざく」衛星の EX Hydrae などの IP の観測に適用した。「すざく」は白色矮星質量などのパラメータの違いが顕著現れる、鉄の K 殻輝線と 10 keV 以上のエネルギー帯域でそれぞれ、大有効面積と高エネルギー分解能と、高い検出感度を持つため降着柱の研究には最適である。これらの結果、上記の白色矮星質量や降着柱の高さの問題を解決できることが解った。本講演ではモデルの構築と観測への適用の詳細を述べる。