

J31a 磁場が増加する方向へ光が伝播する場合のサイクロトロン線の特徴

西村 治 (長野高専)

X線パルサーのサイクロトロンラインのエネルギーはライン形成領域の磁場の強さを調べることができるだけでなく、ライン形成領域の幾何学や放射の特徴についても調べることができる点で重要である。昨年秋の年会で発表したライン形成領域の高さの異なる場所から現れるサイクロトロン線の重ね合わせを行うモデルを使って、今回は、放射が降着円柱の上方から下方へ伝わる場合の理論的な数値計算を行い、その結果と観測結果の特徴を比較した。

降着物質の速度が無視できない領域では、光は下方(星の表面方向)に散乱される傾向がある。その場合、サイクロトロン線は磁場が増加する方向に光が伝播して形成される傾向があると考えられる。その1つの特徴として、降着円柱の上方では密度が低くなるため、線の深さは浅くなる傾向になる。その結果、特に散乱断面積の小さい高調波の線は観測することが難しくなることが予想される。次に、高調波のラインエネルギーは基本波のラインエネルギーの整数倍より小さくなる傾向になる。また、ラインプロファイルにも違いが現れ、高いエネルギー方向に向かって徐々に浅くなっていく構造になる。

この特徴は典型的には観測者から遠い方の磁極からの放射を観測する場合のサイクロトロン線に現れるであろう。つまりサブパルスの中で観測されることが予想される。また、下方へ散乱される光が強い場合には、メインパルスの中でも観測されることがあると考えられる。Her X-1, GX301-2 などではその傾向が見られ、光度が増加しているにもかかわらず、サイクロトロン線のエネルギーが増加することがこれらの天体では報告されている。本講演ではこの関連性について上記の特徴からどのような可能性が考えられるかを報告する。