

J36a 降着 X 線パルサーでのサイクロトロン線エネルギーの光度依存性について

西村 治 (長野高専)

多くの降着 X 線パルサーのスペクトルにはサイクロトロン線が見つかっている。サイクロトロン線は、そのエネルギーから磁場の強さを測定できるだけでなく、中性子星の磁極付近に形成される降着円柱の幾何学やプラズマの物理的状态を考察する上でも重要となる。近年、X0115+63 や V0332+53 では、光度が上がるとサイクロトロン線のエネルギーが減少することが観測されていった。これは、衝撃波が発生する場所あたりでサイクロトロン線が形成されると仮定すると、光度が上がるとともに衝撃波の位置が上昇することにより、磁場の強さが弱くなりサイクロトロン線のエネルギー減少すると考えられてきた。しかし、この2つの天体では、サイクロトロン線のエネルギーの減少の仕方が異なっているように思われ、両方の変化をうまく説明することができる十分な理論はまだないと言ってよい。

サイクロトロン線の形成領域は衝撃波の発生する高さに依存する可能性もあるが、降着円柱の大きさによっても変化する可能性があるかもしれない。そこで、衝撃波の高さの変化だけでなく、磁極に形成される降着円柱の半径の変化にも注目し、サイクロトロン線の形成領域がどのように変化するかを理論的に計算した。ここでは、サイクロトロン線の形成領域の高さが降着円柱の直径の長さとともに変化すると仮定し、光度依存性を計算した。さらに、サイクロトロン線のエネルギーは、降着物質との散乱によってドップラー効果の影響を受ける可能性がある。したがって、形成領域の高さが変化しなくてもサイクロトロン線のエネルギーは、変化する可能性があり、その点についても考慮して、計算を行った。その結果、形成領域は衝撃波の高さの変化よりもゆっくりと変化する可能性があり、これにより、2つの天体のサイクロトロン線のエネルギーの変化をうまく説明することができた。