

N35b 超強磁場中性子星でのサイクロトロン線

西村 治、住吉光介、戒崎俊一

サイクロトロン線のエネルギーは中性子星の磁場の強さを調べる重要な方法の1つである。このサイクロトロン線はX線パルサーや古典的ガンマ線バースト等で発見されているが、いまのところ 10^{12} ガウス程度の磁場を暗示するものが見つかったに過ぎない。

しかし、いくつかのソフトガンマリピーターが超新星残骸と一致し、それにより、その磁場の強さが見積もられ、 $\sim 10^{14}$ ガウスであることがわかった。これにより、このような超強磁場の中性子星の存在が注目されるようになってきた。つまり、このような超強磁場中での輻射輸送問題を解くことは重要な問題となっている。

ここでは、サイクロトロン線は磁場が強くなるとともに、どのような構造になるかを数値計算により調べた。 10^{13} ガウスを越えるような磁場では、photon splitting という現象が重要になる。この現象は1つの光子が磁場と相互作用することにより低いエネルギーの2つの光子を生む。これによって、エネルギースペクトルはかなり大きな影響を受け、変化する。

サイクロトロン共鳴散乱と photon splitting を考慮して超強磁場中の輻射輸送問題を解くことにより、エネルギースペクトルの特徴を調べた。サイクロトロン共鳴散乱と photon splitting は、断面積が光子の伝播方向と磁場とがなす角度に強く依存するので、角度も考慮して輻射輸送方程式を解くことが必要となる。ここでは、サイクロトロン吸収線は磁場が強くなると吸収線の強さは弱くなる傾向があることがわかった。