

H16a 中性子星におけるサイクロトロン線構造への磁場変化の影響

西村治（長野高専）

中性子星大気において、磁場の強さの空間的变化がサイクロトロン線の構造に与える影響を調べるために、ダイポール磁場を仮定することにより、X線パルサーなどのスペクトルで発見されているサイクロトロン線の特徴を数値計算により調べた。ここでは、磁場の強さが空間的に変化することがサイクロトロン線の構造にどのような影響を与えるかを調べた。

磁場の空間的な強さの変化は、サイクロトロン線の幅を広くする効果があると考えられるが、ここではさらにサイクロトロン線の基本波と第二高調波のエネルギー比にも影響を与えることがわかった。ダイポール磁場を仮定した場合は、この比は整数倍よりも大きくなる傾向が見られた。これは、基本波の散乱断面積と第二高調波の散乱断面積がかなり異なるためと、基本波では、サイクロトロン線が共鳴散乱により形成されるのに対し、第二高調波では、ラーマン効果のために、ほとんど吸収により形成されることに起因する。その結果、それぞれのサイクロトロン線の形成される場所が、変化するためピークエネルギー比は整数倍にはならない。実際、X線パルサー 4U 1907+09 や Vela X- では、そのような特徴が観測されており、また、ソフトガンマリピータの観測においても、このような比率のサイクロトロン線が確認されている。

ただ、ダイポール磁場を仮定して、計算する場合、磁場の空間的变化が影響を及ぼすのは、サイクロトロン線の形成領域が500 mから1 kmの範囲にわたる必要がある。このことから、逆に、このようなサイクロトロン線が形成される領域では、ダイポール磁場ではなく、もっと空間的強度変化の大きい磁場の存在を示唆しているのかもしれない。