

H69a X線パルサーのサイクロトロン線のエネルギー比と磁場の分布

西村 治(長野高専)

中性子星において、サイクロトロン線は、磁場を直接測定できる唯一の手段である。X線パルサーで観測されているサイクロトロン線は非常に幅広いが深さは浅い構造を持っている。また、サイクロトロン吸収線における1st harmonic と higher harmonics のエネルギー比が整数倍からずれる場合があることが観測されている。このような特徴を説明するために、中性子星表面付近で、dipole 磁場とは異なる成分が存在すると仮定することによって、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、中性子星表面付近での磁場を Gil et al.(2002) のモデルであるクラストに局在している磁場 B_m とコアで形成されるグローバル磁場 B_d の重ね合わせによってモデル化されたものを考える。ただ、ここでは、磁場の变化を $B(z) = B_0 \pm \frac{z}{z_{max}} \Delta B$ として単純化している。ここで、 z は、大気の下からの高さ、 z_{max} は大気の厚み、 B_0 は、大気の下での磁場の強さ、 ΔB は、磁場の強さの全変化量である。

その結果、磁場の強さが高さとともに減少する場合、エネルギー比は、整数倍よりも大きいものとなり、磁場の強さが高さとともに増加する場合、エネルギー比は、整数倍よりも小さいものとなることがわかった。これは、観測においても両方の場合が発見されており、中性子星表面付近の磁場が、Crust に存在する local dipole B_m に影響を受けグローバル磁場とは異なっていることを示唆していると考えられる。また、ラインの幅は幅広くなるが、浅い構造が再現できたかどうかは、明確でない。この点については、磁場の分布だけでは説明ができないのかもしれない。