

W110a 中性子星のX線偏光に関する体系的な予想

矢田部彰宏, 山田章一 (早稲田大学)

X線における中性子星観測では光度曲線やスペクトルなどが観測されていて、歴史的にはこれらの観測量が得られるたびに中性子星の理解が大きく進んだ。さらに現在、複数の軟X線での偏光観測が計画されている。この観測が実現すれば中性子星の表面や磁気構造に関する情報が得られ、中性子星に対する理解がまた大きく進むはずである。中性子星の偏光には表面からの放射自体の偏光の性質と伝播に伴う偏光の発展が重要である。表面からの放射は強い磁場中の散乱断面積は偏光モードごとに異なるので偏光した放射が出ると考えられている。今回は簡単のために2つあるうちの片方の偏光モードの放射だけが起こるとする。伝播による偏光の発展には表面近くにおける偏光モードの変換と磁気圏中での磁場の向きによる偏光の発展が効く。これらはどちらも量子論的な効果である。

実際の観測においては観測された偏光によって中性子星の配置や磁気の構造などを予想することになる。そのため、効率よく偏光を予想することができれば非常に便利である。中性子星の配置から効率よく偏光の観測量を予想する手法自体はすでに開発されているが、表面近くでの偏光モードの変換は考慮されていない。そこで本研究では中性子星表面近くにおけるモード変換にも注目して中性子星の配置などと偏光の観測量の関係を扱う。具体的には、中性子星の表面で偏光した放射が起こるとして、それが偏光モードの変換と磁気圏における偏光の発展という量子論的な効果によって観測される偏光がどのように変化するかを2つの観測量、偏光度と偏光角によって議論する。その結果、表面近くでの偏光モード変換によって偏光角がエネルギーによって変化することがわかった。