

J14a Crab パルサーにおける高エネルギー放射の偏光に関する理論的研究

高田 順平 (ASIAA/NTHU-TIARA), H.K. Chang (NTHU), K.S. Cheng (HKU)

パルサーの発見から約 40 年、パルサー磁気圏における粒子加速、それに伴う高エネルギー放射機構は依然解明されていない。例えば、粒子加速原場は光半径以内か、それ以降かも理解されていないのが現状である。この現状の原因の一つとして、これまで提案されてきた様々なモデルが、観測される光度曲線、またはスペクトルを説明していることがあげられる。その二つの観測情報を用いては様々なモデルを区別することはできない。

そこで我々は、偏光の観測が高エネルギー放射モデルを区別するために重要だと考えている。偏光の観測は、放射の偏光度とその偏光面という二つの観測パラメーターを加える。よって合計四つの観測情報を用いてモデルの妥当性を議論できるようになる。現在まで、Crab パルサーからの可視光の偏光が観測されている (Kanbach 2005)。Crab パルサーのスペクトルは可視領域からガンマ線領域まで連続的に延び、パルスの位相もそろっているため、可視光の偏光の研究は高エネルギー放射モデルを診断するために有効な手段である。これまで、さまざまなモデルを用いた Crab パルサーからの可視光の偏光に関する理論的研究がなされてきた (Dyks et al. 2004; Petri and Kirk 2005)。しかし、偏光、光度曲線、そしてスペクトルと全ての観測情報を同時に説明した研究は現在までなされていない。

我々は加速領域が光半径近傍に存在するという outer gap モデル (Cheng et al. 2000) を用いて Crab パルサーからの偏光を計算した。その結果、outer-gap 領域の幾何学、また電子・陽電子ペアからのシンクロトロン放射は、観測される偏光度、偏光面の方向を再現することがわかった。さらにモデルは光度曲線とスペクトルの観測も説明することができる。よって、本研究において偏光を含めた全ての観測情報を一つのモデルを用いて説明した。