

N05b パルサー磁気圏 Outer-Gap からの 線放射

高田 順平 (山形大理工)、柴田 晋平 (山形大理)、広谷 幸一 (NASA/GSFC)

線パルサーは現在まで7つ確認され、その放射領域の候補として Outer-Gap モデルが提案されている。その構造を consistent に解き、スペクトルを得る方法が Hirotani-Shibata(1999) によって示された。得られるスペクトルは、荷電粒子からの曲率放射の cut-off が数 GeV 付近に存在し、photon index が約 $2/3$ をもって MeV 領域に伸びる。しかし Vela パルサーでは数 GeV から index 約 $5/3$ をもって MeV 領域に伸び、100MeV 付近から $2/3$ にかわる。よって gap 内の曲率放射のみでは Vela パルサーのスペクトルを説明することはできなかった。

そこで MeV 領域の放射について説明することを試みた。ローレンツ因子が 10^7 以上まで加速された粒子は Gap の外においても曲率放射をすることに注目すると、Vela パルサーでは次の結果が得られる。Gap の外では曲率放射によるエネルギー損失を埋め合わせる加速機構がもはやないので、MeV 領域にスペクトルが伸びていく。そのため数 GeV から 100MeV 付近では Gap の内と外での重ね合わせで観測をよく説明する。しかし数 MeV のフラックスを説明する為には磁力線の曲率半径が典型的な値より $1/10$ 程度小さくなる必要があり、数 MeV 以下のスペクトルを説明するためには2次粒子からのシンクロトロン放射を考慮する必要がある。

また近年得られた Chandra の観測データ (GOTTHELF et al.2002) を用いて、表面磁場の大きさ、年齢が Vela と良く似た PSR B1706-44 のモデル計算を行った。PSR1706-44 は Vela に比べて回転周期が約 10 %遅く、gap の位置が星表面から遠くに位置する。そのため gap 内の磁場が小さくなり、それに伴い電場の大きさも小さくなる。このことで観測される cut-off の位置が Vela に比べて低エネルギー側になることが説明される。さらに TeV 領域の逆コンプトン放射を計算し、最近の CANGAROO による観測 (Kushida et al.'02 春季天文学会) と比較する。