

S03a BL Lac 天体からの X 線放射のシンクロトロン冷却モデル

槇野文命、紀伊恒男（宇宙科学研究所）

BL Lac 天体からの X 線放射の特徴は、1) スペクトル指数が Seyfert や quasar に比べて大きく、急峻である、2) 電波から X 線まで滑らかな曲線で表すことができる、3) 強度変化の振幅は波長が短い程大きい、4) X 線の強度とスペクトル指数は逆相関になっていて、強度が低いと急峻である、5) X 線の強度変化に波長依存性があり、波長の長いものが遅れる (soft lag)、6) X 線のスペクトルは X 線より緩やかである。偏極の観測とあわせて、X 線までの放射はシンクロトロン放射と考えられる。シンクロトロン放射をしている電子のスペクトル N_e は

$$\frac{\partial N_e}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial E} \{g(E)N_e\} + \frac{N_e}{T(E)} = Q(E, t) \quad (1)$$

で表すことができる。ここに、 E, t は電子のエネルギーと時刻、 $g(E)$ はエネルギー損失または利得を表す。 $T(E), Q(E, t)$ はそれぞれエスケープ時間とソーススペクトルである。この式は宇宙線電子の Leaky Box モデルとして知られているものである。 $t = 0$ で $N_e = N_{e0}(E)$ となる一般解は

$$N_e = \frac{g(K)}{g(E)} \exp\left\{-\int_0^t \frac{dt'}{T(K')}\right\} N_{e0}(K) + \int_0^t \frac{g(K')}{g(E)} \exp\left\{-\int_0^{t-t'} \frac{dt''}{T(K'')}\right\} Q(K', t') dt' \quad (2)$$

$$K \equiv E\left(t - \int \frac{dE}{g(E)}\right), \quad K' \equiv E\left(t - t' - \int \frac{dE}{g(E)}\right), \quad K'' \equiv E\left(t - t' - t'' - \int \frac{dE}{g(E)}\right) \quad (3)$$

また、 $E(x)$ は $x = -\int dE/g(E)$ の E を x で表した関数である。シンクロトロン放射または逆コンプトン散乱だけの場合は $g(E) = -bE^2, b = \text{const}$ でよい。 $Q(E, t)$ を適当に選べば、観測された X 線の光度曲線を正確に再現できることを示す。上の解は電子の加速または加速と減速が共存する場合についても用いることができる。