

J65a 乱れた磁場中を運動する相対論的電子からの新たな放射スペクトル

寺木悠人（大阪大学） 高原文郎（大阪大学）

GRB や AGN のような天体からの高エネルギー放射は、磁場中を相対論的電子が運動することによって出した放射と考えられることが多い。これはシンクロトロン放射と解釈されるのが一般的であるが、シンクロトロン近似はいつでも正しいわけではない。高エネルギー天体の放射領域と考えられる無衝突衝撃波面近傍に、プラズマ不安定によって小さいスケールで乱れた磁場が励起される場合などに、電子がきれいにジャイロ運動できなくなるとシンクロトロン近似は破れる。このような乱れた磁場からの放射はストレングスパラメータ $a = \lambda_B e |B| / mc^2$ で特徴付けられる。ここで λ_B は乱流磁場の特徴的スケール、 $|B|$ は平均磁場強度である。電子のローレンツ因子を γ とし $a \gg \gamma$ の場合は電子のラーモア半径より磁場のスケールが十分大きいので、シンクロトロン近似は適当であり、 $a \ll 1$ の場合は「ジッター放射」として研究され (Medvedev 2006 他) スペクトルはよくわかっている。しかし $1 < a < \gamma$ の場合のスペクトルは、はっきりわかっていなかった。本研究はそのスペクトル形状を明らかにすることを目的に数値計算を行った。3次元等方の乱流磁場を発生させ、その中に等方分布した電子群を注入する。そして運動方程式を解くことによって得られた加速度をリエナール=ヴィーヘルトポテンシャルに代入することによって第一原理的にスペクトルを計算した。その結果シンクロトロン近似やジッター近似では表せない新たなスペクトル形状を発見した。シンクロトロン放射のスペクトルに対し、低振動数側は折れ曲がりを持ち、高振動数側ではカットオフより高振動数側に別成分のように見えるべき成分が現れる。このスペクトル形状の物理的理解と、その AGN への応用についても議論する。