

S28a

レーザー放射スペクトルのフェルミ二次加速モデル

浅野勝晃 (東工大理), 高原文郎 (阪大理), 楠瀬正昭 (関学理), 當真賢二 (阪大理), 格和純 (広大理)

レーザーからの放射スペクトルは、衝撃波によって加速された電子からのシンクロトロン放射及び逆コンプトン散乱によって説明されるのが標準的である。衝撃波での加速が直接観測されている超新星残骸では、電子はボーム極限で期待されるエネルギーにまで加速されている。しかし、超新星残骸より強い磁場を持っているにも関わらず、レーザーにおける電子の加速は、ボーム極限よりもはるかに効率が悪く、その最高エネルギーも相対的に小さな値に留まっている。また、最近の GeV-TeV 観測の進展により、レーザーの放射スペクトルの中には、標準的な衝撃波粒子加速では説明できないほど硬いスペクトルを持っているものが見つかっている。

本講演では、上記の問題を解決するために、相対論的ジェット中における乱流加速モデル、つまりフェルミ二次加速過程によるレーザー多波長放射を提案する。二次加速は衝撃波による一次加速とは異なり、加速効率が悪いので、低い最高エネルギーを自然に説明できる。また、電子数分布の冪は 0 から 1 程度の値を取ることで、GeV-TeV 領域の硬いスペクトルを再現するのに都合が良い。我々はこのモデルに基づいた時間発展シミュレーションの結果を報告する。この計算では、電子の注入・加速、断熱冷却、光子の生成などの時間発展を追っていく。我々のシミュレーションは、それほど特殊な仮定を置く事もなく、非常に単純なモデル設定をすることで、レーザー 1ES 1101-232 の硬いスペクトルを再現することに成功した。この二次加速モデルがどこまで普遍的なものを試すため、多波長のデータが充実している Mrk 421 に対しても、このモデルを適用し、シミュレーションを行った。1ES 1101-232 と比べて軟らかいスペクトルを持つこのレーザーを二次加速モデルで再現するために必要な条件、特に電子注入率の時間進化と外部光子の影響について議論する。