

高強度場中の対生成過程に関する数値シミュレーション

大阪大学レーザーエネルギー学研究センター 森高 外征雄

背景

集光強度 10^{22-24} [W/cm²] クラスの超高強度レーザーの実現により、高強度場中でのガンマ線輻射や電子・陽電子対生成の再現が期待されている。これらの反応が卓越する高エネルギープラズマ現象を解析するためのシミュレーション手法を開発している。まず電子の運動方程式を輻射減衰を含むものに拡張し、さらにガンマ線輻射と電子・陽電子対生成をモンテカルロ法によって導入した。

結果

集光強度 10^{22-24} [W/cm²] のパルスレーザーと数 GeV の電子ビームとの相互作用を計算した。パルス中心に至るまでの輻射減衰効果により、入射電子から放出されるガンマ線のエネルギーは、集光強度が上昇するにつれて飽和する傾向が見られた。一方、集光強度が高い場合、パルス中心まで到達したガンマ線からの対生成と、生成粒子対による二次的なガンマ線輻射が卓越してくることが明らかになった。

