

修士論文概要 (2016 年度)

大阪大学大学院 理学研究科 物理学専攻 原子核理論研究室

クォーク・グルーオン・プラズマ中における 重いクォークコニウムの時間発展

梶本 詩織

概要

初期宇宙などの高温領域には、クォークやグルーオンが閉じ込めから解放されるクォーク・グルーオン・プラズマ (QGP) 状態が現れる。RHIC や LHC などの大型加速器では、原子核同士を加速して衝突させ QGP を作り出す、重イオン衝突実験が行われている。生成される QGP は短寿命のため直接観測は不可能だが、何らかのシグナルによって QGP の生成を間接的に見ることができると考えられている。重いクォーク・反クォーク対からなるクォークコニウムの観測粒子数の抑制はシグナルの一つである。これがシグナルとなり得ることは QGP 中のクォークやグルーオンによるデバイ遮蔽を受けて束縛状態が溶けるといった描像から予言された。

クォークコニウムのダイナミクスを記述するモデルに確率論的ポテンシャルモデルがある。このモデルは、クォークコニウムを量子開放系として扱うことで、QGP とクォークコニウムの相互作用をノイズとして取り入れる。クォークコニウムの時間発展はノイズを含む確率論的シュレーディンガー方程式を解くことによって得ることができる。

本研究は、このモデルを考察するために、確率論的シュレーディンガー方程式の 1 次元数値計算を行った。本発表では次の 2 つの結果を紹介する。

- (1) 温度一定な一様媒質中で、クォークコニウムの存在確率の時間変化を調べる。温度、QGP に関する量であるノイズ相関長への依存性を調べた。
- (2) Bjorken 膨張する媒質中で、考えられる複数の初期状態を用意して、クォークコニウムの存在確率の時間変化を調べた。