

平成29年度 大学院特別講座

講座名：クーロン衝突項の数学公式と加熱・輸送解析への応用
担当教員：西村伸（全6回）
開催日時：平成29年6月～（参加希望学生と調整）
<p>内容</p> <p>古典・新古典輸送、加熱物理の基礎を成す Coulomb 衝突項(Landau オペレータ, RMJ オペレータ)については過去より多数の教科書に関係記述があるものの、近年関心が持たれている多イオン種系への拡張、高速イオン駆動効果の取り扱いに必要な数学公式・諸定理を網羅した物は皆無である。本講座では実際の関連研究への応用力を身につけてもらうため次の内容について年間6回程度の予定で講義を行うとともに、関連研究分野の動向を紹介する。</p> <p>(1) Landau オペレータとその基本定理 運動量・エネルギー保存、H-定理、自己随伴性、Galilei 不変性、RMJ 衝突項との等価性</p> <p>(2) Rosenbluth ポテンシャル球座標表現 NBI 高速イオン、燃焼プラズマのα粒子など特殊な速度分布関数も含めた一般的取り扱いを想定して Rosenbluth ポテンシャルの球面調和関数展開形を導き、次回以降の準備とする。</p> <p>(3) 線形化 RMJ オペレータの微分積分公式 新古典輸送の定式化や加熱・運動量入力解析で Legendre-Laguerre 展開積分が必要となる。この種の微分積分公式をテスト粒子項、場の粒子項のそれぞれについて示す。</p> <p>(4) Braginskii 行列要素の線形化 RMJ オペレータによる導出 運動論的諸問題の代数的取り扱いに Braginskii 行列要素を用いる方法は Legendre オーダー一次の3項 Laguerre 展開まではよく知られている。しかしそれ以上の Laguerre 項数への拡張、エネルギー散乱・交換衝突、非等方加熱解析など、この方法の対象領域は広い。これらのために第三回講義の公式に Gauss 超幾何関数を用いる方法を解説する。</p> <p>(5) 温度が異なる粒子種の衝突 実験解析では電子・イオン温度が異なる場合を扱うのが通常である。このような場合に第一回講義の諸定理がどのように修正されるかについて解説する。</p> <p>(6) 非線形衝突項の理論 外部加熱で発生した高エネルギー粒子は著しく等方状態からずれた速度分布を持つ。場の粒子としてこのような非等方速度分布が入った場合のテスト粒子散乱効果を解説する。</p>
<p>本講座の売り：</p> <p>計測・加熱技術の進歩とともに実験・理論解析で課題となる事もまた変わってきます。過去の教科書・レビュー論文等に自身の目的に最適な計算式が見つからないような時にそれを自力導出するヒント、コツをお教えします。</p>
<p>担当教員の研究内容：</p> <p>西村伸(核融合研)：新古典理論の多イオン種プラズマ，高速イオン駆動効果への拡張と応用 S. Nishimura, H. Sugama, <i>et al</i>, Phys. Plasmas. 17, 082510 (2010), <i>ibid.</i> 18, 069901 (2011) S.Nishimura, Y.Nakamura, K.Nishioka, Phys.Plasmas 22, 092505 (2015) S.Nishimura, Phys.Plasmas 22, 122503 (2015), <i>ibid.</i> 23, 029901 (2016)</p>
募集定員：5名程度
<p>申込み先：大学院連携係 (daigakuin@nifs.ac.jp)</p> <p>内容に関する問い合わせ先：西村伸 (shin@nifs.ac.jp) 内線番号：2183</p>
備考：H27年度は新古典理論専攻の理論系院生に受講頂きましたが、不純物輸送や加熱物理に関わる内容です。それらに携わる実験系院生諸君の参加と議論も期待します。