

ユニット成果報告会2023 議事メモ

日時：2024年5月8 – 9日

場所：管理・福利棟4階 第1会議室+オンライン

3. プラズマ・複相間輸送（増崎貴，吉村信次，小林政弘）

【Q】 タングステン不純物輸送に対する乱流効果について、どのような成果なのか説明をください。

- 「タングステン不純物の粒子輸送におけるグローバル効果」は、慶應大・QSTとの共同研究の成果であるfriction force及びthermal forceのモデルを不純物のドリフト運動論シミュレーションに導入したことで見出された。今回、このグローバル効果に対して乱流がどのような影響を与えるかを調べた。不純物は、背景プラズマと比べ極めて希薄なことから、乱流効果を有界なノイズとしてモデリングし、ノイズ強度に依らず、不純物分布関数のアンサンブル平均、及びそれにより与えられる粒子輸送におけるグローバル効果には、影響を与えないことを理論・シミュレーション研究により明らかにした。

【Q】 実験グループとも協力してタングステン不純物輸送に対する乱流効果の研究を進めているのか？

- 現時点では、理論・シミュレーション研究を行っている段階で、実験グループとの研究協力は、まだできていない。

【Q】 「古典的減衰過程を伴う電子サイクロトロン運動とその放射場」研究はRadiation Reactionの話だと思うが、もう少し詳しく説明してほしい。

- この研究では、古典的減衰過程を伴う電子サイクロトロン運動とその放射場の解析を行った。古典的輻射減衰を取り扱うために提案されたAbraham-Lorentz方程式は、粒子の位置に関する3階の微分項を含んでいるため、非物理的な暴走解を含んでいる。
- この問題を解決するため、我々は古典的Friedrichsモデルにより解析を行った。Friedrichsモデルとは量子系で励起準位の崩壊による光の自然放出の力学的根拠を明らかにしたハミルトニアンである。
- 古典的Friedrichsモデルによる解析を行った結果、Abraham-Lorentz方程式に内在する固有の困難さを克服し、古典的輻射減衰解を基本方程式から導出することに成功した。

【Q】 なぜこのような研究を行っているのか？

- 本研究の共著者であるUT AustinのPetrosky博士は故Prigogin博士と長年の共同研究者であった。彼らは時間対称性の破れに興味を持ち研究を行っていた。中村、後藤はPetrosky博士と個人的なつながりがあり、今回の研究を共同で進める運びとなった。