

位相空間乱流ユニット 質疑応答

『2025年度研究成果の概要』（徳沢季彦）

『帯状流による乱流捕捉状態の遷移に関する理論的予測および実験検証』（弥富豪）

Q：強乱流状態に遷移するときに、一旦情報エントロピーが上がっているように見えるのはなぜ

A：ZFがない状態では比較的一様、一部補足が起きている状態ではZFに沿った構造があるのでエントロピーが変化している。

Q：断熱係数が高いというのは？ T_e と T_i が近い状態？コリジョンで考えると？

A：密度が小さいと抵抗が小さく断熱的

Q：断熱係数と乱流状態との関連の実証は長期的な取り組みなと思う。HWは孤立系であるが、実験は解放系である。ボルツマン方程式は解放系なのでそちらへの展開は？

A：実験でも断熱係数がどこまで制御できるかが挑戦になる。ボルツマン方程式との関連については、簡約化した上で数学的には近いので実験条件と理論の関連付けはボルツマン方程式でも困難がある。孤立系との関連も含めながら理論でも実験でも分かっているところから少しずつ進める。

Q：計算の中でブラケットが出てくるが乱流研究では量子力学と対応させて考えるのがスタンダード？

A：スタンダードではなく、新規的な研究。数学的に近いことから量子論との関連に着目し手法などを取り入れている。

Q：ヒルベルト空間は構成できる？

A：ヒルベルト空間の元として乱流状態が存在している。

Q：ある乱流状態から乱流状態への散乱確率の計算をしている？

A：各状態間の相互作用の計算を行って遷移を調べている。

『直線装置におけるサブイオンスケール乱流の観測』（河内 祐一（名古屋大学））

Q：イオンバーンスタイン波について、PANTAだと波数が評価できると思うが、分散にのって

A：理論解析も行い、のっていることを確認している。

Q：パラメータ変えたときには？

A：乱流化しているので、単純に評価できないが離散ピークの幅が f_{ci} なのは変わらない。ピークの場所が変わる。背景プラズマに依って変わっていると考えている。

Q：背景のイオンと相互作用して加速が起こっている？

A：今後調べていきたい点。イオンを加速するか電子を加速するか含めて。

Q：もしイオン加速がおきてサーマルなイオンが高エネルギーに移るのは α チャネリング的に考えても重要。FRCでの報告もある。IBWならバックウェーブになるのと、波長が短いのですぐに吸収になると思う。fciの近くを通過するなら吸収されイオン加熱するはず。

A：乱流の寿命は小さいので吸収が起きているかもしれない。周波数は近いとはいえない。

Q：GKオーダリングが成り立たないところを調べるのは面白い。Tokamakのペデスタルのグローバルなシミュレーションとの対応は？

A：共鳴の効果を入れるためには、運動論かPICが必要。

『ミクロ乱流間相互作用の研究』（徳澤季彦）

Q：High-k乱流計測について、二方向で測って比をとっているが、これは時間平均？

A：周波数空間で積分する際に時間も重ねて処理している。

Q：この2つは相関が強い信号になっている？準粒子的なものを見ていると考えられるか？

A：準粒子ひとつひとつの計測には分解能の向上が必要と考えている。

Q：遷移について、全体のモードの非線形発展の現象と考えるのか、マクロな条件が変わったことによって起こると考えるのか。

A：計測がこの実験ではできていないが、局所的な電場シアが変わったことでイオン系の乱流が変わり、電子系の乱流が変わったと考えている。

Q：純粹に電子的なモードとイオンのモードが非線形的な発展で変わったとは考えられない？

A：今は乱流間の抑制関係ではないかと考えている。