

本会記事

持つ負磁気シアプラズマでは、規格化 β 値 ~ 4 、Hファクター ~ 4 を達成した。また、閉じ込め改善には、 $E \times B$ シアフローの存在が重要であることが示された。W.W. Lee (PPPL) より、プラズマ・波相互作用や乱流によって生じるシアのある流れによる熱輸送の軽減を研究するための三次元ジャイロ粒子シミュレーション手法および解析結果の発表があった。ジャイロ運動を回転する環で置き換えるなどのシミュレーション手法で時間スケールを100万倍長くすることができた。現在1億個のテスト粒子のシミュレーションが並列計算機を用いて行われている。波多江(原研那珂研)より、JT-60U と DIII-D の H モードプラズマにおけるイオン温度の周辺ベデスタル幅 $\Delta\rho$ の比較についての発表があり、 $\Delta\rho$ をイオンのポロイダルラモア半径および逆アスペクト比の関数として表した場合の両装置での違いの原因は、径電場によって生じる orbit squeezing 効果や周辺部における高速イオンの影響ではなく、イオン衝突周波数の違いが原因である可能性があるとの結果が示された。滝塚(原研那珂研)より、高 n 境界バレーニングモードの安定性限界に対するプラズマ断面形状依存性についての発表があり、JT-60U のように反 X 点側に尖りのないシングルヌル配位は、反 X 点側に尖りのあるダブルヌルに近い配位と比べると圧力勾配限界が低いことが明らかになった。これにより空豆型断面形状を持つ PBX-M の良好なベデスタル部とエネルギー閉じ込めを説明できる。藤堂(核融合研)より、高速イオンの生成と減速を考慮した四次元フォッカープランク方程式を用いた TAE モードの数値シミュレーション解析結果の発表があり、高速イオンの減速時間と TAE モードの減衰時間 (~ 100 アルヴェン時間) が同程度だと TAE モードは飽和し、高速イオンの減速時間が十分長く、その圧力が高い場合には TAE モードはバースト的に繰り返し成長することが示された。

● 3pB トカマク後半 金子 修 (核融合研)

前半は招待講演「電磁力平衡コイルのトカマクへの応用(村上, 東工大)」の後、同グループの具体的な応用装置、等々力1号に関する発表が2件あった。本コイルはトラス中心でトロイダル方向、外側でポロイダル方向を向くヘリカル形状を持つことによりコイル全体にかかる電磁力を低減させるものである。磁場はトロイダル成分が主であるが立ち上げ時の磁束変化を用いてオーミック電流を流しプラズマを生成している。小松氏は放電中のプラズマ位置変化を議論し、筒井氏はプラズマを電流面で近似する平衡計算との対比から渦電流の影響を議論した。

後半は招待講演「改善閉じ込めと新古典効果(白井, 原研)」に続き、JT-60U のダイバータ実験および NBI 加熱実験の発表があった。白井氏は新古典拡散係数の Chan-Hinton 近似式が Z_{eff} が大きくなると過大評価になることを示した後、JT-60U で得られた内部輸送障壁で新古典拡散と同程度まで拡散係数が改善されていることを示し電場シアとの関連性を議論した。伊丹氏は JT-60U ダイバータ部へ Ne を入射しダイバータでデタッチさせて放射損失を増加させながら、X 点での放射パワー集中を避ける条件を見出したことを報告した。久保氏はダイバータ領域のカーボンを分光的に測定し、その温度が電子温度に比してかなり低いことを報告した。伊世井氏は高エネルギー NNBI と低エネルギー PNBI による電子加熱効率の違いに着目し、得られた電子温度分布が予想どおり異なることを示した。

● 3pC 加熱前半

大久保邦三 (核融合研)

このセッションでは中性粒子入射 (NBI) 加熱装置システムの開発と負イオン源の基礎的研究が発表された。180 keV/15 MW/10 s LHD 用 NBI についてのシステム開発、実機製作、クライオソーブションポンプの運転特性、プラズマ加熱初期実験などが講演された。90 keV/約 1 MW/10 秒パルス NBI により安定した長パルス加熱が LHD で行われている。水素負イオン源に関する基礎研究では 13.56 MHz ヘリコン波放電プラズマ生成実験での電力依存性の研究や 2.45 GHz ECR 放電での磁気フィルタ付バケット型負イオン源プラズマ特性と負イオン引き出し結果の発表があった。プラズマスパッタによる炭素負イオンビーム収量のスパッターターゲット形状依存性の研究も発表された。負イオンの体積生成機構における振動励起分子の生成への電子のエネルギー依存性を真空紫外分光により測定し、高速電子の必要性を述べた講演や、電子計算機シミュレーションによる中性化セルの模擬を電子放射軌道計算から電離を調べた結果の講演もあった。

● 3pC 加熱後半

奥村義和 (原研那珂研)

約40人の聴衆のもとで、7件の発表があった。招待講演として、先進的な炉心プラズマへの燃料補給法として注目される、コンパクトトロイド (CT) 入射装置の開発と JFT-2M における性能試験が姫路工大/原研から報告された。引き続き、中性粒子入射加熱関係の発表として、原研から JT-60 の負イオン NBI において 350keV で 5.2MW の重水素ビームの入射に成功したとの発表があり、核融合科学研究所の LHD 用負イオン NBI と合わせて負イオンを用いた加熱装置が本格稼働しはじめた印象を得た。ITER をめざして開発を進めている高エネルギー負イオン NBI についても、負イオンのビームレット相互作用に関する実験的研究や多段静電加速器での負イオンビームの 1MeV 加速の報告があった。また、D³He FRC 核融合炉のために提案された、進行波型直接エネルギー変換器の模擬実験に関する報告が京都大/神戸大からなされた。高周波加熱関係では、高周波伝送系の長さ調整用として使用している、コルゲート導波管と円形導波管を組み合わせたスライディング導波管について電磁界解析結果が示されたほか、JT-60 用の 110GHz ジャイロトロンを用いた大電力伝送実験において、伝送出力 1 MW、効率 89 % という大電力・高効率伝送に成功したこと、大型ヘリカル装置用のイオンサイクロトロン加熱装置において、アンテナへの高周波電力入射試験が着実に進行していることが注目された。

● 3pD 炉材料

栗下裕明 (東北大工)

核融合炉第一壁構造物材料には低放射化特性が特に要求される。現在、低放射化特性に優れ、第一壁候補材料として期待される材料は、SiC/SiC 複合材料、低放射化フェライト鋼、V 合金の3種類であるが、本セッションでは前二者に関する研究発表が行われた。まず、SiC/SiC 複合材料については、招待講演を含む5つの講演において、核融合炉材料としての開発課題、素材開発の現状、それぞれの課題に対する最新の研究成果、さらには国内の研究開発体制と今後の開発計画が示された。これらはわが国の研究のアクティビティの高さと開発目標に向けての着実な進展を示すものとして注目され、目標達成に大きな期待が寄せられた。一方、SiC/SiC 複合材料に比べて成熟度の高