

トロイダルプラズマの運動論的統合シミュレーションコードの開発

ふくやま あつし  
福山 淳

(京都大学・大学院工学研究科・教授)

【研究の概要等】

国際熱核融合実験炉（ITER）の建設が始まり、核融合炉の早期実現に向けた幅広い取り組み（BA）の活動も本格化しつつある。核融合反応が持続的に維持される核燃焼プラズマの挙動を正確に予測し、信頼できる制御手法を確立するために、炉心プラズマ統合シミュレーションコードの開発が急務となってきている。核融合反応や外部からのプラズマの加熱と制御は、電子やイオンの速度分布関数をマクスウェル分布から変形させ、加熱や電流駆動の効率を変化させるだけでなく、輸送現象や不安定性にも影響を与える。本研究では、速度分布関数の時間発展に基づいた運動論的統合シミュレーションコードを開発し、非軸対称効果を含めたトロイダルプラズマの時間発展統合解析によって、核燃焼プラズマの性能予測ならびに制御手法開発を行うとともに、ITER 統合モデリングコード開発に向けた国際協力ならびに BA 活動における計算機シミュレーションセンターに向けたシミュレーションコード開発に貢献する。

【当該研究から期待される成果】

トロイダルプラズマの時間発展を記述する統合モデリングコードTASKを整備・拡張し、粒子の速度分布関数の時間発展を含めた運動論的解析、非軸対称効果を取り入れた三次元解析等の物理モデル高度化ならびに高並列度計算に向けたコードの高速化を実現する。そして実験結果との比較による物理モデルの検証を経て、核燃焼プラズマの性能予測・実験シナリオ策定・制御手法開発に利用できる炉心プラズマ統合シミュレーションコードへと発展させる。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・ 福山 淳, 矢木雅敏: 核燃焼プラズマ統合コード構想とその進展, プラズマ・核融合学会誌, **81** (2005) 747-754.
- ・ M. Honda, A. Fukuyama: Dynamic transport simulation code including plasma rotation and radial electric field, Journal of Computational Physics, **227** (2008) 2808-2844.

【研究期間】 平成20年度－24年度

【研究期間の配分（予定）額】

75,800,000 円（直接経費）

【ホームページアドレス】

<http://bpsu.nucleng.kyoto-u.ac.jp/kisc/>