2023.02.27 第7回摂南大学融合科学研究所講演会 摂南大学ラーニングコモンズ

P25 不定形および蛍光球形微粒子を用いた放電プラズマのシース構造計測に関する研究

高山大輔¹,廣大輔¹,朴商云²,唐木裕馬³,井上雅彦¹,田口俊弘⁴ 1摂南大学大学院生産開発工学専攻,2 摂南大学大学院理工学研究科創生工学専攻,3 奈良先端科学技術大学院大学,4 日本原子力研究開発機構

背景及び目的

微粒子を含むプラズマのことを微粒子プラズマ,あるいはダストプラズマとよぶ.微粒子はプラズマ中で負に帯電 することが知られている.微粒子プラズマは自然界にも存在し,人工物でも色々な問題になっており,研究が続けら れている.2014年に手作りのRF高周波電源(13.56MHz)が完成し、銅リング電極をテフロン板に乗せる方法で安 定に固相微粒子プラズマを生成できるようになった.テフロンチューブを微粒子雲に接近させると浮遊する微粒子 がチューブ内に吸い込まれてゆく現象を偶然に発見した.当研究室では浮遊した状態の微粒子表面に全方位から均 ーに製膜を行うことによる新しい機能材料の開発を目指している.まずは,シース中に浮遊した微粒子の浮遊領域 ーに表展で1) アビビによる がしている BETERT 2012 CELL CALL CELL CALL AND CELL AND CELL CALL AND CELL AND CELL CALL AND CELL る.そこで,私の研究は廣氏の粒子コードシミュレーションと比較しながら不定形微粒子,蛍光球形微粒子を用いて プラズマのパラメータやシース構造(形状、電界・電位分布)を計測することを目的とした.





シース 電極からの距離 メッシュ イオンシーフ プレシース プラズマ ポテンシャル プローブ表面積:8.64×10⁻⁶(m² シース

 $E(Z) = E_0 e^{-\overline{L}}$

qE = mg

qE

mg











Fig.15 ラングミュアプローブ法の実験の概略図 浮遊電位(V_f)から微粒子の電荷qを求めることができる。 $q = C(V_p - V_f) \quad C = 4\pi\varepsilon_0 r \quad r = 15\mu m$ 微粒子の帯電量を求めると、付着電子数8~11×10⁵個となった。



Fig.16 圧力と電子温度、電子密度

付着電子数は OML理論では8×10⁵個 (T_e=15[eV],放電ガスは窒素原子と仮定) Y Watanabe, J. Phys. D. 39, R329 (2006).

蛍光球形微粒子実験(2種類浮遊実験)

Fig.10の実験の概略図と同じものを使い実験を行った. 微粒子のサイズや種類

アクリル10µm(発光色:青),40µm(発光色:緑),ポリスチレン40µm(発光色:赤)



