

の精密化は Fourier 図と完全マトリックス最小二乗法により行った結果、現在 $R=9.5\%$ を得ている。

1) U. Zwicker, E. Jahn and K. Schubert : Z. Metallkde **40** (1949) 433

2) T. Ohyama : J. Phys. Soc. Jpn. **16** (1961) 1995

4. 磁場中刷子陰極放電におけるヘリウム 励起原子および励起イオンの径方向分布

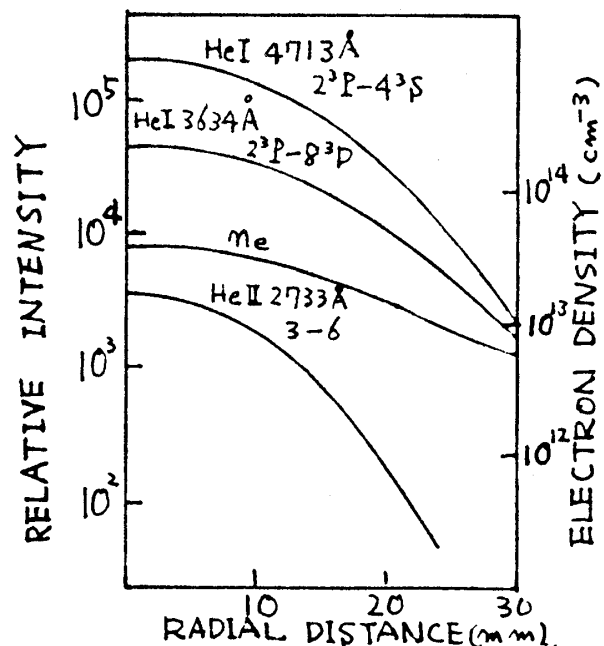
田 中 一 也

ヘリウムを用いた刷子陰極放電では、ビーム電子によって通常の冷陰極放電に比べ、数十倍長い負グローが作られる。カスプ磁場を印加して電子ビームを収束させることにより、プラズマの密度が上がり、スペクトル線の強度が増加する。

ヘリウム中性原子とヘリウム一価イオンのスペクトル線強度を放電管の管軸に垂直な方向から測定して Abel 変換によって径方向の強度分布に直し、結果を電子温度、電子密度およびビーム電子との関連から考察した。

図は放電々流 300mA、放電々圧 1 kV、磁束密度 240 Gauss、ガス圧 2.3 Torr、電子温度 0.4eV におけるスペクトル線強度の径方向分布、および電子密度の径方向分布である。高い励起準位を始状態にもつスペクトル線 ($3634\text{\AA}$ $2^3\text{P}-8^3\text{D}$) は径方向にゆるやかな広がりを見せているが、イオンのスペクトル線 ($2733\text{\AA}$ 3-6) と低い励起準位を始状態に持つスペクトル線 ($4713\text{\AA}$ $2^3\text{P}-4^3\text{S}$) はビーム電子が存在しなくなる付近 ($\sim 18\text{mm}$) から早い下降を示す。

励起準位にある粒子の数は、ビームが存在していると考えられる中心部の領域では、ビーム電子による基底状態からの励起と再結合によって決まり、その外側では、再結合により決まる



と考えられる。

5. 多成分磁化プラズマにおける 分散関係の数値解析システム

浜 松 清 隆

磁場中における多成分一様プラズマ（各成分について任意の温度非等方性と磁力線方向への流速値が設定可能）に対する分散関係を数値的に求めるシステムを開発した。

荷電粒子間のクーロン相互作用が長距離力であることに起因して、プラズマ中の粒子には個別運動と集団運動の両面がある。個別運動は粒子の運動エネルギーが高いために、クーロン力の影響をほとんど受けない無衝突に近い運動である。しかし、クーロン力が長距離力であるために非常に多くの粒子に同時に相互作用をする。これが集団運動であり、典型的なものに波動現象がある。波の性質、すなわち分散関係を解明することはプラズマの物理的性質を理解する上で非常に重要なことである。プラズマにおいては、特定の速度を有する粒子と波の相互作用（ランダウ減衰、サイクロトロン減衰）と粒子のサイクロトロン運動による非局所的効果（有限ラーモア半径効果）が重要になる。又、粒子間の衝突頻度が非常に小さいためプラズマは熱的に非平衡（成分による温度のちがい、温度非等方性の存在）になり、不安定になりやすい。

以上により、分散関係は無衝突のヴラソフ方程式とマクスウェル方程式より運動論的に求めた。現実のプラズマにおいては単一のイオンと電子とで構成されることは稀であり、多成分プラズマの分散関係を計算できることは応用の範囲を極めて広くする。このシステムでは分散関係を $k_{\perp}$ と $k_{\parallel}$ （波数ベクトルの磁場に垂直、平行方向の成分）の波数平面上に振動数一定の等高線図で示す。これによって、波動伝播を2次元的に解析できる。特に点波源によって励起された波の2次元的な伝播特性を解析できる点に特徴がある。