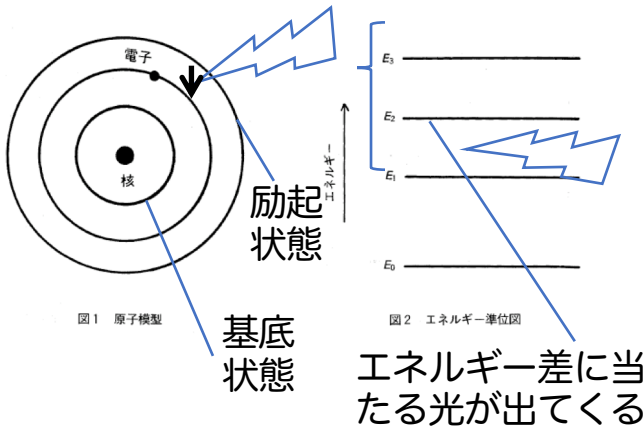


プラズマ化学1 ～ 原子スペクトル解析

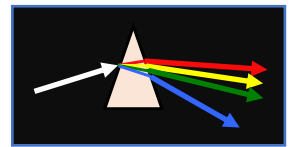
原子・分子過程のモデル化と電子温度・密度の発光分光計測法開発

プラズマからの線スペクトル放射



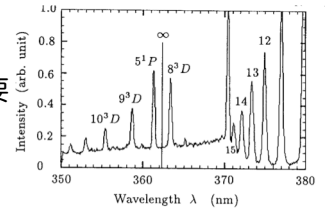
放電プラズマを分光測定すると...

- 原子やイオンの励起状態の密度が解る



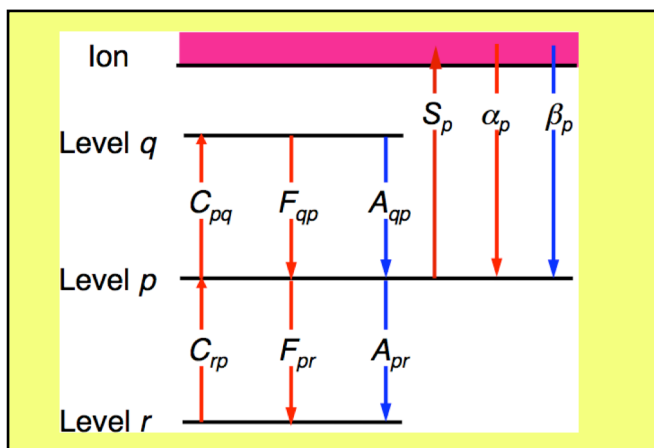
各種プラズマの性質が理解できる

- ただし、モデル化が必要
- なぜなら、プラズマは非平衡
- ボルツマン分布しない!



水素・ヘリウム混合再結合プラズマの例 (紫外線領域)

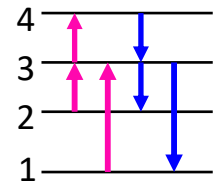
プラズマ内の励起状態の生成消滅



- C 電子衝突励起
- F 電子衝突脱励起
- A 輻射遷移
- S 電子衝突電離
- α 電子3体再結合
- β 輻射再結合

数本の可視発光線から電子温度・密度を決定すべく、主要過程を抽出・モデル化

右の例では $C_{13}N_e N_1 + C_{23}N_e N_2 + A_{43}N_4 = C_{34}N_e N_3 + A_{32}N_3 + A_{31}N_3$, etc.



Arプラズマ測定例

- 本方法の T_e 測定値は、プローブ計測と大略一致
- 変化の傾向も捉えられる!
- モデルの単純化の結果、 $|\Delta T_e| / T_e \leq 39\%$ 程度、実用上十分

広く産業応用されるArプラズマの T_e , N_e 計測に成功

具体的な応用実績例

- 半導体プロセスプラズマ計測
- 光学機器成膜プロセスプラズマ計測

