19p-S8-8

各種ガスのマイクログローコロナの発光分光特性

Optical Emission Characteristics of Micro-glow Corona of Various Gases

首都大理工　°遠藤 真太郎，角田 直人

Tokyo Metropolitan Univ. , °Shintaro ENDOH, Naoto KAKUTA

E-mail: endoh-shintaro@ed.tmu.ac.jp

1. 緒言

我々は，マイクロキャピラリ電極先端に大気圧下で安定かつ持続的に生成されるグローコロナをプラズマ源とした，微量試料の発光分析の可能性を検討してきた[1]．グローコロナは，微小で局所的であるため，これまで物質分解や分析に実用される例はなかった．マイクロキャピラリ電極とは，先端径 1 μm の中空針状電極であり，コロナ放電によって電極先端にグローコロナを生成し，微量気体を電極内部から送達して接触させることで，微量成分の検出が期待できる．これまでの研究では，微小な発光部ゆえに発光スペクトルの再現性が課題の一つとなっていたが[1]，本稿では，放電チャンバと光計測法を改良し，各種雰囲気ガスの発光スペクトルを取得したので報告する．

2. 実験方法

円筒内寸が φ249 × 120 mm の真空チャンバ内に先端外径 1 μm，内径 0.5 μm のマイクロキャピラリ電極と 11×28 mm の対向平板電極を 5±1 mm の間隔にセットし，それぞれを高圧電源と電流計に接続した．分光器に接続された光ファイバの他端をマイクロキャピラリ電極先端の近傍に固定し，レンズを介してグローコロナの発光を効率的に集光できるようにした．雰囲気ガスには Air，Ar，He のいずれかを使用し，チャンバ内を大気圧になるまで満たした後，段階的に正直流電圧を上昇させて電流を測定した（Fig. 1）．放電開始電圧は異なるものの，10^{-7}A のオーダまで電流値が上昇したところで 3 種類すべてのガスで安定したグローコロナの生成が確認でき，その状態で発光スペクトルを取得した．負直流電圧の場合も同様に取得することができた．

3. 結果と考察

Fig.1 は各ガスの電流値の変化であり，Ar，He の放電開始電圧は Air のそれよりも低かった．Fig.2 は Air の発光スペクトルであり，波長範囲 300～400 nm に N_2 の第 1 負帯と第 2 正帯が支配的に現れている．Fig.3 (a)の 700～900 nm，Fig.3(b)の 600～700 nm の範囲で特に，それぞれ Ar，He 固有のピークバンドを確認することができた．ただし，スペクトルには残存ガスや電極に由来する成分と考えられる影響が存在するため，今後，詳細な分析を行っていく予定である．

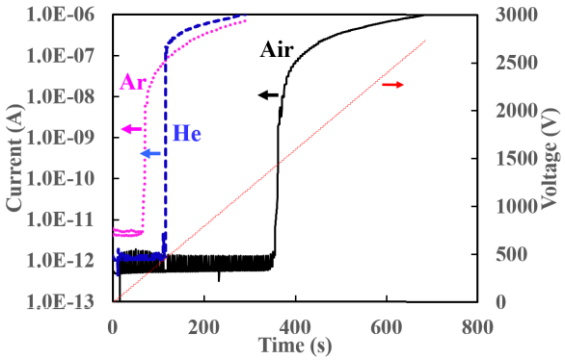

Fig.1　Relationship between applied positive voltage and discharge current for glow corona .

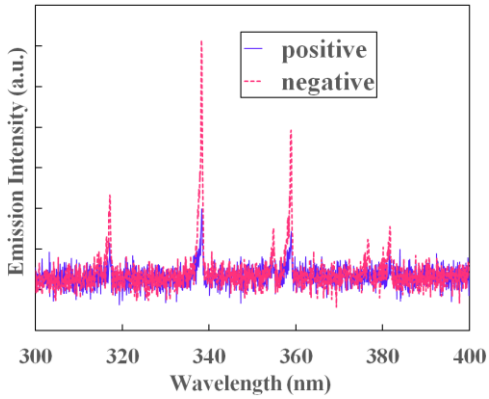

Fig.2　Emission spectrum of air .

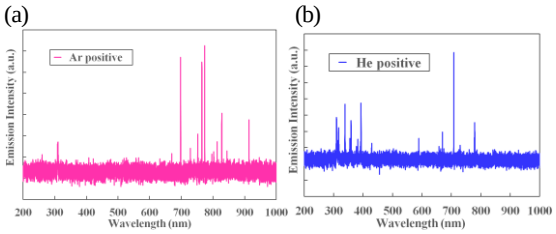

Fig.3　Emission spectrum of (a) Ar and (b) He .

謝辞

本研究は日本学術振興会科研費 No.23656151 の支援を受けました．ここに感謝の意を示します．

参考文献

[1] 角田 他, 第 71 回応物講演会予稿集, 16p-ZH-7 (2010)

© 2014 年　応用物理学会