液体電極プラズマ発光分析法における流路形状に関する研究

Study on channel shape in liquid electrode plasma atomic emission spectrometry

北陸先端大[1]，（株）マイクロエミッション[2]　○(M1)渡辺 洋平[1]，山本 保[2]，高村 禅[1]
JAIST[1], Micro Emission Ltd.[2]
○Yohei Watanabe[1], Tamotsu Yamamoto[2] , Yuzuru Takamura[1]
E-mail: takamura@jaist.ac.jp

【緒言】

液体電極プラズマとは、流路中央に狭小部を有するマイクロ流路に導電性試料を送液し、流路両端から直流電圧を印加すると狭小部に電界が集中、液体の温度の急上昇により気泡が発生し、この気泡内部にプラズマが発生する現象である。発生したプラズマを分光することで液体中元素の分析が可能になる。ここで、狭小部に凹凸構造を加えることで試料がよりプラズマに導入されやすくなり、発光強度の改善が期待されている。本研究では、様々な形状の流路を用い、プラズマや測定感度にどのような影響があるか調べることを目的とする。

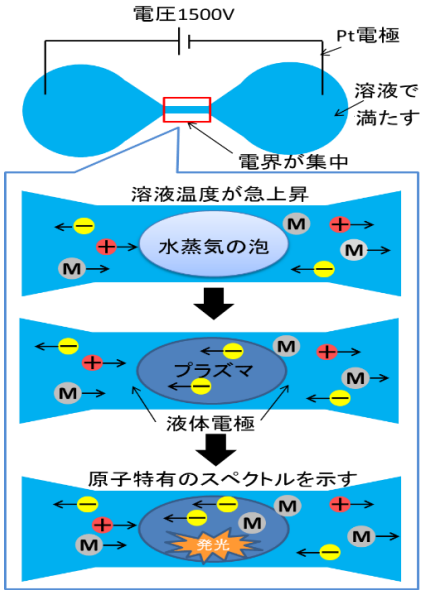

図 1 液体電極プラズマの原理

【実験方法】

フォトリソグラフィー法によりシリコンウェハ上に厚膜レジスト SU-8 の流路パターンを形成し、これを鋳型として PDMS(Polydimethylsiloxane)を流し込み硬化させた。これに送液用の穴を二カ所開け、石英ガラスと接着し測定チップとした。試料には 50 ppm 鉛(Pb)を含む 0.1M 硝酸水溶液を用いた。これを、チップとシリコンチューブで接続したシリンジポンプを用いて 100 μL/min で送液し、その間に直流 1500 V の電圧を 3 ms-on、2 ms-off を 1 パルスとして 50 パルス印加した。

【結果】

図 2 に湾曲した流路、図 3 に湾曲かつ狭小部に凹凸を加えた流路の発光スペクトルを示す。二つを比べると後者のスペクトルが大きくなっており、凹凸構造により試料がプラズマ中に、より多く導入されていると考えられる。

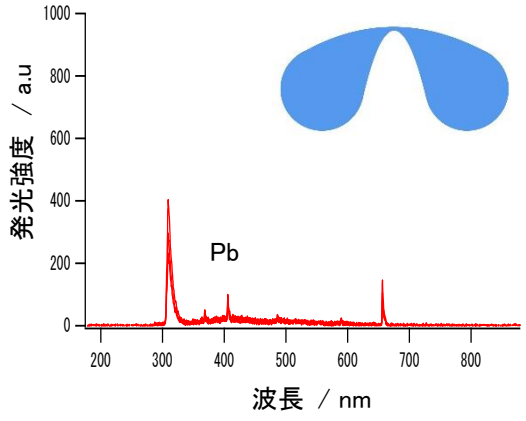

図 2 湾曲流路

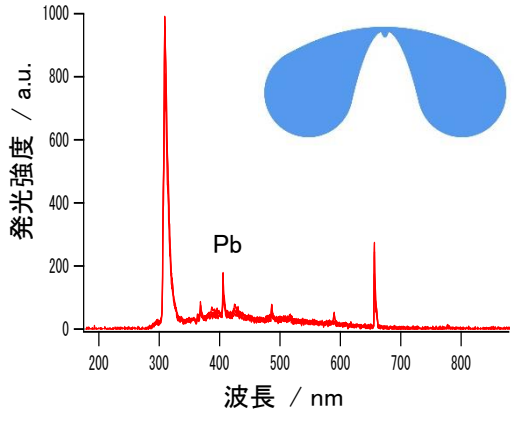

図 3 湾曲凹凸流路

© 2019年 応用物理学会