

ナノ計測・分析領域における支援成果 平成23年度 トピックス

大気圧プラズマを用いたアトマイゼーション技術の開発

^a NUエコ・エンジニアリング(株), ^b名古屋大学, ^c名城大学

加納浩之^a、J. S Kularatne^b、伊藤昌文^c、太田貴之^c、

【研究目的】 竹田圭吾^b、近藤博基^b、堀 勝^b

現在、安心安全の社会を実現するうえで、環境問題が極めて高い注目を集めている。これに伴い、計測精度が高く、かつ迅速な環境モニタリング技術・装置の開発が必要とされている。しかし、現状においては、比色法などの簡易的な化学反応による有害物質の識別を行ったのち、分析室に試料を持ち帰り、原子吸光分析装置など非常に大型の装置による詳細な評価を行うといった分析が行われている。このような手法では、実際にデータとして得るには長い時間を要し、下水などの刻々とその状況が変化するような環境センシングに対して十分であると言えない。そこで、オンサイトにおいて下水に含まれる有害金属元素をモニタリングできるポータブルな分析装置が必要とされている。本研究では、大気圧プラズマ技術を用いた下水内に含まれる金属元素の原子化技術を開発すると共に、発光分光法を用いた簡易的な分析技術を構築する。そして、キャリアーなどで運搬できるポータブルなシステムの構築を目的に研究・開発を行っている。

【成 果】

本研究で使用する大気圧プラズマ源は、対向する電極間に商用周波数のAC電力を印加することでプラズマを生成する装置であり、コンパクトなシステムを構築できるという利点を有する。対向電極の一方にサンプル水が一定量供給される機構を有しており、他方の電極からArガスが放電ガスとして供給され、その下水内部に含まれる金属元素が生成される大気圧プラズマにより原子化されるシステムとなっている。今回の実験では、Cuが10 ppmの濃度で含まれるサンプル水を用いて、放電ガスであるArの流量や、大気中に含まれる窒素の混入などが、生成されるプラズマに与える影響および原子化されたCuの発光強度を発光分光法により評価した。図1にプラズマにより原子化されたCuの発光強度を示す。今回観測したCu発光の観測ラインは、324.75nmである。Arガス流量を200 sccmから増加させることで、Cuの発光強度は上昇し、400 sccmで最大となったのち、減少する傾向となった。これは、大気中に含まれる窒素の影響を大きく受け、プラズマ内部の状態が変化したことによると考えられる。そこで、その窒素影響を評価するために、Ar流量を1000 sccmと流量を増やし、大気ガスの影響を減らした状態において、窒素をArの流量に対し、1、2、3、5%と混入させ、その時のCuの発光強度を観測した。その結果を図2に示す。図2から分かるように、窒素ガスを混入させることで、Cuの発光強度は上昇し、3%の条件において、最大となることが判明した。

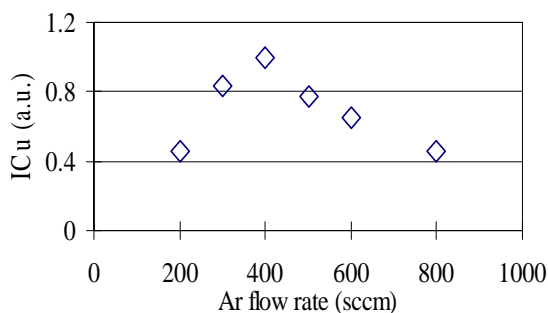


図1 原子化されたCuの発光強度の放電Arガス流量依存性

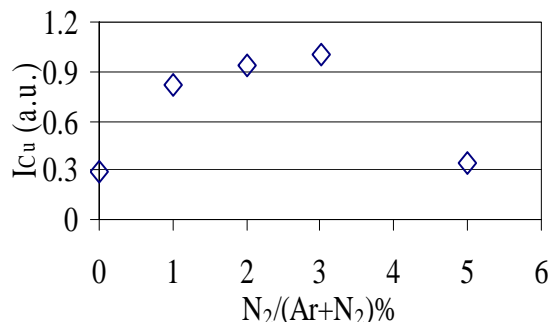


図2 原子化されたCuの発光強度の窒素ガス小乳の影響]