

ICP 発光分析におけるスペクトル干渉について

1. はじめに

ICP(Inductively Coupled Plasma)発光分析法は機器分析の一種で、金属、セラミックス、プラスチックに含まれる金属元素を精度良く分析できる手法です。測定可能な元素が多く、複数元素の迅速分析も可能なため、多くの分析機関に導入されています。

しかし、本分析法は試料を溶液化して分析する必要がありますことから、前処理に時間がかかります。また前処理方法や標準溶液の調製を適切に行わなければ正しい分析値を得ることができません。

2. 装置の原理とスペクトル干渉

図1にICP発光分析装置の基本構成を示します。装置は、試料溶液を細かい霧状にして導入する試料導入部、高温のアルゴンプラズマ中で化学結合を切断し、解離された原子やイオンをエネルギーの高い状態にする励起部、原子やイオンが励起された状態から元に戻る際の発光を波長ごとに分離し、検出する分光部・検出部から構成されます。¹⁾

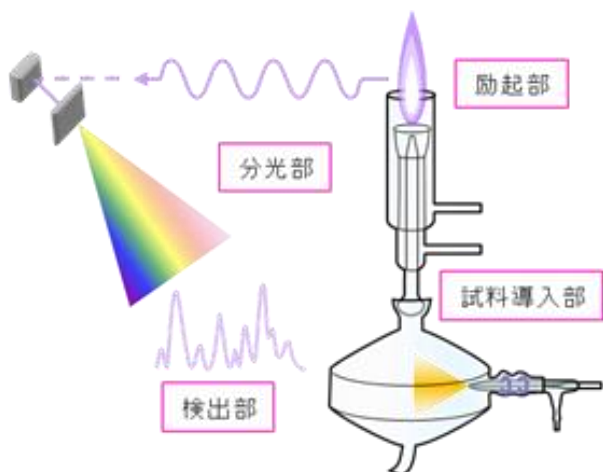


図1 ICP発光分析装置の基本構成

プラズマ中で励起された原子やイオンが元の状態に戻る際の発光は元素によって異なるため、発光の波長と強度が分かれば元素の種類と量を知ることができます。しかし、1つの元素について発光線が複数存在するため、溶液中に共存する他の元素の発光線が目的とする元素の発光

線に大きな影響を与えることがあります。この現象はスペクトル干渉と呼ばれ、分析精度を上げるためには、スペクトル干渉の影響を受けない波長を選択することが重要となります。

3. 分析事例

図2に銅合金中のビスマス異なる波長で分析した際のスペクトルを示します。平成15年に水道法が改正され、鉛量の基準が厳しくなったことから、水道メーターに鉛フリー材であるビスマス銅合金が使用されるようになり、ビスマスの分析依頼が増加しています。

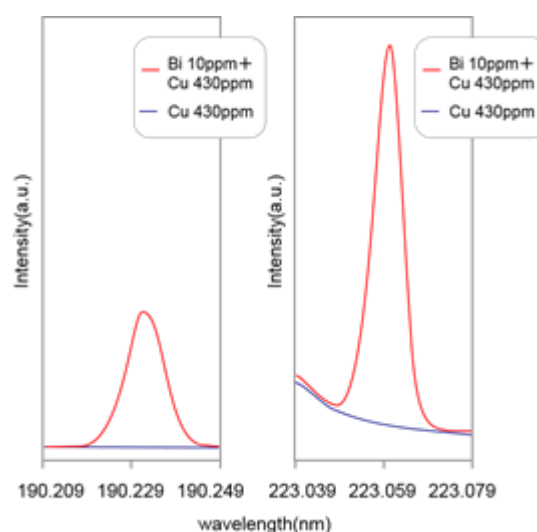


図2 ビスマスの発光スペクトル

ビスマスの発光線のうち223.06 nmの波長は比強度が高く分析に適しています。しかし、223.01nmの銅の発光線の影響を受けやすいため、銅が共存する場合には正確な分析ができません。一方、190.23nmの波長は比強度は低いですが、干渉する発光線が近接していないためバックグラウンドが低く、精度よく分析することが可能です。

4. おわりに

当センターでは、銅合金、鉄鋼、非鉄金属など様々な金属材料に含まれる各種元素の定量分析を行っております。お気軽にご利用ください。

参考文献

- 1) 上本道久監修;ICP発光分析・ICP質量分析の基礎と実際, オーム社



産業技術センター 化学材料室 山口梨斉 (0566-24-1841)
研究テーマ：金属材料その他無機材料の定性/定量分析
担当分野：金属材料分析