ICPの紹介と分析事例

坂尾　昇治（化学技術部　化学評価グループ）

ＩＣＰ発光分光分析法
定量分析　定性分析

１．ICP発光分光分析法とは

ICP発光分光分析法（以下ICP-OESと略します）は、元素の定量・定性分析を行うための機器分析法で、無機元素の測定に利用されています。

２．ICP発光分光分析法の原理

ICP-OESのICPは英文のInductively Coupled Plasmaの頭文字をとったものであり、日本語では高周波誘導結合プラズマ発光分光分析法になります。

分析試料（溶液）をICPのプラズマ中に導入すると、プラズマの高い電子密度と高温（約10,000Kと言われています）からエネルギー与えられ、試料溶液に含まれるを元素（原子）が励起されます。励起された原子が低いエネルギー準位に戻るときに放出される発光線（スペクトル線）を測定する方法です。発光線の位置（波長）から成分元素の種類を、その強度から各元素の含有量を求めることができます。

３．事例

３．１　定性分析

ICP-OESで検出できる元素を図１に黄色で示した元素になります。ICP-OESの定性分析では、これらの元素のピークを確認することで、試料に含有する元素の種類、含有量を評価することができます

図２に定性分析の一例を示します。

Al、Mn、Co、Niの４元素について試料溶液（赤色）のスペクトルと、比較溶液（黒色、各元素のの濃度既知の溶液）のスペクトルをを示します。赤い線が試料溶液のスペクトルで、黒い線が各元素の10 ppm溶液のスペクトルです。Al、Mn、Co、Niの４元素が試料溶液中に含有していることわわかります。同様に他元素のスペクトルと比較することで含有する元素を特定することが可能です

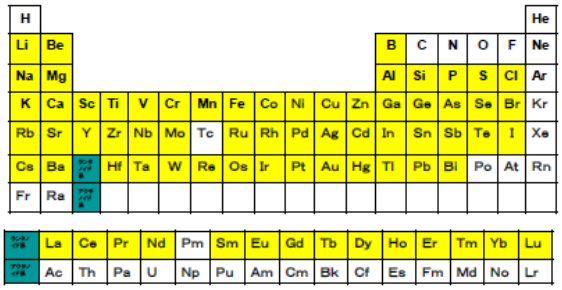

図１　周　期　表

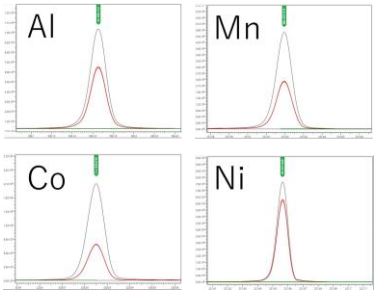

図２　各元素のスペクトル

３．２　鉛フリーはんだ中の鉛（定量分析）

鉛フリーはんだ（Sn-Ag-Cu系）の鉛の分析事例を示します。

３種類の試料について、JIS Z3910に準じた試料処理を行い、ICP-OESで検量線法を用いて定量しました。

表１に測定結果を示します。

はんだ　１、２の値ははRoHS指令の閾値以下でしたが、はんだ　３の鉛の濃度は1,000 ppm(mg/kg)以上で、RoHS指令の閾値を超えていました。

表１　鉛フリーはんだ中の鉛

試　料	鉛(mg/kg)
はんだ　１	36
はんだ　２	1.3×10^2
はんだ　３	1.1×10^3

４．おわりに

ICP発光分光分析法は、金属、セラミックス、高分子、土壌等多様な試料に含まれる元素の定量、定性分析が可能です。ICP－OESを用いた、試験・研究の支援を実施しています

問い合わせ先
化学技術部化学評価グループ
TEL 046-236-1500

地方独立行政法人
神奈川県立産業技術総合研究所