

■装置構成と分析条件

装置の構成を表2に示します。

ランニングコストを抑えられるように、一般的なトーチと比較してアルゴンガスの消費量を2/3に低減できるミニトーチを使用して分析しました。

分析条件は表3に示します。

スペクトル干渉の除去にセルガスとしてHeガスのみを使用しています。ICPMS-2040とICPMS-2050のセルへ導入可能なガスは表4のとおりで、いずれの装置でも本稿と同様の分析を実施できます。

表2 装置構成

装置	:	ICPMS-2040/2050
ネブライザー	:	ネブライザー DC04
チャンバー	:	サイクロンチャンバー
トーチ	:	ミニトーチ
サンプリングコーン	:	ニッケル製
スキマーコーン	:	ニッケル製
オートサンブラ	:	AS-20
内標準元素添加方法	:	内標準自動添加キット (試料:内標準溶液=約9:1)

表3 分析条件

高周波出力	:	1.20 kW
サンプリング深さ	:	5 mm
ペリポン回転数	:	20 r.p.m.
プラズマガス流量	:	9.0 L/min
補助ガス流量	:	1.10 L/min
キャリアガス流量	:	0.45 L/min
希釈ガス流量	:	0.40 L/min
セルガス	:	He

表4 導入可能なセルガス

装置	He	H ₂	3rdガス (オプション)
ICPMS-2040	○	×	×
ICPMS-2050	○	○	○

表5 固体試料中濃度 (mg/kg)

元素	ICCR推奨限度値	定量下限	処理ブランク	リップ	ファンデーション	アイシャドウ
⁵² Cr		0.04	0.05	0.43	3.5	15
⁵⁹ Co		0.01	<	1.1	0.42	6.5
⁶⁰ Ni		0.1	<	0.6	2.0	18
⁷⁵ As		0.04	<	0.05	0.10	0.15
¹¹¹ Cd		0.006	<	<	0.03	<
¹²¹ Sb		0.03	<	<	<	<
²⁰⁸ Pb	10	0.003	0.008	0.030	3.2	2.4
²⁰² Hg	1	0.03	0.05	<	<	<

定量下限 (mg/kg) : $10 \times \sigma$ (検量線ブランク試料の標準偏差) \times 検量線の傾き \times {50 (mL) \times 4/0.2 (g)} / 1000

< : 定量下限未満

固体試料中濃度 (mg/kg) : {試料溶液濃度 - 処理ブランク濃度 (μg/L)} \times {50 (mL) \times 4/0.2 (g)} / 1000

<参考文献>

- 1) December 2013 ICCR-7 Traces Working Group : Considerations on Acceptable Lead Levels in Cosmetic Products
- 2) September 2016 ICCR Joint Traces Working Group : Recommendation for Acceptable Trace Mercury Levels in Cosmetic Products
- 3) ISO 21392:2021 Cosmetics - Analytical methods - Measurement of traces of heavy metals in cosmetic finished products using ICP/MS technique

■分析、結果

表1の標準溶液を用いて検量線を作成し、リップ、アイシャドウ、ファンデーション中の重金属の含有量を分析しました。結果を表5に示します。

すべてのサンプルについて、PbとHgの含有量はICCR推奨限度値未満でした。また、ICPMS-2040/2050を用いることで、ICCR推奨限度値に対して十分低い定量下限が得られました。

表5に、試料前処理後の試料溶液に分析対象元素を5 μg/L添加した時の添加回収率を示します。100±10%の範囲に収まる、良好な結果が得られました。

表6 添加回収試験結果

元素	内標準元素	リップ	ファンデーション	アイシャドウ
		回収率(%)	回収率(%)	回収率(%)
⁵² Cr	¹⁰³ Rh	98	94	103
⁵⁹ Co	¹⁰³ Rh	96	91	97
⁶⁰ Ni	¹⁰³ Rh	95	96	95
⁷⁵ As	¹⁰³ Rh	94	93	95
¹¹¹ Cd	¹⁰³ Rh	94	95	95
¹²¹ Sb	¹⁰³ Rh	94	97	95
²⁰⁸ Pb	¹⁹³ Ir	96	94	99
²⁰² Hg	¹⁹³ Ir	97	94	93

■まとめ

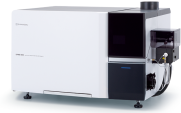
ISO21392を参考に、ICP-MSで化粧品中の重金属を一斉分析しました。

ICPMS-2040/2050を用いることで、基準値に対し余裕のある感度で分析できることが分かりました。また、良好な回収率が得られ、分析の妥当性についても確認できました。

ミニトーチを用いることで、アルゴンガスの消費量を低減しランニングコストを抑えることができました。

＞ アンケート

関連製品 一部の製品は新しいモデルにアップデートされている場合があります。



＞ ICPMS-2040/2050
ICP質量分析計

関連分野

＞ 化粧品・パーソナル
ケア

＞ 安心・安全

＞ 価格お問い合わせ

＞ 製品お問い合わせ

＞ 技術お問い合わせ

＞ その他お問い合わせ