

ゴム製ほ乳器具からのフェノール溶出試験

Extraction Test of Phenol for Nipples made of Rubber

食品が原料から食されるまでの過程で接触する器具・容器・包装材は多種多様に渡ります。例えば、製造・加工のための装置、保存・輸送のための容器・包装材、飲食店や家庭での調理器具や食器などが挙げられます。

これらの器具・容器・包装材はゴム・ガラス・金属など様々な材料で作られているために、構成成分や不純物が食品を介して人体に取り込まれる可能性があります。このため器具・容器・包装材の安全を確保する必要があり、食品衛生法の『食品、添加物等の規格基準 第3 器具お

よび容器包装』でこれらに対する規格基準が定められています。

ゴム製器具の一つとして乳児が直接口に入れるほ乳器具があります。ゴム製ほ乳器具の場合、口に入れた際に有害なフェノールが溶出する可能性があるため食品衛生法で溶出量の規格値が定められ、紫外可視分光光度計を用いて試験が行われます。ここでは、食品衛生法に沿ったゴム製ほ乳器具からのフェノール溶出試験についてご紹介します。

A. Hashimoto

■器具・容器包装の規格

Standard of Apparatuses, Containers and Packaging for Foods

各種器具・容器包装に対する測定対象成分および分析装置はTable 1のとおりです。ゴム製および合成樹脂製の器具または容器包装に関しては一般規格と個別規格があります。金属缶、ゴムの一般規格と個別規格のゴム製ほ乳器具および合成樹脂の個別規格のフェノール樹脂・メラミン樹脂・ユリア樹脂については測定対象成分としてフェノールがあり、紫外可視分光光度計を用いて測定します。

■試薬調製

Preparations of Reagents

下記のように各種試薬を調製します。

- ・フェノール標準溶液
フェノール1.0 gを水に溶かし100 mLとします。
この液を1 mL採り、水を加えて100 mLとします。
更に1 mL採り、水を加えて20 mLとします。
(本液1 mLはフェノールを5 µg含みます)
- ・ホウ酸緩衝液
第1液：水酸化ナトリウム4.0 gを水に溶かして100 mLとします。
第2液：ホウ酸6.2 gを水に溶かして100 mLとします。
第1液と第2液を等量混和します。
- ・4-アミノアンチピリン試薬
4-アミノアンチピリン1.36 gを水に溶かして1000 mLとします。
- ・ヘキサシアノ鉄(Ⅲ)酸カリウム試薬
ヘキサシアノ鉄(Ⅲ)酸カリウム8.6 gを水に溶かし、アンモニア水(含有28~30%) 1.8 mLおよび水を加えて1000 mLとします。

Table 1 測定対象物質および分析装置
Analytical Targets and Apparatuses

器具・容器包装	一般規格/個別規格	測定対象成分	分析装置 ^{注1)}
ガラス、陶器、ホウロウ	—	Cd, Pb	AA/ICP
金属缶	—	Cd, Pb	AA/ICP
		フェノール	UV-VIS
		エピクロルヒドリン	GC
		塩化ビニル	GC
ゴム	一般規格	Cd, Pb, Zn	AA/ICP
		フェノール	UV-VIS
	ゴム製ほ乳器具	Cd, Pb, Zn	AA/ICP
		フェノール	UV-VIS
合成樹脂	一般規格	Cd, Pb	AA/ICP
	フェノール樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂	フェノール	UV-VIS
	ポリ塩化ビニル	ジブチルスズ化合物	GCMS
		クレゾールリン酸エステル	HPLC
		塩化ビニル	GC
	ポリスチレン	揮発性物質(5成分)	GC/GCMS
	ポリ塩化ビニリデン	塩化ビニリデン	GC
		Ba	AA/ICP
	ポリエチレンテレフタレート	Sb, Ge	AA/ICP
	ポリメタクリル酸メチル	メタクリル酸メチル	GC
	ナイロン	カプロラクタム	GC
	ポリカーボネート	アミン類	GC
ビスフェノールA、ジフェニルカーボネート		HPLC	
ポリ乳酸	総乳酸	HPLC	

注 1) AA は原子吸光分光光度計, ICP は誘導結合プラズマ発光分光計, UV-VIS は紫外可視分光光度計, GC はガスクロマトグラフ, GCMS はガスクロマトグラフ質量分析計, HPLC は液体クロマトグラフをそれぞれ意味します。

■試験溶液の調製および分析条件

Pretreatments and Analytical Conditions

重量1 gにつき20 mLの割合の水に浸漬します。ガラス板でふたをして40℃に保ちながら24時間放置し、この溶出液を試験溶液とします。

試験溶液20 mLにホウ酸緩衝液3 mLを加えて良く振り混ぜた後、4-アミノアンチピリン試液5 mLおよびヘキサシアノ鉄(Ⅲ)酸カリウム試液2.5 mLを加え、さらに水を加えて100 mLとし、良く振り混ぜて室温で10分間放置します。別にフェノール標準溶液(5 µg/mL) 20 mLを採り同様に操作します。

今回は紫外可視分光光度計UV-1800を用いて、Table 2に示す分析条件で測定しました。

Table 2 分析条件
Analytical Conditions

測光値	吸光度
スリット幅	1.0 nm
波長範囲	300~700 nm
スキャンスピード	中速
サンプリングピッチ	1 nm

■結果

Results

市販の4種ゴム製ほ乳器具から溶出した試験溶液および標準溶液を前述のように調製し、紫外可視分光光度計を用いて測定しました。各試験溶液と標準溶液の吸収スペクトルをFig. 1に、フェノール含有を示す510 nmの吸光度値をTable 3に示します。どのゴム製ほ乳器具も極めて低い吸光度値でした。

溶出フェノール量の規格値は標準溶液の吸光度値よりも低いことで、今回の試験溶液からはフェノールの溶出はほとんど認められず、規格基準を満たしていることが確認できました。

本アプリケーションニュースでは、ゴム製ほ乳器具のフェノール溶出試験を紹介しましたが、ゴム製ほ乳器具以外のゴム、金属缶および樹脂に関しては、フェノール溶出条件に異なる部分がありますので、ご注意ください。

このように紫外可視分光光度計を用いることにより、食品に使用される器具・容器・包装材からのフェノールの溶出試験が行えます。

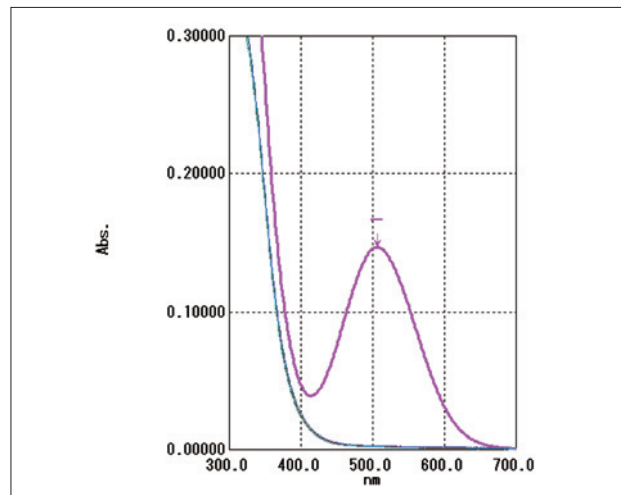


Fig. 1 調製済み標準溶液および試験溶液のスペクトル
Spectra of Standard Solution and Sample Solutions

Table 3 測定結果
Results

試料名	吸光度 (510 nm)
A社イソプレングム	0.003
A社シリコングム	0.002
B社イソプレングム	0.002
B社シリコングム	0.002
標準溶液	0.146

[参考文献]

河村葉子著 『器具・容器包装の規格基準とその試験法 2006年3月改正対応版』 中央法規

島津製作所 分析計測事業部
応用技術部

島津分析コールセンター

初版発行：2010年10月
A改訂版発行：2011年1月

● 0120-131691 (携帯電話不可)

● 携帯電話専用番号 (075) 813-1691

※本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。改訂版は下記の会員制 Web Solutions Navigator で閲覧できます。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>

会員制情報サービス「Shim-Solutions Club」にご登録ください。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/>
会員制 Web の閲覧だけでなく、いろいろな情報サービスが受けられます。