

玩具・食器中の有害重元素の分析

EDXRF Analysis of Heavy Elements in a Toy and a Cup

最近、玩具、日用品、アクセサリなどから有害元素である鉛が検出され、これらの安全性が問題となっています。玩具に関する安全基準には、有害8元素(Cd, Sb, Ba, As, Hg, Pb, Se, Cr)の溶出量規制があります。蛍光X線分析は非破壊で固体、粉体、液体などの試料を迅速かつ簡単に分析できることから、玩具や日用品などの安全検査におけるスクリーニング手法と

して利用されています。今回、PE(ポリエチレン)樹脂に有害8元素を添加した標準試料を用いて、玩具及び食器に含まれる有害元素を分析しましたので、その結果をご紹介します。

なお、今回用いた標準試料につきましては、アプリケーションニュースX232をご覧ください。

R. Ogawa H. Ochi

塗装された樹脂製玩具の分析

Analysis of a Toy

ここでは、樹脂製玩具について黄色塗装の部分(写真参照)を測定しました。分析した部位は以下の3箇所になります。

- (1) 樹脂製玩具そのまま。
- (2) 剥がした黄色の塗料のみ。
- (3) 塗料を剥がした後の樹脂。

分析した元素及びスペクトルは、Sb K, As K, Ba K, Cd K, Cr K, Pb L₁, Hg L, Se K です。

(2) 黄色の塗料のみの定性分析結果をFig.1に示します。黄色の塗料の部分にCr, Pbが多量に含まれていることがわかります。また、(2)黄色の塗料と(3)塗料を剥がした樹脂のピークプロファイルの重ね合わせより、樹脂には難燃剤としてBrとSbが含まれていると考えます。

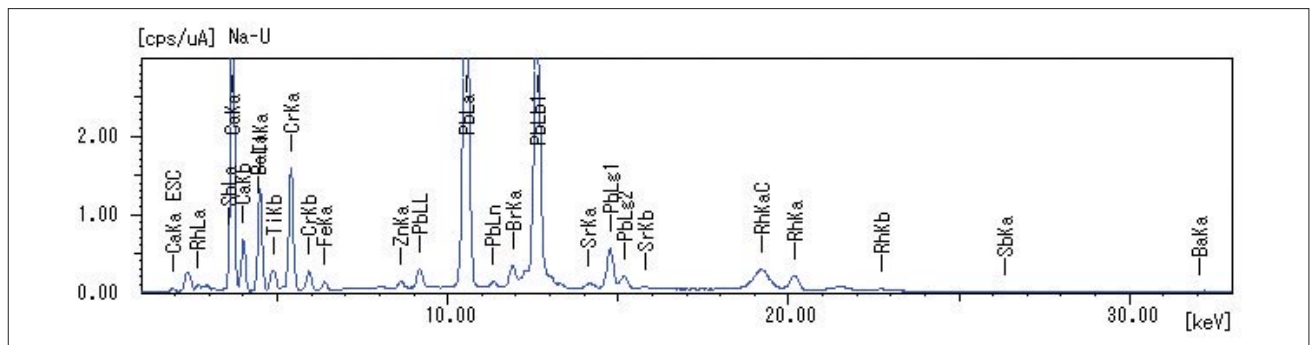


Fig. 1 (2)塗料の定性分析結果
Qualitative Analysis Result of Paint

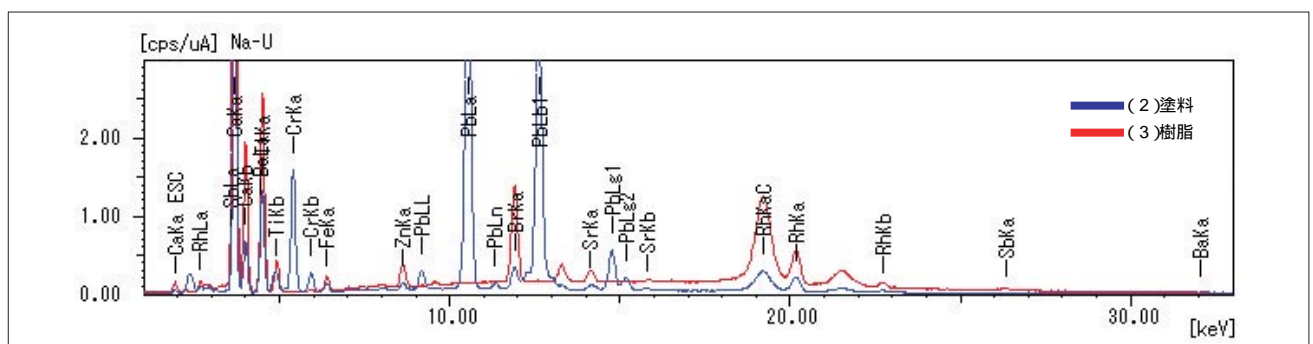


Fig. 2 (2)塗料と(3)樹脂の定性分析結果の重ね合わせ
Superimposed Qualitative Analysis Results of Paint and Resin

標準試料を用いた定量分析結果をTable 1 に示します。試料の厚さ、形、大きさに対して散乱線モニター法による形状補正をおこないました。なお、表のN. D. (not detected) は検出下限以下の場合を示しています。検出下限については、アプリケーションニュースX232 をご覧下さい。

Table 1 樹脂製玩具の定量分析結果
Quantitative Analysis Results of a Toy

元素	Sb	As	Ba	Cd	Cr	Pb	Hg	Se
スペクトル	Sb K	As K	Ba K	Cd K	Cr K	Pb L 1	Hg L	Se K
(1) 玩具そのまま	330.6	N. D.	366.8	N. D.	2218.4	3906.5	N. D.	11.1
(2) 塗料のみ	230.5	N. D.	5738.6	N. D.	2423.2	18168.2	N. D.	59.6
(3) 塗料を剥がした樹脂の部分	358.5	N. D.	78.6	N. D.	28.0	58.0	N. D.	N. D.

(単位:ppm)

マグカップの分析

Analysis of a Cup

写真のマグカップについて、(1)黄色の塗料部分を測定しました。Fig.3 に示した定性分析結果より、マグカップの黄色の部分にはPbが含まれていました。また、塗料の(1)黄色、(2)赤、(3)緑、(4)白の部分の定量分析結果をTable 2 に示します。定量分析の結果、Pb以外にもCr、Cdなども含まれている事が判りました。

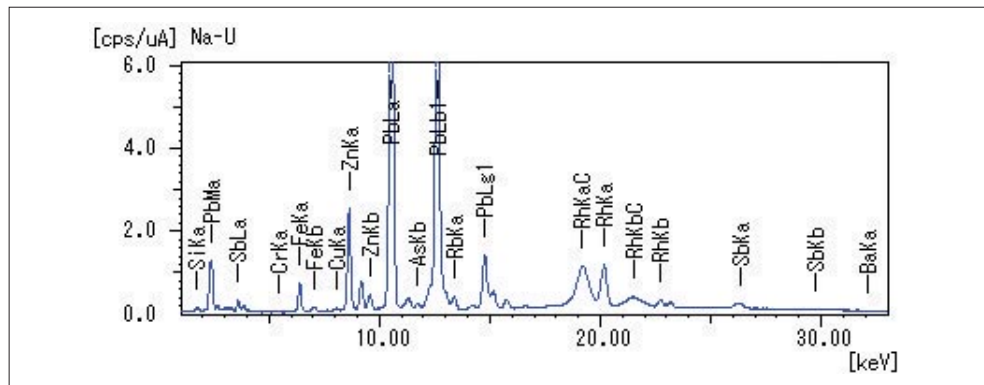
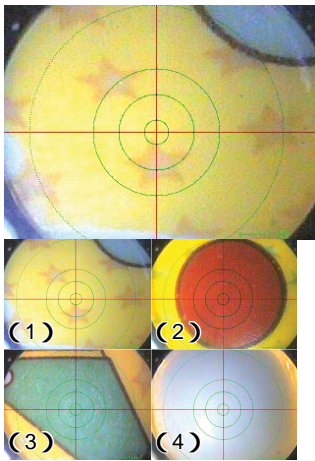


Fig. 3 (1)黄色の定性分析結果
Qualitative Analysis Result of Yellow Coating of a Cup

Table 2 マグカップの定量分析結果
Quantitative Analysis Results of a Cup

元素	Sb	As	Ba	Cd	Cr	Pb	Hg	Se
スペクトル	Sb K	As K	Ba K	Cd K	Cr K	Pb L 1	Hg L	Se K
(1)黄色	743.9	166.1	72.5	11.7	113.9	25554.2	N. D.	72.0
(2)赤	218.2	22.3	112.0	1207.3	15.6	9094.6	N. D.	1327.0
(3)緑	106.1	101.2	91.2	N. D.	4741.8	11643.3	N. D.	38.2
(4)白	N. D.	N. D.	111.2	N. D.	N. D.	80.2	N. D.	N. D.

(単位:ppm)

Table 3 分析条件
Analytical Condition

Instrument	: EDX-720
X-ray Tube	: Rh target
Filter	: Filter #4 (for Cd, Sb, Ba), Filter #3 (for As, Hg, Pb, Se), Filter #1 (for Cr)
Voltage	: 50 kV except for Cr, Cr: 30 kV
Current	: Auto
Atmosphere	: Air
Measurement Diameter	: 10 mm φ
Measurement Time	: 100 sec
Dead Time	: 40 %

初版発行：2008年10月

 島津製作所 分析計測事業部
応用技術部

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。