

産業廃棄物中の金属測定

Analysis of metals in the industrial waste

産業廃棄物に含まれる金属については、環境庁の告示（昭和48・2・17環告13）「産業廃棄物に含まれる金属等の検定

方法」に従って測定する必要があります。ここでは、その具体的な方法についてご紹介します。

(F.Miyashita)

測定対象および方法の概略

The object for analysis and the outline of analysis

今回紹介します測定対象は、埋め立て処分を行おうとする燃えがら、汚でい、鉍さい、ばいじん若しくはこれらの産業廃棄物を処分するために処理したもの、あるいは、海洋投入処分を行おうとする燃えがら、無機性の汚でい、鉍さい、ばいじん若しくは汚でいをばい焼したものなど、溶出試験によるものです。ただし、産業廃棄物には、有機性汚泥、廃酸および廃アルカリのように、含有量試験を必要とするものもあります。測定は、Fig.1に示した溶出試験で得られた溶液を原子吸光法で分析します。原子吸光分光光度計での測定対象となる金属は、カドミウム、鉛、6価クロム、ひ素、セレン、水銀（還元気化法）で、海洋投入処分については銅、亜鉛も対象となります。判定基準の一部をTable 3に示します。

溶出法の詳細

The explanation of extraction

燃えがら、汚でい、ばいじんは、小石等の異物を取り除きそのまま測定用試料として採取します。それ以外の産業廃棄物は、粒径5mm以下のものはそのまま、それ以外のものは、粉碎後、標準ふるい32番と4番を使用し、粒径が0.5mm以上5mm以下となるようにしたものを採取します。

次に溶出を行います。その方法は、処分方法、試料の種類でTable 1に示したように三つに分かれます。

測定対象の産業廃棄物が陸上埋立処分されるか海面埋立処分される（海洋投棄も含む）かで、溶出液のpHが異なります。陸上埋立処分の場合は、純水に塩酸を加え、pHを5.8以上6.3以下にしたものを、海面埋立、海洋投棄の場合は、純水に水酸化ナトリウムを加え、pHを7.8以上8.3以下にしたものをそれぞれ溶出用溶媒として使用します。その上で、Table 1の区分イとロに相当するものについては、告示では「試料と溶媒とを重量体積比10%の割合で混合し、かつ、その混合液が500mL以上となるように」とありますので、最低で試料50gに溶媒を500mLを加え、溶出することになります。Table 1の区分ハについては、「その混合液に含まれる固形分の重量体積比3%となるようにし、かつ、その混合液が500mL以上となるように」とありますので、最低で試料15gに溶媒を500mLを加え、溶出することになります。以上まとめたものをTable 2に示します。

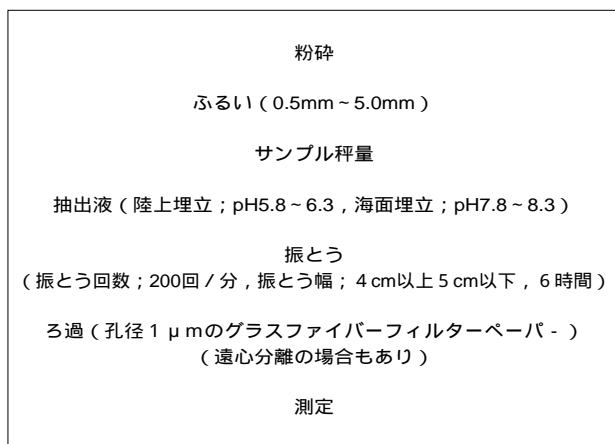


Fig.1 溶出試験法の概略
The outline of extraction method

Table 2 各溶出区分と溶出液のpHおよび重量体積比
Applied pH of extraction and the weight/volume ratio for each division

区分	溶出液のpH	重量体積比
イ	5.8 ~ 6.3	10%
ロ	7.8 ~ 8.3	10%
ハ	7.8 ~ 8.3	3%

Table 1 溶出方法の区分
Division of extraction method

区分	処分方法	対象廃棄物
イ	埋立処分 (海面埋立処分を除く)	燃えがら、汚でい、鉍さい、ばいじん、これらの産業廃棄物を処分するために処理したもの
ロ	海面埋立処分	燃えがら、汚でい、鉍さい、ばいじんを処分するために処理したもの（燃えがら、汚でい及びばいじんであるものを除く）、鉍さい
	海洋投入処分	汚でいをばい焼したもの、鉍さい
ハ	海面埋立処分	燃えがら、汚でい、ばいじん、燃えがら、鉍さい若しくはばいじんを処分するために処理したもので汚でいであるもの
	海洋投入処分	燃えがら、無機性の汚でい（水溶性のもの及び有機塩素化合物の検定に係わるものを除く）、ばいじん

溶出は、常温（おおむね20℃）、常圧（おおむね1気圧）で、振とう機（振とう回数；200回/分、振とう幅；4cm以上5cm以下）を用いて、6時間連続して振とうします。

以上のようにして得られた試料液を孔径1ミクロン（ μm ）のグラスファイバーフィルターペーパーを用いてろ過した後の溶液を測定に使用します。ろ過が困難な場合は、遠心分離（3000回転/分、20分間）した上澄み液を使用します。

原子吸光法でのクロムの測定例

Analysis of Cr by AA

原子吸光での測定例として焼却灰中のクロムの場合をFig.2とFig.3その主な測定条件をTable 4に示します。ここでは、溶出後のサンプル溶液を20倍に希釈して、検量線法で測定しましたが、液性によっては標準添加法での測定が必要になります。

Table 3 金属等を含む産業廃棄物等の判定基準（抜粋）
Allowable limits for industrial wastes which contain metals

処分方法	埋立処分	海洋投入処分
廃棄物	燃えがら ばいじん 汚泥 鉱さい	非水溶性の無機性汚泥
規制項目		
水銀又はその化合物	0.005mg/l	0.005mg/l
カドミウム又はその化合物	0.3mg/l	0.01mg/l
鉛又はその化合物	0.3mg/l	0.01mg/l
六価クロム化合物	1.5mg/l	0.05mg/l
ヒ素又はその化合物	0.3mg/l	0.01mg/l
セレン又はその化合物	0.3mg/l	0.01mg/l
銅又はその化合物		0.14mg/l
亜鉛又はその化合物		0.8mg/l

Table 4 Crの測定条件
Parameters for Cr

波長	: 357.9nm			
スリット	: 0.5nm			
測定モード	: BGC - D ₂			
温度プログラム（使用チューブ；パイロ化グラファイトチューブ）				
ステージ	温度(℃)	時間(秒)	加熱モード	Arガス流量(L/min.)
1	150	20	RAMP	0.10
2	350	10	RAMP	0.10
3	900	10	RAMP	1.00
4	900	10	STEP	1.00
5	900	3	STEP	0.00
*6	2300	2	STEP	0.00
7	2500	2	STEP	1.00

* : ステージ6が原子化ステージ

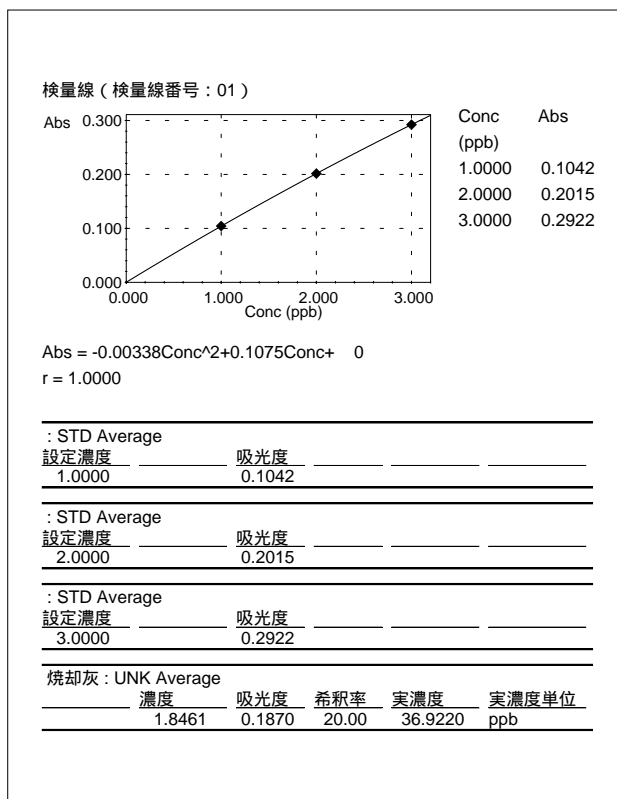


Fig.2 クロムの測定結果
Result of analysis of Cr

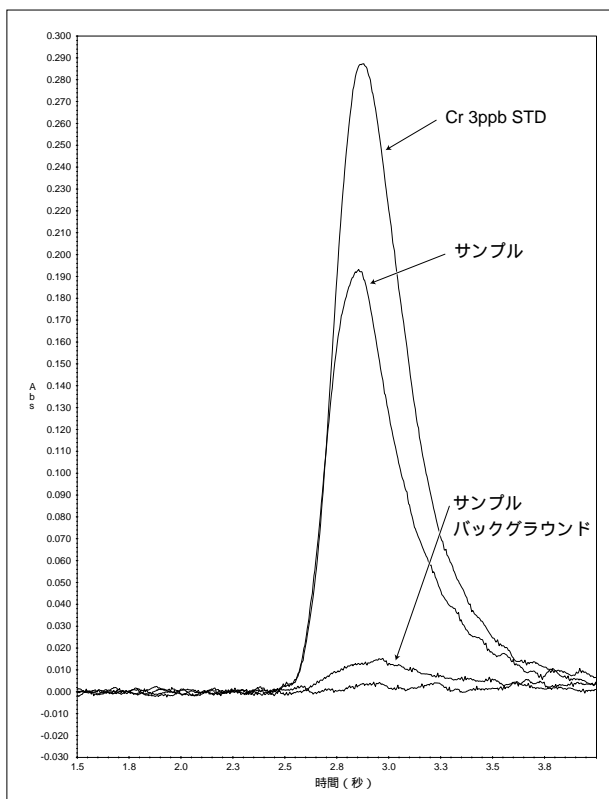


Fig.3 代表的なピークプロファイル
Peak profiles of Cr

 **島津製作所** 分析機器事業部
応用技術部

島津分析コールセンター

●東京 ☎(03)3219-1691
●京都 ☎(075)813-1691

SHIMADZU CORPORATION
INTERNATIONAL MARKETING DIVISION

3, Kanda-Nishikicho 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 101-8448, Japan
Phone : (03) 3219-5641 FAX : (03) 3219-5710
Cable Add. : SHIMADZU TOKYO

3100-10102-18A-1K
2001.10