

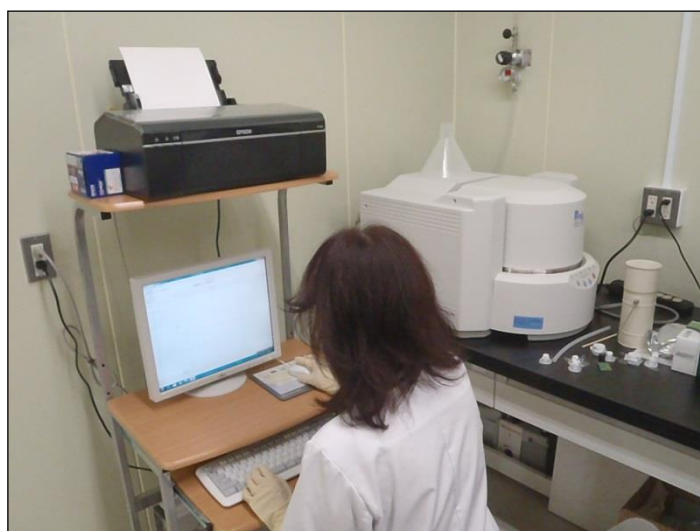
# 蛍 光 X 線 分 析

## 装置の特徴

蛍光X線分析法は、試料に一定以上のエネルギーをもつX線を照射することによって、その物質を構成する原子の内殻電子が励起されて生じた空孔に、外殻の電子が遷移する際に放出される特性X線を検出する方法です。この分析方法は、試料に含まれるナトリウムからウランまでの元素の定性分析が可能です。

蛍光X線分析法の大きな特徴としては、非破壊分析であり、試料の自由度が高く、測定が短時間で済むことがあげられます。試料は、固体、液体、粉末など種々の形態が可能であり、試料サイズが数10cm以上の大型試料にも対応可能です。

当事業団では、蛍光X線分析装置を用いて、金属、セメント、油、ポリマー、プラスチック、食品や廃棄物等の定性分析（無機元素）を行っています。

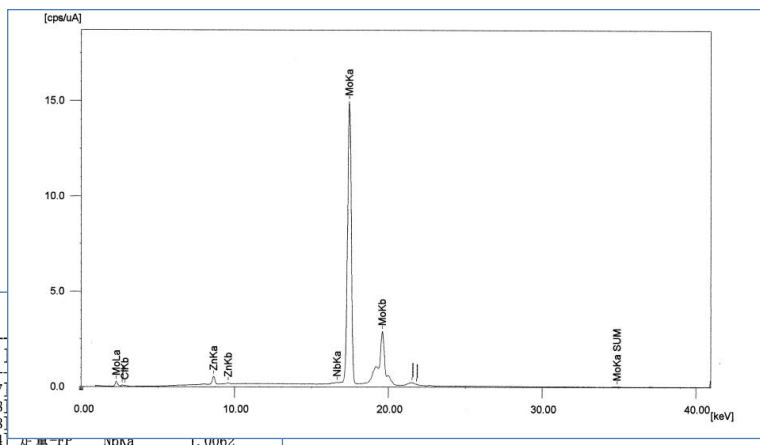


## 測定の実例

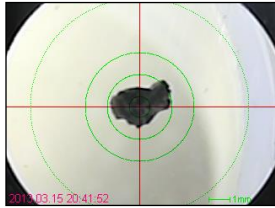


### 定量分析結果

分析対象	分析結果	[ 3σ ]
Mo	56.745 %	[ 0.177 ]
S	41.475 %	[ 1.078 ]
Zn	1.566 %	[ 0.028 ]
Nb	0.215 %	[ 0.024 ]

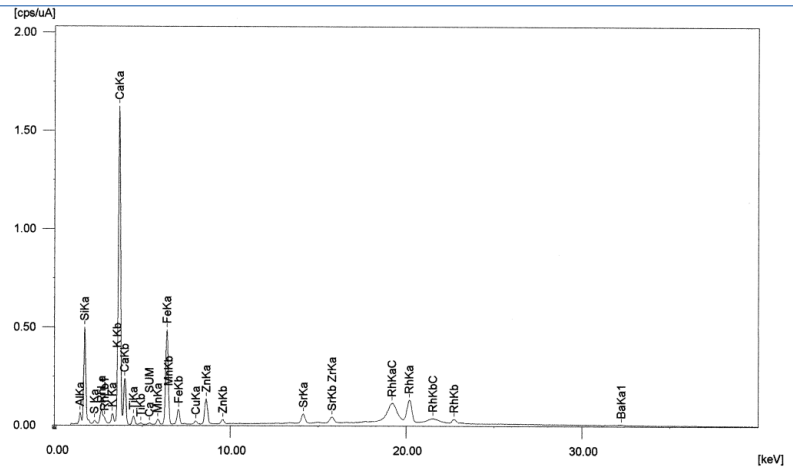


オイル中の添加物調査（モリブテンが含有）



#### 定量分析結果

分析対象	分析結果	
Ca	48.300 %	
Si	28.536 %	
Al	12.147 %	
Fe	5.178 %	
K	1.949 %	
Ti	1.313 %	
Cl	0.848 %	
Zn	0.716 %	
Mn	0.367 %	
S	0.339 %	
Sr	0.138 %	
Cu	0.095 %	
Zr	0.065 %	
P	0.010 %	



製品中に混入した異物の蛍光X線分析（主成分元素：カルシウム・シリカ）



#### 定量分析結果

分析対象	分析結果	[ 3σ ]	処理-計算	分析線	強度(cps/uA)
Cd	42.9 ppm	[ 10.5 ]	定量-EC	CdKa	0.0017
Pb	42.2 ppm	[ 37.0 ]	定量-EC	PbLa	0.0016
PbLb1	165.8 ppm	[ 59.1 ]	定量-EC	PbLb1	0.0056
Cr	264.0 ppm	[ 35.2 ]	定量-EC	CrKa	0.0613
Rh	2.5 cps/uA	[ ----- ]	補正		
Hg	0.0 ppm	[ 0.0 ]	定量-FP	HgLa	0.0001
Br	0.0 ppm	[ 0.0 ]	定量-FP	BrKa	8.1105
Cu	99.949 %	[ ----- ]	バランス		

基板中の RoHS 分析



#### 定量分析結果

分析対象	分析結果	[ 3σ ]	処理-計算	分析線	強度(cps/uA)
Cd	ND ppm	[ 1.9 ]	定量-EC	CdKa	0.0075
Pb	47.7 ppm	[ 4.2 ]	定量-EC	PbLb1	0.0012
Hg	ND ppm	[ 3.3 ]	定量-EC	HgLa	0.0000
Cr	5.2 ppm	[ 3.7 ]	定量-EC	CrKa	0.0550
Br	ND ppm	[ 1.1 ]	定量-EC	BrKa	0.0000
Cl	0.0 ratio	[ ----- ]	補正		
Sb	0.001 %	[ ----- ]	補正		
BG_PbHgBr	12.345 cps/uA	[ ----- ]	補正		
PbLa	29.5 ppm	[ 3.7 ]	定量-EC	PbLa	0.0011

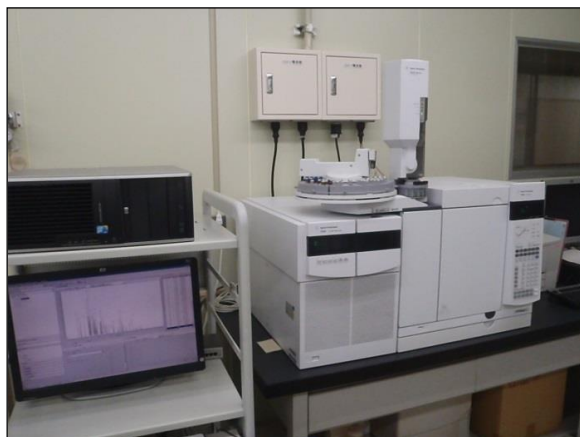
液体試料中の RoHS 分析

# ガスクロマトグラフィー質量分析（GC/MS・GC/MS/MS）

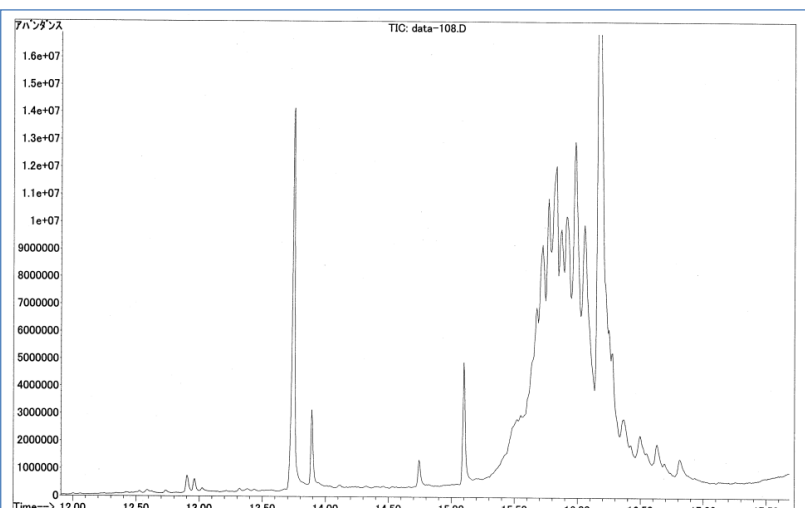
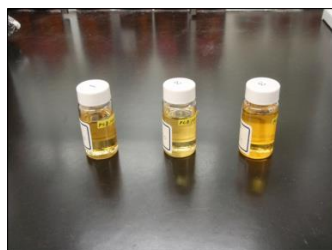
## 装置の特徴

ガスクロマトグラフ質量分析装置（GC/MS 又は GC/MS/MS）は、ガスクロマトグラフ（GC）と質量分析装置（MS 又は MS/MS）を結合した複合装置であり、有機化合物（特に低分子量成分）の定性・定量分析が可能です。また、本分析は、装置感度が非常に高く、濃度が ppm 以下、場合によっては ppb や ppt 濃度レベルの微量分析が可能です。

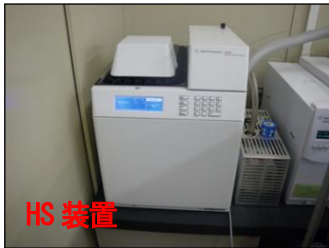
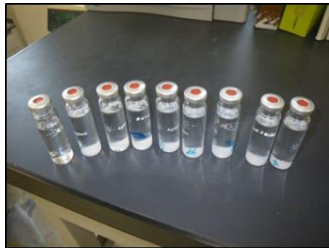
当事業団では、GC/MS/MS 装置を用いて、異臭、揮発性有機化合物、絶縁油中の PCB、農薬、臭素系難燃物などの定性・定量分析を行っています。



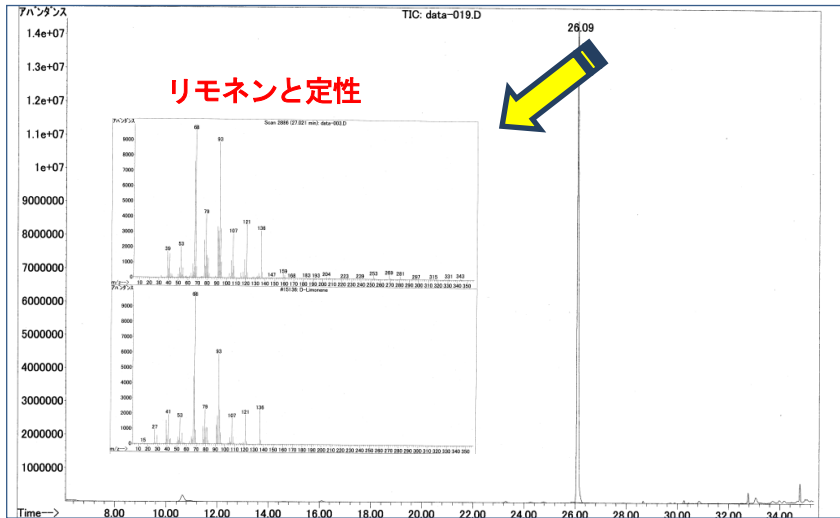
## 測定の実例



GC/MS 装置を用いた油の定性分析（添加物質の定性）

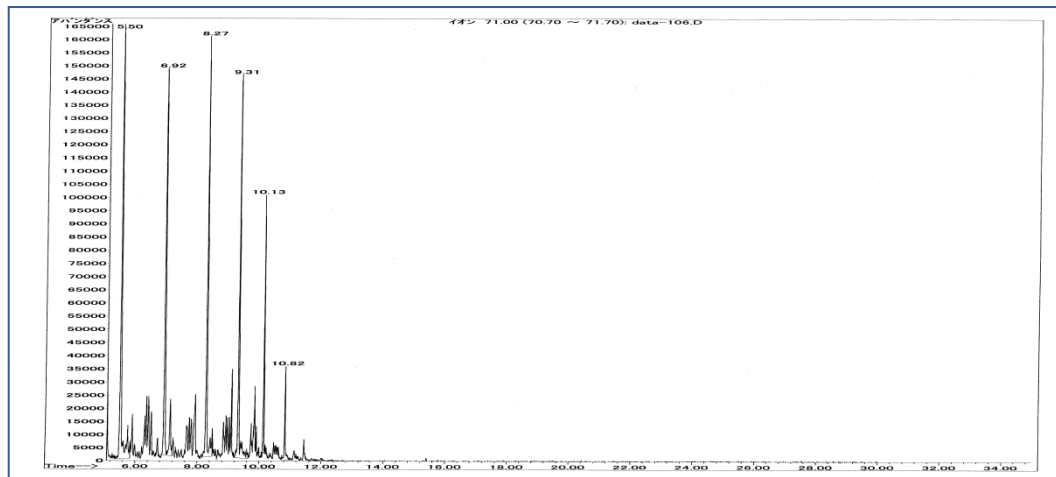


HS 装置

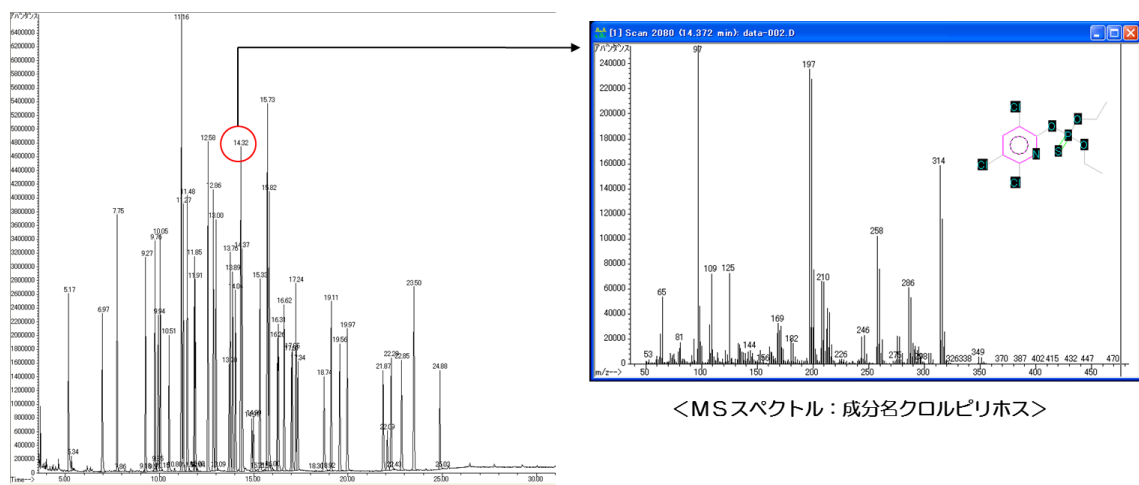


リモネンと定性

ヘッドスペース-GC/MS 装置を用いた飲料水の臭気定性分析



GC/MS 装置による飲料水の灯油含有確認試験



<MSスペクトル：成分名クロルピリホス>

<農薬51成分同時分析によるGC/MSクロマトグラフ>

GC/MS/MS 装置による残留の農薬分析

# 液体クロマトグラフィー質量分析（LC/MS/MS）

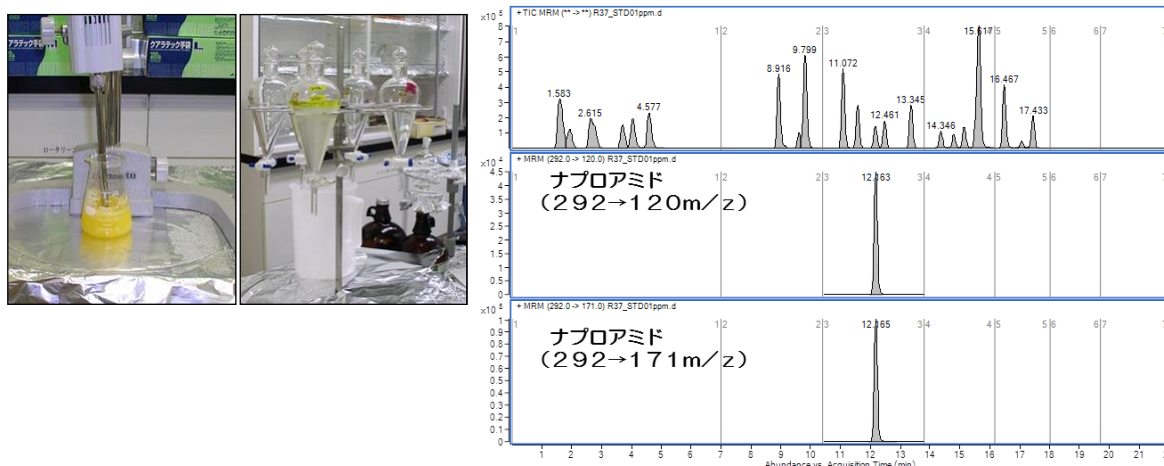
## 装置の特徴

基本的な原理は、GC/MS 法と同様であり、通常多数の成分からなる分析対象物に対して、液体クロマトグラフィー（LC）でこれらの成分を分離した後、MS/MS と呼ばれる質量分析計を２段（タンデム）装置で検出します。MS/MS では、LC で分離した特定成分の質量分析によって特定された質量数成分について、さらにもう一度質量分析を行うことができ、試料の定性能力と検出感度の向上が可能となります。

当事業団では、LC/MS/MS 装置を用いて、熱的に不安定な有機化合物、PFOS 類を含む界面活性剤、農薬、高分子化合物の定性・定量分析を行っています。



## 測定の実例

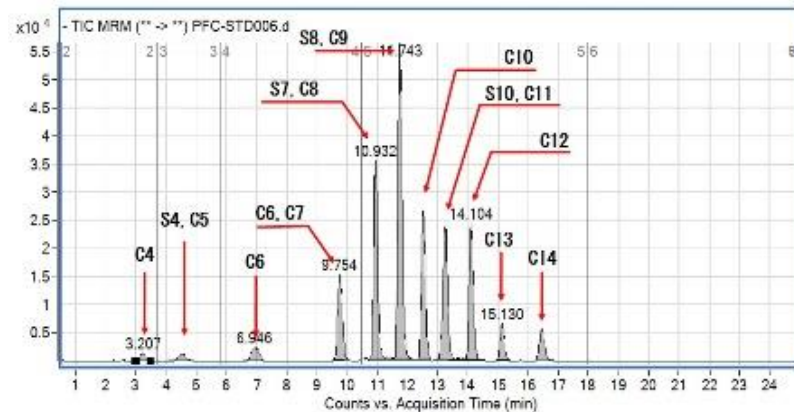
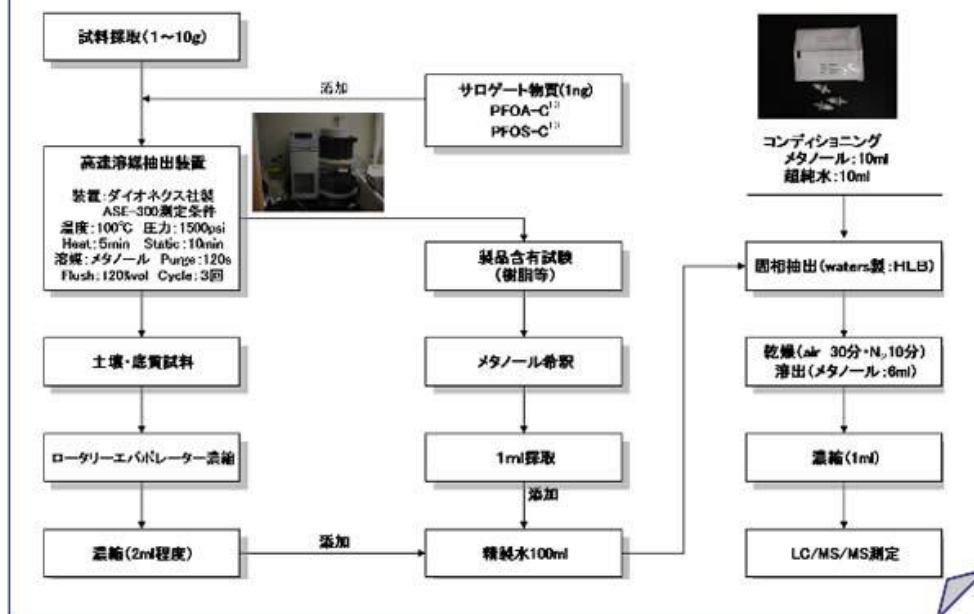


＜農薬３７成分同時分析LC/MS/MSクロマトグラフ＞

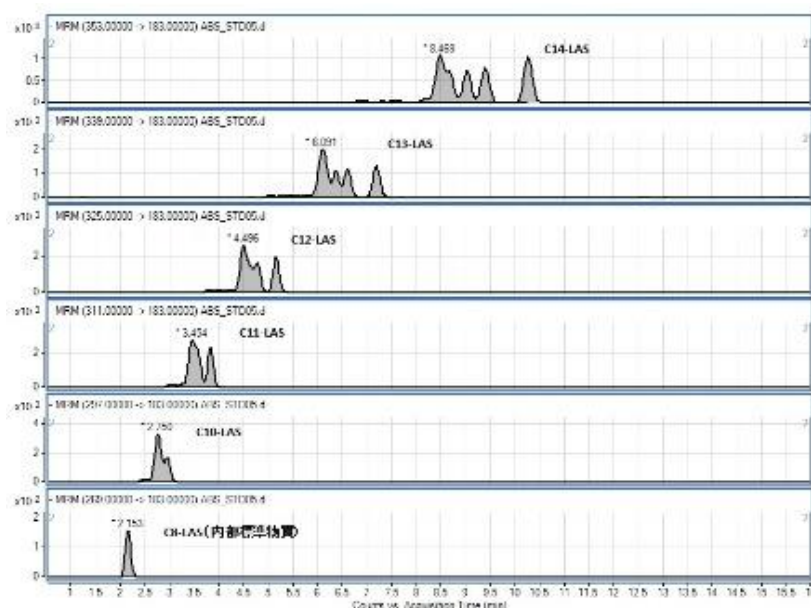
GC/MS 装置を用いた油の定性分析（添加物質の定性）



### 高速溶媒抽出装置を用いたPFOA・PFOS分析前処理フロー



LC/MS/MS 装置による PFOS・PFOA 分析 (有機フッ素化合物)



LC/MS/MS 装置による直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩 (LAS) の分析

# 液体クロマトグラフィー分析（HPLC・IC）

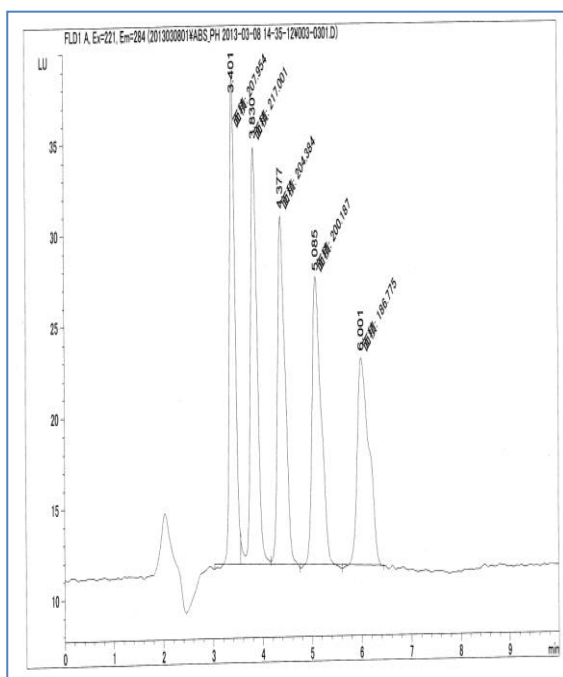
## 装置の特徴

液体クロマトグラフィー法は、移動相に液体を用いるクロマトグラフィーであり、熱に弱いあるいは気化しにくいため、ガスクロマトグラフィー（GC）で測定が困難な有機化合物や陰イオンなどの極性物質を分析することができます。

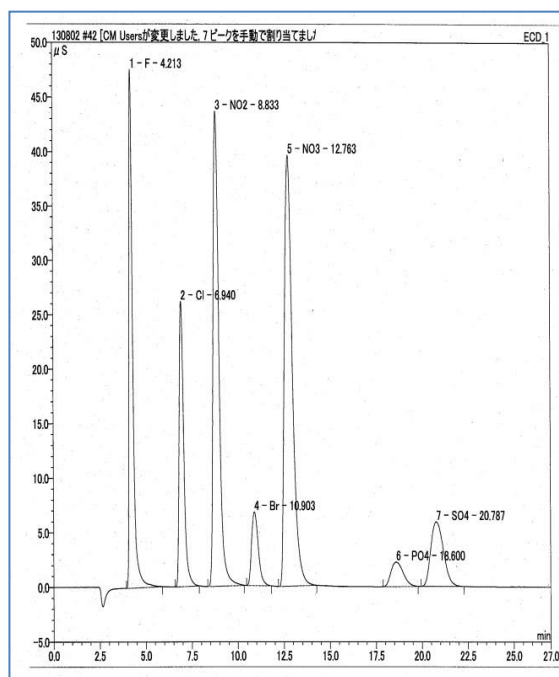
当事業団では、HPLC 装置または IC（イオンクロマトグラフ）装置を用いて、極性の高い有機化合物やフッ素イオン・塩化物イオンの陰イオン（無機化合物）の定性・定量分析を行っています。



## 測定の実例



HPLC 装置による飲料水中の  
陰イオン界面活性剤の分析



IC 装置による製品中のハロゲン分析  
(フッ素イオン・塩素イオンなど)

## 誘導結合（高周波）プラズマ発光分光分析(ICP-AES)

### 装置の特徴

誘導結合（高周波）プラズマ発光分析装置は、高周波電界とアルゴンガスにより生成した高温アルゴンプラズマ中に、溶液試料を導入した際に発光する光を分光・検出し、金属元素の定性・定量分析を行うことができます。

当事業団では、ICP-AES 装置を用いて、河川水・海水・排水・土壌・底質・製品・廃棄物中の金属元素の定性・定量分析などを行っています。



## 誘導結合（高周波）プラズマ質量分析(ICP-MS)

### 装置の特徴

誘導結合（高周波）プラズマ質量分析装置は、高周波電界とアルゴンガスにより生成した高温アルゴンプラズマ中に、溶液試料を導入した際に発生するイオン化された元素を質量分析計で検出し、金属元素の定性・定量分析を行うことができます。

本装置は、ICP-AES 装置と比較して、非常に感度の高い装置であり、金属の微量分析に非常に適した装置です。

当事業団では、ICP-MS 装置を用いて、水道水、飲料水等の検査、製品中の金属元素の定性・定量分析などを行っています。





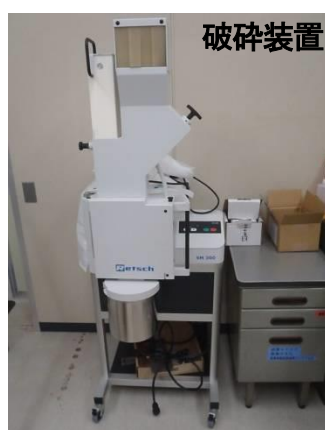
## 試料の前処理：破碎・抽出・精製工程

これまでに紹介した機器分析がその優れた性能を発揮できるのは、試料が標準品またはそれに近い状態に精製されている場合に限られ、試料前処理の善し悪しが機器分析の成否を左右します。

このため、試料の前処理を適切に実行するためには、試料の種類、目的物質（アナライト）の種類・存在濃度、妨害物質の有無などによって、それぞれに適確な前処理の方法を採用する必要があります。また、試料の種類・目的となる抽出物質に対応した様々な抽出装置が必要となります。

当事業団では、固相カラム抽出装置、高速溶媒抽出装置、マイクロウェーブ装置などの抽出装置を用いて、長年蓄積してきた知見とノウハウを活かして、様々な形態の材料分析や品質管理試験に対応した適確な試料の前処理方法をご提案させていただきます。

### 試料の破碎 試料を抽出工程に対応できる適切な大きさに破碎します



試料を適切な大きさに破碎します。



製品（テフロンチューブ）



粒径：4mm以上



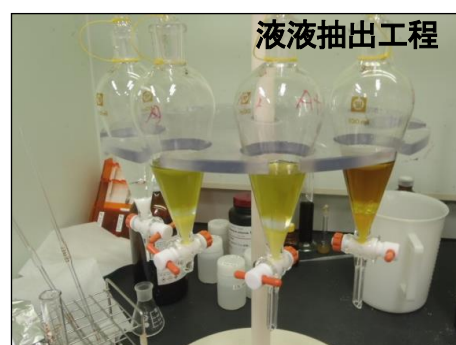
粒径：0.5mm以下

破碎の実例

### 試料の抽出 試料から目的成分を抽出します



主に固体試料から有機物質の抽出に使用します。



主に液体試料から有機物質の抽出に使用します。

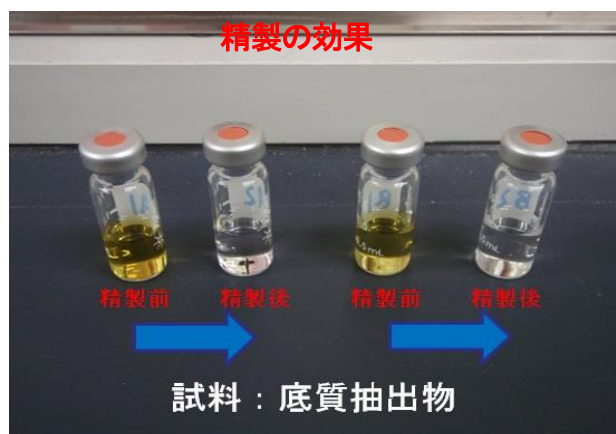


主に固体・液体試料から金属などの無機成分の抽出に使用します。



主に液体試料から有機成分の抽出に使用します。

**精製・濃縮工程:** 精製工程では、抽出液から測定を邪魔する物質(夾雑物)を取り除きます。精製後は、濃縮・定容します。



## 異物・材料分析料金表

業務内容	分析項目	1 検体又は測定 1 回 当たりの料金（円）
異物・異臭検査 材料分析 品質管理試験	顕微鏡によるスクリーニング分析	10,000
	蛍光 X 線測定による定性分析	15,000～
	FT-IR 測定（ライブラリー検索含む）	25,000～
	顕微 FT-IR 測定（ライブラリー検索含む）	35,000～
	SEM-EDS 分析（表面分析）	20,000～
	GC/MS（/MS）定性試験	30,000～
	LC/MS（/MS）定性試験	30,000～
	ICP-発光分析、ICP-MS 分析	お問い合わせ下さい
	IC、HPLC 分析	
	放射性物質測定	
	品質管理試験	
	試験方法の改良	
	評価試験方法の開発	

※試料に前処理が必要な場合、別途に前処理料金が加算されます。詳細は、お問い合わせ下さい。

※料金は、税別の価格です。

## 環境負荷物質分析（グリーン調達）料金表

業務内容	分析項目	1 検体又は測定 1 回 当たりの料金（円）
絶縁油中の PCB 分析	PCB	9,500
RoHS 指令簡易分析	蛍光 X 線による 5 元素分析	9,000
RoHS 指令精密分析	金属 4 成分セット料金	45,000
	カドミウム	20,000
	鉛	20,000
	水銀	20,000
	六価クロム	12,000
	PBB、PBDe	60,000
	HBOD(ヘキサブロモジクロドデカン)	30,000
	フタル酸エステル 3 物質 (DEHP,BBP,DBP)	25,000
PFOS・PFOA 等分析	有機フッ素系化合物 1 項目 (基本料金)	25,000～
	1 項目追加	10,000
フタル酸エステル分析	3 項目セット (DEHP、DBP、BBP)	25,000
	6 項目セット (DEHP、DBP、BBP、DINP、DIDP、DNOP)	28,000
	1 項目	20,000
ハロゲン分析	4 項目セット (F、Cl、Br、I)	20,000
	2 項目セット (Cl、Br)	16,000
	ハロゲン個別分析	14,000
	リン	20,000
	アンチモン	20,000
臭素系難燃剤分析	PBB、PBDe	60,000
	HBOD(ヘキサブロモジクロドデカン)	25,000
	TBBPA (テトラブロモビスフェノール A)	25,000
	TBP(2,4,6-トリブロモフェノール)	25,000
	スクリーニング法 (全臭素)	9,000

※試料に前処理が必要な場合、別途に前処理料金が加算されます。詳細は、お問い合わせ下さい。

※料金は、税別の価格です。



一般財団法人 三重県環境保全事業団

環境分析課 企画開発チーム

〒510-0304 三重県津市河芸町上野 3258 番地

TEL 059-245-7508 FAX 059-245-7516

[http://www.mec.or.jp/k\\_bunseki/](http://www.mec.or.jp/k_bunseki/)