

# 株式会社有沢製作所 分析かわら版

No.7

発行:分析グループ  
2018.03.30

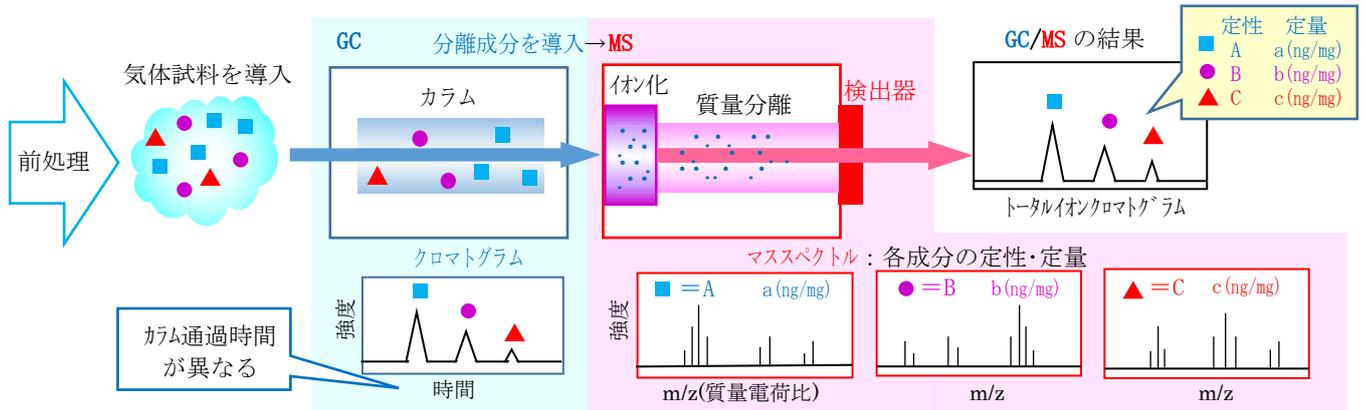
◇同じ分析装置を用いても、前処理により異なる結果が得られます。今回はGC/MS<sup>\*1)</sup>の例を紹介します。

## 1. ガスクロマトグラフィー／質量分析(GC/MS<sup>\*1)</sup>)

<sup>\*1)</sup>GC/MS : Gas Chromatography/Mass Spectrometry

GC/MS は GC と MS の 2 つの装置が一体化した分析装置で、混合ガスの各成分を定性・定量する装置です。

ガスクロマトグラフィー(GC)では、カラムを用いて混合ガスを各成分に分離します。質量分析計(MS)では分離した成分をイオン化し、質量と電荷の比(m/z)に対する分布を求め(マススペクトル)、そこから成分を定性・定量します。



GC/MS に導入する気体試料は、目的に併せた前処理により取り出さなければなりません。以下に 3 種類の前処理を紹介します。

## 2. GC/MS の前処理

表 1 GC/MS の前処理

前処理方法	加熱脱着法	熱分解法	発生ガス分析法
目的	揮発しやすい成分の定性・定量(～300℃)	未知試料の成分分析(～800℃)	熱分解物の発生温度(～800℃)
前処理方法イメージ	試料を加熱し、発生ガスを全量捕集し導入 	試料を高温で瞬時に熱分解し導入 	試料を徐々に昇温し、発生ガスを導入 
結果イメージ	クロマトグラム <p>例: 100℃×10分 溶剤 A が a (ng/mg) モノマー B が b (ng/mg) 検出された。</p>	パイログラム <sup>*2)</sup> <p>例: 600℃ ポリマー C と、 添加剤 D との 混合物である。</p>	サーモグラム <sup>*3)</sup> <p>例: 20℃/分 分解開始温度は ポリマー C は c℃ 添加剤 D は d℃ である。</p>

<sup>\*2)</sup>熱分解生成物のクロマトグラムをパイログラムという

<sup>\*3)</sup>温度による発生ガス量の変化をサーモグラムという

どんなガスが出やすいか知りたい

### 3. 加熱脱着-GC/MS による分析

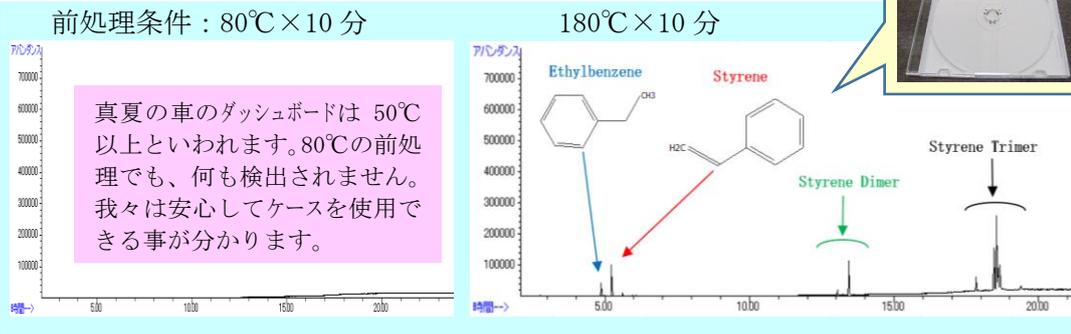
新しい住宅や家具から薬品の臭いがする事が有ります。それは、使われている接着剤や塗料の中に気体になりやすい物質(揮発性物質)が含まれており、その成分が気体になっているからです。

我々が使用している多くの製品には揮発性物質が含まれています。それを知る事は、安全でより良い製品の開発を効率よく行う事につながります。

以下に、身近にある DVD ケースの分析データを紹介します。



DVD ケース(透明部)	定性	定量*4)
	エチルベンゼン	15 (ng/mg)
	スチレンモノマー	41 (ng/mg)
	スチレン 2 量体	50 (ng/mg)
	スチレン 3 量体	309 (ng/mg)



真夏の車のダッシュボードは 50°C 以上といわれます。80°C の前処理でも、何も検出されません。我々は安心してケースを使用できる事が分かります。

180°C の前処理では、微量の溶剤やモノマーが検出されました。製品中の揮発し易い成分が分ります。

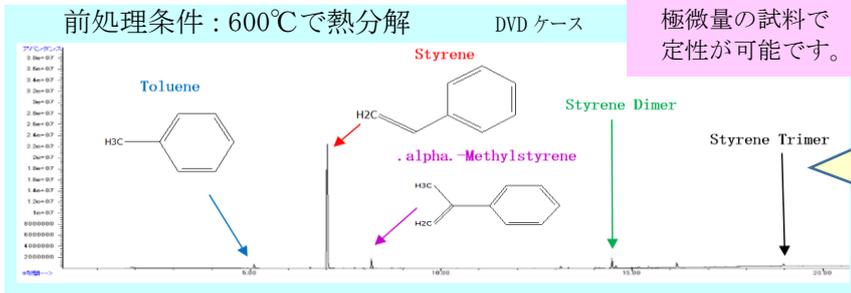
\*4)ヘキサデカン換算による

図 2 加熱脱着-GC/MS 分析のクロマトグラム

何でできているか知りたい

### 4. 熱分解-GC/MS による分析

未知試料を同定する際に、熱で分解しばらばらにしてから、それぞれの成分を GC/MS で定性する方法です。分解物からは、主成分の高分子材料や微量の添加剤等、様々な成分の定性が可能です。



極微量の試料で定性が可能です。

トルエン  
スチレンモノマー  
α-メチルスチレン  
スチレン 2 量体  
スチレン 3 量体

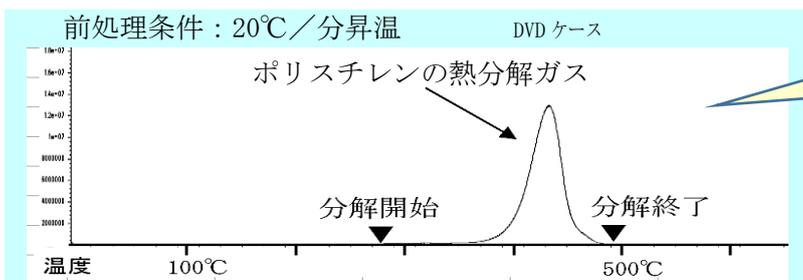
ポリスチレンの分解物

ケースの材質はポリスチレンであり、添加剤等の使用はありません。

図 3 熱分解-GC/MS 分析のピログラム

何度で分解するか知りたい

### 5. 発生ガス分析法 による分析



熱分解温度：270°C～490°C  
熱分解が最も激しい温度：430°C付近  
単一成分の為、検出ピークは1つ

製品に使われている材料が何度で分解するかを知る事も、製品設計には非常に重要です。加熱脱着や熱分解の前処理温度条件を決定する際にも、重要なデータとなります。

図 4 発生ガス分析法のサーモグラム