



ORIST

Technical Sheet

No. 17-07

熱分解 GC-MS によるプラスチックの分析

キーワード：熱分解 GC-MS、プラスチック、定性分析

はじめに

高分子をはじめとする有機化合物は、高温で加熱をすることで、通常、何かしらのガスを生じます。発生するガスは、可塑剤や添加剤のような揮発性低分子が気化することもあるれば、材料自身が熱で分解・断片化してガスとなる場合など、その発生原因はさまざまです。加熱時に発生するガスの分析は、材料の組成や化学構造、熱安定性などを知るうえで重要な手がかりとなります。

熱分解式質量分析検出器型ガスクロマトグラフ（熱分解 GC-MS）は材料を加熱した際に発生するガスを分析するための装置であり、用途としては、(1)有機材料の同定、(2)プラスチック等に含まれる添加剤の分析、(3)材料の熱安定性の評価などが挙げられます。以下に、平成 28 年度に当研究所森之宮センターに導入された熱分解 GC-MS について紹介します。



図 1 熱分解 GC-MS 装置

(加熱炉：フロンティア・ラボ製 EGA/PY3030D)
(GC-MS 部：島津製作所製 GCMS-QP2010SE)

装置構成

熱分解 GC-MS は(1)加熱炉、(2)ガスクロマトグラフ(GC)部、(3)質量分析検出器(MS)部からなる装置です(図 1)。加熱炉で材料から発生した混合ガスはキャリアガス(He)とともに GC に運ばれ、カラムによって分離されます。この後、分離されたガスは MS 内でイオン化され、質量に応じて電気信号として検出されます。GC のどの保持時間にどのような MS スペクトルが得られたかを閲覧することで、発生したガスそのものの同定やそのガスから材料自身の化学構造を推定します(図 2)。化合物の同定には、

アメリカ国立標準技術研究所(NIST)の低分子化合物用データベースや、フロンティア・ラボ製の高分子に特化したデータベースが利用可能です。

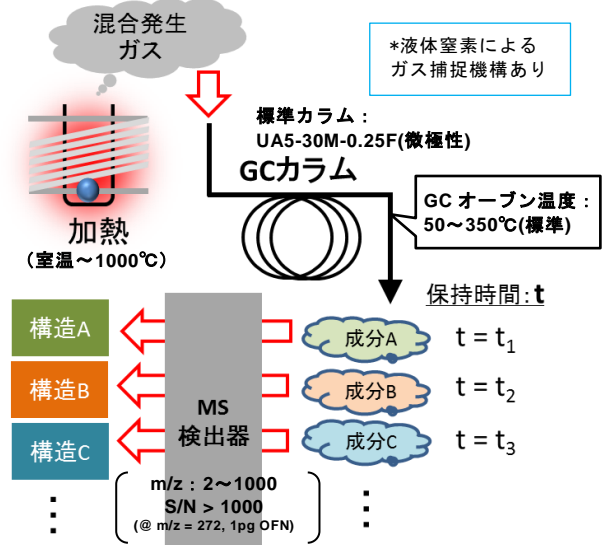


図 2 熱分解 GC-MS 分析の仕組み

分析例

シリコーンゴムを 200°C で熱抽出したガスを分析した例を図 3 に示します。ここでは、シリコーンゴム中に含まれる環状のジメチルシロキサンが D3~D16 程度まで検出されています。現在、これらの環状シロキサンは海外では規制対象物質の候補とされています。

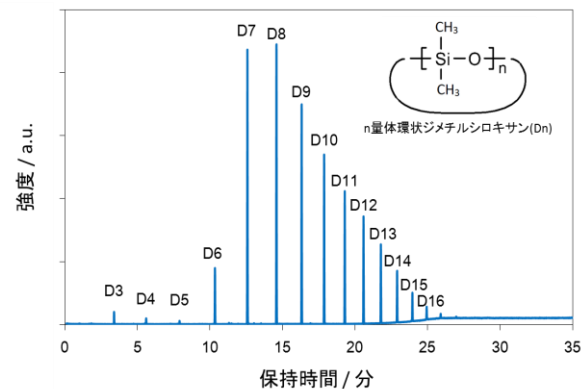


図 3 シリコーンゴムの熱抽出 GC-MS チャート

地方独立行政法人

大阪産業技術研究所 森之宮センター

http://orist.jp/

〒536-8553 大阪市城東区森之宮 1 丁目 6 番 5 0 号

Phone: 06-6963-8181 (技術相談専用電話)

発行日 2017 年 12 月 1 日

作成者 電子材料研究部 ハイブリッド材料研究室 御田村 紘志、渡辺 充

Phone: 06-6963-8031 E-mail: mitamura@orist.jp