

各種繊維の異同識別における発生ガス分析法とF-Search検索法の有用性

[背景] 鑑識の分野においては、様々な未知ポリマー試料の異同識別を迅速に行う必要性から、簡便な測定法が望まれている。これに対し、多機能パイロライザーを用いた発生ガス分析(EGA)-MS法は、昇温加熱に伴う試料からの発生ガス量の変化を観測する簡便な熱分析法であり、試料中に含まれる揮発性成分の溶出温度およびポリマー成分の熱分解温度と共に、それらの成分のマススペクトルも得られることから、未知試料の主成分の同定が可能な場合も多い。本報では、EGA-MS法の鑑識への応用の一例として、各種繊維の異同識別を行い、その有用性を検討した¹⁾。

[方法] 測定試料には図1に示すように分類される、一般的によく用いられる21種類の繊維(関西衣生活研究会製)を用いた。各繊維の異同識別には、それぞれのEGA測定により得たサーモグラムと、そこで観測される主ピークの平均化したマススペクトルを登録したライブラリーをF-Searchを用いて構築し、そのスペクトルの一致率とサーモグラムの形状の比較により行った。

[結果] 測定試料から、無作為に選択した1つの繊維試料を未知試料とし、21種類の繊維との異同識別を行った。その一例を図2に示す。ここでは、未知試料のサーモグラム上に観測された主ピークの、平均化したマススペクトルを、構築したライブラリーを用いて検索し、高い一致率を示した順に3番目までの候補を示した。候補1および2は80%以上の高い一致率を示し、マススペクトルによる異同識別は困難と考えられるが、候補3は16%の低い一致率を示し、目視によるマススペクトルの比較でも、明らかに未知試料と異なると判断できる。さらに、候補2については、サーモグラム上の主ピークが、2つの頂点を持つ形状を示し、未知試料と大きく異なっていることが分かる。候補1のポリエステルは、マススペクトルおよびサーモグラムの形状が共に良く一致しており、未知試料と同じ繊維である可能性が高いと言える。同様の手順によって、全ての繊維について未知試料と仮定して、他の繊維との異同識別を試みた結果、21種類から2種類を選択する210通りの組合せのうち、90%以上の組合せにおいて、明確な異同識別が可能であった。さらに、残り10%については、Py-GC/MS法により異同識別が可能であった(PYA3-013)。

1) 穂坂ら, 日本法科学技術学会 第13回学術集会, C-16

・天然繊維

- 動物系繊維...毛、絹
- 植物系繊維...綿、麻

・化学繊維

- 再生繊維... キュブラ、レーヨン、ポリノジック
- 半合成繊維...アセテート、ジアセテート、ビニロン、プロミックス
- 合成繊維... ナイロン6、ポリエステル(PET)、ポリエステル(混紡)、ポリプロピレン、ポリエチレンアクリル、アクリル系、ポリ塩化ビニル、塩化ビニリデン、ポリクラール

図1 本報で用いた21種類の繊維試料の分類

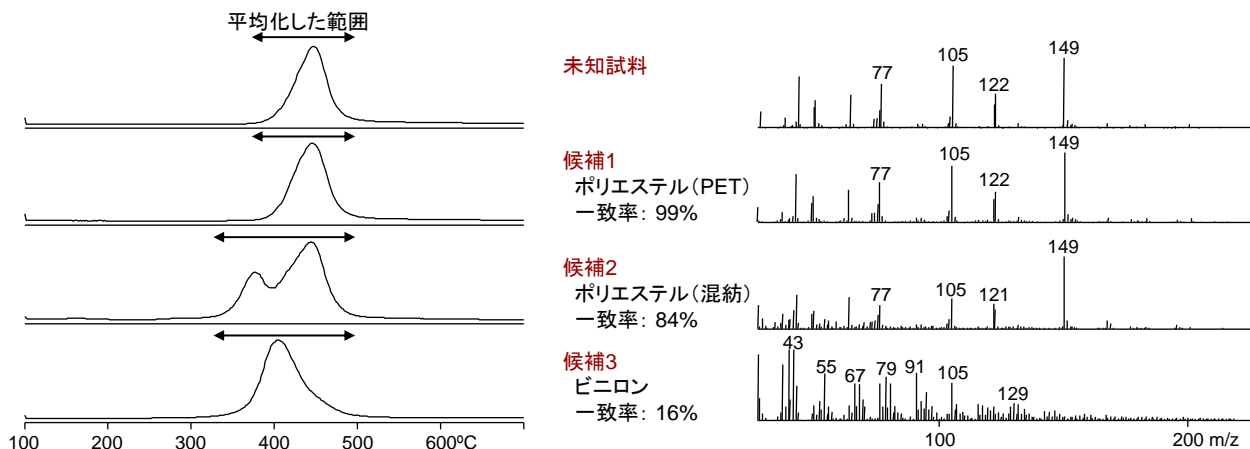


図2 未知試料および検索結果候補のサーモグラムと平均化したマススペクトルの比較

熱分解温度: 100 - 700°C (20°C/min), GCオープン温度: 300°C, EGAチューブ: 不活性化金属チューブ L=2.5 m, i.d.=0.15 mm
 カラム流量: 1 ml/min; He, スプリット比: 1/50, 試料量: 約300 µg

Keywords: 異同識別、繊維、発生ガス分析、EGA-MS、F-Search検索

使用製品: 多機能パイロライザー, Vent-free GC/MS アダプター, F-Search, 不活性化金属キャピラリーチューブ

応用分野: 鑑識

関連テクニカルノート: PYA1-016, PYA3-006, PYA3-013

お問い合わせは、FAXまたはウェブサイトの問い合わせフォームをご利用ください。

研究開発・製造 **フロンティア・ラボ株式会社**
 Tel: 024-935-5100 Fax: 024-935-5102
<http://www.frontier-lab.com/>