

各種6,6-ナイロン製結束バンドの屋外暴露劣化評価における熱脱着(TD)-GC/MS法の適用

【背景】 プラスチック製結束バンドの屋外における使用は、紫外線による機械的強度の低下が懸念されるため、長期間の耐候性試験が行われる。先に発生ガス分析-MS法により結束バンドの劣化度合を有効に評価できることを報告した(テクニカルノート、PYA3-023)。そこで本報では、6,6-ナイロン製結束バンドの劣化評価について、熱脱着(TD)-GC/MS法による組成の変化を検討した。

【方法】 試料には耐候・耐熱性の異なる3種の結束バンドを用いた。それぞれの試料を2年間、日の当たらない容器内で保管した場合(屋内)と、屋外で暴露した場合(屋外)で比較した。分析にはマルチショット・パイロライザー(EGA/PY-3030D)をGC注入口に直結したシステムを用いた。各試料の表面層をカッターを用いて採取後、試料カップに入れて熱脱着(100 - 340°C, 40 °C/min)し、揮発性成分をマイクロジェット・クライオトラップにて冷却捕集した。その後、捕集成分をGC/MSを用いて分析してTDクロマトグラムを得た。

【結果】 各試料のTDクロマトグラムを図1に示す。No.1(標準)の屋外品では、屋内品では検出されなかった6,6-ナイロン由来の分解ピーク、および脂肪酸の分解ピークであるC₁₅、C₁₇を検出した。また、No.2(耐候性)とNo.3(耐候・耐熱性)の屋外品でも脂肪酸の分解ピークであるC₁₅、C₁₇を検出したが、No.1(標準)の屋外品よりもそれらの強度が小さく、脂肪酸の分解が抑制されていることが示唆された。No.2(耐候性)とNo.3(耐候・耐熱性)では屋内品で酸化防止剤由来の2,6-di-*t*-butylphenolおよび老化防止剤由来のdiphenylamineやanilineが検出され、それらの強度が屋外暴露によって減少していることが示される。以上より、TD-GC/MS法は、耐候性の異なる結束バンドについて、屋外暴露による各種添加剤の影響を明瞭に観測できる分析法であることが分かった。

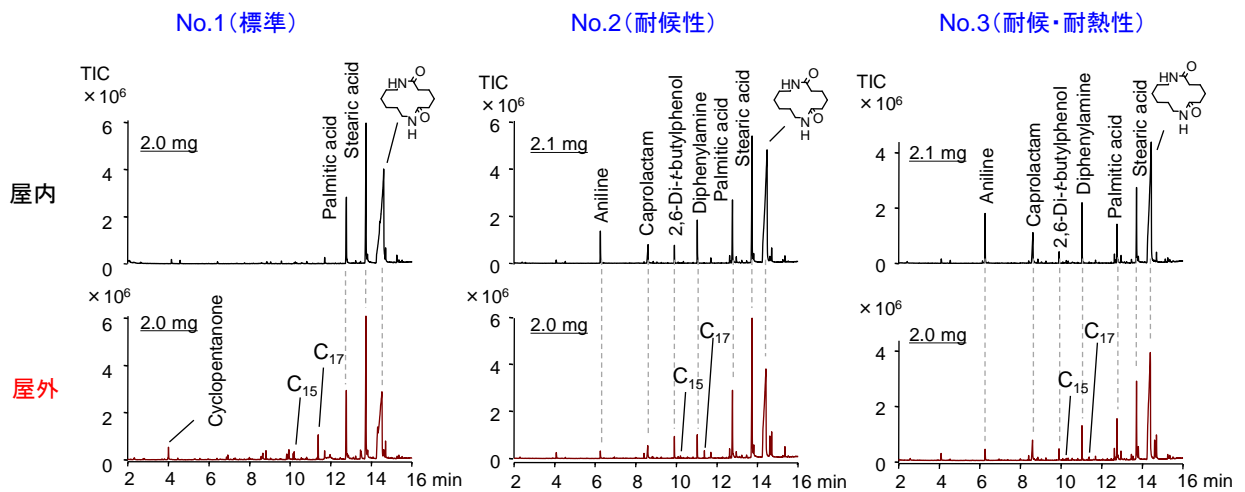


図1 各試料のTDクロマトグラム

熱分解炉温度: 100 - 340°C (40 °C/min), マイクロジェット・クライオトラップにより冷却捕集

分離カラム: Ultra ALLOY⁺-5-30M-0.25F (5%ジフェニル95%ジメチルポリシロキサン, L=30 m, i.d.=0.25 mm, df=0.25 μm), カラム流量: 1 mL/min(He), スプリット比: 1/2, GCオープン: 40 - 320°C (20 °C/min), 試料量: 約2 mg

参考: 松井ら, 第19回 高分子分析討論会(2014), III-16

Keywords: 結束バンド, 6,6-ナイロン, 暴露試験, 熱脱着, 劣化, 耐候性

使用製品: 多機能パイロライザー, オートショット・サンプラー, マイクロジェット・クライオトラップ, ベントフリーGC/MSアダプター, UA⁺-5, エコカップLF

応用分野: 高分子分析全般, 劣化評価

関連テクニカルノート: [PYA3-023](#)

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/>