

MALDI-TOFMSによるリサイクルポリエステル分析(1)

- Analysis of Recycled Polyesters by MALDI-TOFMS (1) -

近年、地球環境の保全を目的としたリサイクル関連法の影響により、リサイクルプラスチック製品が我々の身近に増えてきています。これに伴い、リサイクル製品の迅速かつ詳細な分析ニーズが増えています。このようなケースではポリマー全体ではなく、オリゴマーを分析することで、ある程度十分な情報が得られる場合があります。オリゴマー分析は、従来、溶解再沈法などを用いた粗分離と各種クロマト手法や分光学的手法を組み合わせることで実施していました。

Fig. 1に溶解再沈法の概要を示しました。ポリマーを良溶媒で溶解後、貧溶媒中に投入し、沈殿・懸濁した高分子量成分をフィルターで除いた上清を分析試料とします。初めにこの前処理がマススペクトルに与える影響を調べました。試料として、市販のPBT（ポリブチレンテレフタレート）を用いました。

Fig. 2は単に良溶媒に溶解したPBTと溶解再沈法で処理したPBTを比較した結果です。両者からPBTのモノマーユニットを示す220質量差の環状オリゴマーのシグナルを検出

しました。一方、近年のMALDI-TOFMSはオリゴマー分析に広く適用され、この装置を用いることで、末端基やモノマーユニットの情報を迅速に得ることが可能です。

ここでは、溶解再沈法によるオリゴマーの粗分離とMALDI-TOFMSを組み合わせたリサイクルポリマーの分析例を紹介します。

Y. Yamazaki

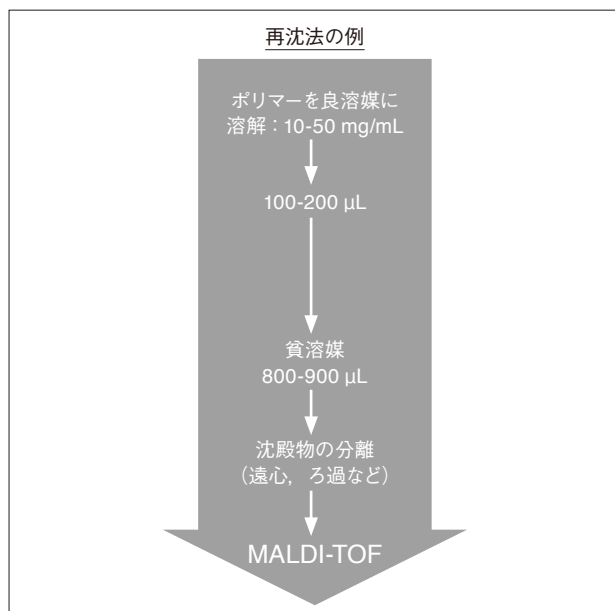


Fig. 1 溶解再沈法の概要
Brief Description of Precipitation Method

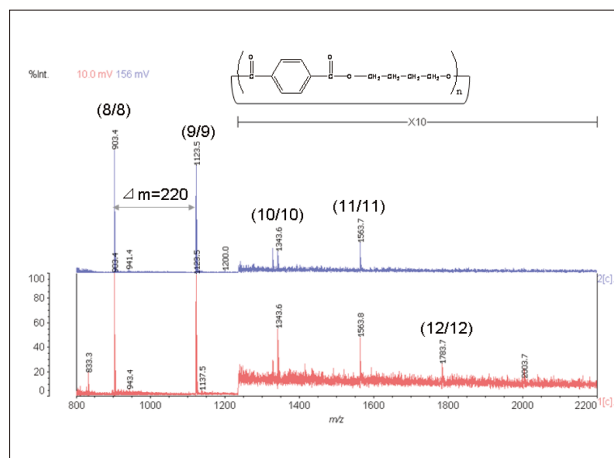


Fig. 2 PBTのMALDI-TOFMS 上;良溶媒に溶解、下;溶解再沈法で処理
MALDI-TOFMS of PBT
Upper; dissolved in a good solvent, Lower; treated with the precipitation method

凡例

- (m/n)-; 直鎖オリゴマー (m/n); 環状オリゴマー
- m; テレフタル酸 (TA) のユニット数
- n; ブチレングリコール (BG) のユニット数

Legend

- (m/n)-; linear oligomer (m/n); cyclic oligomer
- m; number of terephthalate
- n; number of butylene glycol

次に、PBTを原料にした各種製品(文房具, 食器(レンゲ), 市販チップ)からオリゴマーを抽出し, 比較しました(Fig. 3)。その結果, リサイクルPBTを原料とした文房具由来のオリゴマーは他の2つに比べて高分子量成分が多いことがわかりました。また, 文房具由来のオリゴマーにはPBT以外の

成分が混入している可能性を示唆する成分を検出し, それらはユニット間隔が192であることからPETオリゴマーである可能性が考えられました。このように, MALDI-TOFMSと簡便な前処理方法を用いることでリサイクルポリエステルと比較評価が可能であることが示されました。

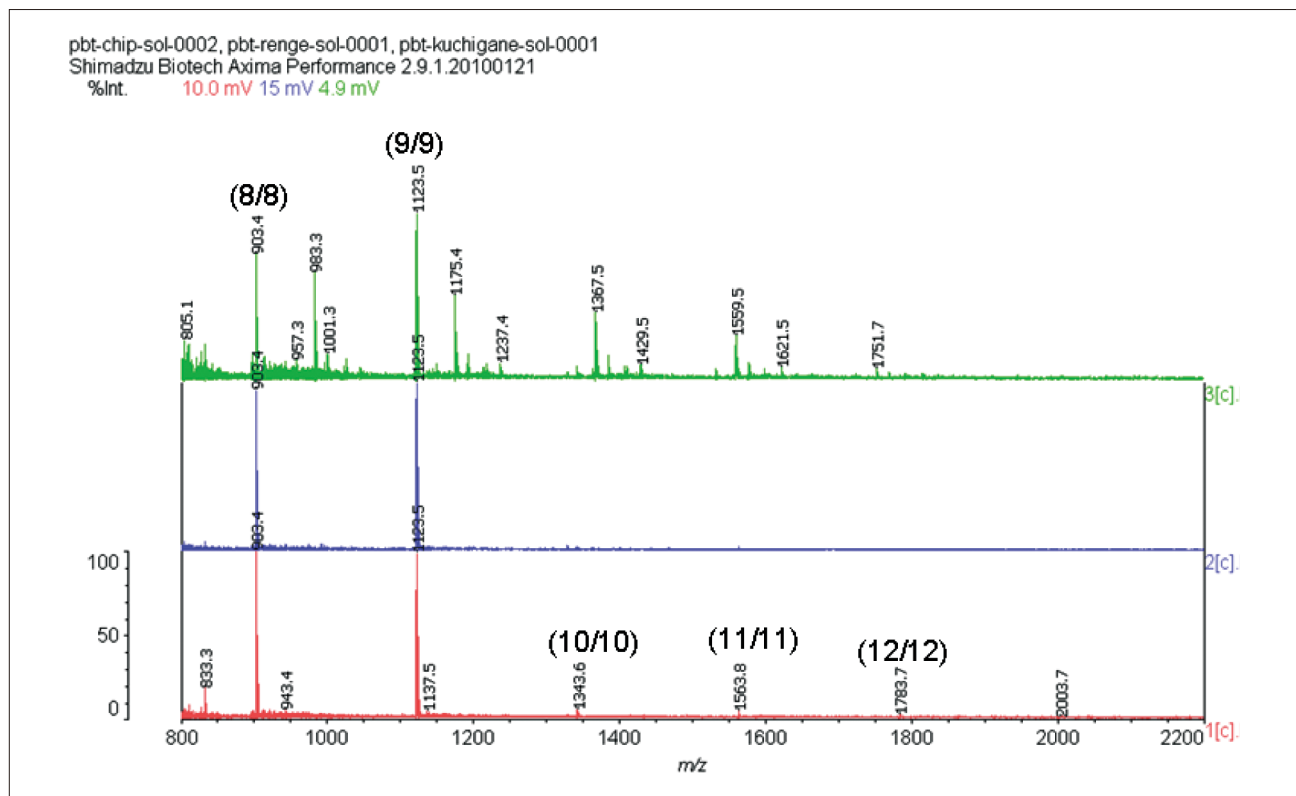


Fig. 3 PBTオリゴマーの比較 上:リサイクル品, 中:食器(レンゲ)由来, 下:市販チップ
Comparison of Various PBT Oligomers Upper; stationary (recycled), Middle; cutlery, Lower; commercial chip

初版発行: 2011年4月

島津製作所 分析計測事業部
応用技術部

島津コールセンター

☎0120-131691
TEL:075-813-1691

※本資料は発行時の情報に基づいて作成されており, 予告なく改訂することがあります。改訂版は下記の会員制 Web Solutions Navigator で閲覧できます。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>

会員制情報サービス「Shim-Solutions Club」にご登録ください。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/>
会員制 Web の閲覧だけでなく, いろいろな情報サービスが受けられます。

3100-04101-570-IK
2011.4