

## スパイラル型MALDI-TOFMSを用いた高分解能質量分析

愛媛ラボラトリー 廣田 和敏

### 1 はじめに

マトリックス支援レーザー脱離イオン化-飛行時間型質量分析法(MALDI-TOFMS)は質量分析の代表的な手法の一つで、低分子量の有機化合物から、タンパク質・ペプチド・合成高分子などの大きな分子量を有する有機化合物まで、質量分析に広く用いられています。本稿では当社が導入した最新のスパイラル型TOFMSを備えたMALDI-TOFMS装置を紹介します(図1に外観を示します)。

### 2 スパイラル型MALDI-TOFMSの特徴

TOFMSは飛行距離が長いほど、高分解能となります。従来のリニア型やリフレクトロン型TOFMSではイオン飛行距離が約2mであるのに対し、このスパイラル型TOFMSは17mもの長距離を飛行します。このため質量分解能60000以上、質量誤差1ppm未満(内部標準法において)と高い性能を実現します。図2にスパイラル型TOFMSの模式図を示します。

MALDI法により生成された1価の分子イオンは、らせん状(スパ

イラル)に設計された電場を飛行し、検出器へ導入されます。このとき電場作用によりイオンは1階層毎に収束し、長距離飛行の際に生じるイオンの拡散を防ぎ、感度低下を抑制することができます。本装置は、分子量に依らず1価の分子イオンを生成するイオン化法と、このスパイラル型TOFMS検出器を組み合わせることで、高感度で非常に高い質量分解能を有することが可能となりました。

### 3 材料分析への適用事例

図3に代表的な乳化剤(ポリオキシエチレンアルキルエーテル)の測定事例を示します。測定の結果 $m/z$  650~1800にピークを検出しました(a)。赤丸のピーク群は等間隔の質量差 $m/z$  44.026を有し、小数点3桁までがポリオキシエチレン鎖モノマー単位( $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}$ )の理論分子量44.0262とよく一致しています(b)。更に $m/z$  1133.7389のピーク付近には、同位体元素に由来する複数のピークを明確に確認することができます(c)。このような高分解能、高精度のマスペクトルが得られたことで、この乳化剤には末端構造の異なる3種類の成分が混在することが判り、材料評価における有用な知見を見出すことが出来ました。

### 4 おわりに

本装置を用いることで、高分解能・高精度な質量分析のデータを取得することが可能であり、高分子等の材料の構造推定に高い威力を発揮します。材料分析における未知の物質の構造解明やポリマーの末端構造の推定など、また、医薬分析の分野では合成物の確認や不純物の推定などに有効です。当社では測定から解析までお客様の要望に広くお応えしておりますので、構造解析のご用命の際は当社までお問い合わせください。



図1 装置外観



図2 イオン飛行部の模式図

(図1, 2は日本電子株式会社より画像提供)

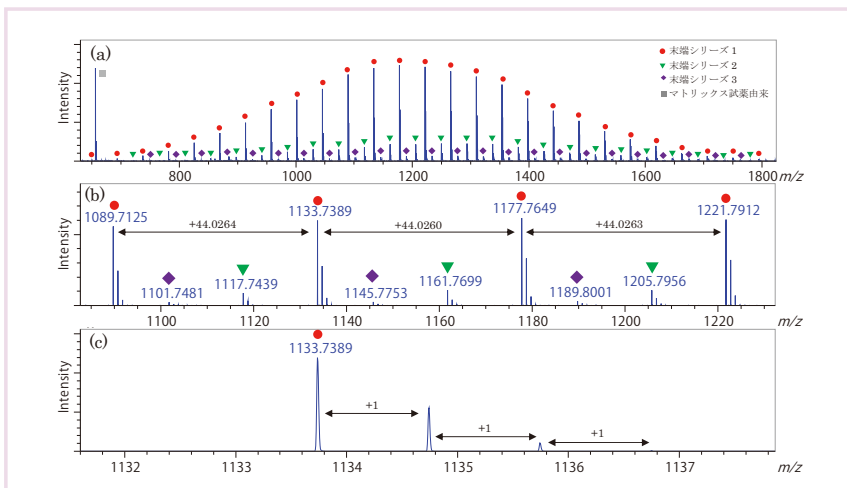


図3 乳化剤の測定結果



廣田 和敏  
(ひろた かずとし)  
愛媛ラボラトリー