

Application News

イメージング質量顕微鏡 iMScope™ QT

iMScope QTを用いたマウス脳の 広範囲・高速・高精細MSイメージング

山本 卓志、中川 薫、脇 華菜

ユーザーベネフィット

- ◆ iMScope QTの最大測定可能領域は、1メガピクセル以上となり、マウス脳切片全体などの広範囲を一度で分析できます。
- ◆ iMScope QTの分析速度は、iMScope TRIOの8倍以上となり、迅速に分析を進めることができます。
- ◆ iMScope QTは、高い質量精度（1 ppm）と質量分解能（>30,000）を有し、精密質量を得ることができます。

■はじめに

MSイメージングでは、試料の組織上の位置情報を保持しながら、生体分子や代謝物を直接質量分析計で測定し、得られた位置情報と質量スペクトル中の特定イオンの信号強度によって、各種生体分子の二次元分布図を画像化します。このMSイメージングに特化した装置が質量顕微鏡iMScopeです。光学顕微鏡と質量分析計が一つになったハイブリッド型の質量顕微鏡が物質の分布と構造解析を可能にし、創薬研究や代謝物研究をはじめとするあらゆる分野における研究の可能性を上げます。また、LCシステムとの切替により、LC-MSによる定性・定量分析を行うことができます。今回は、さらなる進化を遂げたQ-TOF型の質量分析計を搭載した新タイプiMScope QT（図1）の特長を旧タイプのiMScope TRIO™と比較しながらご紹介します。



図1 iMScope™ QT

■マウス脳切片全体の分析

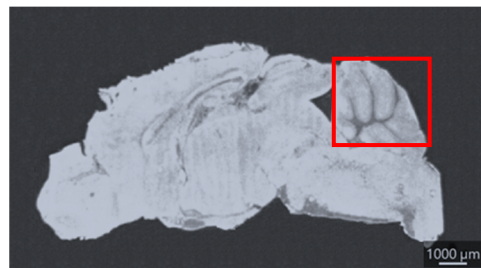
旧タイプのiMScope TRIOの最大測定領域は250×250ピクセルでした。iMScope QTでは1,024×1,024ピクセルと大幅に拡大し、マウス脳切片全体（約17 mm×9.4 mm）を15 μmの空間分解能で分析できるようになりました。表1の条件で分析した結果、フォスファチジルイノシトール的一种である m/z 885.557のPI(38:4)やスルファチドの一種である m/z 888.631のSulfatide(C24:1)の鮮明なMSイメージを描くことができました（図2）。

また、iMScope QTの最大繰り返し周波数は20 kHzで、分析速度がiMScope TRIOと比較して8倍以上速いため、図2のマウス脳切片全体（702,624 pix）のMSイメージングを6時間ほどで実施できました。

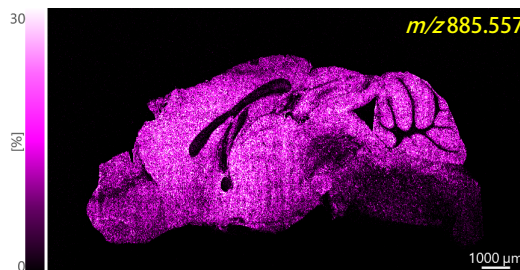
表1 分析条件

マトリックス	: 9-Aminoacridine (9-AA)
測定ピッチ(空間分解能)	: 脳切片全体は15 μm、小脳は5 μm
イオン種	: 負イオン
測定範囲	: 750-950
測定回数	: 1 [times/pixel]
サンプル電圧	: 3.7 [kV]
検出器電圧	: 2.40 [kV]
レーザー照射回数	: 50 [shots]
レーザー繰り返し周波数	: 10 [kHz]
レーザー照射径設定値	: 0 (約5 μm)
レーザー強度	: 脳切片全体は25.0、小脳は15.0

(a) 光学画像



(b) MSイメージ PI(38:4)



(c) MSイメージ Sulfatide(c24:1)

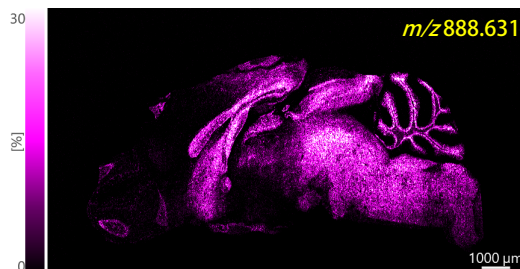


図2 マウス脳切片全体のMSイメージング（空間分解能：15 μm）

■ 高空間解像度によるマウス小脳測定

続いて図2(a)中の赤い矩形で示したマウス小脳付近の部位を表1に示す分析条件で、5 μm の空間分解能でMSイメージを行いました。その結果、 m/z 885.557のPI(38:4)と m/z 888.631のSulfatide(C24:1)のMSイメージをより鮮明かつ詳細に描くことができました(図3(b)と(d))。

また、iMScope QTの有する高い質量精度 (1 ppm) と分解能 (>30,000) により、iMScope *TRIO*では不可能だった m/z 888.573のPI(38:4)の同位体と m/z 888.631のSulfatide(c24:1)を分離して検出することが可能となり(図4)、それぞれを特異的に捉えたMSイメージを描くことが可能となりました(図3(c)と(d))。

■ まとめ

iMScope QTは、iMScope *TRIO*と比較して、分析可能領域が大幅に広がりかつ分析スピードも速くなったことで、より広い領域の迅速なイメージングを実現しました。また、質量精度と質量分解能の向上により、様々な対象物のより厳密かつ特異的なMSイメージングが可能となりました。

このような特長を持つiMScope QTは質量分析と形態学との融合はもちろんのこと、広い領域での更なる高速・高感度・高空間分解能測定により新たなMSイメージングの時代を切り開きます。

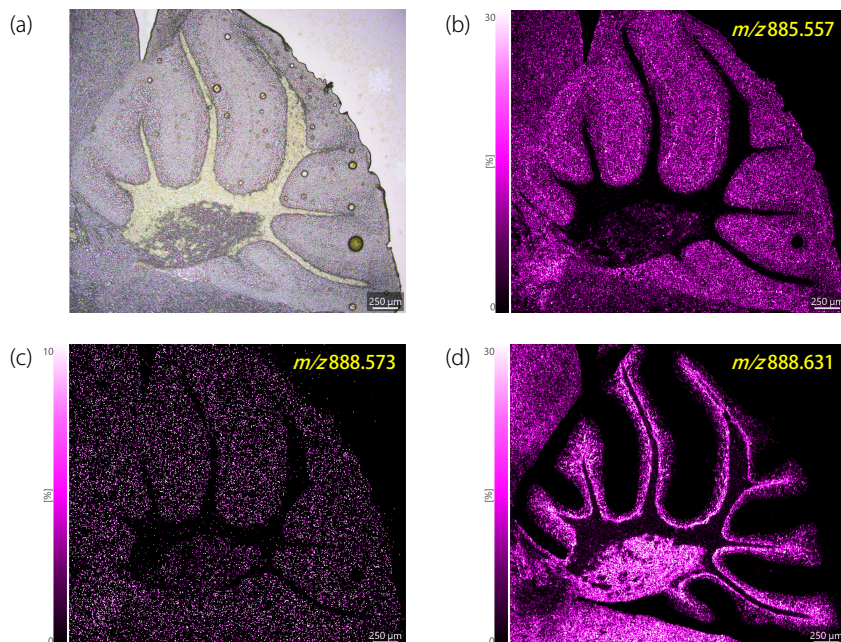


図3 マウス小脳中の光学画像とMSイメージ (空間分解能:5 μm)

- (a) 顕微鏡画像
- (b) PI(38:4) m/z 885.557のMSイメージ
- (c) PI(38:4)の同位体 m/z 888.573のMSイメージ
- (d) Sulfatide(C24:1) m/z 888.631のMSイメージ

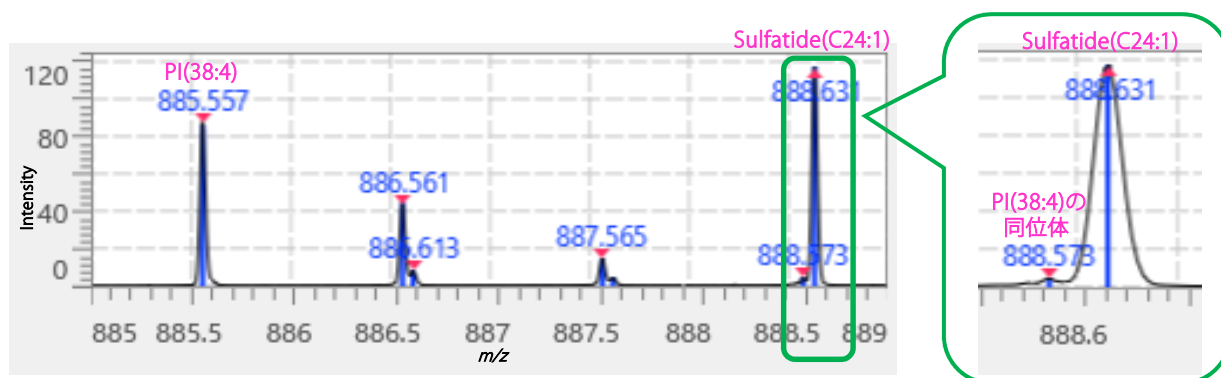


図4 マウス小脳のMSイメージに用いたピーク近傍を拡大したマススペクトル

iMScopeおよびiMScope *TRIO*は、株式会社 島津製作所の日本およびその他の国における商標です。

株式会社 島津製作所 分析計測事業部
グローバルアプリケーション開発センター

01-00144-JP 初版発行：2021年 3月

島津コールセンター ☎ 0120-131691

本文書に記載されている製品は、医薬品医療機器等法に基づく医療機器として承認・認証等を受けた機器ではありません。
本文書に記載されている分析手法を診断目的で使用することはできません。

本文中に記載されている会社名および製品名は、各社の商標および登録商標です。
本文中では「TM」、「®」を明記していない場合があります。

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。
改訂版は会員制サイト Solutions Navigator で閲覧できます。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>
閲覧には、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/>

© Shimadzu Corporation, 2021

＞ アンケート

関連製品 一部の製品は新しいモデルにアップデートされている場合があります。



＞ iMScope™ QT

関連分野

＞ 環境

＞ 食品・飲料

＞ メタボロミクス

＞ 脂質分析/リポドミクス

＞ 価格お問い合わせ

＞ 製品お問い合わせ

＞ 技術お問い合わせ

＞ その他お問い合わせ