

JMS-S3000 Application Data

JMS-S3000“SpiralTOF”を用いた MALDI-Imaging 測定における m/z の安定性

マトリックス支援レーザー脱離イオン化 (MALDI) イオン源と飛行時間型質量分析計 (TOFMS) を組み合わせた MALDI-TOFMS では、試料を載せるターゲットプレート上のレーザー照射位置が飛行時間の始点となる。そのため、試料表面上の微細な構造や、試料表面の凹凸などにより飛行時間が変動し、観測されるピークの m/z の変動につながる。そのため、リフレクトロン型 TOFMS によるマスイメージングでは 1 u 以下の質量分離は難しい。JMS-S3000 “SpiralTOF™”は、らせん状のイオン軌道をもち、限られた空間内に 17m と長い飛行距離を実現した。その飛行距離は、リフレクトロン型 TOFMS と比べて 5~10 倍程度あり、試料表面上の微細な凹凸による観測されるピークの m/z の変動が十分に小さく、高い質量分解能を達成できる。今回はマウス脳組織切片の脂質についてマスイメージング測定を行い、質量安定性の検証を行った。

ITO スライドガラス上に配置したマウス脳組織切片に DHB を噴霧したのち、マスイメージング測定を行った。5x7 mm の測定範囲を、40 μ m 四方のピクセルに分割し、各ピクセルでマススペクトルを取得した。もっともイオン強度が強く観測されたピークは m/z 798 であり、Phosphatidylcholine (PC) (34:1) [M+K]⁺ と推定された。このピークのマスイメージを Fig.1 に示す。Fig. 1 から PC (34:1) は組織切片表面上に均一に分布していることがわかる。得られたマスイメージ上で、上下左右の 4 点を ROI (Region Of Interest) 1 - 4 として指定し、マススペクトルを作成した。ROI 1 - 4 の PC (34:1) [M+K]⁺ のピーク位置の変動が非常に小さいことが分かる (Fig.2)。

MALDI 法をもちいたマウス脳組織切片の脂質の測定では、そこに含まれる脂質の多様性に由来する多くのピークが観測される。中には 0.1 u 程度の質量の差異しかなく、マススペクトル上で非常に近接した位置にピークが観測されることもしばしばである。これらを明確に分離して観測するためには、高い質量分解能が必要と同時に、高い質量安定性が要求される。Fig.3 は、各 ROI 1 - 4 のマススペクトルを m/z 822 - 823 の 1u 幅で拡大したマススペクトルである。0.1u 程度の違いをもつ 3 本のピークが観測されている。これらのピークはプリカーサイオン選択能の不足により、現在市販されている質量分析計では MS/MS 測定による構造解析は困難である。そのため、同定には精密質量測定が重要となる。SpiralTOF では、高い質量安定性により、1つの既知ピークをもちいた質量補正を行えば、精密質量による組成推定も可能となる [1]。

【謝辞】

本分析は、大阪大学大学院理学研究科附属基礎理学プロジェクト研究センター学際理学部門との共同研究の成果です。組織切片は、大阪大学大学院 工学研究科 環境・エネルギー工学専攻 粟津研究室より提供いただきました。

[1] Takaya Satoh et al., Mass Spectrometry Vol. 1 (2012), A0013

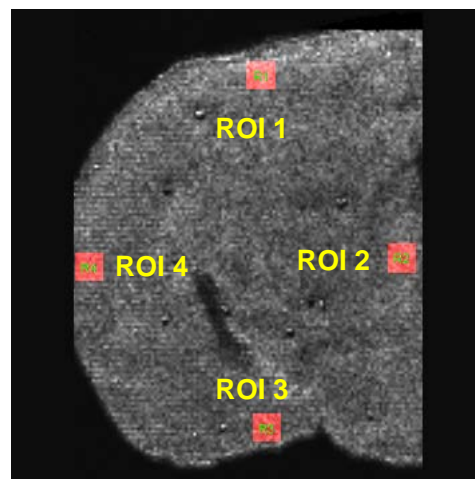
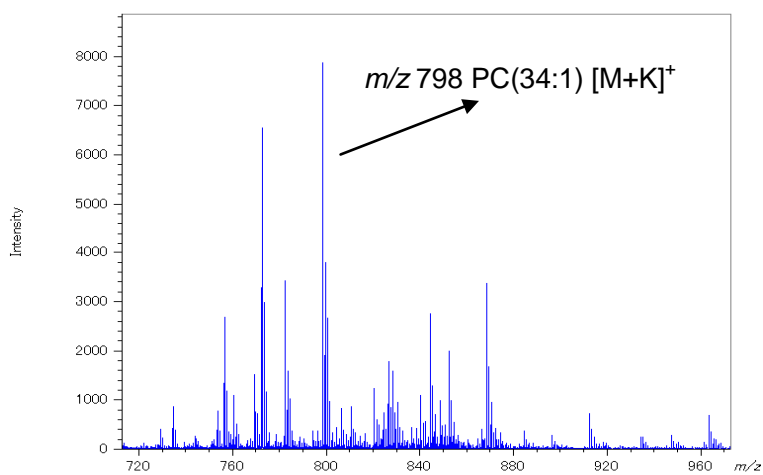


Fig.1 Averaged mass spectrum and mass image of m/z 798

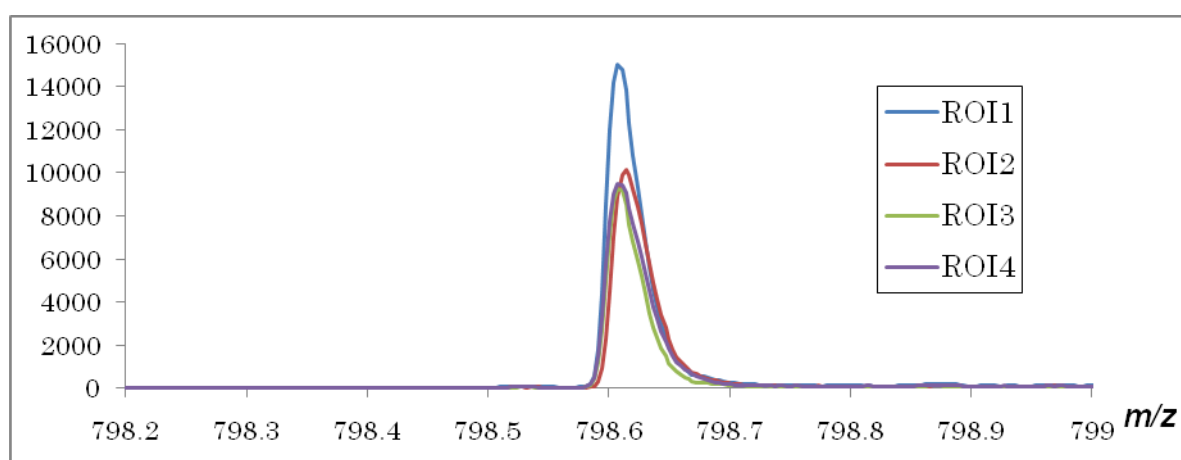


Fig.2 Mass spectra of ROI 1 – 4 at m/z 798

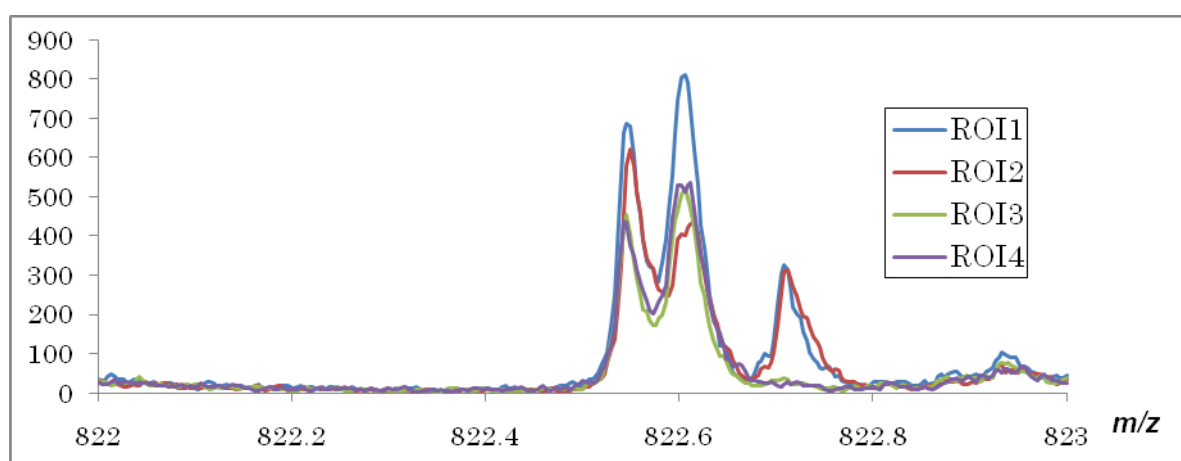


Fig.3 Mass spectra of ROI 1 – 4 at m/z 822