

JMS-S3000 Application Data

JMS-S3000“SpiralTOF” Negative モードを用いた マウス脳組織切片上の脂質のマスイメージング

生体内で情報伝達やエネルギー貯蔵などの様々な役割を果たす脂質に関して、その組成や構造情報だけでなく、生体内での分布を知ることは、生化学上重要なことと言える。脂質は、構造により極性が異なり、Positive と Negative モードでそれぞれ測定できる種類が異なる。マウス脳組織切片の脂質分布を JMS-S3000 SpiralTOF Positive モードで測定した例では、リン脂質の 1 種であるフォスファチジルコリンが主に観測された[1]、今回は、Negative モードにてマウスの脳組織切片上の脂質のマスイメージング測定を行った。

ITO スライドガラス上に配置したマウス脳組織切片(図 1)に 9-Aminoacridine を噴霧したのち、Negative モードでマスイメージング測定を行った。6.3 × 9.24 mm の測定範囲を、60 μm 四方のピクセルに分割し、各ピクセルで 500 shots ずつ積算し、計 16170 のマススペクトルを測定した。測定した全マススペクトルを平均したマススペクトルを図 2 に示す。m/z 888.6 に Sulfatide C24:1 の [M - H]⁻ と推定されるシグナルが強く観測されている。このイオンの構造解析を行うため、TOF-TOF モードでプロダクトイオンスペクトルの測定を行った(図 3)。観測されたピークは、図 4 のようにアサインすることができ、確かに Sulfatide C24:1 の構造を反映している[2]。

図 2 の平均したマススペクトルで観測された m/z 888.6 を Sulfatide C24:1 の [M - H]⁻ の計算質量を用いて m/z 軸の 1 点補正を行った。こうして得られた精密質量から、いくつかのピークについて同定した結果を表 1 に示す。それぞれの計算質量と精密質量の誤差は 10 ppm 以内であった。

図 5 に表 1 で同定したピークのマスイメージを示す。m/z 885.5 である Phosphatidylinositol (PI) (38:4) は、組織切片全体に分布していることがマスイメージから分かる。対して、スルファチドは、組織切片の特定部位に局在している。

以上のように、Negative モードでのマスイメージング測定により、Positive モードとは異なる脂質の分布情報を得ることができ、両者の組み合わせにより解析を行うことは非常に有用である。更に TOF-TOF オプションを使用することで、切片上の物質の同定が可能となり、それを内標とすることで精密質量測定が可能となる。

【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。

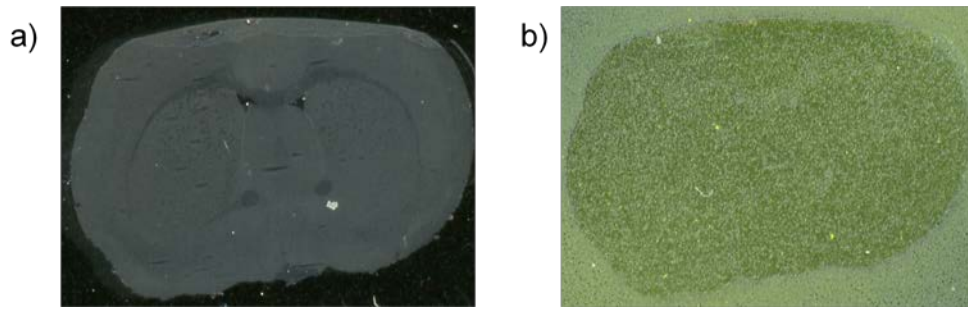


Fig.1 A mouse brain tissue on ITO coated glass Plate.
a) before matrix coating, b) after matrix coating

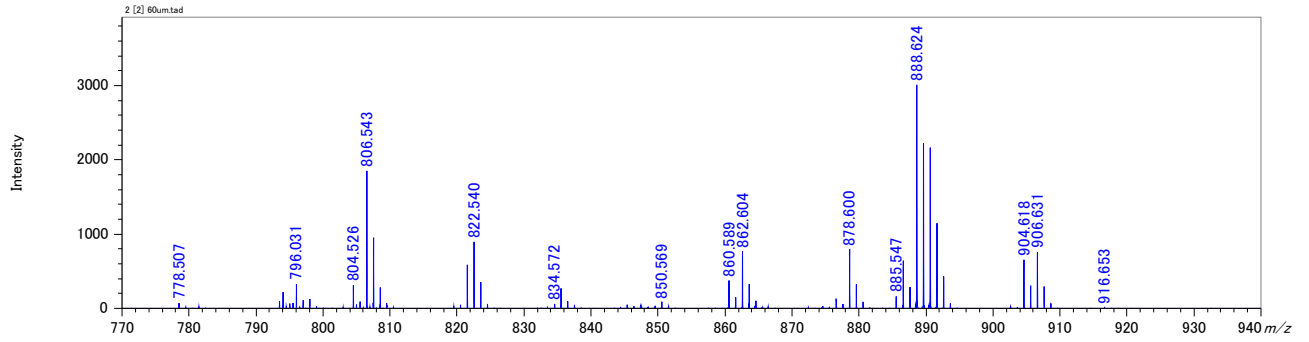


Fig.2 Averaged mass spectrum of mouse brain tissue.

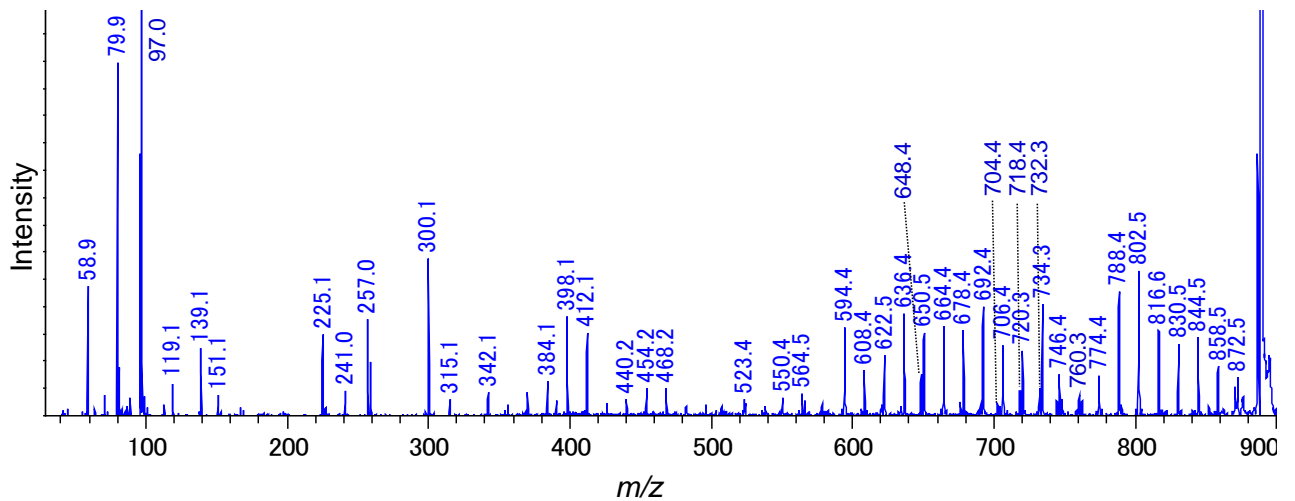


Fig.3 Product ion mass spectrum of the ions at m/z 888.6.

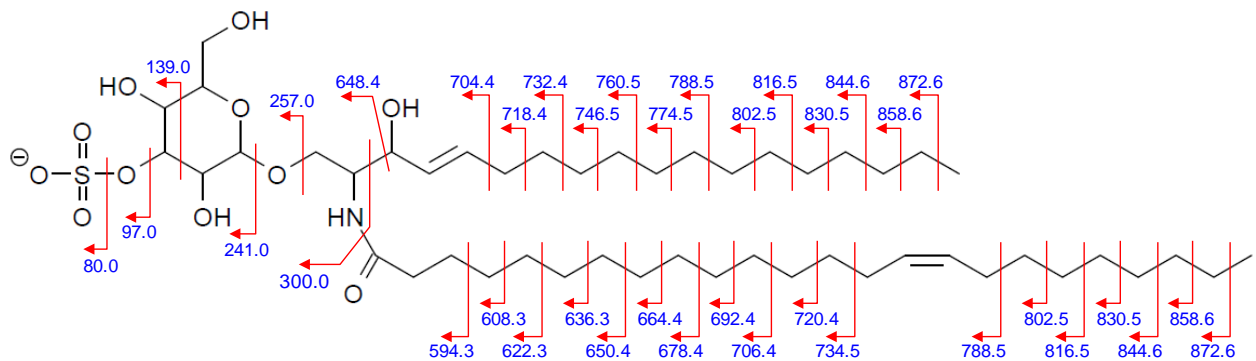


Fig.4 Structure and peak assignments of Sulfatide C24:1.

Number	Compound	Formula	<i>m/z</i> value (Observed)	<i>m/z</i> value (Calculated)	Error [mu]	Error [ppm]
1	C16 Sulfatide	C ₄₀ H ₇₆ NO ₁₁ S	778.5070	778.5145	-7.5	-9.6
2	C18 Sulfatide	C ₄₂ H ₈₀ NO ₁₁ S	806.5426	806.5458	-3.2	-3.9
3	C18-OH Sulfatide	C ₄₂ H ₈₀ NO ₁₂ S	822.5398	822.5407	-0.9	-1.1
4	C20 Sulfatide	C ₄₄ H ₈₄ NO ₁₁ S	834.5718	834.5771	-5.3	-6.3
5	C20-OH Sulfatide	C ₄₄ H ₈₄ NO ₁₂ S	850.5694	850.5720	-2.6	-3.0
6	C22 Sulfatide	C ₄₆ H ₈₈ NO ₁₁ S	862.6037	862.6084	-4.7	-5.4
7	C22-OH Sulfatide	C ₄₆ H ₈₈ NO ₁₂ S	878.6003	878.6033	-3.0	-3.4
8	PI(38:4)	C ₄₇ H ₈₂ O ₁₃ P	885.5466	885.5499	-3.2	-3.7
9	C24:1 Sulfatide	C ₄₈ H ₉₀ NO ₁₁ S	888.6240	888.6240	—	—
10	C24:1-OH Sulfatide	C ₄₈ H ₉₀ NO ₁₂ S	904.6179	904.6189	-1.0	-1.1
11	C24-OH Sulfatide	C ₄₈ H ₉₂ NO ₁₂ S	906.6308	906.6346	-3.8	-4.2
12	C26:1 Sulfatide	C ₅₀ H ₉₄ NO ₁₁ S	916.6529	916.6553	-2.4	-2.6

Fig.1 Differences between calculated and observed *m/z* values for peaks observed in the averaged mass spectra after mass-correction using the peak confirmed as Sulfatide C24:1.

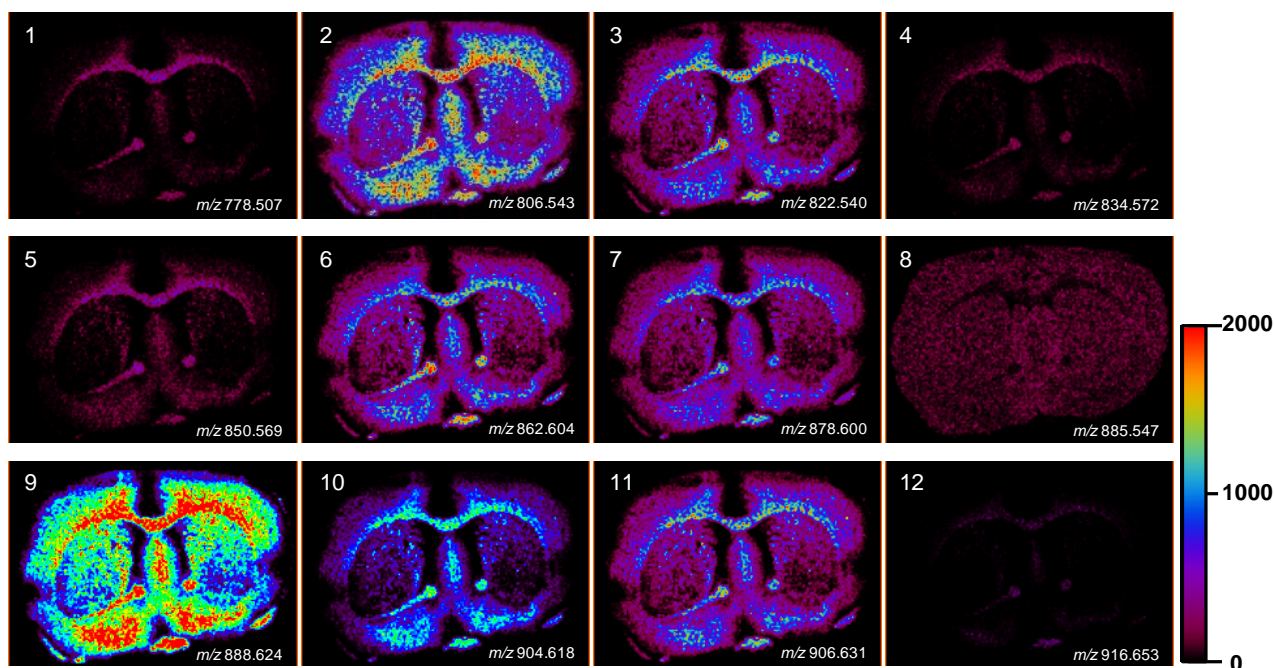


Fig.5 Mass Images of compounds from mouse brain tissue.

[1] T. Satoh, A. Kubo, S. Shimma, M. Toyoda, M, Mass Spectrometry 1 (2012) A0013.

[2] S. Shimma, A. Kubo, T. Satoh, M. Toyoda, PLoS One 7 (2012) e37107