

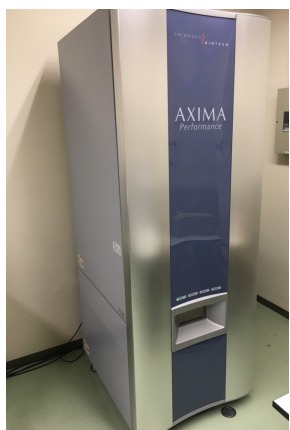
マトリックス支援レーザー脱離イオン化法飛行時間型質量分析計

Matrix Assisted Laser Desorption/Ionization Time of Flight Mass Spectrometry (MALDI-TOF-MS)

基本仕様 / Specifications

株式会社島津製作所 (SHIMADZU) AXIMA Performance

MALDI-TOF-MS



- イオン化方式 / Ionization method : マトリックス支援レーザー脱離方式 / MALDI
- レーザー光源 / Laser resource : N_2 Laser (337nm)
- 質量分析計 / Mass spectrometer : リニア/リフレクトロン飛行時間型 / Time of Flight Mass Spectrometry (TOF)
(MS/MS分析、ヘリウムガスを用いた衝突誘起解離による測定が可能 / MS/MS analysis and Collision-induced dissociation (CID) analysis are possible)

- 質量範囲 / Mass rang
リニアモード / Linear Mode : 1 ~ 500 kDa
リフレクトロンモード / Reflection mode : 1~80 kDa
- 測定精度 / Mass Resolution
リニアモード / Linear Mode : 200 ppm
リフレクトロンモード / Reflection mode : 50 ppm
MS/MS : 150 ppm
- 感度 / Sensitivity
リニアモード / Linear Mode : 250 amol [Fibrin peptide B]
リフレクトロンモード / Reflection Mode : 250 amol [Fibrin peptide B]
MS/MS : 2.5 fmol [Fibrin peptide B]
- 高速液体クロマトグラフィー (HPLC) および自動塗布装置 (Nano-Spotter (AccuSpot HSM-1)) により、サンプルの分離から質量分析までの自動測定が可能。 / HPLC and automatic sample spotter (Nano Spotter (AccuSpot HSM-1)) enable to carry out automatic sample separation and MS analysis.

実用例 / Application Examples

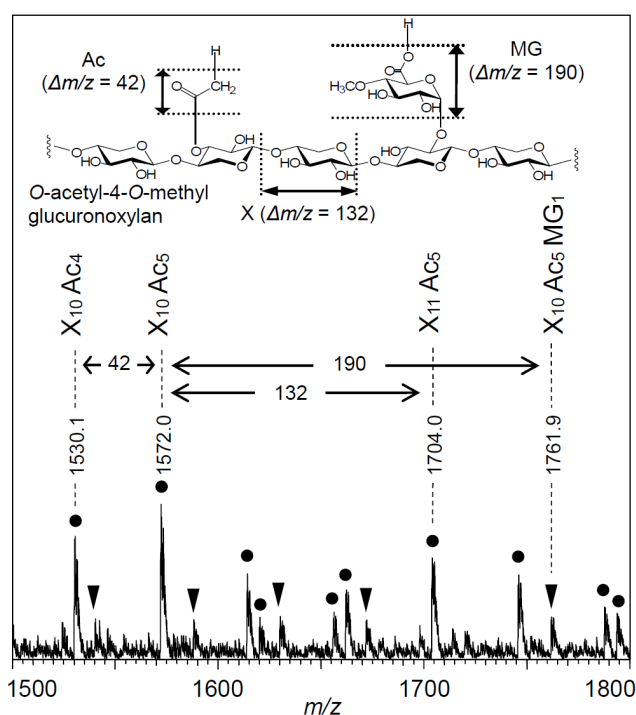
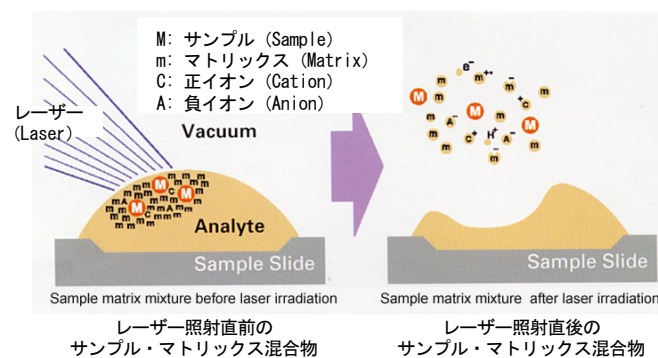


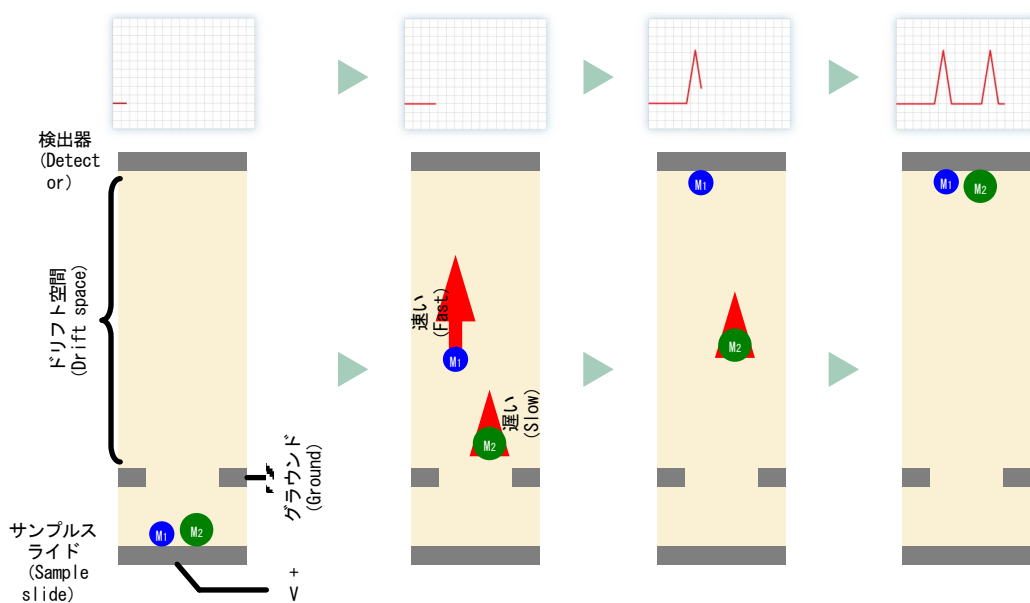
Figure 1 MALDI-TOF/MS spectrum of hydrolyzates derived from Japanese beech as treated by semi-flow hot-compressed water at 220 ° C/10 MPa. The filled circle (●) indicates xylo-oligosaccharide (X_n , $n = 1, 2, \dots$) associated with some acetyl groups (Ac), while the filled triangle (▼) stands for xylo oligosaccharide with one 4-O-methylglucuronic acid residue (MG) as well as some acetyl groups. All the peaks shown are of sodium adduct cations.

基本原理 / Mechanism



MALDIにおけるサンプルは多量のマトリックス (Matrix) と均一に混合された状態にあります。マトリックスは、紫外光である窒素レーザー光 (波長=337nm) を吸収し、熱エネルギーに変換します。この時、マトリックスのごく一部 (図のAnalyteの最表面~100nm) が急速に (数nsec) 加熱され、サンプルとともに気化されます。

The sample for MALDI is uniformly mixed in a large quantity of matrix. The matrix absorbs the ultraviolet light (nitrogen laser light, wavelength 337 nm) and converts it to heat energy. A small part of the matrix (down to 100 nm from the top outer surface of the Analyte in the diagram) heats rapidly (in several nano seconds) and is vaporized, together with the sample.



上図に示されるように、様々な大きさの正イオンがサンプルスライド (Sample Slide) 上で発生します。サンプルスライドとグラウンド (Ground) の間には V_0 の電位差があるので、イオンは図の方向に引き出されます。引き出し後の各イオン速度 v は、エネルギー保存の法則より求められます。ここで電位差 V_0 は、どのイオンに対しても一定ですので、 m/z 値が小さい (軽い) イオンほど高速でドリフト空間 (Drift Space) を飛行し、検出器 (Detector) に到着します。このように、質量電荷比 m/z 値の違いでイオンの飛行時間が異なることを利用して質量分析を行う方法を「飛行時間型質量分析法」 (TOF-MS) と呼びます。

Charged ions of various sizes are generated on the sample slide, as shown in the diagram. A potential difference V_0 between the sample slide and ground attracts the ions in the direction shown in the diagram. The velocity of the attracted ions v is determined by the law of conservation of energy. As the potential difference V_0 is constant with respect to all ions, ions with smaller m/z value (lighter ions) and more highly charged ions move faster through the drift space until they reach the detector. Consequently, the time of ion flight differs according to the mass-to-charge ratio (m/z) value of the ion. The method of mass spectrometry that exploits this phenomenon is called Time of Flight Mass Spectrometry.

<https://www.an.shimadzu.co.jp/ms/axima/princip1.htm>