

# JMS-S3000 "SpiralTOF<sup>™</sup>-plus3.0" と転写プレートPoropare<sup>™</sup>を用いたイチゴのマスイ メージング

# 関連製品:質量分析計(MS)

マトリックス支援レーザー脱離イオン化(MALDI)法を用いたマスイメージング(MSI)技術は、近年様々な分野で利用が拡大している。ソフトなイオン化 法であるMALDI法を用いることで種々の分子の局在を可視化することが可能である。MALDI-MSIの一般的なワークフローでは、5~10µm厚の試料切 片を作成し、導電性を付与したスライドガラスの上に配置する。その上にマトリックスを均一に塗布し、MALDI-MSI測定を行う。MALDI-MSIの課題とし て、植物や樹脂試料の表面測定など切片作成の困難な試料がある。特に果物、植物は水分を多く含むため、凍結組織切片の作成が難しい。そのよ うな試料に対しては、試料表面の有機化合物を特殊な加工を施したプレートに転写して測定することが解決策の1つと考えられる。本報告では高い 堅牢性をもつ新規転写プレートPoropare™(浜松ホトニクス社製)を用いてイチゴ中の化合物の転写し、MSI測定を実施した。Poropare™は数10µmの ガラスビーズを焼結させた上に導電性を確保するためにプラチナが蒸着されている(Figure 1)。このプラチナの効果で、マトリックスを使用しない表面 支援脱離イオン化(Surface Assisted Laser/Desorption Ionization)も可能である。今回は、SALDI-MSIとMALDI-MSIの両方を検討した。さらに本報告で 使用する高質量分解能MALDI-TOFMS JMS-S3000 "SpiralTOF™-plus 3.0"は、4つの扇形電場で構成されるSpiralTOFイオン光学系は採用し、17mと 長い飛行距離をもつ。そのため、Poropare™表面の凹凸の影響を受けにくく高分解能を実現できる。また扇形電場によるポストソースディケイ由来の イオンの排除により低分子領域でも高感度での測定が可能である。



Figure 1 Schematic of Poropare™

# 実験

市販のイチゴを用意し包丁にて4等分に切断した。その1つを転写プレートに押し付けることで、切り口に存在する成分の転写を行った(Figure 2)。また、 同一のイチゴ由来の表面を同様に転写後、マトリックスにDHBをエアブラシで塗布した。JMS-S3000 SpiralTOF<sup>™</sup>-plus 3.0を用い、SpiralTOF正イオン モードでMSI測定を行った。得られたデータはmsMicroImager<sup>™</sup>にて解析した。その他、詳細な測定条件はTable1に示す。





Figure 2 Sample preparation using Poropare<sup>™</sup>

Table 1 Measurement conditions

MS conditions	
Spectrometer	JMS-S3000 (JEOL Ltd.)
lonization	SALDI MALDI (DHB was used for Matrix)
Acquisition Mode	2D Scan mode, Spiral:POS
Pixel size	100 µm
Analysis software	msMicroImager™

#### Poropareは浜松ホトニクス(株)の商標です

この資料に掲載した商品は、外国為書及び外国貿易法の安全輸出管理の規制品に該当する場合がありますので、輸出するとき、または日本国外に持ち出すときは当社までお問い合わせください。



本社・昭島製作所 〒196-8558 東京都昭島市武蔵野3−1−2 TEL:(042)543−1111(大代表) FAX:(042)546−3353 www.jeol.co.jp IS0 9001 · ISO 14001 認証取得 Copyright © 20

# 結果

イチゴをカットし転写させたSALDI-MSIの結果をFigure 3示す。甘味成分であるHexose, Sucrose や酸味成分であるCitric acidなどが観測された。各成 分の質量誤差は数mDa以下と良好な質量精度が確認できた。次にDHBを塗布した試料を用いてMALDI-MSI測定を行い、Figure4にその結果を示す。 MALDI-MSIにおいてもHexose, Sucrose, Citric acidが主要な成分として観測された。一方、MALDI-MSIでは、SALDI-MSIでは観測することができなかっ たPelargonidin-3-O-glucosideを観測することができた。この成分は微量ながら0.1Da程度異なる別の成分と分離され、質量誤差も-1.6mDaであった。 これは低分子領域の測定においてSpiralTOF<sup>™</sup>-plus 3.0の高分解能の特徴が活きた結果である。Pelargonidin-3-O-glucosideは、イチゴに含まれる主 要なアントシアニン色素であり、イチゴの外側に分布していることも確認できた。

### まとめ

転写プレートを用いて、一般的にはマスイメージングにおいて切片作成が難しいイチゴ内部の成分のMSI測定について検討を行った。転写基板は転 写機能を付与するために構造上凹凸が大きいものの、飛行距離の長いSpiralTOF<sup>™</sup>-plus3.0と組み合わせることで低分子領域おいても高分解能、高質 量精度でマスイメージングが可能であることが分かった。



Figure 3 Average mass spectrum of the result of SALDI-MSI and the extracted mass images of Hexose, Sucrose, and Citric acid.



Figure 4 Average mass spectrum of the MALDI-MSI and extracted mass images of spectra of Pelargonidin-3-O-glucoside.

この資料に掲載した商品は、外国為蕃及び外国貿易法の安全輸出管理の規制品に該当する場合がありますので、輸出するとき、または日本国外に持ち出すときは当社までお問い合わせください。



本社・昭島製作所 〒196-8558 東京都昭島市武蔵野3-1-2 TEL:(042)543-1111(大代表) FAX:(042)546-3353 www.jeol.co.jp ISO 9001 ISO 14001 認証取得