

Application News

No. B82

MALDI-8020

自動分析ソフトウェアを用いた卓上型 MALDI-TOF MS による急性腎障害の解析

急性腎障害とは、腎臓の損傷により、腎機能が急激に低下している状態です。腎臓は体内の老廃物を排出する主要な臓器のため、腎障害の早期発見および治療が遅れると、深刻な病態につながる可能性があります。

表1 急性腎障害の病因分類と例

・腎前性	低血圧や腎塞栓による低灌流
・腎性	薬物（鎮痛薬、抗生物質）、糸球体腎炎、静脈注入造影剤による腎実質疾患
・腎後性	腫瘍塊、前立腺肥大、手術、放射線治療による尿管、膀胱または尿道における排出障害

股関節骨折を有する患者は、急性腎障害が起こるリスクが高いとされています¹⁾。また、長期死亡率との相関もあり²⁾、例えば英国における国民保健サービスの財政負担は、年間434-620百万ポンドに相当します。よって、急性腎障害のモニタリングと早期予測が必要とされています。

このニーズに対して、マトリックス支援レーザー脱離イオン化飛行時間型質量分析計（MALDI-TOF MS）を用いて急性腎障害のバイオマーカーをスクリーニングするための臨床応用研究が進行中です³⁾。ごく少量のサンプルを用いる簡便なサンプル調製、迅速な測定といった MALDI-TOF MS が持つ特長が、このスクリーニング系において活かされます。これは、ELISA および CE-MS を含む急性腎障害を検出する従来法と比べ、優れた特徴です。ここでは、急性腎障害の危険性がある集中治療室患者の尿サンプルを MALDI-8020 質量分析計で分析した例を示します。自動分析ソフトウェアである SampleStation™ と AuraSolution™ によって制御されるシームレスなワークフローが、臨床応用研究に必要とされるデータセキュリティとサンプルのトレーサビリティが担保された自動分析を可能とします。

Tom Abban (Yuzo Yamazaki)



図1 卓上型 MALDI-TOF MS MALDI-8020

■ サンプルと方法

希釈した尿サンプルは University of Glasgow (UK) Cardiovascular & Medical Sciences の Bill Mullen 教授より提供され、前処理に関しては同研究室の Dr. Emma Carrick にご協力いただきました。脱塩した尿サンプルは MALDI-8020 の SampleStation/AuraSolution ソフトウェアを用いて以下のように分析しました：サンプル (0.5 μL) は等容量の MALDI マトリックス (alpha-cyano-4-hydroxycinnamic acid (CHCA), 5 mg/mL in 1:1 アセトニトリル/0.1% (aq.) TFA) とともにディスプレイタイプのパールコート付き MALDI ターゲットスライド (FlexiMass™-DS (島津製作所)) に搭載し自然乾燥させました。MALDI MS 分析の測定パラメータは表2のとおりです。

表2 MALDI データ取得パラメータ

Tuning	linear
Polarity	positive
Mass range	400-2500 Da
Laser rep. rate	200 Hz
Accumulation rate (laser shots/profile)	50
Profiles	100
Sampling method	Raster

■ 結果

図2に SampleStation と AuraSolution ソフトウェアによる自動 MALDIMS 分析のワークフローを示します。データ測定 (ステップ③) を停止することなく、次に測定するスライドのワークリストを作成する (ステップ②) ことが可能です。測定終了したワークリストはシームレスに更新されます (上記 SampleStation スクリーンショットの紫色の箇所)。

図3に尿中の急性腎障害バイオマーカー (m/z 1424.646) の MALDI マスペクトルの例を示します。ペプチドの同位体ピークがきれいに分離されており、本装置のリニアモードの優れた質量分解能を表しています。

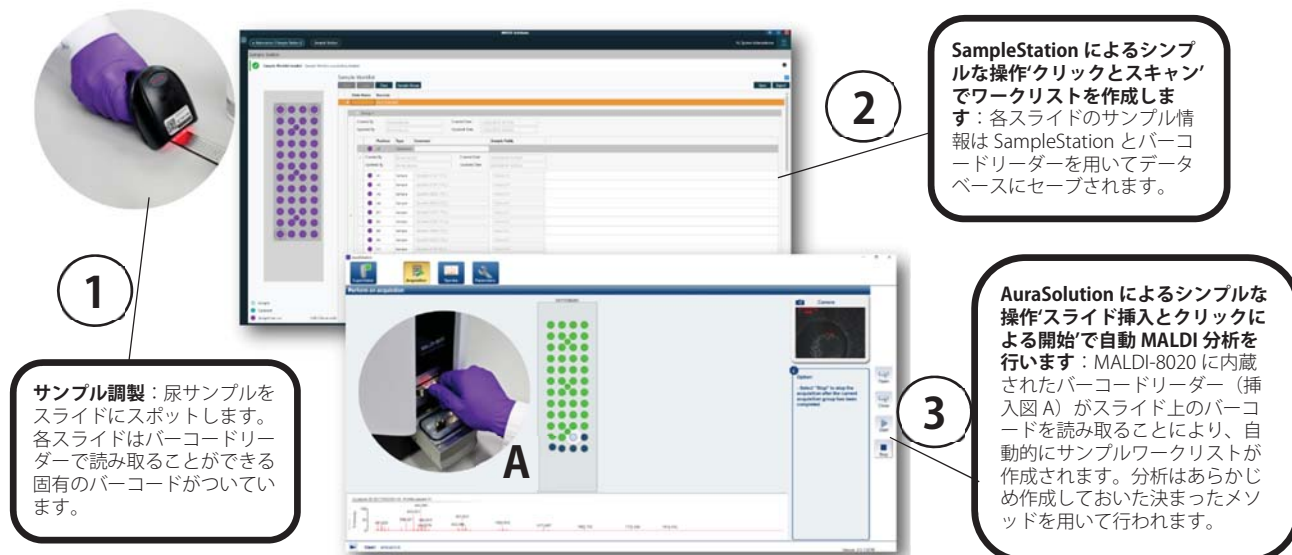


図2 SampleStation と AuraSolution ソフトウェアを用いた自動分析のワークフロー (ステップ①-③)

挿入図 A：内蔵バーコードリーダー

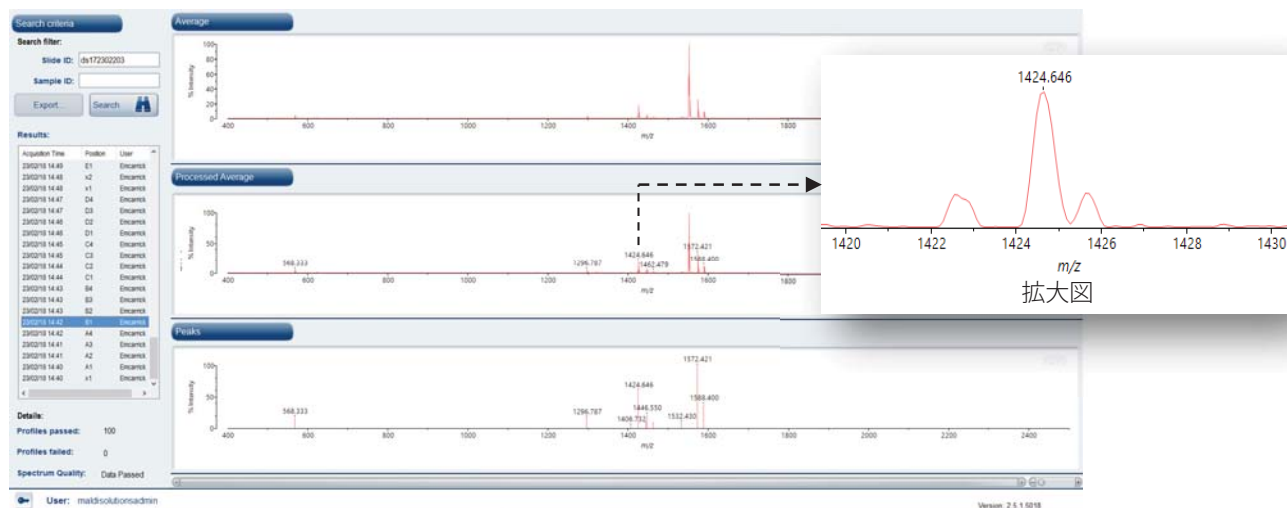


図3 AuraSolution のスペクトルウィンドウによる分析結果 (尿中の急性腎障害バイオマーカー (m/z 1424.646) の MALDI マスペクトルの例)

本文中に記載されている製品は、医薬品医療機器法に基づく医療機器として承認を受けておらず、治療診断目的およびその手続き上での使用はできません。

FlexiMass は、株式会社 島津製作所の商標です。
SampleStation および AuraSolution は、Kratos Analytical Ltd.の商標です。

参考文献

- 1) Porter, C.J., *et al.*, 2017. BMC nephrology, 18(1), p.20.
- 2) Hong, S.E., *et al.*, 2017. PloS one, 12(4).
- 3) Carrick, E., *et al.*, 2016. PROTEOMICS-Clinical Applications, 10(7), pp.732-742.

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

初版発行：2019年2月

島津コールセンター ☎0120-131691
(075) 813-1691

※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。
改訂版は下記の会員制 Web Solutions Navigator で閲覧できます。

<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>

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/>

会員制 Web の閲覧だけでなく、いろいろな情報サービスが受けられます。