

分子イメージングにおける質量分析の応用

Application of Mass Spectrometry to molecular imaging

(株)島津製作所¹ ○山崎 雄三¹, 山本 卓志¹, 藤分 秀司¹

Shimadzu Corp.¹, °Yuzo Yamazaki¹, Takushi Yamamoto¹, Hideshi Fujiwake¹

E-mail: yu_yamaz@shimadzu.co.jp

分子イメージングは生体を構成する分子の生体内での挙動を観察、可視化する技術である。分子イメージングは *in vivo* および *in vitro* 計測の 2 種類に大別され、前者の計測法として、PET、CT、光イメージングなどがあり、後者としては、電子線 μ アナライザを利用した元素マッピングまた質量分析を利用した MS イメージングがある。

これらの手法の中で特に MS イメージングはラベル化や抽出操作が必要なく、組織切片上の生体分子や代謝物を質量という情報を介して直接観測できることから、近年装置や前処理法の開発・改良が急速に進んでいる計測法である。MS イメージングに用いられる手法は様々なものがあるが、我々は Matrix-assisted laser desorption/ionization time-of flight mass spectrometry (MALDI-TOFMS) をベースとした技術開発に取り組んでおり、すでにいくつかのシステムを市販化してきた。MALDI はソフトなイオン化法として知られ、化合物分子を壊すことなく観測でき、脂質や代謝物からペプチド・タンパク質まで多様な分子に対応できるのが特徴である。MALDI には大別すると真空と大気圧の 2 つがあるが、我々は両方のタイプの装置を開発している。大気圧 MALDI は、組織切片を観察する顕微鏡とイオントラップ型の質量分析計を組み合わせた質量顕微鏡に搭載し、高い空間分解能などがイメージング専用装置として高い評価を受けている。また、真空 MALDI を搭載したハイスループット測定に対応した新規装置も、昨年発表している。

もちろん、MALDI を用いた MS イメージングは解決すべき課題もあり、状況に応じて様々な分子イメージング手法を組み合わせる必要もある。さらに MS イメージングを行うための前処理テクニックも様々な方法が試行錯誤されているのが現状である。

本講演では医学生物学分野での様々なイメージング技術を概観し、MALDI-TOFMS による MS イメージングの基本原則と薬物動態や代謝物解析への応用例について述べ、様々なイメージング技術における位置づけを述べてみたい。