

オンチップ質量分析に向けた熱パルスイオン源とマトリックスの効果

Miniaturized ionization source for on-chip mass spectrometry

and effect of matrix on the ionization

北陸先端科学技術大学院大学¹, [○]杉山 清隆¹, 高村 禪¹JAIST¹, [○]Kiyotaka Sugiyama¹, Yuzuru Takamura¹

E-mail: k.sugiyama@jaist.ac.jp

1. 緒言

生体試料中の代謝物を網羅的に分析するプロテオーム解析により、新たな癌マーカーの発見等の医学的知見が集積されている。本法のような多項目の高感度分析には質量分析が多く用いられるが、従来の質量分析装置は大型かつ高価で臨床での使用には向かない。そこで現在、マスフィルターやイオン源を MEMS により微細化する研究[1,2]が行われている。これまでに開発した熱パルスイオン源[2]では高電界やレーザー無しでタンパク質のイオン化を実現していたが、多くのフラグメントイオンが生成されるという課題があった。本研究では、これまで用いてきたマトリックスよりも低い温度で脱離が生じる[3]と報告されている 2,5-ジヒドロキシアセトフェノン(DHAP)を用いた結果を報告する。

2. 実験

作製した微小ヒーターにタンパク質/マトリックス溶液を 0.5 μ l 滴下し、ジュール加熱によりイオン化、飛行時間質量分析[2]を行った。試料には 0.1mg/ml のウシ血清アルブミン(BSA:M=66kDa)、マトリックスとして 10mg/ml の 2,5-ジヒドロキシ安息香酸(DHB)または DHAP を用い、両者の結果を比較した。

3. 結果・考察

異なるマトリックスを用いた場合の BSA のマススペクトル、および試料滴下後のイオン源の顕微鏡写真を図 1 に示す。既報の通り、DHB を用いた場合でもタンパク質試料由来のピークを検出できているが、分解物由来のピークも多く存在する。これに対して、DHAP を用いた場合には低い印加加熱エネルギーでイオン化が生じ、フラグメントの少ないマススペクトルが得られた。乾燥後の試料は 10 μ m 程の粒子状に分散しており、均一な試料薄膜を形成しヒーターの熱を試料に効率的に伝達することで、さらに良好なスペクトルを得ることができると考えられる。

[1] S. Wright *et al.*, *J. MEMS*, 2010, 19(6), 1430-1443.

[2] 杉山清隆 他, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 青山学院大学, 19p-E15-6, 2014 年 3 月

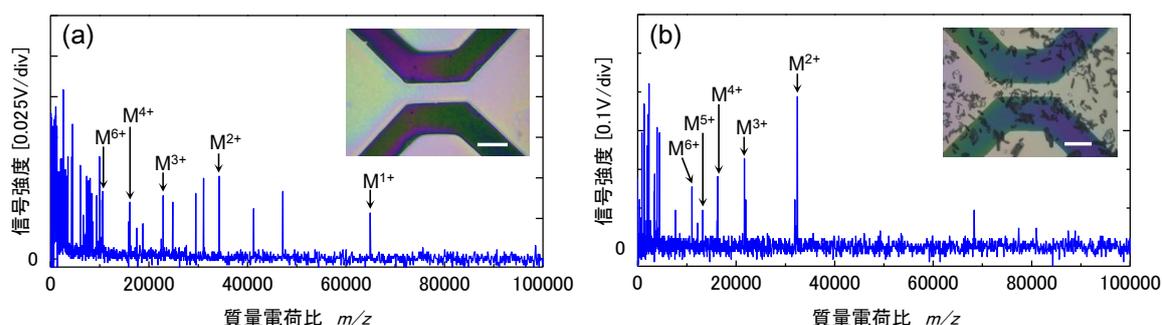
[3] J. Li *et al.*, *J. Am. Soc. Mass Spectrom.*, 2012, 23, 1625-1643.

図 1. (a)DHB マトリックスを用いた BSA のマススペクトルとイオン源の顕微鏡写真、印加エネルギー: 1.65 μ J/ μ m² (b) DHAP マトリックスを用いた場合の結果、印加エネルギー: 1.51 μ J/ μ m²(スケールバー:50 μ m)