

Bi クラスターSIMS によるカルボン酸マトリックスを用いた 生体リン脂質の感度向上に関する評価

○宍戸 理恵^{1*}, 真柄 英之¹, 芥川 智行¹

¹ 東北大学多元物質科学研究所

Evaluation of sensitivity enhancement of biological phospholipids using carboxylic acid matrix in Bi-cluster SIMS

○Rie Shishido¹, Hideyuki Magara¹ and Tomoyuki Akutagawa¹

¹ Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials, Tohoku University

1. はじめに

TOF-SIMS は、表面に存在する有機分子の化学構造のみならず、分布情報を高空間分解能に取得することのできる分析手法である。しかしながら、質量の大きい有機分子の検出感度は低下する傾向にあり、インタクトイオンの状態での検出は困難である場合が多い。Matrix enhanced SIMS 法は、目的分子にマトリックスを混合させることで、検出感度を向上させる前処理法である¹⁾。近年では、この手法に MALDI 用のマトリックスが用いられるのが一般的になってきている。本研究では、TOF-SIMS のための新しいマトリックスを探索することを目的として、脂肪酸のカルボン酸マトリックスを用いた、リン脂質の検出感度に関する分析評価を行った。

2. 実験方法

リン脂質として DPPC (C₄₀H₈₀NO₈P, 734.0 g/mol) および DSPC (C₄₄H₈₈NO₈P, 790.1 g/mol) を選定し、カルボン酸マトリックスとしてクエン酸 (C₆H₈O₇, 192.1 g/mol) およびアコニット酸 (C₆H₆O₆, 174.1 g/mol) を用いた。さらに、一般的な MALDI マトリックスのひとつである DHB (C₇H₆O₄, 154.1 g/mol) を参照物質とした。モル比が異なる混合溶液 (1:10, 1:100, 1:1000) を調製し、Si 基板上に滴下、スピンコート法により成膜した。

TOF-SIMS 分析では、加速電圧 25 kV の Bi₃⁺ を一次イオン種として選択し、そのドーズ量は、5.1 × 10¹¹ ions/cm² とした。

3. 実験結果

Fig. 1 は、マトリックス未添加 DSPC および、異なる 3 種類マトリックスを混合した試料の表面から得ら

れた質量スペクトルである。m/z 790.6 および m/z 1580.2 のピークは、DSPC のインタクトイオンおよびその二量体がプロトン付加でイオン化した分子と判断できる。それぞれの分子イオンのシグナル強度を比較してみると、クエン酸添加試料で最も高い値が得られ、未添加試料と比較して、[M + H]⁺ で 400 倍、[2M + H]⁺ で 500 程度の感度向上効果が得られた。一方で、DHB 添加試料のシグナル強度は最も低い結果となった。本発表では、インタクトイオンおよびフラグメントイオンの二次イオン収率とマトリックスの添加濃度との関係も交えて議論を行う。

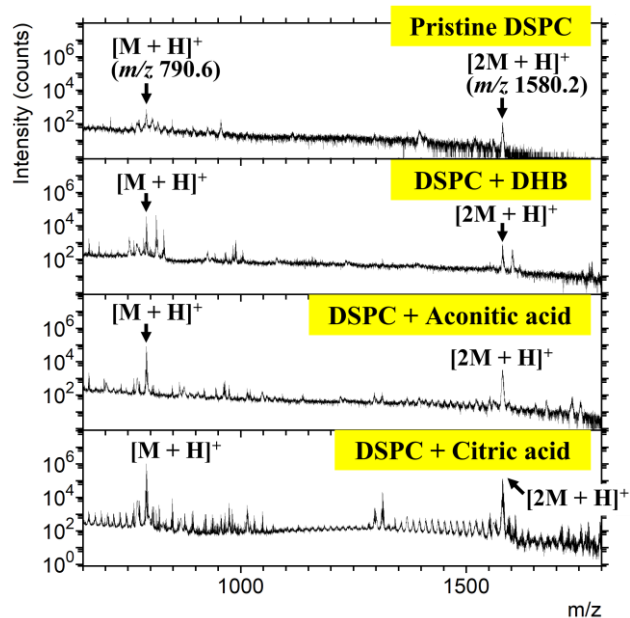


Fig.1 マトリックス未添加 DSPC、DSPC + DHB、DSPC + アコニット酸および DSPC + クエン酸試料表面の質量スペクトル

文 献

1) A. Delcorte, and B. J. Garrison. J. Phys. Chem. B. **107**, 2297 (2003).

*E-mail: rie.shishido.b7@tohoku.ac.jp