

走査型プローブエレクトロスプレーイオン化法の サンプリングイオン化過程の可視化

Visualization of Sampling and Ionization Process of Scanning Probe Electrospray Ionization

阪大理¹, 静大工² ○大塚 洋一¹, 上堀内 武尉¹, 竹内 彩¹, 岩田 太², 松本 卓也¹

Osaka Univ.¹, Shizuoka Univ.², ○Yoichi Otsuka¹, Bui Kamihoriuchi¹, Aya Takeuchi¹,
Futoshi Iwata², Takuya Matsumoto¹

E-mail: otsuka@chem.sci.osaka-u.ac.jp

化学イメージングや迅速化学反応への適用が可能な、大気圧サンプリングイオン化法は近年注目されている。タッピングモード走査型プローブエレクトロスプレーイオン化法 (t-SPESI) は、キャピラリープローブ先端部分での、液架橋の形成と破断、エレクトロスプレーイオン化を連続的に実施することで、試料の局所領域の質量分析を実現する¹。我々はこれまでに生体組織のラベルフリーイメージングを通じて、バイオメディカル分野への応用可能性を示した²⁻³。また、高空間分解能・高感度計測には、溶媒体積を縮小することが重要であることを報告した⁴。一方で、帯電したナノ体積溶媒場における、分子の溶解からイオン化への動的過程は未解明である。

本発表では、①サンプリングイオン化された化学成分の時間変化、②液架橋の形成と破断に伴うプローブへの力学的影響⁵、③プローブの振動周波数に対するサンプリング過程への効果、について述べ、t-SPESI のサンプリングイオン化過程の議論を行う。

①の検討結果を図1に示す。Rhodamine B 分子膜 (ϕ 1 mm、40 nmol、ガラス基板) の約 ϕ 10 μ m の領域に対して、サンプリングイオン化を行った際の、分子イオン強度の時間変化を示す (水メタノール混合溶媒。0.1%ギ酸添加。プローブ振動周波数 2790 Hz。質量分析装置の時定数 100 ms。)。

プローブが分子膜と接触した直後に分子イオンが増加し、その後指数関数的に信号強度が減少する様子が計測された。この結果は、固体分子膜がナノ体積溶媒に接触することで抽出され、速やかに気相イオンに変換されること、プローブ先端部分でのキャリーオーバーが抑制されることを示す。

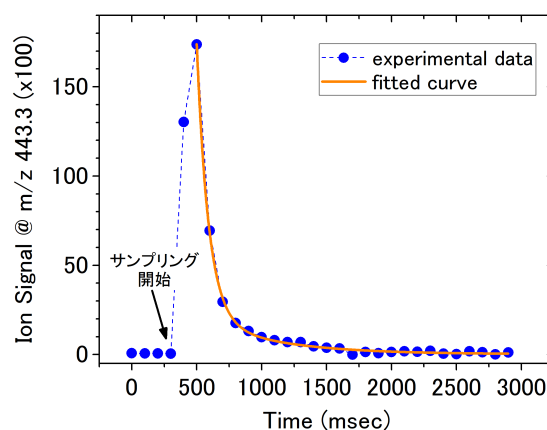


図1 RhodamineB 分子膜のサンプリングイオン化による、分子イオンの時間変化。サンプリングを開始した時間を矢印で示す。

References

1) *Rapid Commun. in Mass Spectrom.* **26**, 2725-2732 (2012). 2) *Analyst* **139**, 2336-2341 (2014). 3) *J. Mass Spectrom.* **50**, 1157-1162, (2015). 4) *Mass Spectrometry* **5**, S0054 (2016). 5) *Mass Spectrometry*, accepted.

Acknowledgement

本研究の一部は、JSPS 科研費 JP18H0454、野口遵研究助成、旭硝子財団研究助成、MEI Grant2017、豊田理研スカラーの助成を受けたものです。