

質量分析におけるイオン化法の基礎および応用研究

Keywords: 質量分析, エレクトロスプレー, イオン化法

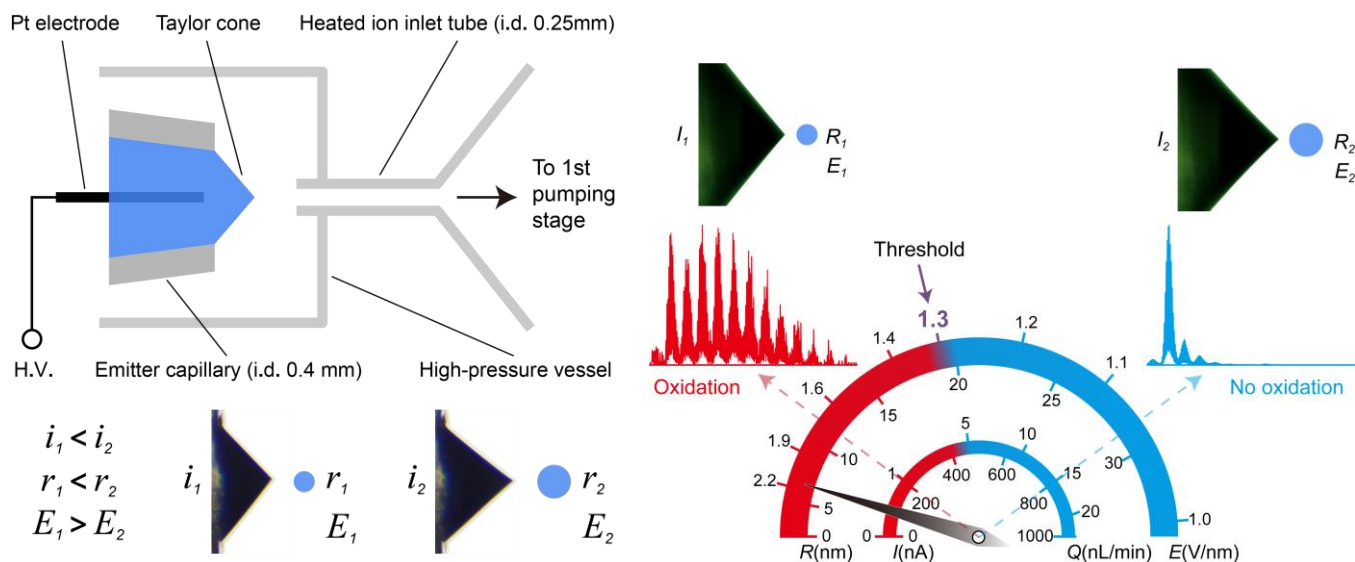
研究の背景

質量分析法 (MS)とは、分子をイオン化し、その質量電荷比(m/z)を測定する分析法である。我々は質量分析の基礎・応用研究、及びその関連技術の開発を行っている。

課題：タンパク質などの巨大分子を優しくイオン化する方法として、大気圧エレクトロスプレー（静電噴霧）イオン化が広く利用されている。一方で、表面張力や電気伝導度の高い水溶媒やイオン液体は、大気圧放電を引き起こしやすく、直接分析が困難である。

解決策：電極周囲の気圧が高くなるほど、放電のしきい電圧は上昇する。一方、エレクトロスプレーの閾値電圧は液体の表面張力に依存し、気圧の影響はほとんど無視できる。我々はこの原理を利用し、高圧エレクトロスプレー法を開発した。イオン源を加圧することで、放電の閾値電圧をエレクトロスプレーの閾値電圧よりも高く保ち、放電による妨害を受けることなく、安定した噴霧とイオン信号を得ることができた。

研究の成果



- 高圧エレクトロスプレーイオン化質量分析を用いて、高い電気伝導率を持つ水溶媒を理論的最小流速付近まで噴霧し、液面の強い電場による新しい酸化現象を発見した。
- スプレー電流、帯電液滴サイズと電場を高精度に制御することで、たんぱく質などの酸化修飾をオンデマンドで実現することができた。

Chem. Sci., 2023, vol 14, pp 4506-4515

