19a-F2-7

## 誘電体バリア放電を用いたイオン化検出器の感度特性に関する 検討

## Studies on Ionization Current for High Concentration Sample in Dielectric Barrier Discharge Ionization Detector (BID)

奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科<sup>1</sup>,株式会社 島津製作所<sup>2</sup> <sup>0</sup>山田英樹<sup>1</sup>,堀池重吉<sup>2</sup>,品田恵<sup>2</sup>,西本尚弘<sup>1,2</sup>

Graduate School of Materials, Nara Institute of Science and Technology.<sup>1</sup>, Shimadzu Corporation.<sup>2</sup> <sup>°</sup>Hideki Yamada<sup>1</sup>, Shigeyoshi Horiike<sup>2</sup>, Kei Shinada<sup>2</sup>, Takahiro Nisimoto<sup>1,2</sup>

## E-mail: y-hideki@ms.naist.jp

1. 背景と目的

誘電体バリア放電を用いたイオン化検出器<sup>1)</sup>(以後、BIDと略す)はHe、Neを除くすべての試料を高感度に検出し、10<sup>5</sup>程度のダイナミックレンジを持つ。本研究では、BIDのダイナ ミックレンジ拡大を目的として、高濃度領域における感度低下の原因を調査した。

2. 検出原理と実験内容

BID における試料のイオン化は、主に He プラズマの真空紫外光による光イオン化によるとされている<sup>1)</sup>。したがって、試料濃度が高まるにつれて真空紫外光の透過率が減少し、高濃度領域ではイオン化効率が低下、つまりイオン化検出器としての感度が低下すると考えられる。本仮説を検証するため、有限要素法を基礎とした汎用工学シミュレーションソフト(COMSOL Multiphysics 4.3)を使用し、BID を二次元モデル化して試料導入の流体シミュレーションを行って試料の濃度分布を計算した。図1に示す濃度分布の計算結果を元にベールの法則を使用し、光透過率を計算した。また、真空紫外光のエネルギー領域(13.5~17.5 eV)では、質量減衰係数が求められないため、その値を仮定して光透過率の計算を行った。使用した試料は n-ドデカン  $C_{12}H_{26}$ である。

3. 実験結果

図 2 に仮説の妥当性を検討するため、規格化した実験結果と計算結果を比較した結果を示 す。光透過率を計算値、実験で得た感度比を実測値と呼ぶことにする。計算値と実測値は良 い一致が見られ、高濃度領域における感度低下の原因は光透過率の減少だと考えられる。



4. 参考文献

1) 品田 恵ほか 島津評論 Vol.69 No3・4(2012)