

流体熱力学質量分析法の開発と今後の展望

Development of Aero-Thermo-Dynamic Mass Analysis (AMA) and future prospect

物材機構 MANA °柴 弘太、吉川 元起

International Center for Materials Nanoarchitectonics (MANA),

National Institute for Materials Science (NIMS) °Kota Shiba, Genki Yoshikawa

E-mail: SHIBA.Kota@nims.go.jp, YOSHIKAWA.Genki@nims.go.jp

質量分析は、小分子からタンパク質まで多様な測定対象の分子構造や濃度などを決定可能な手法であり、様々な分野で標準的に利用されている。一方、20世紀初頭に質量分析法が開発されて以来、今日に至るまで、質量分析は常に「真空環境下におけるイオン化」が前提とされてきた。これにより、必然的に装置の大きさが規定され、結果として質量分析は、研究機関等で大型の装置を用いて実施される一分析手法にとどまっている。

我々は、真空環境およびイオン化を排した、大気環境下で実施可能な全く新しい質量分析法の開発に成功した。¹本手法は流体力学、熱力学、構造力学の基本法則を融合したものであり、流体熱力学質量分析 (Aero-Thermo-Dynamic Mass Analysis; AMA) と命名した。AMA のコンセプトを Fig. 1 に示す。本手法は、カンチレバーなどの弾性構造体に一定流量の気体試料を吹きかけ、その際に構造体に生じるたわみを測定するという極めて簡便なものである (Fig. 1A)。我々はこのたわみと気体試料の分子量との関係を表す解析解を、流体力学、熱力学、構造力学の基本法則を融合することによって導出し、実験結果や有限要素解析ともよく一致することを確認した (Fig. 1B)。基本原理に基づいた本手法は、極めて汎用性が高く、Fig. 1C に示すように、大気環境下、名刺のようなありふれた弾性構造体でも、気体（ここでは窒素とアルゴン）の分子量を容易に決定することができる。本講演では、AMA の概要について紹介するとともに、誰もが簡単に行える質量分析の実現に向け、モバイル機への実装などの将来展望についても述べる。

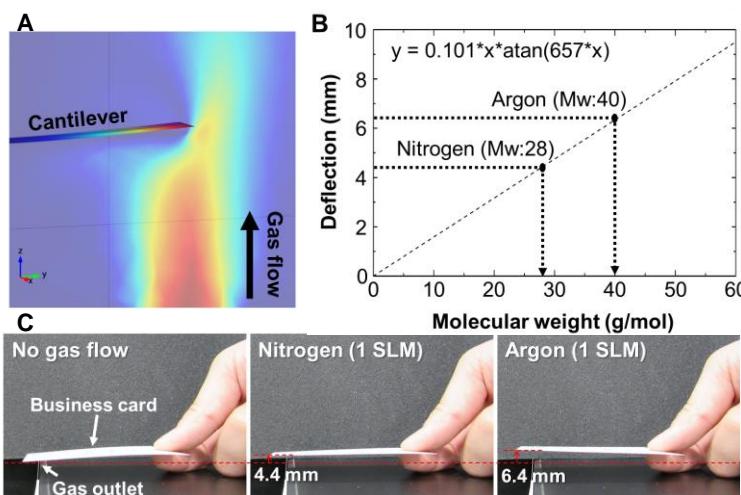


Fig. 1 A) Demonstration of the present mass analysis using a business card in ambient condition. B) The relationship between the deflection of the business card and molecular weights of the gas samples. C) Concept of the present approach, AMA (a snapshot of finite element analysis).

参考文献

1. K. Shiba and G. Yoshikawa, *Sci. Rep.* **6**, 28849 (2016).