

質量分析オープンイノベーションプロジェクトの紹介

大須賀潤一

質量分析オープンイノベーションプロジェクト

当プロジェクトでは、以下の目標に取り組んでいる

- 1、質量分析に関する技術開発・応用研究の推進
- 2、科学・理科教育の推進
- 3、外部機関・企業などとの共同事業・協力

(1) 研究開発

歯周病オンサイト迅速診断法の開発

本プロジェクトでは、コンパクトで高質量分解能が得られる MULTUM 光学系をコア技術として、チェアサイドで医療診断に用いることが可能な分析システムの開発を行っている。まず、唾液中の代謝物を用いて歯周病を判別できるかを調べた。この過程で従来、一昼夜かかっていたサンプルの前処理時間を短縮するため (*Mass Spectrom. (Tokyo)*, **5** (2016), A0047.)、固相抽出誘導体化法を導入し、唾液サンプルを3時間で分析できる手法を開発した。この手法を実試料に適用し、未治療の軽、中等度歯周病患者を集めて健常人と比較し歯周病マーカーとなる物質を探索した。また、つぎに大学附属病院での治療時間中30分程度での迅速分析が可能となるように分析法を改良した。そこで診察室脇の部屋に装置を設置し、30分程度の分析時間で前処理・分析・歯周病判別可能なことを実証した。現在、歯学部附属病院で同意の取れた患者からサンプリングを継続しており、治療中の安定期患者であっても治療効果などを定量的に判断できる判別法を検討している。

大気中有機ナノ粒子直接質量分析法の開発

ナノ構造による光励起を利用した新規イオン化法の開発を行っている。これは半導体作成の技術を利用してシリコン単結晶の基板上に自在にナノスケールの構造物を作成し、レーザー励起により新規のイオン化をおこなおうというものである。現在、標準試料を用いて構造や表面加工とイオン化の関係について基礎的な検討を行っている。

(2) 科学・理科教育推進

2021年は、8月に大学院生のための実験を含む授業（先端的研究法：質量分析 他）において、質量分析にかかわる講義（豊田）、JEOLの質量分析計を用いた実験実習を行った。

(3) 外部機関・企業などとの共同事業・協力

2018年に大阪大学内で、質量分析オープンイノベーション協働ユニットを立ち上げた。この中で、質量分析についてオープンにディスカッションできる場として通称“ワイガヤ会”を企画して、学会などでは話し合うことができないテーマを話題として自由にディスカッションを行ってきた。2021年はコロナ禍のため、オンライン開催とし9回開催している。

研究業績リスト

I 査読論文

Evaluation of microchannel plate gain drops caused by high ion fluxes in time-of-flight mass spectrometry: A novel evaluation method using a multi-turn time-of-flight mass spectrometer

Hiroshi Kobayashi, Toshinobu Hondo, Michisato Toyoda,

J. Mass Spectrom., **56** (2021), e4706.

DOI: 10.1002/jms.4706

Gas chromatography/miniaturized time-of-flight mass spectrometry technique for high-throughput quantitative on-site field analysis:

Toshinobu Hondo, Noriko Nakayama, Michisato Toyoda,

Int. J. Mass Spectrom., **463** (2021), 116555.

DOI: 10.1016/j.ijms.2021.116555

Analysis of nonvolatile molecules in supercritical carbon dioxide using proton-transfer-reaction ionization time-of-flight mass spectrometry:

Toshinobu Hondo, Chihiro Ota, Yumi Miyake, Hiroshi Furutani and Michisato Toyoda, *Anal. Chem.*, **93** (2021) 6589 – 6593.

DOI: 10.1021/acs.analchem.1c00898

Development of novel projection-type imaging mass spectrometer:

Jun Aoki and Michisato Toyoda, *Review of Scientific Instruments*, **92** (2021), 053706.

DOI: 10.1063/5.0037370

[Technical Report] A method for expanding mass range on a multi-turn time-of-flight mass spectrometer by a lap superimposed spectrum:

Toshinobu Hondo, Michisato Toyoda,

Mass Spectrometry (Tokyo), **10** (2021), A0098.

DOI: 10.5702/massspectrometry.A0098

揮発性有機化合物の直接その場分析に向けたプロトン移動反応イオン化 – マルチターン飛行時間型質量分析装置の開発:

河井洋輔・河居伸哉・古谷浩志・石原盛男・渡辺励起・中山邦彦・神納育則・畠山典久・豊田岐聡,

J. Mass Spectrom. Soc. Jpn., **69** (2021), 68-74.

DOI: 10.5702/massspec.21-119

II 国際会議等における発表

Analysis of non-polar/non-volatile molecules by proton-transfer-reaction ionization time-of-flight mass spectrometry using supercritical carbon dioxide

Toshinobu Hondo, Michisato Toyoda

The 70th ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics (2021年10月31日 – 11月4日)

2021年11月5日

Pennsylvania Convention Center, Philadelphia, PA (Hybrid)

III 国内会議等における発表

「MALDI-MSによるCarbon NanoMaterials(CNMs)を用いた代謝物分析の検討」

大須賀潤一、豊田岐聡 (ポスター)

第69回質量分析総合討論会 (2021年5月19日 – 21日)

オンライン開催

超臨界二酸化炭素を移動相としたプロトン移動反応イオン化質量分析による難揮発性・脂溶性化合物の高感度分析

太田千尋・本堂敏信・三宅ゆみ・古谷浩志・豊田岐聡

日本分析化学会第70年会 (2021年9月22日~24日) 2021年9月22日

神戸大学 (オンライン開催)

IV 著書

該当なし

V 受賞と知的財産

該当なし

VI その他研究業績、発表文献

該当なし