

# 多点同時ラマン計測装置の開発

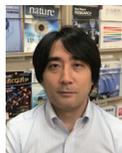
工学研究科 物理学系専攻

教授 藤田 克昌

Researchmap <https://researchmap.jp/read0089911>

特任助教 畔堂 一樹

Researchmap <https://researchmap.jp/kazukibando?lang=j>



## 研究の概要

ラマン散乱光は、試料分子構造固有の振動エネルギーを反映する波長を分光分析する手法であり、非侵襲に成分分析が可能である。そのため、ラマン分光は様々な分野で分析技術の一つとして活用が期待される。しかし、ラマン散乱光は励起光のおおよそ100万分の1程度の極めて微弱な光であるため、一般には測定点1点につき、1回あたり数秒、場合によっては数分の測定時間が必要である。多数の試料を分析する場合には、非常に長い時間を要する。

本研究では、光学系を工夫することで、多点同時に、高い集光効率でラマンスペクトルを取得する方法を提案し、ハイスループット検出が必要な場面での活用を目指している。市販の96穴マイクロウェルプレート上の96の試料を同時に分光分析する装置の開発に成功し、アプリケーション開発を進めている。

## 社会実装に向けた将来展望

ラマン分光分析にかかる時間が大幅に短縮できれば、製薬・創薬のスクリーニング試験、再生医療における細胞診断、食品製造現場における品質管理、セキュリティ面での爆発物の分析などへの幅広い応用が期待できる。ラマンスペクトルという豊富な情報を多点同時検出する価値は高い。我々は、既に、開発した試作機をもとに、製薬・創薬におけるアプリケーション開発や、さらなる高感度化を目指して開発を続けている。

### ラマン分光：非侵襲な分析法

- 非侵襲に試料の分子構造情報を取得 (試料そのものの情報)
- 高い検出効率ゆえに時間がかか
- スクリーニングには不向き

分子構造を反映したラマン散乱光 (励起光と波長が異なる)

### 開発した多点同時ラマン計測装置の特徴

#### 多点同時

96マイクロウェルプレートに準拠  
= 多点計測

#### 高感度

顕微鏡型  
多点同時型  
ハンドヘルド型

ハンドヘルド以上、顕微鏡と同程度

#### 非侵襲

励起光 ラマン散乱光

分子計測 + 高感度な光学系でハイスループット化。  
非侵襲・経時観察によるスクリーニングが可能に。

### 多点同時ラマン計測装置の外観と仕組み

装置外観

試料皿に96点の  
励起光スポットを形成

励起光  
検出光

カメラ  
分光器

カメラ上のデータ

分光器がラマンスペクトル

分析時：複数の励起光を分類

16分割を分類

同時計測して  
スペクトルで分類

### 多点同時ラマン計測装置を利用したアプリケーション

**結晶多型の分析**

低分子薬開発において不可欠な結晶多型分析。  
多焦点計測による高速化により、開発効率向上を見込みます。

**細胞の薬剤応答観察**

創薬における、薬効評価・毒性評価・酵素活性などを評価できます。

**細胞成熟度・品質評価**

再生医療における細胞の成熟度・機能評価に応用できます。

**各種溶液組成分析**

各種化学合成における成分分析に活用できます。

8

多焦点計測による  
多点計測

9

多点同時計測による  
多点計測

特許	特許番号622723 (特願2015-017431(PCT/JP2016/052707))
論文	Kawagoe, Hiroyuki; Ando, Jun; Fujita, Katsumasa et al. Multiwell Raman plate reader for high-throughput biochemical screening. Sci. Rep. 2021; (11): 15742. doi: 10.1038/s41598-021-95139-8
参考URL	<a href="https://lasie.ap.eng.osaka-u.ac.jp/home_j.html">https://lasie.ap.eng.osaka-u.ac.jp/home_j.html</a>
キーワード	ラマン分光、スクリーニング、分光分析、ハイスループットスクリーニング、創薬