

シーズ技術名

## 分子構造に応じた光クロマトグラフィーへ

分子振動吸収を用いた光の力による光選別技術

技術分野分類 4404：光工学・光量子科学

技術キーワード 分子、クロマトグラフィー、輻射力、光圧、光マニピュレーション

産業分類 273：分析機器・理化学機械器具製造業

|                   |  |  |  |
|-------------------|--|--|--|
| 内<br>容            | 概 要  | 光の力を利用して、微小物質を分子構造に応じて光選別する技術である。あらゆる物質は分子から構成されており、その分子は特定の速度で固有振動している。同じ速度で振動している光（中赤外光）を照射することで、光が吸収されその物質を光で力学的に押すことができる。固有振動数は分子構造に応じて顕著に異なるため、光の波長を狙った分子種に合わせることで、特定の励振された微小物体を選別できる技術である。 |  |
|                   | 従来技術・競合技術との比較（優位性）   | 光の力の研究は、古くより研究室レベルで様々な実験が展開されてきた。慣習的に細胞等に対して透明な近赤外レーザーを用いることが一般的であった。本技術は、中赤外領域のレーザーを用いた初めての技術であり、分子振動に共鳴励振させることで、その共鳴した物質を光選別することができる新規性の高い技術である。   |  |
|                   | 本技術の有用性  | 混合溶液や混合気相中から、狙った分子種の分子振動（格子振動）を中赤外量子カスケードレーザーで励振することでその物質のみを選択的に操作することができる技術である。分子構造に応じたクロマトグラフィーが原理的に可能である。   |  |
| 関連情報<br>（図・表・写真等） | <p>図 1 (a) 具体的な光選別を実施する光学系。中赤外レーザーをプリズム表面で全反射させ、エバネッセント場を生成する。微粒子はその場内で、加速し光輸送される。(b) シリカとポリスチレン微粒子の赤外吸収スペクトル。実験に利用する <math>9.3\ \mu\text{m}</math> のレーザーにおいてシリカは分子振動に伴う強い吸収を示す。(c-e) 吸収によってシリカ粒子が速く光輸送されている様子。(f-h) 吸収のない同サイズのポリスチレン微粒子がゆっくりと輸送されている様子。それぞれレーザー照射開始してから10秒おきの顕微像を見せている。</p> |  |  |
| 適用可能製品            | クロマトグラフィーや電気泳動による分離技術。マイクロ流路。  |  |  |
| 技術<br>シーズ<br>保有者  | 氏名<br>所属・役職  | 工藤哲弘<br>豊田工業大学 大学院工学研究科・講師   |  |
| 技術<br>シーズ<br>照会先  | 窓口<br>TEL/FAX<br>e-mail  | 研究支援部 研究協カグループ<br>TEL:052-809-1723 FAX:052-809-1721<br>email: research@toyota-ti.ac.jp   |  |

■知的財産 有

■試作品状況 無 提示可 提供可

作成日 2022年 1月21日