

ベーマイト構造を用いた分子センシングシステムの構築

～細胞の働き解明を求めて～

工学研究科 材料・放射光工学専攻

◎ D1 さえぐさしゅんや 三枝峻也、教授 うつみゆういち 内海裕一、准教授 やまぐちあきのぶ 山口明啓

キーワード

ナノマイクロシステム、分子レベル、センシング、微細加工

研究概要

表面増強ラマン散乱 (Surface Enhanced Raman Scattering:SERS) は単分子検出も可能な分光測定手法であり、他の手法に比べて分子を選択せずに、非破壊、リアルタイムで定量的な化学組成分析が可能である。私たちは実験系を容易に調整できる Lab-on-a-chip

の技術を組み合わせることで、図 1(a)のような細胞や細菌などの代謝による化学反応などが観察できるシステムを構築できないか考えた。そのためには、広範囲に SERS 構造を形成する必要がある、アルミニウムの水酸化物であるベーマイトを用いた手法に着目した。これが実現出来れば、図 1(b)のような分子の分布をリアルタイムで調べることができる。

※lab-on-a-chip:微細な流路などの構造をチップ上に形成することで、実験室で行うような化学反応をチップ上で再現する技術である。少量なサンプルで、自動的に検査が可能などの利点がある。

アピールポイント

独自性：

流体システムを用いた SERS による細胞観察は行われてきたが、チップ上に SERS 構造を形成することで広範囲に及ぶ分子を選択せずに高感度な検出が可能なシステムの構築例は少ない。

応用例：

- 神経細胞の情報伝達を担う、NO や CO の分子挙動を観察することで、神経の化学反応を解明し、アルツハイマー病などの認知機能の難病の知見を集める。
- 細胞が壊れようとする際に分泌されるシステイン系の化合物を検出することで、ガン細胞への治療法の効果の評価を行う。
- マイクロチップ内で海洋の環境を再現することで、性分解プラスチックの分解過程の観察を行い、有用性や分解に適した構造の解明につなげる。

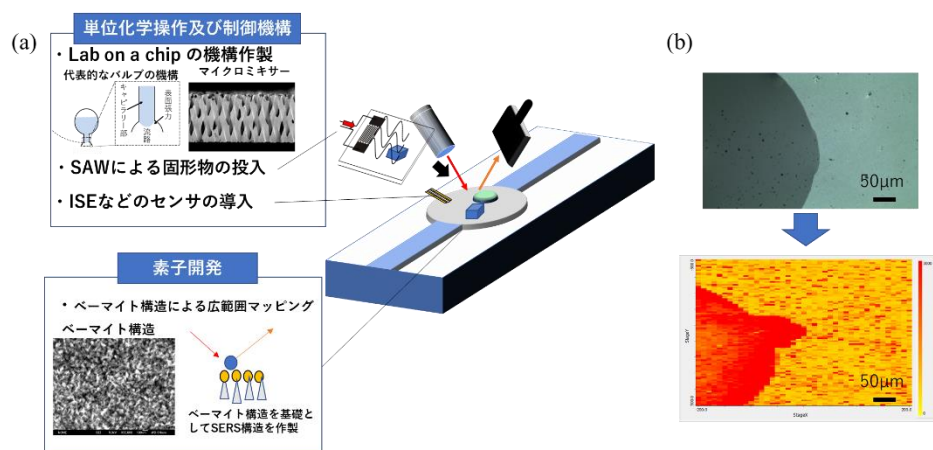


図 1 (a)ベーマイトを用いたシステムの概念図、
(b)SERS によるピペリジン液滴のマッピング