

「粉体化」した液体金属を用いたリキッドマーブルの創出と機能開拓

京都大学大学院工学研究科 助教 伊藤 峻一郎

ガリウムとインジウムからなる共晶混合物 (EGaIn) は融点が室温以下の、いわゆる液体金属の一種である。この物質は高い電気・熱伝導性などの金属由来の性質と、液体としての柔軟性・流動性を併せ持つ材料として、ウェアラブル素子などへの応用が進められている。また、この液体金属のナノ粒子は、局在表面プラズモン共鳴の周波数が紫外領域にあるという珍しい特徴を持つため、ラマン散乱や発光による微量分子の検出感度向上や光触媒などに有用な光機能性材料としても有望である。ここで研究代表者はごく最近、液体金属微粒子に表面処理を施すことで、あたかも粉体であるかのように取り扱う技術を確認した。

他方、リキッドマーブルとは、 μL オーダーの液滴の周囲が微粒子で覆われて安定化されており液滴同士が互いに融合することなく基板上を転がして移動できる状態のものを指す。通常、内部液として水系液体、安定化剤としてポリマーやシリカなどの疎水性微粒子が用いられ、マイクロサイズの反応容器 (マイクロリアクター) としての利用などが検討されている。

本研究では、上述の粉体化液体金属 (PLM) を安定化剤とするリキッドマーブルの精密調製手法を確認し、その機能材料としての応用に取り組む (図1)。具体的には、PLM を用いたリキッドマーブルを作製することで、内部液中で有機合成反応や PLM を電極とする電気化学反応が可能であることを実証する。さらに、粒径を制御した PLM を作製し、表面プラズモン共鳴によって内部溶液中の分子の光学応答が変化することを検証する。これらの研究を通して PLM で安定化したリキッドマーブルが、新奇マイクロリアクターとして有用であることを示す。

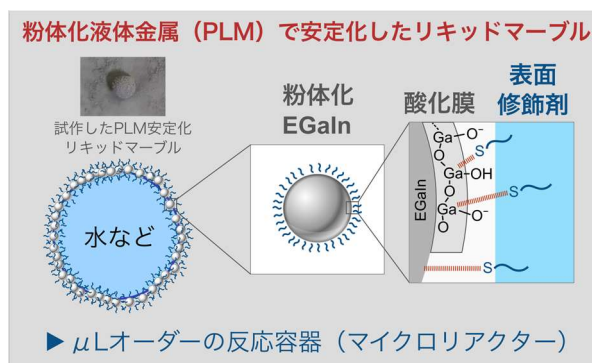


図1. 本研究の概要

【実用化が期待される分野】

本研究で得られる機能性反応場を用いることで、微量生体活性物質の合成と高感度検出への応用が期待できる。また、球殻状の特殊な形を生かした中空有機-無機ハイブリッド材料などを得ることで、光・電子機能材料への応用展開も大いに期待される。