

イオン液体を用いたマイクロマシンの開発

物質生命理工学科 藤田正博・機能創造理工学科 築地徹浩

研究目的

本研究は、**イオン液体**に電場を印加することにより発現する液体流動やレオロジー特性の変化を利用したマイクロマシン（イオン液体モータ等）の開発を目的とする。

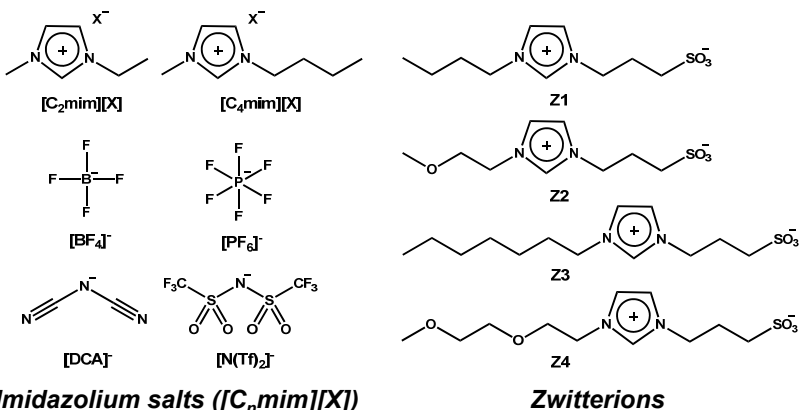
- (1) イオン液体の合成と基礎物性の集積
- (2) 電気粘性流体としての評価及びメカニズムの解明
- (3) イオン液体に電場を印加することにより発現する液体流動やレオロジー特性の変化を利用したマイクロマシンの開発



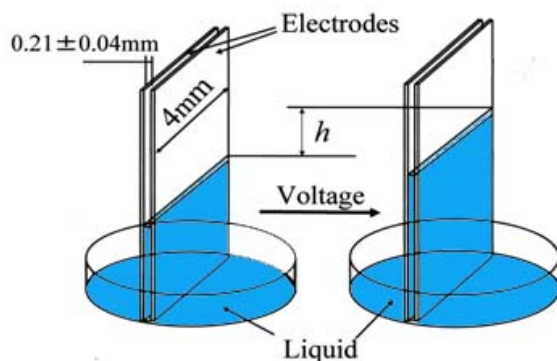
見た目は単なる透明な液体だけれど・・・

***イオン液体**とは、「100℃以下で流動性があり、完全にイオンのみからなる液体」の総称であり、基本的には融点の低い有機塩が対象となる。塩は陽イオンと陰イオンから構成される化合物であり、静電的な相互作用力が非常に強い。そのため、イオン液体は真空中でも揮発しない。また、揮発しないため、有機化合物でありながら燃えないという特長も併せ持つ。水、有機溶媒に次ぐ第三の溶媒として主に化学の分野で大いに注目を集めている材料である。

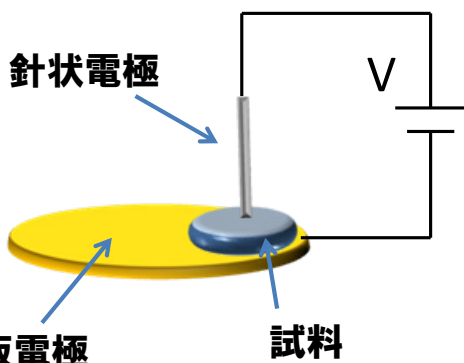
イオン液体の合成



セル（平板電極）



セル（針状電極）



誘電泳動

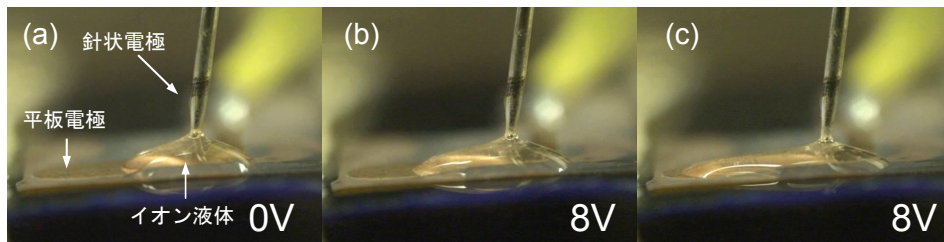


図 電圧印加時における $[C_2\text{mim}][N(\text{Tf})_2]$ の流動現象

まとめと今後の展望

イオン液体を用いたマイクロマシンの開発に向けた基礎知見の集積を行った。針状電極と平板電極を組み合わせることにより、イオン液体の誘電泳動現象を観測することができた。しかし、流速は 1 mm min^{-1} 程度とかなり遅い。詳細なメカニズムの解明には至っていないが、印加電圧が低いことと関係していると考えている。典型的なイオン液体よりも電気化学的に安定な双性イオン液体の合成に成功した。今後は、双性イオン液体を用いて同様の実験を行う予定である。また、セル形状を工夫し、流動現象のバリエーションも増やしたい。