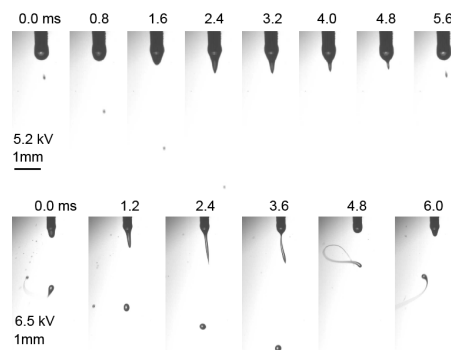


主な研究内容の紹介

流体科学研究所 1号館3階307号室
Takana@tohoku.ac.jp

イオン液体を用いた先進エネルギーデバイスの高性能化

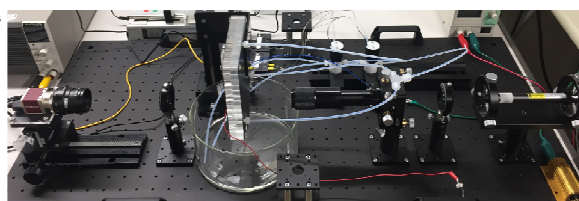
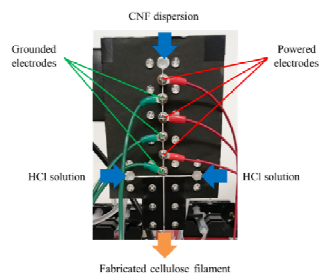
イオン液体は液体でありながら、陽イオンと陰イオンのみで構成される液体で、「水」、「油」に続く第3の液体と呼ばれています。また、融点が低く、常温で「塩」として存在することから「常温熔融塩」とも呼ばれています。イオン液体は、蒸気圧が極めて低いことや高い電気伝導性を有していることなどから、電解質や反応溶媒、アクチュエータとして応用されてきました。本研究室では、イオン液体の新たな応用として、電気二重層現象を活用した電気二重層キャパシタや宇宙推進機などの先進エネルギーデバイスの開発を数値シミュレーションと実験の両面から目指しています。



イオン液体静電噴霧による微細液滴形成過程と不安定挙動

ナノ繊維静電配向制御による革新的セルロース新素材創製プロセス

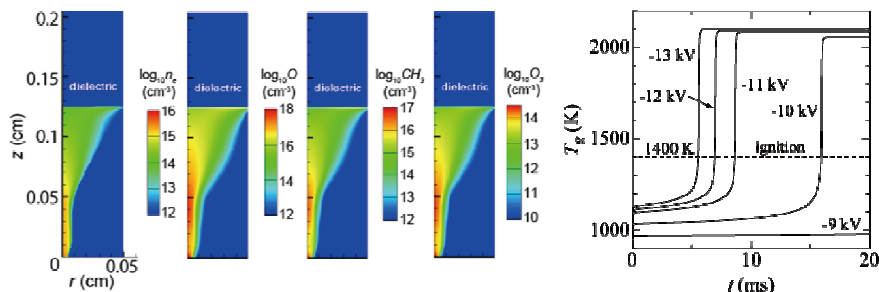
近年、木材繊維を化学的・機械的にナノサイズまで解きほぐしたセルロースナノファイバー（CNF）というバイオマス素材が世界的に注目を集めています。CNFは30-40本のセルロース分子が水素結合によって束になった幅約3 nm、長さ2-3 μmの高結晶性の超微細繊維であり、軽量および高強度、低熱膨張性などの優れた物理的特性を有しています。本研究室では、CNFから成る高強度セルロース単繊維の創製を目指していますが、このようなセルロース本来の優れた特性を有するセルロース単繊維を得るためには、セルロース単繊維を構成するCNFの繊維配向を制御し、一方向に揃えることが不可欠であることが明らかとなっています。本研究では、CNFの配向を制御する方法として、交流電場を利用したCNF静電流動配向法を新規に提案し、その基礎特性を光学計測により解明しています。



セルロース単繊維創製用電場印加型フローチャネルと配向度計測のための光学系

ナノ秒パルス放電による着火促進に関する数値シミュレーション

ナノ秒パルス放電などにより生成される非平衡プラズマは、プラズマ中における高エネルギー電子の衝突によりラジカルなどの反応性化学種を低温で高効率に生成することができることから、燃焼促進や排ガス浄化など幅広く用いられています。本研究室では、特にプラズマ燃焼促進のための基礎研究として、高温・高圧下における空気-メタン混合プラズマ流に関して反応流動モデリングを構築し、数値シミュレーションによりナノ時間スケールでの活性種生成特性やストリーマ進展過程を明らかにするとともに活性種の寿命評価を行っています。さらに、小エネルギーの高速注入による局時・局所流動制御などの新たな応用に関する研究も行っています。



ナノパルス誘電体バリア放電（DBD）による生成ラジカル濃度場およびプラズマ着火促進効果