

稲川有徳助教(宇都宮大学工学部物質環境化学コース)が Springer Thesis Award を受賞しました

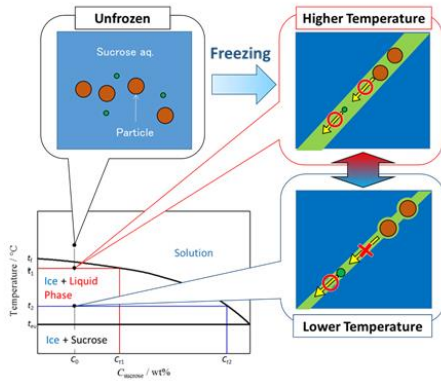
受賞した研究は、「Ice Microfluidics. Ice as Size-Tunable Separation Field and Physicochemical Nature of Freeze Concentrated Solutions (氷マイクロフルイディクス. 氷を用いたサイズチューナブルな分離場の創出と凍結濃縮溶液の物理化学的性質の解明)」です。この論文は2019年8月に Springer Nature Publishing より書籍として出版されます。

<https://www.springer.com/jp/book/9789811388088>

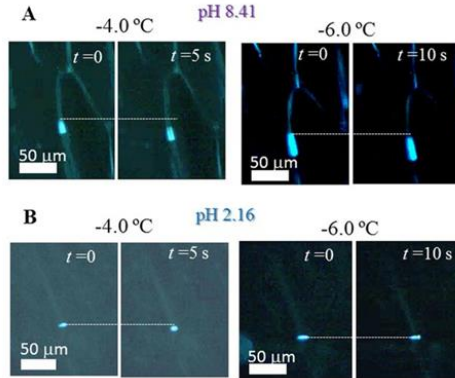
Springer Theses Award は、博士課程の研究において顕著な業績をあげている大学院を世界から選出し、その大学院で極めて優秀と評価された学位取得者の博士論文を書籍の形で出版するものです。それを通して業績を顕彰し、世界に広め、若手研究者のキャリアをサポートするプロジェクトです (<https://www.springer.com/series/8790>)。

水溶液が凍結すると、純粋な氷の結晶と溶液に相分離します。この溶液部分は溶質が高濃度に濃縮されたもので、凍結濃縮溶液 (FCS) と呼ばれます。氷に囲まれたナノ・マイクロサイズの FCS では化学反応が促進されることなどが報告されていますが、FCS の物性はまだ完全には理解されていません。一方で近年では、FCS を反応場や分離場として積極的に利用する研究も進められてきました。そこで本研究では、FCS を用いる新規分離分析法を開発し、それを用いることによって、これまで未解明であった FCS および氷/FCS 界面の物理化学的性質を明らかにしました。冰山や海氷など環境中に存在する氷のほとんどが FCS を有するため、本研究は環境中で起こる化学反応のメカニズム解明に貢献できると考えられます。また、本研究で得られた知見は FCS を積極的に分離場や反応場として応用するためのデザインを可能にし、「氷を用いるナノテクノロジー」という新規学術領域の創出が期待されます。

FCSを用いるサイズチューナブルな分離場の創出

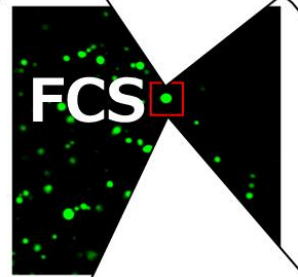
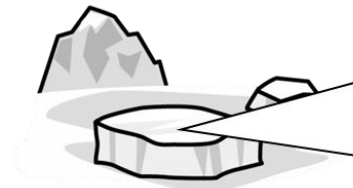


マイクロ粒子の
サイズ識別

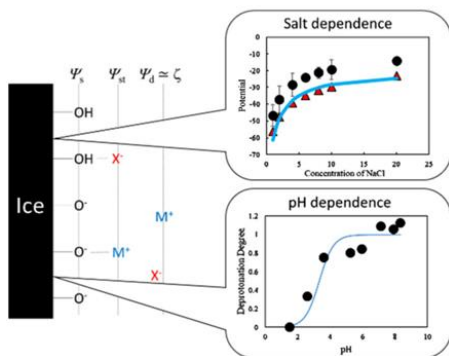


DNAの構造識別

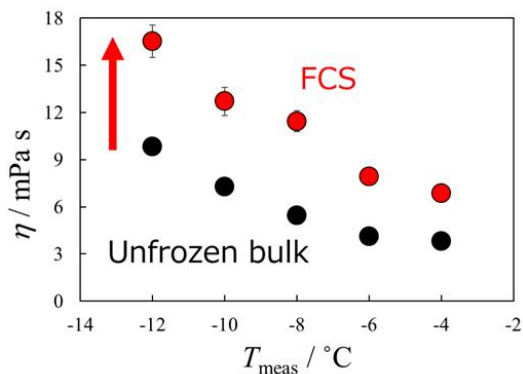
海氷・氷床
(凍結塩水溶液)



FCSおよび氷/FCS界面のキャラクタリゼーション



氷表面の電位測定と
物質吸着挙動の解明



FCSの粘性率上昇と
界面構造の議論