

## 分子とバルク空間を繋ぐ空間(拡張ナノ空間)における溶液物性・化学反応

【発表番号】 D1012

【登録タイトル】 拡張ナノ空間における溶液物性：プロトン拡散速度の測定

### 【一般向け解説概要】

化学の実験室をマイクロスケールの空間に集積化するマイクロ化学チップの研究が近年急速に進展してきており、一部システムが実用化されるに至っている。さらに最近では対象とする空間が10-1000nm スケールの空間である拡張ナノ空間へと移行している。拡張ナノ空間は分子と通常バルク液体をつなぐ過渡的な空間であり、さまざまなユニークな溶液物性が期待される。今回、その例として細胞の機能などで重要な役割を果たすプロトン移動度の上昇について紹介する。

【発表者 (○；登壇者／下線；連絡担当者)】 東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻 ○馬渡和真

東京都文京区本郷 7-3-1、03-3940-0876、kmawatari@icl.t.u-tokyo.ac.jp

近年、マイクロ化学チップの対象がマイクロ空間から10-1000nm スケールの空間である拡張ナノ空間(図1)へと移行している。拡張ナノ空間は分子と通常の凝縮相をつなぐ過渡的な空間であり、さまざまなユニークな溶液物性が期待される。また、細胞間空間など生体機能においても拡張ナノ空間が重要な役割を果たしていることが指摘されている。しかし、拡張ナノ空間は流体制御や計測など困難であり、これまで研究ツールがなく未開拓の領域であった。そこで、当研究室ではナノ加工法やアットリットル液体操作法、単一分子検出法などのさまざまな基盤技術をこれまで開発してきた。その結果粘度上昇やプロトン移動度の上昇、化学反応の加速などさまざまな特異物性を報告してきた。これらの結果をベースに壁面から50nmという非常に長い領域で水がネットワークを形成しているプロトン移動相を提案してきた。しかし、プロトン交換速度が化学プロセス重要となるプロトン輸送速度に与える影響については未開拓であった。そこで今回実際にプロトン拡散定数を測定して、プロトン輸送速度が上昇していることを明らかにした(図2)。プロトン伝導度は市販のプロトン交換膜よりも優れており、マイクロ燃料電池としての用途も期待される。

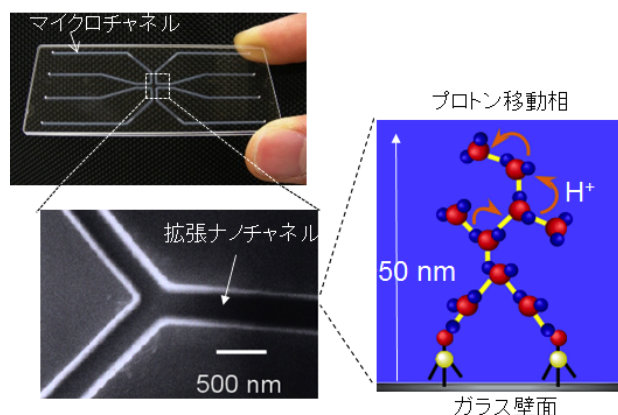


図1 拡張ナノチャンネルとプロトン移動相

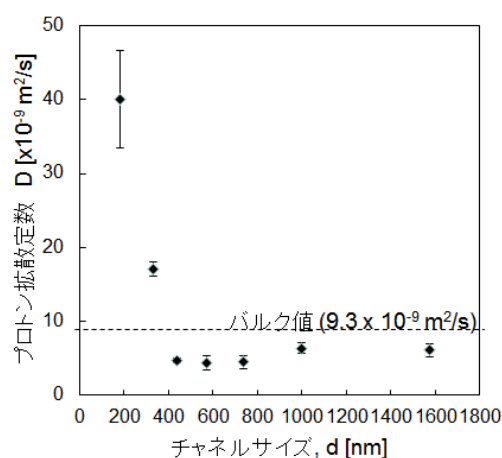


図2 プロトン拡散定数のサイズ依存性