

研究タイトル：

アルコール水溶液の溶液構造



氏名： 古川 一輝 / FURUKAWA Kazuki E-mail: furukawa@ariake-nct.ac.jp

職名： 助教 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 分子科学会・日本化学会・日本物理学会

キーワード： ブラウン運動、混合溶液、分光学

 技術相談
 提供可能技術：

- ・ブラウン運動
- ・分光測定
- ・

研究内容： ブラウン運動粒子を利用して混合溶液の溶液構造を探る

水とアルコールはマクロには任意混合するが、混合溶液の部分モル体積や密度、粘性率等の物理量は混合によって異常性を示す。例えば、純水や純エタノールに比べて、40wt%のエタノール水溶液で粘性率は3倍程度大きくなる。これまでにマクロに混ざり合う水とアルコールが、分子レベルではクラスターなどを形成し不均一であり、アルコールによる水の水素結合ネットワークの構造変化や不均一性が混合溶液の物性に重要であると考えられている。

しかし、溶液内の不均一性(部分構造)が空間的にどの程度広がっているかを明らかにする方法論、つまり、観測できる空間領域を定義・制御して不均一性を検討する手法が皆無であったため、マクロには混ざり合いミクロには不均一な水とアルコールに存在するギャップは解明されていない。そこで、ミクロな不均一性が空間的に十分に平均化されればマクロな物性を示すという仮説のもと、どの程度空間的にスケールアップすればミクロな不均一性が平均化されてマクロな物性を示すかを微粒子のブラウン運動から検討している。

これまでに、エタノール水溶液中の微粒子(直径1 μm)の並進ブラウン運動から見積もられる粘性率がマクロな溶液の粘性率から逸脱することを明らかにしている。しかし、混合溶液内の異常なブラウン運動が溶液内の不均一性に起因するかは解明されていない。

アルコール水溶液中のローブ粒子のサイズ依存性、実験温度依存性、表面修飾状態依存性を検討して、マクロとミクロスケールのブラウン運動粒子とに乖離が生じるメカニズムと混合溶液内の不均一性との関係を明らかにすることで、混合溶液中におけるブラウン運動機構を解明し、不均一環境場における拡散・輸送過程の新規なモデル構築に寄与できる基礎的な研究を展開している。

主な論文

Kazuki Furukawa, Ken Judai, "Brownian motion probe for water-ethanol inhomogeneous mixtures", *J. Chem. Phys.*, AIP, **147**, 244502 (6 pages) (2017).

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	