

同志社大学

2015年度 個人研究費研究経過・成果報告書

2016年3月16日提出

| 所属 | 職名 | 氏名 |
|-----------------|---|--------|
| 生命医科学部 医情報学科 | 助教 | 貞包 浩一郎 |
| 研究題目 | 界面活性剤や高分子ゲルのように振舞う有機溶媒水溶液 | |
| 研究成果の概要 | <p>(1) 「水」「有機溶媒」「塩」の混合溶液で形成されるゲル状構造の直接観察</p> <p>2,6-ジメチルピリジン水溶液に NaBPh_4 のような拮抗的な塩（親水性のイオンと疎水性のイオンの組み合わせからなる塩）を混合させることで、多重膜小胞体のような規則正しいメゾ構造（$\text{nm} \sim \mu\text{m}$ サイズの構造）が形成されることがこれまでの研究から明らかになっている。更に最近我々は、この溶液を振り混ぜることで、高分子ゲルのように溶液の粘度が急激に大きくなる、という現象も見つけている。本研究では、この「高分子ゲル的な振る舞い」のメカニズムを明らかにするために、同混合溶液に流動場を加えたときに μm サイズの構造がどのように変化するかを、偏光顕微鏡を用いて観測した。</p> <p>まず初めに、溶液（2,6-ジメチルピリジンの体積分率 = 0.13、NaBPh_4 の濃度 = 150mM）を2枚の透明なプレートを用いて「せん断流動」を加えた状態での構造変化を観測した。その結果、せん断流動を加えてからの時間経過と共に、溶液中での多重膜小胞体が崩壊し、最終的に $1\mu\text{m}$ 以下のサイズの微小な粒状構造が空間を埋め尽くす様子が確認された。</p> <p>次に、同じ組成の溶液を2枚の顕微鏡用ガラスで挟み込み、「ポアズイユ流」を発生させた状態で構造変化を観測したところ、多重膜小胞体は細長く引き延ばされ、繊維状の構造が空間を埋め尽くす様子が確認された。</p> <p>以上のように、「水」「有機溶媒」「塩」からなる水溶液に流動場を加えることで、多重膜小胞体は粒状構造や繊維状構造へと変化する、空間を埋め尽くすことが明らかになった。今のところ、これらの微小構造同士の摩擦の影響が、「高分子ゲル的な振る舞い」の要因になっていると考えている。来年度は流体に対するシミュレーションも行い、更に検証を進める予定である。</p> <p>本研究成果の一部は、第53回ハリス理化学研究所研究発表会などの研究会で発表した。</p> <p>(2) 「水」「有機溶媒」「塩」の混合溶液で形成される結晶構造</p> <p>(1)と同じ成分からなる混合溶液で、組成を2,6-ジメチルピリジンの体積分率 = 0.09、NaBPh_4 の濃度 = 90mM とするにしたところ、粒状の構造や繊維状構造が形成される代わりに、$10\mu\text{m}$ サイズの結晶構造が無数に形成されることが分かった。一般に、溶液中での結晶形成は、飽和水溶液を冷却することで生じることが知られている。ところが、本研究で用いた溶液は飽和水溶液ではなく、また温度も変化させていない。そのため、今回発見された結晶構造は、これまでになく、新しいメカニズムで形成されていると思われる。</p> <p>本研究成果の一部は、第53回ハリス理化学研究所研究発表会などの研究会で発表した。</p> | |