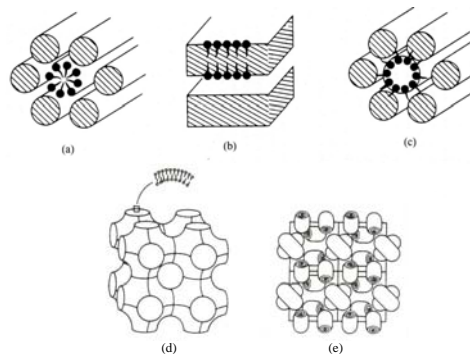


ディビジョン番号	15
ディビジョン名	コロイド・界面化学

大項目	3. 分子集合体
中項目	3-2. 液晶・ゲル
小項目	3-2-2. リオトロピック液晶

概要（200字以内）

図の様に、多様な構造を示すリオトロピック液晶は、潜在的に広い応用が期待される。しかしながら、ディスプレイとしての応用が確立されているサーモトロピック液晶に比べると、まだまだその応用範囲は限られている。今後は、多様な構造形成の理論化と、自在な構造の設計／作製技術によって、広い分野における応用が期待される。またそれは、分子を自在に並べるといふ、21世紀における夢の科学／技術の一つと位置付けられる。



各種リオトロピック液晶の構造。  
(a)ヘキサゴナル相、(b)ラメラ相、(c)逆ヘキサゴナル相、  
(d) bicontinuous立方相、(e) discrete立方相

現状と最前線

1. 原子や分子が規則的に並んだ固体である結晶と、それらがランダムに動き回って流れる性質を有する液体との中間の性質を示す液晶には、2種類がある。結晶の規則性が、温度上昇による分子運動によって乱れていく途中で現れるサーモトロピック液晶と、溶媒が加えられることによって乱されていく過程で現れるリオトロピック液晶である。本稿で取り扱うのは、リオトロピック液晶である。
2. リオトロピック液晶を形成する典型的な物質は界面活性剤である。特に界面活性剤と水の系は、図の様な多様な液晶構造と物性を示す。典型的な構造は、ヘキサゴナル相、ラメラ相、逆ヘキサゴナル相である。これら典型的な液晶は、特殊な乳化技術（ラメラ相と逆ヘキサゴナル相）、洗浄剤（ラメラ相）等として応用されている。更に最近では、これらの構造（特にヘキサゴナル相）を鋳型として、均一なメソ孔を有する特殊な多孔質材料の合成に利用され、新しい触媒の開発等に展開されている。
3. 上記の典型的構造に加え、更に興味深い構造はキュービック相である。図には、二つの例のみを挙げておいた。このキュービック相には、大きな弾性率、高い透明度などの特徴的な性質がある。これらの特徴は、化粧品や DDS、医療などへの応用が期待されるが、まだほとんどその例がない。

4. 上記の多様な液晶構造がどのような因子で形成されるのか、ある構造を得るためにどのような条件を整えればいいのか、といった理論化が遅れている。自在に液晶構造を設計／作製するためには、多様な構造が形成される原因を明らかにする必要がある。これが今後の、最も重要な課題である。

20世紀には、原子を並べて分子を作る科学／技術（有機合成化学）がほぼ完成し、殆どの目的化合物が合成できる様になった。これに続く21世紀の科学／技術として、「分子を自在に並べて機能物質を作る科学／技術」が強く期待される。本稿で展望したリオトロピック液晶を自在に作る科学／技術は、この21世紀の夢の科学／技術の一つと位置付けられる。

#### 参考文献

1) Tsujii, K.: in Tanaka, T. (Ed.) *Surface Activity—Principles, Phenomena, and Applications*; Academic press: New York, 1998.

#### 将来予測と方向性

・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題

- 1) 多様な液晶構造を決定する解析法の確立
- 2) 多様な液晶構造を説明できる理論の構築
- 3) 多様な構造を有する液晶の利用技術

・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

- 1) 液晶構造を自在に設計／作製する（分子を並べる）科学と技術の完成
- 2) 自在に設計／作製した多様な液晶の利用技術
- 3) 自在に設計／作製した多様な液晶を鋳型とした多孔質材料の作製と応用

#### キーワード

リオトロピック液晶、液晶、界面活性剤、多孔質材料

(執筆: 辻井薫)