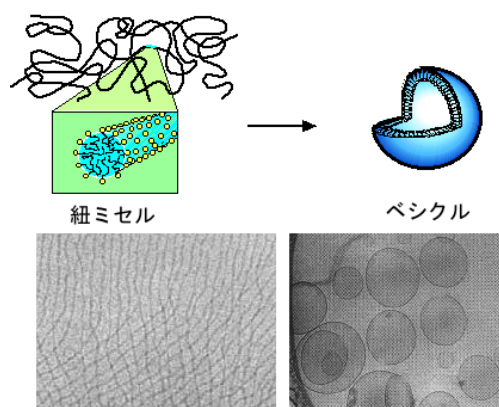


ディビジョン番号	15
ディビジョン名	コロイド・界面化学

大項目	3. 分子集合体
中項目	3-1. ミセル
小項目	3-1-6. ミセル→ベシクル転移

#### 概要（200字以内）

カチオン/アニオン界面活性剤混合水溶液では、混合組成比に依存して、ミセルとベシクルの間で構造変化（ミセル→ベシクル転移）が起こる。これら界面活性剤のベシクルは、リン脂質が作るベシクル（リポソーム）とは異なり、外力を加えずに自発的に形成することが特に注目されている。また、温度や添加塩濃度などの物理的な因子によってもミセル→ベシクル転移が起こることから、ドラッグデリバリーへの応用が期待されている。



#### 現状と最前線

界面活性剤は水中で、自己会合により多様な構造（球状、棒状、紐状、枝分かれ、層状など）を持つ分子集合体（ミセル、ベシクル：二分子膜が球状に閉じた構造をもつ）を形成する。その構造は、界面活性剤の分子構造（幾何形状）や、外的因子である温度や濃度に依存する。特に、希薄水溶液中で形成される分子集合体がどのような形状をとるかは、界面活性剤分子の形状・大きさによって定まる値、“臨界充填パラメーター P”を用いて説明されている。Pを制御する方法としては、（1）co-surfactant（アルコールなど）を混合して、系全体の平均のPを大きくする。（2）イオン性の場合、対イオンの特異吸着により静電相互作用を制御する。塩添加によるイオン強度の調節による場合もこの分類に入る。（3）極性基間の相互作用（静電相互作用、水素結合）を利用するなどが挙げられる。特に、カチオン/アニオン界面活性剤混合水溶液では、二量体形成（カタアイオニック複合体）が擬二本鎖分子への変換となり、Pは増大する。これにより、混合組成比に依存してミセルとベシクルの間で構造変化（ミセル→ベシクル転移）が起こることが知られている。これら界面活性剤によるベシクルは、細胞モデル、化粧品、微小反応場などへの応用が期待されているが、二本鎖分子のリン脂質が作るベシクル（リポソーム）とは異なり外力を加えずに自発的に形成することが特に注目されている。また、混合組成比のみならず、温度や添加塩濃度などの物理的因子によってもミセル→ベシクル転移が起こることから、ドラッグデリバリーへの応用も期待されている。ベシクルの安定性を高めることを目的としたベシクルの重合固定化も検討されている。

ミセルベシクル転移を伴う相挙動については多く研究されているが、ベシクルのサイズ・サイズ分布を支配する因子、ベシクルの形態制御、分散安定性の制御、ミセルベシクル転移のダイナミクスや転移間での準安定構造、ベシクルの内膜と外膜の不均一組成分布など未解決の課題がある。また、ミセルベシクル転移のドラックデリバリーへの応用では、生体適合性のある界面活性剤などの利用も課題として上げられる。

#### 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
  - ・ ミセルベシクル転移の相挙動
  - ・ ミセルベシクル転移を示す界面活性剤のライブラリー
  - ・ 生体適合性のある界面活性剤系でのミセルベシクル転移
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
  - ・ ミセルベシクル転移のダイナミクスや転移間での準安定構造の決定
  - ・ ベシクルの内膜と外膜の不均一組成分布の解明
  - ・ 界面活性剤によるベシクルのサイズ、サイズ分布、形態を支配する因子

#### キーワード

ミセルベシクル転移／自発形成ベシクル／カタイオニック複合体／ドラックデリバリー

(執筆者：川崎英也)