

審査結果の要旨

論文題目「クラウンエーテル界面活性剤会合挙動に対する陽イオン包接の効果」

学位申請者 鈴木 麻希

本論文は、陽イオン包接能を有するクラウンエーテル界面活性剤の会合挙動に対する種々の陽イオン包接の効果に関する研究成果について述べられたものである。本論文の章構成は全六章からなり、第1章では非イオン性界面活性剤とイオン性界面活性剤の相違点に注目して界面活性剤の特徴をまとめ、クラウンエーテル、表面張力、電気伝導度などの基礎概念を説明した後、クラウンエーテル界面活性剤についての先行研究のまとめと課題を示し、本研究の目的を明確にしている。本研究はクラウンエーテルの陽イオン選択性に着目し、クラウンエーテル界面活性剤会合挙動に対する陽イオン包接の効果と包接させる陽イオンの直径との関係解明を目指した、独自性のある研究である。

第2章では、新規クラウンエーテル界面活性剤である 15-crown-5 を親水基とする octanoyloxymethyl- (C7Φ5) と dodecanoyloxymethyl-15-crown-5 (C11Φ5)及び 18-crown-6 を親水基とする octanoyloxymethyl- (C7Φ6) と dodecanoyloxymethyl-18-crown-6 (C11Φ6)の合成について述べられている。精製方法を検討し、収率を向上させた。

第3章ではクラウンエーテル界面活性剤の表面張力の濃度依存性と臨界ミセル濃度 (CMC) に対する陽イオン包接の効果について述べられている。いずれの界面活性剤においても、添加塩の有無に拘らず、表面張力-濃度曲線に 2 つの屈曲点が存在し、高濃度側の屈曲点が CMC に相当することを明らかにした。低濃度側の屈曲点は、表面吸着量の測定値から、C11Φ5 の場合はプレミセル (2~4 量体) の形成のためであり、C7Φ6 と C11Φ6 の場合は吸着膜の構造変化のためであると推察した。C11Φ5 と C11Φ6 の添加塩系の CMC は、添加塩中の陽イオンの直径がクラウン環の空孔サイズに近い系ほど高くなることを明らかにした。クラウン環にフィットする陽イオンを包接したクラウンエーテル界面活性剤は、陽イオン性界面活性剤のように親水基間の静電反発によりミセルを形成し難くなり、CMC が高くなると考えた。

第4章では C7Φ6/陽イオン錯体の安定度定数について述べている。安定度定数は、予測通り KCl を添加したものが最大となり、表面張力から得られた CMC の結果と同じ傾向を示すことが明らかになった。18-crown-6/陽イオン錯体との比較により、クラウン環とアルキル鎖の連結部のカルボニル基の酸素原子も陽イオン包接に関与しているため、陽イオンの選択制が弱いことが示唆された。

第5章では C11Φ6 のミセル会合数について述べている。安定度定数が大きな K^+ と Rb^+ を包接した系が会合数の小さなミセルを形成することを明らかにした。クラウン環がイオンを包接すると親水基間に静電反発が生じるためと考えられた。

第6章では以上の成果の総括が述べられ、クラウンエーテル界面活性剤はクラウン環の空孔サイズに近い直径を持つ陽イオンほど包接しやすく、ミセルへの会合が起こりにくいことを明らかにした。以上の成果は、クラウン環の陽イオン選択性を利用した、塩添加によりベシクル-ミセル転移を起こすクラウンエーテル界面活性剤/陽イオン性界面活性剤混

合系の構築の可能性を示唆しており、クラウンエーテル界面活性剤の用途を開拓する上で重要な基礎研究である。

以上の結果、本論文は学位論文として十分な内容を有するものと審査委員全員の一致で判定された。

したがって、申請者 鈴木 麻希 は東海大学博士（理学）の学位を授与されるに値すると判断した。

論文審査委員

主査	工学博士	長瀬 裕	工学部教授	(総合理工学研究科総合理工学専攻)
委員	工学博士	片山 恵一	工学部教授	(総合理工学研究科総合理工学専攻)
委員	理学博士	大場 武	理学部教授	(総合理工学研究科総合理工学専攻)
委員	博士(理学)	岩岡 道夫	理学部教授	(総合理工学研究科総合理工学専攻)
委員	博士(理学)	新屋敷直木	理学部教授	(総合理工学研究科総合理工学専攻)