

公益財団法人 長岡技術科学大学技術開発教育研究振興会理事長 殿

所属機関 奈良工業高等専門学校 専攻科

専攻・学年 化学工学専攻 2年

氏名 盤井 秀香



1. 研究課題名






高機能な薬剤カプセルの調製を目指して

- 非イオン性界面活性剤を用いた自己集合体の選択的調製と特性評価に基づいた薬剤カプセルへの応用 -

2. 研究成果

Span系界面活性剤とTween系界面活性剤を混合することで、球状ミセルやレンズ型ベシクル、球状ベシクルといった様々な構造の自己集合体が形成されることが明らかとなった。これらの様々な自己集合体の構造は、幾何学的構造と自己集合体間の相互作用により制御されることが明らかとなった。各自己集合体の構造および特性をTable 1示す。FT-IRによる表面特性評価を基に検討した結果、Tween系界面活性剤の添加量により、自己集合体の構造だけでなく、表面特性も制御できることが明らかとなり、自己集合体間の凝集抑制が可能となった。これはTween系界面活性剤の有するPEG構造により、自己集合体表面に水和層が形成されるためであると考えられる。LaurdanおよびNMRを用いて評価した結果、ミセルの方が分子の運動性が高く、ベシクルの方が分子の運動性が低いことが明らかとなった。これらの自己集合体に薬剤(ANS)を封入した場合、分子の運動性の高いミセルでは内部に、分子の運動性の低いベシクルでは膜表面に薬剤が配向することが明らかとなった。このように自己集合体の構造・特性もとに、より詳細な検討を行うことが可能である。これらの結果は、自己集合体の構造および自己集合体自身の有する特性を議論・検討することで、薬剤カプセルとしての機能をコントロールできるという可能性を示唆している。以上の知見より、薬剤の特性や疾患の特徴、体内での保持能力に適合した薬剤カプセルのデザインおよび選択が可能であると考えられる。

Table 1 Characterization and application of self-assembling complexes.

Span 40/Tween 40					
Span [wt%]	0 ~ 20	10 ~ 60	40 ~ 70	70 ~ 80	85 ~ 100
Formation (Cryo-TEM)	Spherical micelle	Rod-like micelle, disk	Lens-like vesicle	Spherical vesicle	Vesicle
					
Diameter [nm] (Cryo-TEM, DLS)	≅ 10 nm	≅ 100 nm / 200 - 300 nm	≅ 100 nm	< 100 nm	<< 100 nm
Phase transition temp. [°C] (Laurdan)	< 10 °C	≅ 35 °C	40 - 50 °C	40 - 50 °C	40 - 50 °C
Headgroup mobility (DDA)	n.d.	n.d.	+	+	n.d.
PEG layer (FT-IR)	++	+	+/-	-	--
Molecular dynamics (NMR)					
(a)-CH <sub>3</sub>	++	++	+	-	--
(b)-CH <sub>2</sub>	++	+	-	---	--
(c)-CH <sub>2</sub>	++	+	-	---	--
(d)-CH <sub>2</sub>	++	+	-	---	--
Drug encapsulation (ANS)	Inner	Inner	Surface	Surface	Surface

3. 助成金使用内訳 (助成額 200,000円)

備品費	200,000 円
消耗品費	0 円
旅費	0 円
その他の経費	0 円