

## 演習課題 4： 脂質の形・構造・相転移

### 概要

生体膜の基本構成物質であるリン脂質やチョコレートの油脂原料であるトリアシルグリセロール等の脂質を対象にして、温度などの条件を変えた時に見られる構造や形の変化を調べる。

### 演習 1 チョコレート油脂の多形転移と品質制御

チョコレートはカカオ脂(ココアバター、CB)、カカオマス、砂糖、脱脂粉乳、乳化剤などからなる複合物質であるが、融点・粘弾性・光沢感・パリッと割れるスナップ性など主な物性を決めているのは、CBの物性である。したがってチョコレートの品質を制御することはCBを制御することにほかならない。またCBには 6 種類の多形が存在し、チョコレートでは、このうちの 1 種類の特定の多形を取ることが知られている。他の多形では物性・食感等が異なり品質の劣化が生じてしまう。本実験では、CBの多形の相違と物性・食感の相違を測定し(時には味わい)、チョコレートにおけるCBの多形の重要性を理解する。また、実際に市販されているチョコレートを一旦溶かし、再度最適の多形に結晶化させることを試みる。測定には、熱測定・X線回折法および偏光顕微鏡観察を行う予定である。余裕があれば、生チョコ(ガナッシュ)の物性測定にもチャレンジする。また、11月の放射光測定では、CBの多形が温度変化に伴いどのように変化するかを測定する。

### 演習 2 リン脂質ベシクルによるモデル細胞膜の構築

リン脂質は水に馴染む部分(親水基)と馴染まない部分(疎水基)を持つ両親媒性分子であり、水中では疎水基を内側にした二分子膜(脂質二重膜)を作る。細胞膜等の生体膜はこの脂質二重膜に糖脂質やタンパク質が埋め込まれた形をしている。従ってリン脂質膜は疑似的な細胞膜として生物学的な研究に用いられるだけでなく、その物性は軟らかな物質系(ソフトマター)の代表的な研究対象として興味を持たれている。

モデル細胞膜に用いる合成リン脂質は、通常、二重膜が周期的に積み重なった「ラメラ構造」を取るが、作り方を工夫することにより単層膜を球殻とした直径が数  $\mu\text{m}$  程度の小胞 GUV(Giant Unilamellar Vesicle)を形成する。本演習では、まず熱測定や光透過率測定によりリン脂質の液晶相とゲル相の相転移を調べ、リン脂質の種類によって転移点  $T_m$  が異なることを確認する。続いて塩や糖を添加した水溶液を使い、溶液条件・作製法の違いにより形成するベシクルが異なることを顕微鏡で観察するとともに、GUV となる条件を探る。また放射光実習ではX線小角散乱を用いて、溶液条件や温度変化によるラメラ構造の違いを確認し、相転移に伴う構造変化を理解するとともに、顕微鏡観察の結果を合わせて、リン脂質膜間の相互作用について考察する。