

O/W エマルション中の油脂結晶化と 界面活性剤の相互作用

Interaction between fat crystallization and interaction of emulsifiers in oil droplets of O/W emulsion

上野 聡¹、有馬哲史²、佐藤清隆¹

1 広島大学・院・生物圏科学、2 三菱化学フーズ(株)応用開発センター

O/W エマルションとは、水中に油相が界面活性剤を介して油滴状に分散した系である。食品における牛乳やマヨネーズ、化粧品における乳液など、その応用範囲は多岐にわたっている。しかし、この系の油滴が温度低下などにより油滴内部の油相成分が結晶化すると、針状結晶が発生し油水界面の界面活性剤を突き破り、やがて周囲の油滴と針状結晶が突き刺さり合体する。このようにして油水分離が進み、O/W エマルションは破壊されていく。したがって、油滴中の油相の結晶化を如何に制御するかが、O/W エマルションの安定性にとって極めて重要である。界面活性剤は、油と水の仲立ちをするばかりでなく、この油滴中の油相の結晶化の抑制や促進に働いたり、油相の多形を制御したりするための調整剤としての役割を果たしている。本研究では、O/W エマルション中の油滴の結晶化のメカニズムを調べるために、特に界面活性剤の制御のしくみを探るために、時間分割放射光 X 線回折小角・広角散乱同時測定(時分割 SAXD/WAXD)を行っている。ここで、SAXD/WAXD を行うのは、油相分子のラメラ構造の繰り返し周期の測定(SAXD)と、油相分子内および分子間の脂肪酸鎖の配列様式の測定(WAXD)を同時に測定することにより多形の同定および多形転移の様子を観察がより正確に行うことが可能となるからである。

試料には、(1)油相に *n*-ヘキサデカン、界面活性剤にポリオキシエチレンソルビタンモノラウレート(Tween20)、そして結晶化調整剤(添加剤)としてショ糖脂肪酸エステル(P-170)を用いた。(2)油相にパーム油中融点分別油脂(PMF)、界面活性剤に Tween80、添加剤に P-170 を用いた。どちらも油相と水相の重量比を 20:80 にて調整した。主な結果は以下の通りである。(1)油相に *n*-ヘキサデカンを用いた場合、結晶化が促進され、多形出現に変化(三斜晶以外に現れない六方晶および斜方晶の出現)が見られた。(2)PMF を油相として用いた場合、結晶化が促進され、油滴の界面にまず結晶化の出現することが明らかとなった。すなわち、添加剤により界面不均一核形成の生じ、結晶化が促進することが明らかとなった。