

学位論文要旨 Dissertation Abstract

氏名： 松浦傳史
Name

学位論文題目： ショ糖脂肪酸エステルによる乳化に関する研究
Title of Dissertation

学位論文要旨：
Dissertation Abstract

食品に使用可能な界面活性剤である乳化剤は、多様な食品において、その様々な機能が利用されている。しかし、成分が複雑である食品の中で、乳化剤がどのようなメカニズムにより機能を発揮しているかを把握することは難しく、機能確認は、対象とする食品に乳化剤を添加し影響をみるトライアンドエラーで検証されているのが現状である。そのため、本検討では、(1)乳化剤機能のメカニズム解明を目的とし、代表的な食品用乳化剤であるショ糖ステアリン酸エステル(SSE)について、水・食用油を含むモデル系における相状態およびその乳化性に対する、各種アルコール類(エタノール、1-プロパノール、プロピレングリコール、グリセリン、スクロース)添加の影響について検証した。また、(2)SSEによる乳化を用いたアプリケーションの一例として、近年、使いやすさと安定性から需要が増している粉末化した油脂、すなわち、乳化剤を用いて油脂を乳化し、賦形剤溶液と混合した後、噴霧乾燥することにより得られる乳化油脂粉末について、特に、用いる賦形剤が乳化油脂粉末を水に溶解した際の再構成エマルジョンの安定性に及ぼす影響について検討した。

(1)SSEとしては、親水性疎水性バランス (HLB) の異なるS-570、S-1170、S-1670(順にHLBは5、11、16)の3種類を用いた。これらと食用油(大豆・菜種混合油)、水または各アルコール類水溶液の3または4成分系について相図を作成した。また、相図上の複数の経路により乳化した試料の粒子径をレーザー回折式粒度分布計により測定し、乳化経路における相状態と粒子径の関係について考察した。検討の結果、エタノール、1-プロパノール添加系では、相図上の油分離領域が拡大した。一方、プロピレングリコール、グリセリン、スクロース添加系では、逆に相図上の油分離領域が縮小した。また、相図上の経路を変えて、乳化を行い、粒子径を比較した結果、プロピレングリコール、グリセリン、スクロースの添加により、明確に粒子径が小さくなる傾向がみられた。小角エックス線散乱測定の結果を元に、各系のミクロ構造を解析した結果、SSEが形成するラメラ液晶構造に対する油の取り込み易さが、良好な乳化性を示すために重要であることが示唆され、このことから、今回検討を行った系は、液晶乳化法のメカニズムと同様の機構により説明ができるのではないかと考えられた。

(2)SSEとしてはS-570を、油としては硬油を用いた乳化油脂粉末を対象とし、その再構成エマルジョンの乳化安定性に対し、賦形剤として用いたマルトデキストリン(MD)のデキストロース当量(DE値)及びアミロース/アミロペクチン含有量が異なる由来でん粉植物種が及ぼす影響について検証した。乳化安定性の評価は、再構成エマルジョンの経時的な外観変化およびレーザー回折式粒度分布計

を用いて測定した粒子径変化により行った。また、乳化油脂粉末自体のFTIR、粉末X線回折測定の結果から、SSEとMDの相互作用について考察した。その結果、再構成エマルションの安定性は、MDのDEが10、由来でん粉種がコーンスターチの場合、液温が硬化ヤシ油の融点以下の温度域において非常に不安定であった。また、DE=10では、油滴粒子の平均径の増加速度定数はDE=2、25の場合に比較して非常に大きかったが、増加速度定数の活性化エネルギーは殆ど同じであった。これは、エマルションの安定性がエントロピー項に大きく依存しているためと考えられた。由来でん粉としては、アミロースをほぼ含有せず、アミロペクチンで構成されるワキシーコーンスターチ由来のMDを用いた乳化油脂粉末の再構成エマルションが最も保存安定性が良好であった。乳化油脂粉末のFTIR測定、粉末X線回折の測定から、MDとSSEとの間の分子間相互作用が、再構成エマルションの安定化/不安定化に関与していることが示唆されたが、ITC測定やSAXS測定からは再構成エマルションの安定性と相関する明確な傾向は得られず、メカニズム解明には、HCOも含めたMDとSSEの高次構造と、それらの相互作用に関する、さらなる検討が必要であると考えられた。