

# シヨ糖脂肪酸エステルを用いた 低粘度 W/O 型エマルジョンの開発

SATテクノロジー・ショーケース2013

## ■ はじめに

油中に水滴が分散したW/O型エマルジョンは、液体に対して単一相で得ることができない付加価値を付与することが可能である。そのため、化粧品、食品、インクなど様々な分野で利用されている。中でも最近、インクジェットプリンター用インクへの応用が注目されている。この場合エマルジョンは、高内水相比かつ低粘度という条件を満たすことが望まれる。しかし、一般に水滴の分散量を増加させると、エマルジョンの経時安定性の低下と粘性の増加という問題が生じる。そこで本研究では、シヨ糖脂肪酸エステルを用いることで経時安定性に優れた低粘度のW/O型エマルジョンの調製を行った。

## ■ 研究内容

### 1. 実験

油相にはドデカン、水相には超純水を用いた。界面活性剤には、油溶性の非イオン界面活性剤であるシヨ糖エルカ酸エステル (ER-290, HLB値2) を用いた。水相への添加物として、水溶性のシヨ糖ステアリン酸エステル (S-1570, HLB値15)、および塩としてCaCl<sub>2</sub>を用いた。油相と水相を任意の温度に加温後、恒温槽内で油相に対してプローブ型超音波ホモジナイザー(20kHz)で超音波を照射しながら水相を徐々に添加することにより、W/O型エマルジョンを調製した。調製したエマルジョンを、目視観察・超音波減衰式粒度分布測定・ストレス制御式レオメーターによる粘度測定・凍結切断法を用いた透過型電子顕微鏡 (FF-TEM) 観察、界面張力測定 (ペンダントドロップ法)・界面粘弾性測定、によって評価した。

### 2. 結果と考察

#### W/O型エマルジョンの調製

昨年度の研究成果として、水相に塩としてCaCl<sub>2</sub>ならびに水溶性の界面活性剤であるS-1570を添加し、界面活性剤濃度と乳化温度の最適化を図り、水相：油相 = 40:60(wt%)、ER-290濃度5wt%、乳化温度80°Cのとき、25°C保存において8ヶ月安定で、粘度7.0mPa・sの低粘度W/O型エマルジョンを調製することができたことを報告した。

今年度は、これまで一定としていた内水相比を40wt%から変化させることで、更なる分散安定性の向上と低粘度化について検討した。その結果、水相：油相 = 30:70, 20:80(wt%)とした時には、界面活性剤濃度を2~5wt%に減少させることで粘度が2.2mPa・s~4.5mPa・sとなり、より低粘度で安定なW/O型エマルジョンが得られた。

#### W/O型エマルジョンの安定性に影響を及ぼす因子

高安定性かつ低粘度の高内水相比エマルジョンを調製できるメカニズムの検討を行った。まず、油/水界面張力をペンダントドロップ法により温度を変化させて測定した。ここで、界面活性剤濃度は5wt%とした。得られた結果を図1に示す。界面活性剤としてER-290を用いた場合、水相へのCaCl<sub>2</sub>の添加の有無に関わらず、温度を上昇させると徐々に界面張力は低下し、70°C付近から4.8mN/mで一定になることが分かった。このことから、界面張力が最も低くなる80°Cで乳化を行うことにより、微細なエマルジョン滴の形成が促進されると考えられる。比較物質として、モノオレイン酸グリセリル (MGO, HLB値2.5) を油溶性界面活性剤として用い乳化を行った結果、調製1日後には2相分離し安定なエマルジョンを得ることが出来なかった。そこで、MGOについても油/水の界面張力を測定したところ、温度に関わらず低い界面張力であった。MGOを用いた場合は、80°Cにおいて乳化は促進されるが、保管温度である常温において、合一が起こりやすいことが示唆される。

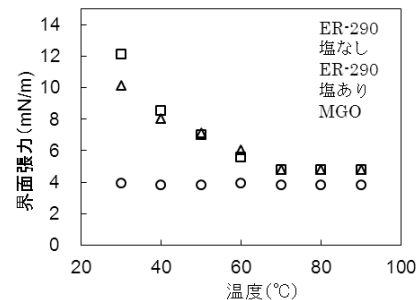


図1 水/油界面張力の温度依存性

さらに、ペンダントドロップ法による界面粘弾性の測定の結果、乳化温度である80°Cでは、CaCl<sub>2</sub>添加時の方が粘性、弾性共に低い値を示した。このことから、塩添加により乳化が促進されていると考える。一方で、保管温度である室温では、CaCl<sub>2</sub>添加時の方が粘性、弾性共に高い値を示したことから、保管時にはCaCl<sub>2</sub>の添加により合一が抑制されていると考える。以上の検討結果から、水相にCaCl<sub>2</sub>を添加しかつ80°Cで乳化を行うことで安定なW/Oエマルジョンが調製できたと考える。

#### ■ 関連情報

本研究は、東京理科大学理工学部阿部・酒井研究室との共同研究により実施しています。

代表発表者 魚住 俊介 (うおずみ しゅんすけ)  
 所 属 理想科学工業株式会社  
 K&I 開発センター 研究部  
 問合せ先 〒300-0333 稲敷郡阿見町若栗西神田 1339-2  
 TEL: 029-887-4099 FAX: 029-887-9745

■ キーワード: (1) インクジェット  
 (2) エマルジョン  
 (3) 貯蔵安定性