

インクジェットインキに用いられる W/O 型エマルションの調製と物性

SATテクノロジー・ショーケース2014

■ はじめに

油中に水滴が分散したW/O型エマルションは、油相および水相から成り、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、インキ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キへの応用が注目されている。この場合エマルションは、高内水相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、エマルシ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、ポリリノレン酸デカグリセリルを用いることで経時安定性に優れた低粘度のW/O型エマルションの調製を行った。

■ 検討内容

1. 試料

界面活性剤に内水相が多くても安定なW/O型エマルションを形成する非イオン性界面活性剤であるポリリノレン酸デカグリセリル(PR-20)を用い、油相に飽和炭化水素のドデカン(n-D)、脂肪酸エステルイソオクチルパルミテート(IOP)、高級アルコールのオレイルアルコール(OA)を用いた。無機塩は汎用性塩であるNaCl、KCl、CaCl₂を用いた。

2. エマルションの調製

イオン交換水にPR-20および各種油相を種々の濃度で順次添加し、約40℃まで加熱後、ローター式ホモジナイザーを用いて10,000rpm、5分間攪拌することによりエマルションを調製した。また、無機塩を添加するときは、まず水に無機塩を添加して溶解した後にPR-20、n-Dを種々の濃度で添加し、約40℃まで加熱後、ローター式ホモジナイザーを用いて10,000rpm、5分間攪拌することによりエマルションを調製した。

3. 方法

粘度測定にはストレス制御式粘度計、電気伝導度測定には誘電率測定装置、エマルション粒子の粒度分布測定には超音波減衰式粒度分布測定器、エマルション粒子の直接観察には透過型電子顕微鏡と倒立型システム顕微鏡を用いた。

また、エマルションの分散安定性の評価は、乳化直後の乳化相に対する経時(1週間・1ヶ月・3ヶ月)変化後の乳化相の体積比を(1)式から求めた。

乳化相割合(%) = (経時後の乳化相 / 乳化直後の乳化相) × 100 (1)

4. 結果

油相にn-Dを用いたエマルション調製直後の粘度は、PR-20:n-D:水=10:50:40のときにインクジェットインキの吐出可能な粘度範囲である10~20 mPa・sに調整できた。さらに、油相にIOPやOAを用いるとn-Dを用いたときよりも、W/O型エマルションの分散安定性が良好になり、分散安定性が良好になる配合組成領域が拡大した。また、水相中に無機塩を添加したところ、W/O型エマルションの分散安定性が更に向上し、分散安定性が良好になる配合組成領域が拡大した。

5. 結論

インクジェットインキに適合するW/O型エマルションを調製することを試みたところ、以下のことが分かった。

- (1) 界面活性剤PR-20を用いた場合、40wt%の高含水率でもインキ滴の吐出適性を目標粘度範囲に調製できることが分かった。
- (2) 油相にn-D、IOP、OAを用いてW/O型エマルションを調製したところ、連続相の油と分散相の水の比重差が小さく油相の粘度が高いIOP、OAを用いるとW/O型エマルションの分散安定性が良好になることが分かった。
- (3) 水相に無機塩を添加することで、粘度が増加することなく分散安定性に優れたW/O型エマルションを調製できることが分かった。特に、2価の無機塩であるCaCl₂がW/O型エマルションの分散安定性を飛躍的に向上させることが分かった。

■ 関連情報等

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
 開発本部 K&I 開発センター 研究部
 問合せ先 〒305-0822 茨城県つくば市
 荻間 523 番地 (学園南 D29 街区 1)
 理想開発センター
 TEL:029-850-5319 FAX:029-855-7627

■キーワード: (1) インクジェット
 (2) エマルション
 (3) 分散安定性