

ポリグリセリン脂肪酸エステルの特性と応用

小山匡子*†・福原寛央**

*太陽化学㈱カスタマーサービスセンター 東京都港区浜松町1-6-3 (〒105-0013)

**太陽化学㈱インターフェイスソリューション事業部研究開発グループ 三重県四日市市宝町1-3 (〒510-0844)

† Corresponding Author, E-mail: mkoyama@taiyokagaku.co.jp

(2016年9月2日受付, 2016年9月26日受理)

要 旨

植物由来のグリセリンと脂肪酸から得られるポリグリセリン脂肪酸エステル (PGFE) は、親水部のポリグリセリンの製造方法の違いにより構造が異なっている。脱水縮合法で得られる従来のPGFEは多くの環状化合物を含むため、PGFE/水の相図では等方性溶液 (I相) 領域は狭い。これに対し、開環重合法で得られるPGFEは環状化合物が少なく、従来のPGFEと比較してより広いI相領域が観察される。同様の現象はPGFE/水/油系でも見られ、環状化合物が少ないPGFEを用いた相図ではI相領域が広い。すなわち高い可溶化力が求められる化粧品処方に応用が可能である。たとえば手や顔が濡れた状態でも使用できるクレンジングオイルの処方に適している。その他の応用例として、PGFEの身体洗浄量としての利用、縮合リシノレイン酸ポリグリセリンの顔料分散効果について解説する。

キーワード：ポリグリセリン脂肪酸エステル, 相図, 可溶化

1. はじめに

植物油脂はおもにグリセリンに三つの脂肪酸がエステル結合したトリグリセリドで、加水分解により脂肪酸とグリセリンを得るが、植物種によりさまざまな種類の脂肪酸を得ることができる。ポリグリセリン脂肪酸エステル (以下PGFEと略す) は、文字どおりグリセリンの重合体であるポリグリセリンに種々の脂肪酸がエステル結合したものであり、植物由来のグリセリンと脂肪酸を出発原料としている。親水基であるポリグリセリンは、グリセリンがエーテル結合し、遊離ヒドロキシル基をもつ構造であるが、PGFEではポリグリセリンが親水基として働き、脂肪酸が疎水基として働くことから両親媒性物質となる。PGFEはグリセリンの重合度や脂肪酸鎖長の長さ、エステル結合する脂肪酸の数から親水性親油性バランスをさまざまに変え

ることができる。すなわちHLBが表現できないほど低い親油性物質からHLBが3～17程度の界面活性剤が得られる。PGFEは食品用乳化剤として認可されており、さらに用途は食品用にとどまらず、油溶性の油脂改質剤、親水性乳化剤、親油性乳化剤、洗浄剤として働く水溶性界面活性剤など応用範囲は幅広い。現在PGFEは、工業的にいくつかの方法で合成され市販されているが、その製造方法の違いによる特性を活かし、多くの商品に用いられている。本報では、PGFEの製造方法、特性、応用について紹介する。

2. 製 造

両親媒性物質のPGFEはポリグリセリン部分が親水部を担っている。そのポリグリセリンの従来の合成方法は、グリセリンを不活性ガス中150～300℃で反応する方法で、幅広い重合度分布のポリグリセリンを得ることができる¹⁾。同時にポリグリセリンが分子内脱水した環状化合物を作る²⁾。ポリグリセリンの重合度は水酸基価により決定されるため、たとえばデカグリセリンと称されていても図-1 (a) に示すようにグリセリンの10量体はわずかであり、ジグリセリンやトリグリセリンを主成分とする混合物であることがわかる。また、環状化合物が少ない合成方法として、グリセリンの類似化合物を用いた開環重合により高重合度のポリグリセリンを合成する方法がある。この方法で得た水酸基価で決定された重合度10のデカグリセリンは、図-1 (b) に示すように平均重合度は10に近いものとなる³⁾。ポリグリセリンは重合度nに対して、n+2個の遊離ヒドロキシル基をもっており、同数のエステルを作り得る。PGFEの疎水部となる脂肪酸は、直接エステル化反応によりポリグリセリンの遊離ヒドロキシル基と無差別にエステル化する。たとえば、



〔氏名〕 こやま まさこ
〔現職〕 太陽化学㈱カスタマーサービスセンター
〔趣味〕 スキー、茶道
〔経歴〕 1988年東京理科大学工学部工業化学科卒業、同年味の素㈱入社。2008年博士(工学)取得。1999～2001年横浜国立大学大学院環境情報研究院共同研究員。2013年太陽化学㈱入社。日本化学会コロイド部会 第2回技術奨励賞(2003年)受賞。



〔氏名〕 ふくはら ともひさ
〔現職〕 太陽化学㈱インターフェイスソリューション事業部研究開発グループ
〔趣味〕 旅行
〔経歴〕 高知工科大学工学研究科基盤工学専攻修了。2004年太陽化学㈱入社。