

## ピッカリングエマルジョンシステムと飲料における応用

中村 恭輔

三栄源エフ・エフ・アイ株式会社

## 1. 要約

従来の低分子乳化剤よりも安定性の高いエマルジョンを調製できるピッカリングエマルジョンシステムと飲料への応用例を紹介する。

## 2. 目的、背景

昨今、市場においてはバラエティに富んだ飲料が商品化されている。健康をキーワードに機能性を謳った商品、食感に特徴をつけたデザート風の商品、濃厚やプレミアムといったキーワードを打ち出した高級感のある商品などがあり、処方や製法は多様化し、使用する原料の種類も増加している。そのため、飲料の安定性を担保するには従来の安定化手法では対応が難しいケースもあり、新しい安定化手法が求められている。

本発表では、弊社が独自に技術開発した、従来の低分子乳化剤によるエマルジョンよりも安定性の高いエマルジョンを調製することができる、ピッカリング安定化を利用した乳化手法（ピッカリングエマルジョンシステム）と飲料におけるその応用例について紹介する。

ピッカリングエマルジョンは、20世紀初頭に英国の科学者 S. U. Pickering によって提唱された、固体粒子によって油水界面が安定化されるという乳化の概念である。ピッカリングエマルジョンでは、固体粒子が油水界面に吸着し、油滴の周りに保護層を形成し、乳化粒子同士の衝突、拡散、凝集を阻止する。そのため、従来の低分子乳化剤による乳化と比較して、より安定性の高いエマルジョンの調製が可能であると考えられている。

弊社が開発した乳化手法は、キサントガム (XG) などの陰イオン性多糖類とたん白質を用い、静電相互作用による複合体を形成させ、これをピッカリング安定化のための粒子として利用し、油水界面を安定化させてエマルジョンを得る方法である。本手法に基づき、pH4.0でXGとホエイプロテインアイソレート (WPI) による複合体を形成させ、それを用いて調製したエマルジョンをクライオ走査型電子顕微鏡 (Cryo-SEM) で観察したところ、XGとWPIによる複合体の粒子構造が油水界面に吸着するとともに、粒子構造間をつなぐ繊維構造によって油水界面が安定化されていることが確認された (図1)。

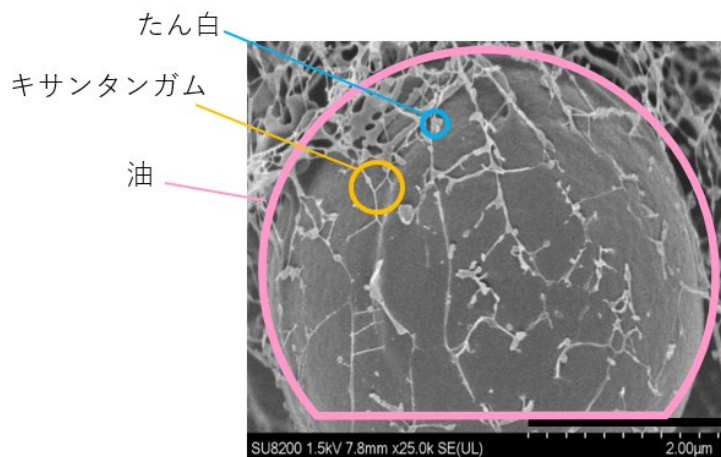


図1：XGとWPIの複合体による油滴の安定化

本手法で得られた乳化物の特徴として、①油を高含有 (油相量<70%) させても転相せず、安定した水中油型 (O/W) エマルジョンを得ることができる、②比較的大きなサイズの油滴径のエマルジョンでも安定化でき、従来の低分子乳化剤を使用したエマルジョンに比べ風味立ちを良くすることができる、③状況に応じて乳化・解乳化をコントロールできる、といったことがあげられる。

## 研究発表

### 2. ピッカリングエマルジョンの酸性乳飲料への応用

従来、酸性下では使用できる乳化剤には限りがあり、酸性乳飲料を油脂高含有にすることは困難だった。しかし、ピッカリングエマルジョンシステムを用いることで酸性乳飲料において、油脂を高含有で濃厚かつ安定性良好な飲料を調製することができる。

酸性乳飲料においては陰イオン性多糖類としてペクチンを、たん白質としてカゼインナトリウムを、ピッカリングエマルジョンの乳化基材として使用する。ペクチンとカゼインナトリウムを水に溶解後、クエン酸にて pH4.5 に調整しペクチン-カゼイン複合体を形成する。ペクチン-カゼイン複合体をホモミキサーで細かく碎き微粒子を形成後、MCT オイルと混合して微粒子乳化物を調製する。微粒子乳化物を加えて調製した酸性乳飲料は 37°C 2 週間で保存後も油脂の固化物が発生せず(図 2)、保存前後で粒子サイズもほとんど変わらない安定性良好なものとなった(図 3)。



図2：37°C2週間保存後の状態  
SNF2、MCTオイル配合量3%、pH3.8

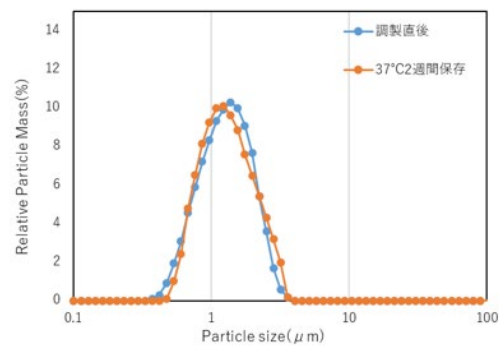


図3：保存前後の粒度分布