

(第5号様式)

学位論文審査の結果の要旨

氏名	CHIVERO PETER
審査委員	主査 合谷 祥一 副査 吉井 英文 副査 小川 雅廣 副査 森田 勇人 副査 森岡 克司

論文名

Physico-Chemical Properties of Soy Soluble Polysaccharide (SSPS) Oil-in-Water Emulsions: Effect of SSPS Type, Dispersed Phase Type and Addition of Stabilizing Polysaccharides

(大豆水溶性多糖類(SSPS)による O/W エマルジョンの物理化学的特性 - SSPS の種類、分散相の種類及び安定剤として添加した SSPS 以外の多糖類の影響-)

審査結果の要旨

加工食品に用いられる乳化剤には、ポリグリセリン脂肪酸エステルのように合成して得られるもの、加工澱粉のように天然物を一部修飾して乳化性を付与したもの、そしてアラビアガムのように天然由来のものまで様々である。基本的に、どの乳化剤も食品添加物としての基準を満たして安全性には問題はないが、消費者レベルでは、天然由来の乳化剤の方が好まれる傾向にある。天然由来の乳化剤で最もよく用いられるのはアラビアガム(GA)である。これは高い乳化性を有するが、比較的高価で供給が安定しない傾向を有する。

大豆水溶性多糖類 (SSPS) は、原料である大豆から油及びタンパク質を抽出した残渣である「おから」から、酸性化で 120° に加熱して水溶液中に抽出される。pH 等の条件の違いにより、平均分子量、糖組成及びタンパク質含量の異なる SSPS が抽出される。SSPS はこのように天然物から加熱抽出という比較的安価な方法で生産することが出来、天然物由来で安価で供給安定性が高いため、新規な乳化剤として注目されている。

本研究は、SSPS によって調製された O/W エマルジョンの乳化性、レオロジー的性質などの物理化学的特性に対する、SSPS の種類、分散油相の種類、そして食品工業的に安定剤として用いられる SSPS 以外の多糖類添加の影響について調べたものである。その内容は、以下の様にまとめられる。

・ SSPS の種類と分散油相の影響

SSPS は、SSPS-L (Mw: 210.45 kg/mol) 、SSPS-M (Mw: 153.00 kg/mol) 及び SSPS-H (Mw: 562.25 kg/mol) を、油相は、Hexadecan、荳胡麻油及びパーム核油を用いた。どの油を用いても、油/水界面張力は SSPS の種類の影響を受けた。高圧ホモジナイザーによる乳化で、どの油を用いた場合も、SSPS-L と M の乳化性は SSPS-H より高く、高 SSPS 濃度でどちらも平均粒径 0.7 μm 以下を示した。SSPS-L 及び M 系では、比較的穏和な条件で乳化できることが分かった。エマルジョンのレオロジー的

性質では、SSPS-H を用いた場合に最も高い粘度を示した。

・SSPS で得られたエマルションの特性に対する SSPS 以外の増粘多糖類の影響

一般の加工食品では、安定剤として増粘多糖類が加えられている場合が多い。今回は、使用頻度の高いキサントガム (XG) とグアガム (GG) を、高速ディスペーサーで調製したエマルションに添加し、これを高速ディスペーサーで分散処理したものについて調べた。

得られたエマルションの平均粒径は、XG 及び GG を添加したどちらの場合も、これらの添加および濃度の増加によって小さくなる傾向を示した。エマルションの粒度分布幅は、これらの多糖類の添加により狭くなった。一方、粘度はこれらの多糖類の添加及び濃度上昇により増大した。多糖類の添加及び濃度の増大により、クリーミングによる水層分離率 (クリーミングインデックス) は大きく低下し、XG の方が GG より大きく低下した。高濃度な多糖類存在下でクリーミングインデックスは低下したにもかかわらず、顕微鏡観察では凝集体の形成が確認された。これは、depletion flocculation 現象によるためと推測された。多糖類を加えないエマルションがほぼニュートン粘性を示したことに對して、多糖類が添加されたエマルションはズリ流動化流動性を示した。これら結果から、多糖類を含むエマルション系では、エマルションの特性には多糖類に由来する連続相のレオロジー的特性の影響が大きいことが分かった。

・SSPS、GA および加工澱粉 (Octenyl succinate starch: OSA-S) によるマヨネーズ様エマルションの調製と特性の比較

コレステロールを含まないマヨネーズ様エマルションの作成に対する SSPS の可能性を調べるため、高速ディスペーサーを用いて、SSPS で油相を 60% 含む O/W エマルションを調製し、GA 及び OSA-S で調製したエマルションと比較した。

調製されたエマルションはいずれも高度に充填した状態であった。OSA-S で調製されたエマルションでは油滴の周囲に明らかに澱粉粒子が付着しており、ピッカリング型の乳化であることが確認された。SPSS 及び GA では液滴の周囲に特に何も観察されなかった。どの乳化剤で得られたエマルションのレオロジー特性もズリ流動性を示したが、OSA-S で調製されたエマルションのズリ流動性が他と比べて強く表れた。SSPS 及び GA で調製されたエマルションは、高い安定性を示し、マヨネーズ様エマルションとして十分使用出来ると考えられた。従って、SSPS を用いることにより、卵黄を含まない健康的なマヨネーズ様エマルションを調製出来ることが示唆された。

このように本研究では、SSPS の乳化特性、O/W エマルションのレオロジー特性について幅広い観点から研究し、その基礎から有用性についてまで明らかにしたことは、大変高く評価できる。

論文の公開審査会は平成 27 年 2 月 7 日に愛媛大学農学部において開催され、論文発表と質疑応答がなされた。引き続き開催された学位論文審査委員会で審議した結果、審査委員全員一致して博士 (農学) の学位を授与するに値するものと判定した。