
マイクロゲルと乳化剤との油滴表面における競合吸着を支配する 理化学的要因

(¹ 京大院農, ² 香川大農, ³ 京大生存研)

金本悠里¹, ○松宮健太郎¹, 石井統也², 松村康生³

【目的】 マイクロゲルを乳化系に適用すると、長期に渡り油滴への吸着状態を維持することにより、酸および塩分、冷凍への耐性等、ユニークな乳化特性を発現するが、実際の食品では、静菌性などを目的として、乳化剤が添加されることも多い。しかし、このような共存系においては、マイクロゲルが必ずしも置換への抵抗性を有さず、吸着状態を維持しないことがあることを我々は明らかにした。本研究では、乳化剤に対するマイクロゲルの置換抵抗性を定量した結果に対し、粒子間相互作用の観点から、本抵抗性を支配する理化学的要因の解析を行った。

【材料および方法】 マイクロゲルの素材として乳清および大豆、卵白タンパク質、あるいは寒天とカードランを用いた。ノニオン性、アニオン性、そしてカチオン性の低分子乳化剤を供試した。マイクロゲルの分散液と大豆油を用いてエマルジョンを調製後、低分子乳化剤を添加した。乳化物の外観を比較した後、油滴表面のタンパク質と多糖類濃度を測定することにより、マイクロゲルの置換抵抗性を評価した。また、カードランを対象とし、変形性およびサイズの異なるマイクロゲルを作製し、これらが置換抵抗性に与える効果を評価した。さらに、ゼータ電位測定および表面疎水性測定により、粒子間相互作用を解析した。

【結果および考察】 乳清や大豆、卵白のマイクロゲルは、低分子乳化剤の種類によらず大幅に置換されることが示された。一方、カードランマイクロゲルは非イオン性乳化剤により置換されたが、イオン性乳化剤では吸着量が増えることが示された。寒天でも類似の傾向が確認された。以上から、マイクロゲルは低分子乳化剤に対する置換抵抗性を持たないことが判明した。また、その程度はマイクロゲル化する材料や低分子乳化剤の種類により異なった。カードランマイクロゲルの置換抵抗性を支配する要因を解析したところ、Tween20を添加した場合、マイクロゲルの弾性や粒子径の違いにより、低分子乳化剤に対する置換抵抗性は変化した。Tween80の場合も、類似の傾向が確認された。置換抵抗性を支配する要因を検討したところ、一定の微細化を実施したマイクロゲルにおいては、表面疎水性が高いほど、各低分子乳化剤に対する置換抵抗性が高いことが示された。