

カゼイン及びオボアルブミンで乳化した O/W エマルションの分散安定性の評価

(香川大農) ○深田和宏・米田昂平

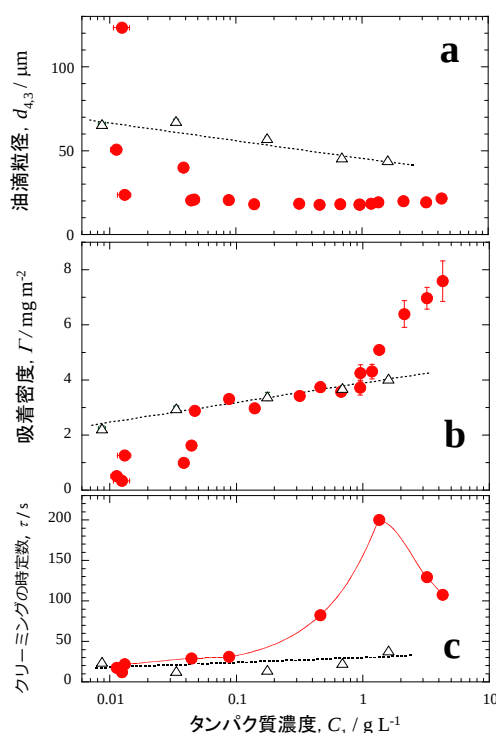
【緒言】食品産業において各種タンパク質は O/W エマルション調製の乳化剤として広く利用される。本研究ではベータカゼインとオボアルブミンを用いて調製したエマルションに注目し、その分散安定性を油滴粒径、油滴表面のタンパク質吸着密度、クリーミング速度で評価した。実験の結果、油滴表面にカゼインとオボアルブミンは同程度の密度で吸着しうるが、タンパク質濃度を上げると前者は後者よりも細かな油滴を分散させて、クリーミングが遅くなることを確認した。

【実験】シグマ社から購入した β -カゼイン(β -CA)及びオボアルブミン(OVA)を種々の濃度の水溶液とし、高速ホモジナイザー(ポリトロン PT3100)で n-ヘキサデカンを分散させてエマルションを調製した(油含量 35 % (v/v))。油滴の粒径分布は島津 SALD-3000 で測定し、平均粒径($d_{4,3}$)と油滴の全表面積(A)を求めた。更にエマルションを遠心(2000 rpm (= 500 g))し、クリーム層と水層への分離速度を測定すると共に、遠心後の水層部分のタンパク質濃度(C_1)を定量してエマルション調製前の濃度(C_0)との差を吸着量とみなし、油滴表面への吸着密度($\Gamma = 1.86 (C_0 - C_1) / A$)を算出した。

【結果】pH 7 のタンパク質水溶液を用いた場合の実験結果を右図に示す(●は β -CA, Δ はOVAで乳化したエマルション)。 β -CA では、低タンパク濃度域(約 0.03 g/L 以下)において C_1 の増加に伴って油滴粒径が減少した。その際の吸着密度は 1 mg m^{-2} 程度であった。タンパク濃度を 0.03 g/L 以上にすると粒径は約 $20 \text{ }\mu\text{m}$ でほぼ一定となるが、吸着密度は $C_1 \approx 0.05 \text{ g/L}$ と 1.0 g/L 付近で段階的に増加していく挙動を示した。クリーミング速度はタンパク濃度と共に遅くなる傾向が見られるが、 $C_1 \approx 1.0 \text{ g/L}$ 付近で極大となり、より高濃度ではクリーミング速度は減少した。

一方 OVA を用いた場合の油滴粒径はタンパク濃度に余り依存せずほぼ $50 \sim 60 \text{ }\mu\text{m}$ であった。また吸着密度は $2 \sim 3 \text{ mg m}^{-2}$ 程度であり、粒径が大きいことに対応してクリーミングの速度定数はいずれも小さな値となった。

以上の実験結果に基づき、 β -CA と OVA の乳化機構と油滴分散安定性の違いに関して考察する。



Study on the colloidal stability of O/W emulsions homogenized by beta-casein and ovalbumin

K. FUKADA, K. YONEDA (Kagawa Univ., fukada@kagawa-u.ac.jp)

Proteins are widely used as the emulsifier to prepare emulsion products in food industry. Protein-stabilized O/W emulsions are considered as a typical hydrophilic colloidal system, but no standard method for the quantitative estimation of their colloidal stability has been established yet. In this study, droplet size distribution, adsorption density of proteins to O/W interface, and creaming rate were systematically estimated for n-hexadecane emulsions stabilize by bovine beta-casein (β -CA) and ovalbumin (OVA). It was found that the mean droplet size for β -CA-emulsion was smaller ($\approx 20 \text{ }\mu\text{m}$) than that for OVA ($\approx 50\text{-}60 \text{ }\mu\text{m}$) when protein concentration (C_1) was above 0.03 g/L . As expected, the creaming of β -CA-emulsion was slower than OVA-emulsion in this protein concentration, and accelerated creaming was seen when C_1 was above 1.0 g/L .