

K12

W/O および O/W/O エマルション系を用いて調製したタンパク質マイクロカプセルの形状におよぼす調製条件の影響

(宮崎大工)○(学)井上 信一*(正)塩盛 弘一郎*(都城高専)(正)清山 史朗
(宮崎大農)(正)幡手 英雄・(鹿大工)(正)吉田 昌弘・(鹿大工)(正)幡手 泰雄

1. 緒言

栄養バランスの偏りによる養殖魚の品質低下や稚魚の死亡は、養殖漁業の問題点として以前から指摘されている。また、餌の過剰投与は漁場環境を悪化させ、赤潮の発生や魚病の頻発、さらには養殖魚の成長率鈍化等の問題を起こしている。現在、必要な栄養素をバランス良く内包したマイクロカプセルを養殖魚の餌に利用することが検討されている。これにより、餌の過剰投与による環境悪化の防止も期待される。本研究では、タンパク質を壁物質としたマイクロカプセルを W/O エマルションおよび O/W/O エマルションを出発状態として調製を行い、得られたマイクロカプセルの形状におよぼすホモジナイザーの回転数、タンパク質濃度、油相および水相の界面活性剤濃度などの調製条件の影響を検討した。

2. 実験方法

2-1. W/O 系マイクロカプセルの調製

水相として蒸留水に卵由来アルブミン(以下、ALB)を所定濃度溶解させた水溶液、油相として大豆油に所定濃度のポリグリセリン縮合リシノレイン酸(818sx)を溶解させた溶液を用いた。油相に水相を加え、ホモジナイザーにより 500rpm で 5 分間攪拌し、W/O エマルションを調製した。その後、マイクロウェーブ照射を 3 分間行い、マイクロカプセルを調製した。調製したマイクロカプセルは遠心分離後、ヘキサンで洗浄を行ない、凍結乾燥によって粉末状のマイクロカプセルを得た。

2-2. O/W/O 系マイクロカプセルの調製

水相として蒸留水に ALB と Q-12s を所定濃度溶解させた水溶液、内油相としてオリーブ油、外油相として大豆油に所定濃度の 818sx を溶解させた溶液を用いた。水相に内油相を加え、ホモジナイザーにより 1000rpm で 5 分間攪拌し、O/W エマルションを調製した。その後、反応器中に外油相を入れ、O/W 溶液を加えて 500rpm で 5 分間攪拌し、O/W/O エマルションを調製した。その後、マイクロウェーブ照射を 3 分間行いマイクロカプセルを調製した。調製したマイクロカプセルは遠心分離後、蒸留水中に分散させ、静置した。その後、沈殿したマイクロカプセルを回収し、凍結乾燥によって粉末状のマイクロカプセルを得た。

3. 結果と考察

W/O および O/W/O エマルションより調製し凍結乾燥したタンパク質マイクロカプセルの表面および断面の SEM 写真を Fig.1 に示す。W/O 系のカプセルは、凍結乾燥時に出来たと考えられる細孔がカプセル表面に見られた。また、カプセル断面は繊維状の構造がみられた。

一方、O/W/O 系で調整したカプセルは楕円形であり、繊維状の断面構造は見られなかった。凍結乾燥前には全てのカプセルが球状であったが、凍結乾燥後には表面に大きなシワが出来、萎んでいるカプセルも見られた。凍結乾燥したカプセルを蒸留水に分散させると、ほとんどのカプセルは球状に戻った。蒸留水中に分散させることで、カプセル内部に蒸留水が入り込み、膨潤して形が戻ったと考えられる。

カプセル形状におよぼすホモジナイザーハイドロゲン数の影響を Fig.2 に示す。ホモジナイザーハイドロゲン数が高くなるに従い平均粒径は小さくなつた。粒径が小さくなるに従って萎んでいるカプセルは少なくなり、1000rpm で調製したカプセルのほとんどは球状であった。Q-12s を水相に加えて調製したカプセルでは、遠心分離後のカプセルがヘキサンに分散しなかつた。ALB 濃度が高いほど変形したマイクロカプセルが少なくなった。ALB 濃度が高くなるとカプセル壁の強度が強くなつたためと考えられる。

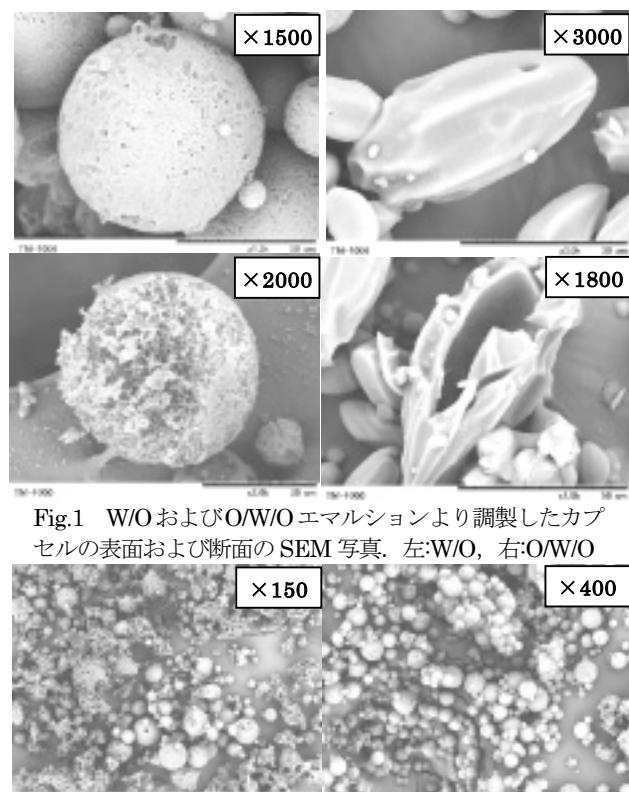


Fig.1 W/O および O/W/O エマルションより調製したカプセルの表面および断面の SEM 写真。左:W/O、右:O/W/O

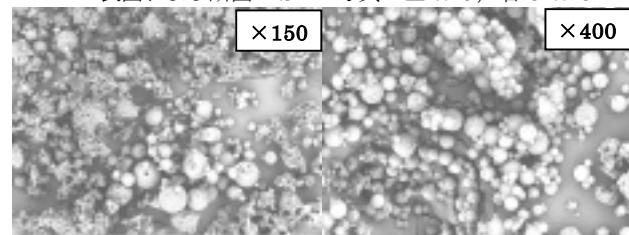


Fig.2 カプセル形状におよぼすホモジナイザーハイドロゲン数の影響。左:500rpm、右:1000rpm