

セリシンの乳化能に及ぼす攪拌時間の影響

○(蚕糸科研)栗岡聡・山崎昌良

Akira Kurioka and Masayoshi Yamazaki :Effect of agitation time on the emulsifying ability of sericin

Key Words: sericin, α -tocopherol, emulsion, agitation time, emulsifying ability

緒言

セリシン及びその水解物には脂質を乳化する機能があり、抗酸化脂質として知られる α -トコフェロールとセリシンとの組合せで調製したエマルジョンの熱安定性を調べた結果、油水界面に吸着したセリシンが α -トコフェロールエマルジョンの分散安定性に寄与していることを明らかとした(栗岡・山崎, 2008)。しかし、数分間の高速攪拌処理で生成した各種 α -トコフェロールエマルジョンの特性を比較すると、セリシンなどのタンパク質を添加しない方が乳化度の高いエマルジョンの生成が確認された。そこで、本報告ではタンパク質系乳化剤の乳化能に及ぼす攪拌時間の影響について調べ、攪拌時間を制御することでセリシンを添加したエマルジョンの乳化度を向上させることができないか検討した結果を報告する。

材料と方法

セリシンは 115°C×30 分の熱水抽出法で繭層「錦秋×鐘和」から抽出し、抽出液に等量の 8M 尿素を加えてセリシンの最終濃度を 0.4%(w/v)に調整したセリシン溶液を供試した。セリシン溶液 2.5mL と 2mM リン酸緩衝液 (pH 7.3) 7.5mL の混合液に 33%(w/v) α -トコフェロール (ICN Biomedicals Inc.) 200 μ L を添加した後、高速攪拌乳化装置 (POLYTRON Model K, KINEMATICA) を用いて 30,000r.p.m., 積算時間 2~20 分の攪拌処理を行い、トコフェロールエマルジョン (SR-TocEM) を調製した。また、0.4% (w/v) ゼラチン溶液を用いて同様の乳化法で調製したエマルジョンを GL-TocEM とし、タンパク質を加えずに調製した対照区のエマルジョンを TocEM とした。乳化直後の各エマルジョン 50 μ L を 0.1%ドデシル硫酸ナトリウムで 50 倍希釈し、希釈液の乳化度を 500nm で測定した。エマルジョンのラジカル消去活性については DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 分光測定法で測定した。また、各エマルジョン試料の分散状態について光学顕微鏡 (BH-2, OLYMPUS) を用いて観察した。

結果と考察

SR-TocEM, GL-TocEM 及び TocEM における乳化度の経時変化を比較した結果、乳化剤として用いたタンパク質の種類や乳化剤添加の有無により乳化度の変動パターンには違いが認められた(図 1)。2~5 分間の短い攪拌時間では、TocEM が最も高い乳化度を示したが、5 分以降 TocEM の乳化度は攪拌時間の増加とともに低下する傾向を示し、その乳化度は SR-TocEM と GL-TocEM の乳化度よりも低くなることが明らかとなった。SR-TocEM と GL-TocEM では、攪拌時間の増加に伴い乳化度も増加する傾向を示し、特に、SR-TocEM の場合には乳化度の漸増傾向は 20 分処理後にも認められた。一方、GL-TocEM では 5 分以降の乳化度の上昇率は僅かであった。20 分後の SR-TocEM には数 μ m 程度の粒径をもつ微粒子が高密度に分散している様子が光学顕微鏡下で観察された。

各エマルジョン試料の DPPH ラジカル消去活性について比較した結果(図 2)、SR-TocEM は攪拌時間の増加に比例して消去率が増加したが、GL-TocEM の場合、消去率は攪拌時間に依存することなくほぼ一定値を示した。一方、TocEM では攪拌時間の増加に反比例して消去率が減少した。

以上の結果から、SR-TocEM の乳化度を TocEM 及び GL-TocEM の乳化度より高くするためには、攪拌処理を 10 分以上行うことが有効であることが明らかになった。また、SR-TocEM のように乳化度とラジカル消去率との間に正の相関が認められたのは、エマルジョン粒子の微粒子化に伴う表面積の増大により、界面におけるラジカルの捕捉率が増加したためと推察された。

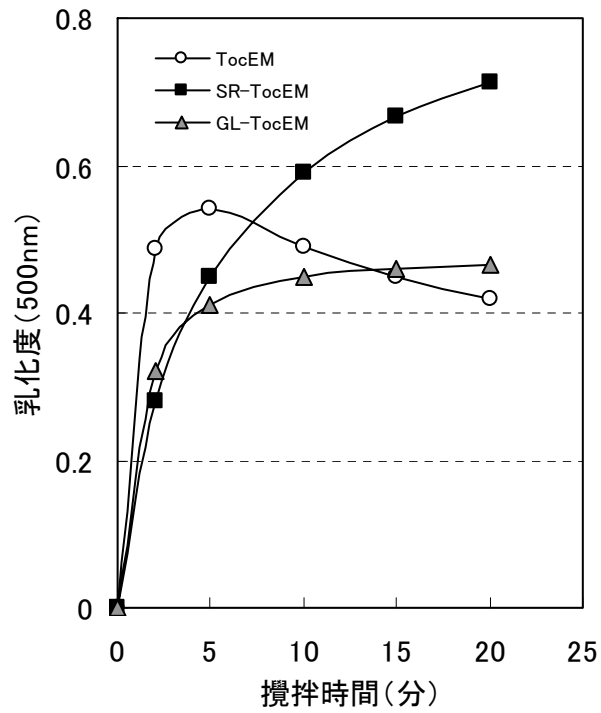


図 1 攪拌時間と乳化度の関係

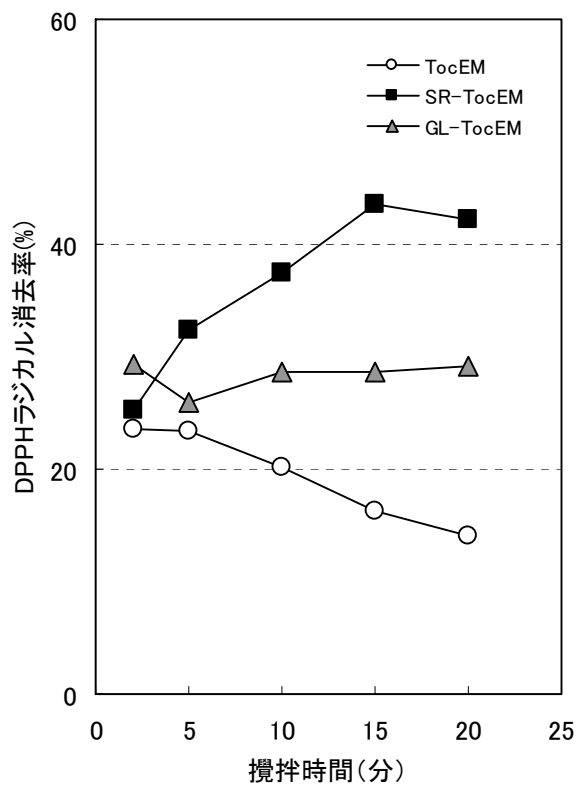


図 2 攪拌時間と DPPH ラジカル消去活性の関係