

# セリシンで乳化したビタミン E エマルジョンの熱安定性

(蚕研) ○栗岡 聡・山崎昌良

Akira Kurioka and Masayoshi Yamazaki: Heat stability of a vitamin E emulsion emulsified with silk sericin

Key words: sericin, casein, albumin, vitamin E, emulsion, heat stability

## 1. 緒言

セリシンの乳化性は、食品添加剤など食品工業分野における応用が可能な機能であるが、セリシンで乳化させたエマルジョン及び食品由来の乳化性タンパク質から得られるエマルジョンの諸特性に関する比較研究は少ない。そこで、本報告ではセリシンと抗酸化脂質（ビタミン E）を混合攪拌して調製したエマルジョンと、カゼイン及びアルブミンを用いてそれぞれ乳化したビタミン E エマルジョンの熱安定性を比較した結果について報告する。

## 2. 材料と方法

### (1) タンパク質溶液の調製

家蚕繭層「錦秋×鐘和」に蒸留水を加え、115°C、30 分間のオートクレーブ処理を行い、最終濃度 0.1% のセリシン溶液を調製した。カゼインナトリウム（和光純薬工業）及び牛血清アルブミン (bovine fraction V, SIGMA) からそれぞれ 0.1% 溶液を調製した。

### (2) エマルジョンの調製方法

ビタミン E エマルジョンの調製は栗岡・山崎 (2006) らの方法に従い、各タンパク質水溶液 10mL に 150 $\mu$ l のビタミン E 溶液を添加し、高速乳化装置（ポリトロン Model K PTA10S）を用いて攪拌振盪処理を 2 分間行った。セリシンで乳化したビタミン E エマルジョンを SR-EM、また、カゼイン及びアルブミンで乳化したビタミン E エマルジョンをそれぞれ CS-EM と AL-EM とした。

### (3) エマルジョンの熱安定性試験

SR-EM、CS-EM 及び AL-EM の各試験区を 85、115、121 及び 127°C の 4 水準で加熱処理し、熱安定性を調べた。85°C 処理は湯煎中でエマルジョンを 85°C、15～180 分間加熱処理した。115、121 及び 127°C 処理は MLS-3000 型オートクレーブ装置（三洋電気(株)製）を用いて、各エマルジョンを 30 分間高温高圧処理した。各試験区の熱安定性はエマルジョンの乳化度及び吸収スペクトル（波長 200～400nm）の変化から調べた。乳化度は、エマルジョン生成直後にエマルジョンを 0.1% SDS 溶液で 50 倍希釈し、500nm の吸光度を測定した。

## 3. 結果と考察

### (1) SR-EM、CS-EM 及び AL-EM の乳化度

ビタミン E エマルジョンを再現性よく調製するためにはセリシンとビタミン E の混合比は 1:5 が適切であり、ビタミン E は攪拌振盪中に添加すること、そしてイオン強度の低い緩衝液中でエマルジョン化を行うことが望ましいことを明らかにしている（栗岡・山崎 2006）。そこで、この調製法に従いカゼイン及びアルブミンを用いてビタミン E を乳化させた結果、両者でも再現性よくビタミン E エマルジョンを調製できることを確認した。

そこで、SR-EM、CS-EM 及び AL-EM の 3 種類のエマルジョンについて、乳化度の違いを比較した結果（図 1）、SR-EM と AL-EM は同程度の吸光度を示したが、SR-EM は CS-EM よりも吸光度が約 3 倍高かった。以上の結果から、セリシンはカゼインよりもビタミン E を乳化する能力が高く、その乳化能はアルブミンと同程度であることがわかった。

### (2) SR-EM、CS-EM 及び AL-EM の熱安定性

SR-EM、CS-EM 及び AL-EM を 85°C 処理した結果、何れの試験区も乳濁度の低下はみられず、吸光

度の変動も認められなかった(図2)。次に、115、121及び127°C処理後のエマルジョン安定性を調べた結果、各試験区の吸光度は高温高压処理後も変化せず、127°C処理後も処理前と同程度の吸光度を維持していたことから、各エマルジョンとも熱安定性であることが明らかとなった。

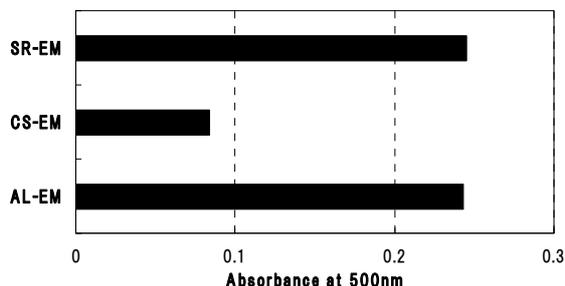


図1. SR-EM, CS-EM, AL-EM の乳化度

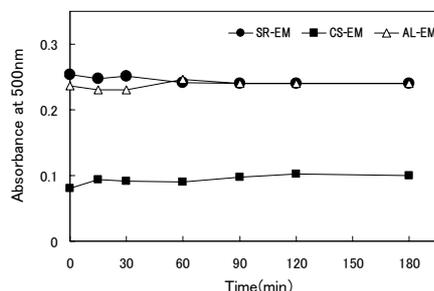


図2. SR-EM, CS-EM, AL-EM の熱安定性

ビタミンE溶液とSR-EMの吸収スペクトルを比較した結果を図3に示す。ビタミンE溶液(A)では290nmに吸収ピーク(P-1)が認められた。一方、非加熱(対照区)のSR-EM(B, 破線)では250nmの吸収ピーク(P-2)の他に290nmにショルダーピーク(S-1)が確認された。しかし、115°C処理区(B, 実線)では対照区で見られたP-2の吸光度が減少し、一方、290nmに強い吸収ピーク(P-3)が現れ、両者の吸収スペクトルには顕著な違いが認められた。121°C処理区(C)では、吸収はP-3のみとなり、このP-3の吸光度は127°C処理区(D)で更に増加した。なお、85°C処理区では吸収スペクトルに変化は認められなかった。一方、CS-EM及びAL-EMにおいてもP-2とS-1に対応する吸収ピークが確認されたが、SR-EMのような加熱処理に伴うスペクトル変化は認められなかった。

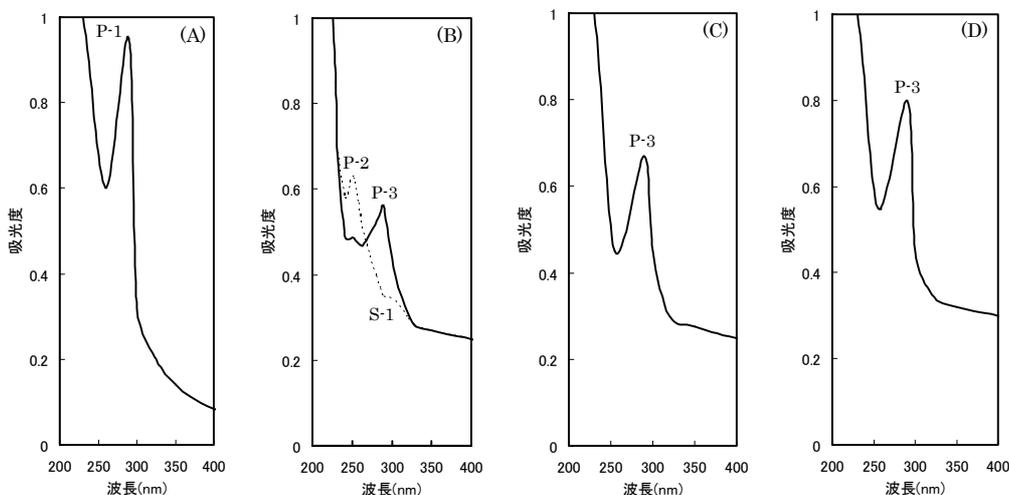


図3. ビタミンEとSR-EMの吸収スペクトルの比較

(A)ビタミンE, (B)SR-EM 破線:対照区, 実線:115°C処理, (C)SR-EM 121°C処理, (D)SR-EM 127°C処理

以上の結果から、高温高压処理に伴う吸収スペクトル変化はSR-EMだけに特異的であることが明らかとなった。吸光度が変化したP-3は、ビタミンE溶液で認められた290nmの吸収ピークP-1と一致すること、また、ビタミンEは耐熱性の高い脂質であることを考慮すると、P-3はビタミンE由来する吸収ピークであると考えられる。SR-EMは熱安定性をもつが、高温高压処理により吸収スペクトルに変化が生じたのは、セリシンの熱変性がセリシンとビタミンEの界面吸着構造に影響を及ぼし、エマルジョン粒子表面から水中に露出するビタミンEの割合が増加したためではないかと推察された。

【参考文献】 栗岡 聡・山崎昌良 (2006) 日本シルク学会誌 15, 49-54.