

食用油精製プロセスへのマイクロバブル技術の応用

寺坂宏一

1. はじめに

天然植物性油脂の精製プロセスにおいては、再生不可能な天然の吸着剤の使用や廃棄物処理、分離に伴う熱エネルギー消費など、資源、環境およびコストの問題を抱えている。さらに、世界人口の増加や経済状況の変化、食の変化に伴い、より環境負荷が小さく効率の良い食用油生産技術が求められている。

粗油中に含まれるガム質、遊離脂肪酸、色素および有臭成分は最終製品である食用油脂の酸化や変敗を促すため、精製除去する必要がある。とくに脱ガムプロセスでは高エネルギー消費を要する遠心分離を行っている。

一方、最近マイクロバブルを利用した浮上分離技術が開発されている(Fig.1)。水溶液中に浮遊する疎水性物質を気泡表面に吸着させ浮上分離させることができる。

そこで本研究では安全で安心性が高い窒素ガスまたは水蒸気からなるマイクロバブルを利用した粗油からの新しい脱ガム技術の研究開発を行った。

2. 研究方法および結果

脱ガム前の粗油モデルとして1wt%のレシチンを溶解させた菜種精製油を使用した。モデル粗油にスチームを噴射させてレシチンを水和させたのち、Fig.2に示した加圧溶解法に

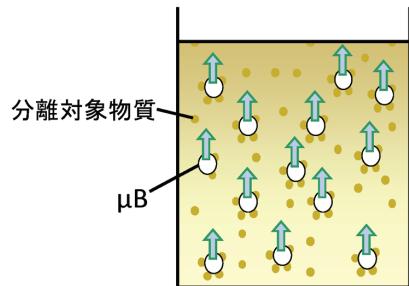


Fig.1 マイクロバブル浮上分離

2. 研究方法および結果

慶應義塾大学理工学部応用化学科

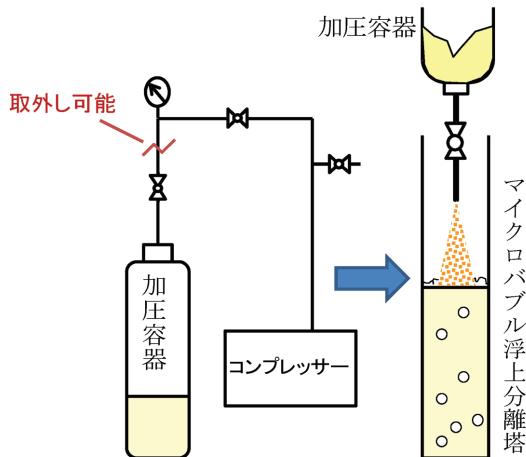


Fig.2 スチームと空気マイクロバブルによるレシチンの浮上分離

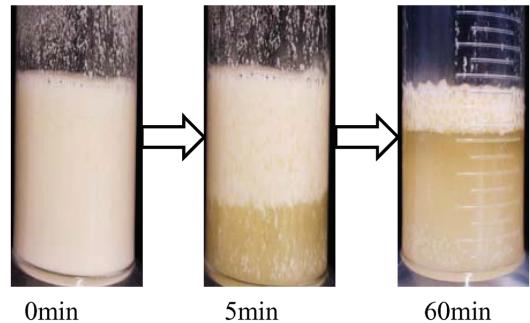


Fig.3 水和レシチンフロックの浮上分離

よって粗油中に空気マイクロバブルを発生させてレシチンフロックを浮上分離させた。Fig.3に、浮上分離開始直後、5分後、1時間後の状態を示した。水和レシチンフロックはマイクロバブルと共に上昇し泡沢層を形成した。空気溶解圧力を増加させると発生マイクロバブルは増加し、分離レシチン層は大きくなつた。

Fig.4にマイクロバブル浮上分離後のバルク液および泡沢層の顕微鏡写真を示した。

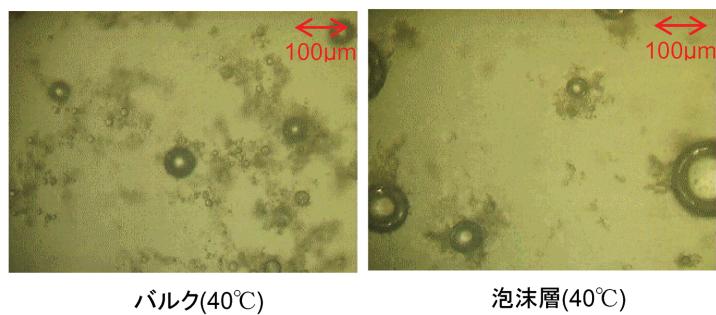


Fig.4 レシチン水和凝集に及ぼすマイクロバブルの影響

マイクロバブルに凝集体が吸着してフロック形成が進行している状態が観察された。これよりマイクロバブルは水和レシチンに吸着し、その浮上を促進することが確認できた。

次に、モデル粗油に対して、スチーム、窒素および空気マイクロバブルの導入順の影響を調べるために、以下のA、BおよびCのサンプルを作成した。

A:スチームをモデル粗油に吹き込んだサンプル

B:窒素ガスと共にスチームを粗油へ吹き込んだサンプル

C:空気マイクロバブルを予め混入させた粗油にスチームを吹き込んだサンプル

Fig.5にスチーム吹込直後

から36時間後までの状態変化を示した。マイクロバブルを含むCではレシチンは浮上し、含まないAとBでは沈降した。Bはスチームによるレシチンの水和時に、非凝縮性ガス(窒素)を気泡として取り込んでいるため、Aよりも見かけ密度が減少し、沈降速度は減少した。

Cでは予め多くのマイクロバブルを粗油中に懸濁させていたため、レシチンが水和凝集物中にマイクロバブルを取り込み比重が低下して浮上した。その浮上速度はレシチン凝集物中含有的マイクロバブル量に依存した。また、Cは、AおよびBよりも水和レシチンの凝集速度の向上が観察された。

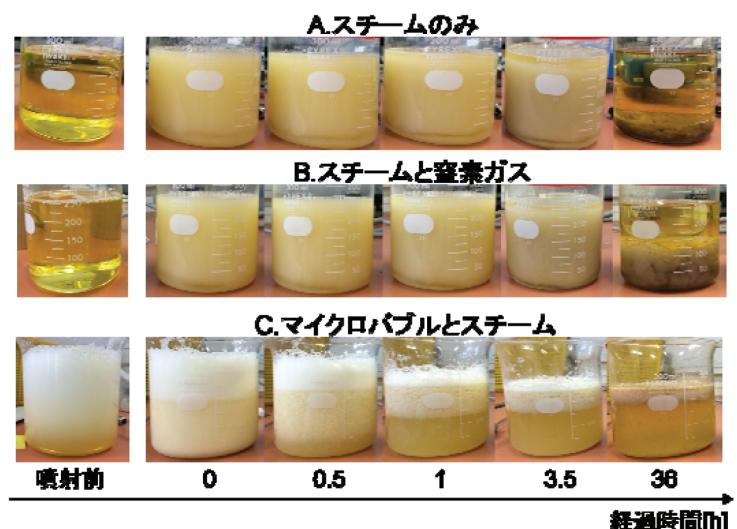


Fig.5 各条件における水和レシチンの挙動

3.さいごに

従来の粗油の脱ガムプロセスでは水和凝集物を沈降させた後遠心分離するが、スチームによるガム質凝集物形成中あるいは形成後にマイクロバブルを吸着させることによって、フ

ロックの見かけ比重を低下させ、浮上分離させることに成功した。粗油表面に高速分離させることにより沈殿ガム質の遠心分離の負荷軽減あるいは省略の可能性を見出した。

今後は脱ガムだけでなく他の精製工程へのマイクロバブルの適用および分離成分の選択性にかんしても検討を進めたい。

4. 謝辞

本研究成果は一般財団法人杉山産業化学研究所の助成によって達成致しました。ここに謹んで感謝申し上げます。