

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム**  
**シーズ育成タイプ FS 事後評価報告書**

研究開発課題名	: 安全・安心なバイオマス由来界面活性剤の高効率製造プロセスの開発
プロジェクトリーダー	: 新光糖業株式会社
所属機関	: 新光糖業株式会社
研究責任者	: 北川 尚美(東北大学)

**I. 研究開発の目的**

糖と脂肪酸からなるバイオマス由来の界面活性剤(シュガーエステル)は、優れた界面活性作用を持ち、生物分解可能で安全性が高い。しかし、現状では製造コストが高く、用途が高価な食品に限定されている。本課題では、食と競合しない新原料として、製糖工程で副生する未利用糖と、食用油製造工程で副生する非可食油から合成した脂肪酸エチルを用い、これらを安価な樹脂触媒充填塔に通液することで、石鹼の副生なしに目的製品の連続製造を目指す。操作条件が温和で反応速度が大きく、触媒や石鹼の除去が不要のためプロセスも簡便となる。原料に脂肪酸メチルを用いないため、毒性メタノールも副生せず、安全性と経済性を著しく向上できる。

**II. 研究開発の概要**

本研究開発では、上記の目的を達成するため、まず、独自技術である樹脂触媒法を用いることで、安全・安心の新たな原料として、植物油由来の脂肪酸エチルと粗糖を利用可能であることを明らかにした。また、多孔性の弱塩基性樹脂を触媒とすることで、エステル合成反応と併発する反応物および生成物の分解反応を抑制できることを見出した。一方、製品ショ糖と競合しない原料として、製糖工程の副生物から必要量のショ糖を回収でき、工場内の排熱利用により 85wt%程度まで濃縮できることを明らかにした。また、ショ糖以外に入手可能な糖原料として、バガスに含まれるキシロースやアラビノースなどの機能性糖の含有量と回収可能量を明らかにした。

**① 成果**

研究開発目標	達成度
I. 脂肪酸エチルと粗糖を原料とするシュガーエステル合成 目標: 脂肪酸メチルと精製糖の場合と同程度の収率を達成	I. 脂肪酸メチルと粗糖を原料とした合成において、流通系で条件を適切化することで、精製糖を用いた場合と同程度の収率を得ることができた。また、脂肪酸エチルと粗糖を原料とした合成でも同程度の収率を達成した。(達成度 100%)
II. シュガーエステル合成の高効率化 目標: 選択率>80%、収率>70%を達成	II. 弱塩基性樹脂を用いることで、併発するエステル分解反応を抑制でき、選択率(83%)を達成した。収率に関しては 50%まで増大できた。弱塩基性樹脂を用いた流通系で操作条件を適切化

<p>III. シュガーエステル製造でのショ糖原料の最適化          目標：製品ショ糖と競合しない原料の確保</p>	<p>することで目標値の達成が見込める。(達成度 80%)          III. 製糖工程の非定常操作である洗缶と定常的に発生する排出物であるフィルターケーキ絞り汁から、シュガーエステル製造向けのショ糖が必要量回収でき、工場内の排熱を用いて濃縮できることを明らかにした。(達成度 100%)</p>
<p>IV. ショ糖以外の糖原料利用の検討          目標：経済的に回収可能なショ糖以外の原料糖の確保</p>	<p>IV. ショ糖以外に入手可能な糖原料として、バガスに含まれるキシロースやアラビノースなどの機能性糖の含有量と入手可能量を明らかにした。(達成度 100%)</p>

## ② 今後の展開

本研究開発で得られた成果をさらに発展させることで、将来的にシュガーエステルの製造・販売の事業化が可能であると判断できれば、サトウキビによる製糖産業とパームからの製油産業が共存するタイで、本格的な実証プラントを建設する予定である。今後は、その実現のために解決すべき問題点として、ベンチスケールのシュガーエステルの製造技術の確立、得られた製品の機能と安全性の確認、製造コストの推算と事業性の検証、に取り組む。

## III. 総合所見

今後の取り組み次第ではイノベーション創出の可能性がある。

シュガーエステル合成収率が目標未達であるものの、達成のための課題を抽出している。また、粗糖を原料とするプロセスの検証や未利用原料ショ糖の利用法の提案など、次の研究開発フェーズ移行に必要な成果は得られている。