

平成 29 年 6 月 2 日
月島機械株式会社

タイでバガスを原料とするバイオエタノール製造技術を実証
— サトウキビの搾りかすを有効利用へ —

月島機械株式会社（本社：東京都中央区 社長：山田 和彦）は、NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の実証事業として、JFEエンジニアリング株式会社（本社：神奈川県横浜市鶴見区 社長：大下 元）と共同で、タイ王国サラブリー県に建設したバイオエタノール製造プラントで、サトウキビの搾りかす（バガス）を原料に、オンサイト酵素生産技術を用いてバイオエタノールの製造技術の有効性を実証するとともに、技術面や採算面で実現可能な商業生産モデルを構築しました。今後は、タイ王国をはじめ、東南アジア地域へ普及・拡大を図り、未利用資源を活用したエネルギー生産と温室効果ガスの排出削減への貢献を目指します。

1. 概要

タイ王国は、近年の急速な経済発展により、エネルギー消費量が著しく増加傾向にあるものの、その大半を輸入に依存しており、エネルギー供給不足への対策が喫緊の課題になっています。タイ政府はエネルギーの安定供給のために、バイオエタノールの増産を目指す方針を掲げています。また、タイ王国は、世界トップレベルのサトウキビ生産量を誇る一方で、製糖工場では、砂糖生産の際にサトウキビを搾った後に生ずる搾りかす（バガス）が大量に発生しており、工場のボイラ燃料に使用する供給量の60～80%以外は余剰バガスとして有効利用されることなく廃棄されていました。バガスのようなセルロース系バイオマス为原料とするバイオエタノールの製造においては、原料費と酵素費がコストの大部分を占め、これら費用の低減は、普及を図るうえでの最重要の課題です。

このような背景の中、NEDOのプロジェクトで当社はJFEエンジニアリング株式会社と共同で、NEDOとタイ王国工業省サトウキビ・砂糖委員会（OCSB）^{※1}の基本協定（MOU）のもと、タイ王国サラブリー県に建設したバイオエタノール製造プラントで製糖工場から副産物として大量に排出される余剰バガスを原料に、酵素生産微生物^{※2}によるオンサイト酵素生産技術^{※3}と同時糖化発酵技術^{※4}を用いて、バイオエタノールを製造する技術の有効性を実証するとともに、そこで得た知見、データから、技術面のみならず採算面において実現可能な商業生産モデルを構築しました。

今回実証したバイオエタノール製造技術の有効性について広く周知するため、6月1日、タイ王国バンコク市内で開催された普及セミナーにおいて、バガスエタノールの事業者となり得る、製糖産業関係者等を対象に、技術紹介を行いました。

2. 今回の成果

<オンサイト酵素生産技術を用いたバガスエタノール製造技術の確立>

【1】オンサイト酵素生産技術：酵素の内製により、通常は購入する酵素コストを大幅に低減

バガス等、セルロース系バイオマスから効率的にエタノールを生産するためには、その主成分である繊維を糖に分解するために、セルラーゼという酵素が不可欠ですが、酵素は高価なためエタノールの製造コストの1/4~1/2を占めるとされています。これまで難しいと言われていた酵素をエタノール生産設備内で生産する技術を実証し、エタノール生産用市販酵素をタイ国内で調達する場合に比べ酵素費用を1/5以下に削減^{※5}できることを確認しました。これをもとに商業モデルを検討した結果、タイ政府が示す参考価格である26THB/Lに対して十分採算性が得られるコストで製造が可能と結論付けました。

【2】 有用な酵素生産菌 (*Acremonium cellulolyticus* C-1株) の培養条件確立

酵素生産を効率的に行うため、月島機械(株)が国立研究開発法人 産業技術総合研究所と共同開発した有用菌を用い、実際の商業化を想定した、製糖工場隣接サイトにおいて性能を十分に生かせるような培養条件を確立しました。

【3】 バガス性状の季節変動に対応した製造プロセスの確立と商業機への反映

農産物であるサトウキビは収穫する時期によって成分が変化するうえ、副産物のバガスも、排出後の貯蔵中に少しずつ成分が変化します。このような原料の成分変化に対応するため、実証運転を通じた、運転条件(温度や圧力)を季節によって最適化させるだけでなく、必要に応じてプラントの改良・改造も行い、年間を通じて安定的に運転できる商業機的设计に反映しました。



図 バガスエタノールの製造プラント

事業期間：2012年～2017年

施設規模：バガス処理能力1,300トン/年

バイオエタノール生産規模：100kℓ/年

予算規模：約12億円(うちNEDO負担 約10億円)

設置場所：タイ王国サラブリー県 Thai Roong Ruang Energy Co., Ltd

【用語解説】

※1 タイ王国工業省サトウキビ・砂糖委員会 (OCSB)

サトウキビと砂糖生産の管理を行うタイ工業省管轄下の組織で、OCSBは、The Office of the Cane and Sugar Boardの略。

※2 酵素生産微生物

当社が産業技術総合研究所と共同開発した、*Acremonium cellulolyticus* C-1株

※3 オンサイト酵素生産技術

酵素をエタノール生産設備内にて生産する技術。酵素は微生物が生産するたんぱく質で、触媒効果がある。本事業においてはセルロースを加水分解するセルラーゼ酵素を生産、使用。

※4 同時糖化発酵技術

糖化と発酵を一つの反応槽内で行う技術。

※5 エタノール生産用市販酵素をタイ国内で調達する場合に比べ酵素費用を1/5以下に削減
月島機械（株）調べ。

《本リリースに関するお問い合わせ先》

月島機械株式会社 産業事業本部 プラント計画部

TEL 03-5560-6560

以上