

産学共同実用化開発事業課題
「植物由来機能性新素材の製造技術」
事後評価結果について

産学共同実用化開発事業評価委員会
委員長 田井 一郎

本新技術の開発結果は下記の通りであり、開発成功が妥当である。

記

1.開発の目的

本新技術はトチュウの果皮に含まれる天然樹脂(トランス型ポリイソプレン：TPI)の抽出に関するものである。中国原産の落葉高木であるトチュウは、樹皮を生薬「杜仲」として利用されるが、その果皮には天然ゴムの主成分であるシス型ポリイソプレンと異性体化学構造である TPI が含まれる。このトチュウ由来の TPI は光合成によって植物内で合成されるもので、化学合成による TPI よりも分子量が 1 桁多く平均 100 万を超えるのが特徴であり、硬質樹脂として利用が可能である。しかしながら、その含有量は果皮乾燥重量比で 20%前後である。本開発では、事業化に向けた製品仕様を想定し、一定量の樹脂を得るための生産技術確立を目指した。

2.開発の概要

本開発では、当初年産 100 トン規模の TPI の抽出、精製を目標に装置の設計、検証を進めた。しかしながら、現時点で大規模な TPI 需要が期待できないと判り、事業計画を再考の上、開発規模を年産 10 トン程度に限定し、より低コストに高純度な樹脂を生産するシステム開発を目指した。

抽出システムについては当初有機溶媒二液系での運用を考えていたが、溶媒の再利用や、分離精製の工程を考慮してジメトキシエタン(DME)一液系に改良・再設計し、スケールアップを図った。また原材料として、種子を採油に供した残渣としての脱穀済の果皮を利用することにより、高効率な抽出を可能とした。開発成果は、製造能力(年産 10 トン規模)において、TPI 精製物の純度 99.8%(目標純度 99%以上)、成分回収率 90%(目標成分回収率 20%以上：原料(脱穀果皮)含有率 10%以上の時)と高い水準で目標を達成した。

3.総合所見

本開発は大阪大学、日立造船らが国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)などの支援を得て基礎検討を進め、その成果を事業規模での生産に拡大しようとしたもので、コストや安全性の面でプラントとしてのシステム開発が進められた。工業的な溶媒抽出プロセスの実現には、溶解度の向上に加えて、分離、濃縮、そして溶媒回収までを、工程として最小限のエネルギーで機能させる、総合的な技術開発が求められた。

本プロジェクトでは開発中から TPI の有償頒布を始め、ゴルフボールや 3D プリントフィラメントといった試作品での市場分析を進めたが、現時点での需要規模は限定的であった。しかしながら、TPI を回収時に再結晶させるため、容易に高純度品を得ることができ、化粧品など付加価値の高い用途で採算ベースに乗ることが期待されている。

以上より、本開発の成果は基準を満たし、事業性も確保されていることから、成功とすることが望ましい。本新技術の TPI は、植物由来でありサステナブル(持続可能)な新素材という特徴を有するため、新たな用途開発の広がりに伴い、地球環境を保全しつつ新産業への貢献が期待される。

以上