

地域イノベーション・エコシステム形成プログラム かがわイノベーション・希少糖による糖資源開発プロジェクト 終了評価結果

(1) 地域イノベーション・エコシステム形成プログラムの概要

○ 提案機関：

国立大学法人香川大学
香川県

○ 事業プロデューサー：

秋光 和也

○ 拠点計画の概要：

香川大学が保有する希少糖研究に関する知識とノウハウを活用することで、天然の甘味料、医療用食品等としての希少糖の事業化を推進し、糖市場、医療関連市場等に新たな市場を創成する。地域の自治体や企業と連携することで、香川の希少糖ブランドを確立し、地域の一大産業へ成長させることを目指す。

○ 事業化プロジェクトの概要：

PJ1：D-プシコース（天然・カロリーゼロの機能性甘味料）プロジェクト

機能性が高く天然の甘味料となる D-プシコースを生産する最も活性の高い酵素を選抜します。香川大学の有する希少糖研究に関する知識と酵素選抜のノウハウで、有用酵素を生産する微生物を選抜し、様々な酵素機能解析を進め事業化を成功させる。

PJ2：D-アロース（医療用食品）プロジェクト

医療用食品となる D-アロースを高効率に生産する酵素の選抜に向けて、香川大学のノウハウで様々な解析を進め事業化に繋げる。

PJ3：希少糖 X（次世代型農業資材）プロジェクト

次世代型農業資材となる希少糖 X を高効率に生産する酵素の選抜に向けて、香川大学のノウハウで様々な解析を進め事業化に繋げる。

(2) 総評（総合評価：A）

香川大学および香川県による希少糖開発は長い歴史を持ち、既に地域イノベーション・エコシステム形成が進んでいる。これらは、優れた事業化の成功モデルとして認知も進んでおり、かつ、本事業終了後も持続的発展が大いに期待できる。大学にて長期間にわたり蓄積してきた研究成果を社会実装化する良い事例である。

大学の先端技術を担保するために、専門家のアドバイスを入れて特許戦略を構築し、競合との優位性を確保する手立てを打ってきている。また外部コンサルタントの支援を活用し戦略パートナー選定を行い、戦略パートナー企業との連携体制も構築した。地域イノベーション・エコシステム構築の好事例として評価できる。

PJ1 で食品用途の事業が開始しているが、続く PJ2 医療用途、PJ3 農業用途は、これから 10 年単位で事業化に期間を要する取り組みとなる。大学独自の機能のみならず、外部への導出やアライアンスなどに取り組みつつ、研究開発と事業開発を効率的に進めることが必要である。

これからは新たなフェーズに入り希少糖事業としての成果を得る段階になり、ファイナンス、ライセンス、経営企画の根本的な体制・機能強化が、より一層重要となる。学内協力体制においても、今までの自然科学系の学内協力だけでなく、グローバルに展開するためのマーケティング活動で、経済学・経営学の社会科学系の協力を得るなど文字通り全学体制での取り組みが必要である。

【事業化（出口）目標】

・ 目標設定の妥当性

【PJ1】 D-プシコースの生産に関し、製造販売する企業と包括契約が締結され、2021 年 10 月に国内で上市し、事業が開始されたことは評価する。グローバルマーケット展開においても企業とのタイアップができており目標はクリアしている。

【PJ2】 D-アロース生産プロジェクトの当初の目標は達成されている。生産担当企業と契約が締結され、特許出願においても国内・PCT 出願が完了した。医療用食品に加え、医療分野への適用の可能性について、見極めと絞り込みを行い、新たな展開を示した。

【PJ3】 希少糖 X 生産プロジェクトの当初目標は達成している。効率的な生産方法の確立、中間生産物の用途および安全性試験を終了した。特許出願にも目処が付いており、農業資材適用の可能性を見極めたことは評価する。グローバル展開を見据え企業との連携から海外への展開の可能性が見えてきたことは大きな収穫である。

・ 実現した場合の社会的インパクト

【PJ1】 D-プシコースの甘味料（機能性を含む）、カロリーゼロおよびノンカロリー市場における成長を期待する。グローバル規模での健康課題の弊害対策に実用化されれば社会的インパクトは大きい。消費者庁や米国 FAD の規制変更が追い風となり、今後、市場での販売拡大を期待する。

【PJ2】 D-アロースの機能として、血糖値の上昇抑制・体内抗酸化作用効果・活性酸素の産生抑制・神経因性疼痛の軽減・がん細胞の増殖抑制・破骨細胞の成長抑制などを持ち合わせているため、社会的なインパクトは大きい。

【PJ3】 希少糖 X の農業用資材への利用は、主要農作物に被害をもたらす植物病原菌に対する抗菌機能性の発見により基礎的な段階ながら、一定の社会的インパクトが期待できる。特に天然素材由来であることが、世界的な合成農薬排除の流れにのれば、更なる大きなインパクトが期待できる。

【研究開発・事業化計画】

・研究開発の進捗状況

【PJ1】 D-プシコースの生産酵素を多数の微生物から選択し、現時点で最も優れた生産特性の良い酵素を選抜した。特許出願においても国内・PCT出願も完了し、国外にて各国への移行手続きを開始した。社会実装面では、製造販売する企業が2021年10月に国内のマーケットに上市し事業を開始した。米国企業と協業にてグローバル展開も進められ、大きく進展した。研究開発目標の達成と事業の進展を評価する。

【PJ2】 D-アロースの生産酵素は、候補菌株から生産性・環境耐性のよい酵素を選抜した。生産特性・条件についても確立しつつある。医薬用途への可能性検討が進み研究開発目標の進展は評価できる。特許出願も国内・PCT出願は完了している。

【PJ3】 希少糖 X の効率的な生産方法確立、および中間生産物の用途・安全性に関する試験を実施し、着実に成果を挙げた。企業とのタイアップを図り、ライセンスの進行・グローバル展開での事業化に向けた進展は、評価に値する。

・事業化計画・戦略の妥当性

目標達成に向け、香川大学が蓄積してきた希少糖研究資産と酵素選択技術をコア技術として、シンクタンクからの候補企業をコンサルタント提案のRFP（リクエストフォアパートナー）の基準で選択し、戦略パートナー企業を指定し事業化を進めた。各3つのPJの事業化計画と戦略は妥当であり、それに沿って適切に実行され、目標を達成した。

【PJ1】 研究開発、知財戦略が順調に推移し、社会実装も開始した。製品展開は、当初の予定よりコロナ禍の影響にて遅延した。今後、国際競争が激化する中で、グローバル展開および販売の拡大を期待する。

【PJ2】 医療用食品の検討から医療用途に展開したことは、有効性の可能性から期待できる。一方で、医薬分野は競争が激しく、開発に期間と費用を要する。

【PJ3】 研究開発目標は達成した。社会実装に向けて当初より前倒しで企業とのライセンス契約を締結し、また、農業関連企業を介したライセンスを含めたグローバル展開・事業化に向けた進展は評価できる。

【事業プロデュース体制】

事業プロデュース体制は適切であり、事業プロデューサーは、各PJ達成のため、司令塔の役割を十分果たした。コア技術を創出する香川大学を中心として、香川県（行政や企業支援）、知財アドバイザー（知財化戦略・特許出願でのアドバイス体制）、戦略パートナー企業および調査機関など連携体制が構築され活動が行われた。会議・打ち合わせが定期的に行われ、各機関との意思疎通や担当者間での情報の共有化を行

い、順調な運営体制が図られたことは評価できる。PJ1-3 が密接に関係し学内でも研究室が有機的に連携しながらプロジェクトを進行した。

【地域イノベーション・エコシステムの形成に向けて】

香川大学・香川県の協力体制、県の産業政策と連携した「かがわ希少糖ホワイトバレー」構築を通じて、香川県への企業誘致がバランスよく進行してイノベーション・エコシステム形成が確実に進んでいる。生産の次の段階として、販売・マーケティング体制づくりで地域の企業、販売先（消費者に近い）との連携と国際競争に立ち向かう連携体制の構築が必要である。

大学では、国際希少糖研究教育機構がハブとなり多くの研究者と多くの研究テーマが行われている。香川県は希少糖の推進につきホワイトバレー構想を設定し重要な位置付けにて、積極的な支援を行っている。大学を中心に戦略パートナー企業および行政機関は、定期的な協議と綿密な討議を行い、それぞれの役割や分担を明確に認識しながら適切に機能していると評価できる。本格的な事業化に向けては更なる拡大を期待する。

【コア技術・知的財産】

希少糖は、基本的に天然物であることから希少糖での物質特許の取得は難しく、大学の特許出願は、機能・性能と紐づけた用途特許や製法特許を数多く出願している。大学では、希少糖に関する特許出願に際し、知財専門家を活用し、綿密かつ適切な知財戦略を図り、実施している。

【今後の取組】

【PJ1】大学は、生産、マーケティングをそれぞれ戦略パートナー企業と連携することにより、事業化に取り組んでいる。これからも密なる連携形態のもと、適切な戦略・計画に沿って、着実な成果を期待する。今後、製品化に向けたマーケティング戦略と国際競争への対応としてビジネス力の強化に期待する。

【PJ2】医療食から医療用途に拡大した展開で、製薬企業との連携に向けて進行しており、今後の成果を期待する。

【PJ3】食べられる農薬という新しい路線で事業戦略と市場構築、研究開発と事業化続けられている。企業を介したライセンス契約および農薬利用のグローバル展開を策定して、事業化に向けた動きが着実に進展している。今後の成果を期待する。

香川大学がコア技術の特許やノウハウを保有し、各PJの戦略パートナーと連携を取る体制で遂行している。基本的には、現状の体制維持での推進で問題ないと判断

する。今後は、各プロジェクトの事業進展において、それぞれの事業フェーズに適応する体制を構築することを期待する。

大学では農学部だけでなく、医学、工学などの他学部と広く連携を取っている。県も行政支援や広報活動支援で様々な連携と取り組みを行っている。戦略パートナーの企業、参画機関は引き続き事業化に向けた活動を計画通り実施している。香川大学をハブとしたイノベーション・エコシステムはすでに出来上がっている。地域連携が取れていることから、「香川の産業」の実現化に期待する。