

第12回地域産業支援プログラム表彰事業 (イノベーションネットアワード2023)

国立大学法人香川大学 国際希少糖研究教育機構



希少糖研究の独自性・有用性

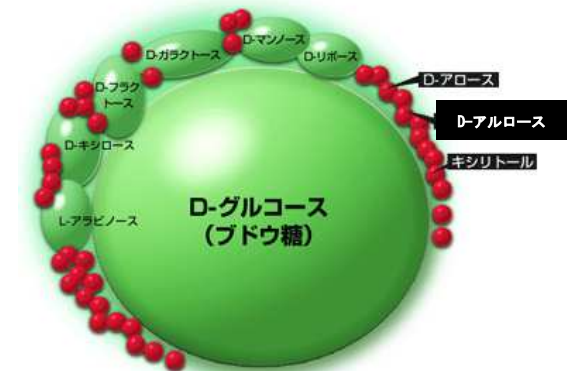
■ 希少糖は「自然界に微量にしか存在しない、希少な単糖と誘導体の総称」であり、量は極めて少ないが、種類は多く、自然界に50種類以上存在する。

■ ブドウ糖や果糖と構造的に極めて似ているが同一ではないため、特異な生理反応を引き起こし、様々な機能性を有する。

■ 香川大学は酵素を用いて植物由来の天然型単糖（果糖）から希少糖を生産できることを世界で初めて実証した。近年、希少糖の大量生産技術の確立により研究が進展し、様々な産業へ展開できる用途開発が進んでいる。

■ 例えば、希少糖D-アルロースは自然な甘さをもつが、ゼロカロリーで食後血糖値の上昇抑制、抗肥満、糖尿病や肥満の予防効果等が期待される。

※D-アルロースは砂糖の有力代替甘味料として報道（Newsweek誌、2015）



自然界の単糖の量を模式的に表示
※赤が希少糖



果糖を希少糖に変換させる酵素をもつ微生物を農学部の土壌から発見

事業化に関する課題・取組（機能性甘味料）

背景・課題

- ① 砂糖はおいしく安価だが、過剰摂取は肥満の主要因となっており、WHOも糖質摂取量を総エネルギーの5%以下にすることを目標にすべきと発表。多くの国が砂糖税の徴収を開始。
- ② 希少糖を天然型甘味料として生産し、砂糖市場の一部を代替するためには価格の低下が必須。
- ③ 市場開拓に向けて、希少糖に関する認知度向上が必要。

対応・取組

- ① FDA（米国食品医薬品局）は希少糖を食品表示の糖質区分から外し、「カロリーゼロ」等の表示が可能に。希少糖は砂糖税課税対象外。
- ② 国や自治体の支援の下、量産化できるよう、酵素選抜と活性の高度化というコアの生産技術を確立。大手商社や穀物メジャー等と連携。
- ③ 大学、自治体、地域企業等が構成員となり希少糖普及協会を設立し、希少糖に関する研究成果の普及・利用促進等を実現。
国際希少糖学会（事務局：香川大学）を設立し、国内外の企業関係者等で情報交換。

食品分野における実績

- 香川大学のパートナー企業である松谷化学工業株式会社（本社：兵庫県）が香川県に大型投資し、サヌキ松谷株式会社として希少糖含有シロップの製造プラントを建設、企業誘致に成功した。
- 希少糖は3,400以上の食品で既に利用（一般社団法人希少糖普及協会 令和4年3月）
- 希少糖市場について、希少糖の一種であるD-アルロースは2030年までに4.5億ドル、D-アロースは2024年までに45~50億ドルに到達すると予測されている。（Transparency Market Research 「Allulose Market 2020-2030」、Market Publishers 「D-Allulose (CAS 2595-97-3) Market Research Report 2020より）



食品分野における実績

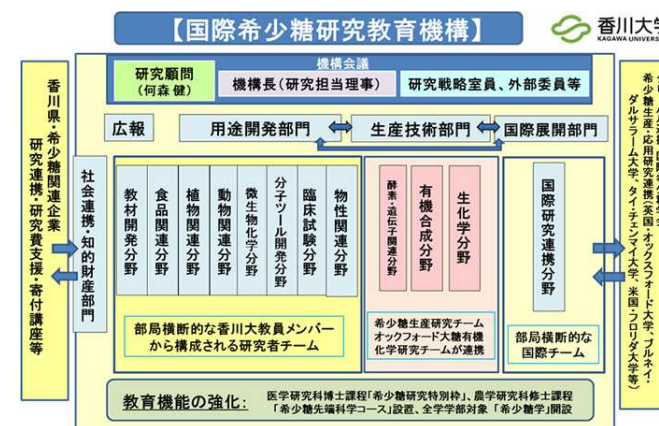
- 同社は米国穀物メジャーのイングレディオン社と協働で、海外（メキシコ）に希少糖純品専用工場を2019年に新設し、飲料（砂糖飲料税 対象外商品）等を米国向けに製造・販売している。

大量生産による価格低下で、希少糖純品を国内に逆輸入し、2021年11月より全国販売を開始。



事業化を支える研究推進体制の強化

- 本学を発祥とする希少糖研究を推進するとともに、その研究成果を広く普及させ、地域振興から国際社会への貢献を果たす世界で唯一の希少糖研究拠点として、2016年4月に「香川大学 国際希少糖研究教育機構」を設置した。



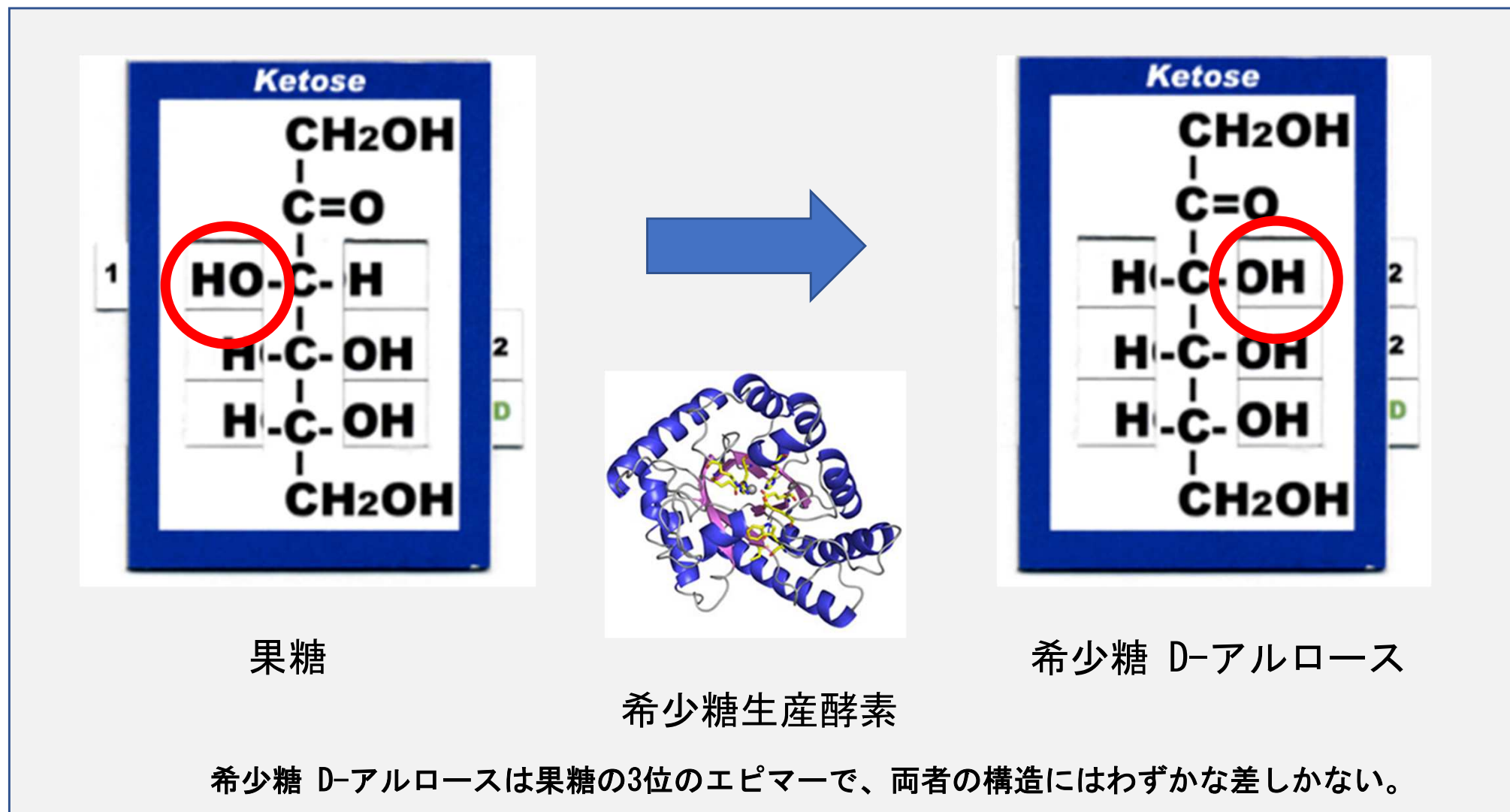
- 機構は、希少糖の機能性をあらゆる分野で活用するため、学術的なアプローチでその価値と可能性を広く探求し、糖を使用する全ての産業に高付加価値素材として供給して、新たなイノベーションの創出拠点となることを目指す。
- 地域企業等との連携協定を結び、企業との共同研究等を強化。

その他実績・今後の展望

- 香川大学は希少糖のすべてを生産できる技術を世界で唯一保有する。
- 地域の医薬品企業とは包括連携を締結しており、希少糖の医薬利用に向けた臨床・開発研究と地域での産官学連携の長期的な強化、イノベーションの創出加速に取り組む。当社は、県内に臨床研究に用いるGMP（適正製造規範）工場を設立予定。
- 産業用・医療用ガスの製造・販売を行う地域化学品企業との連携により、水素添加という化学反応を用いた希少糖生産・供給を事業化した。
- 希少糖産業は、食品分野のみならず、医薬や農薬等の幅広い関連市場に展開できる。今後は、先行する食品分野の産学連携活動実績を踏まえ、医療・農業等の分野において、社会実装・地域産業振興につなげる。

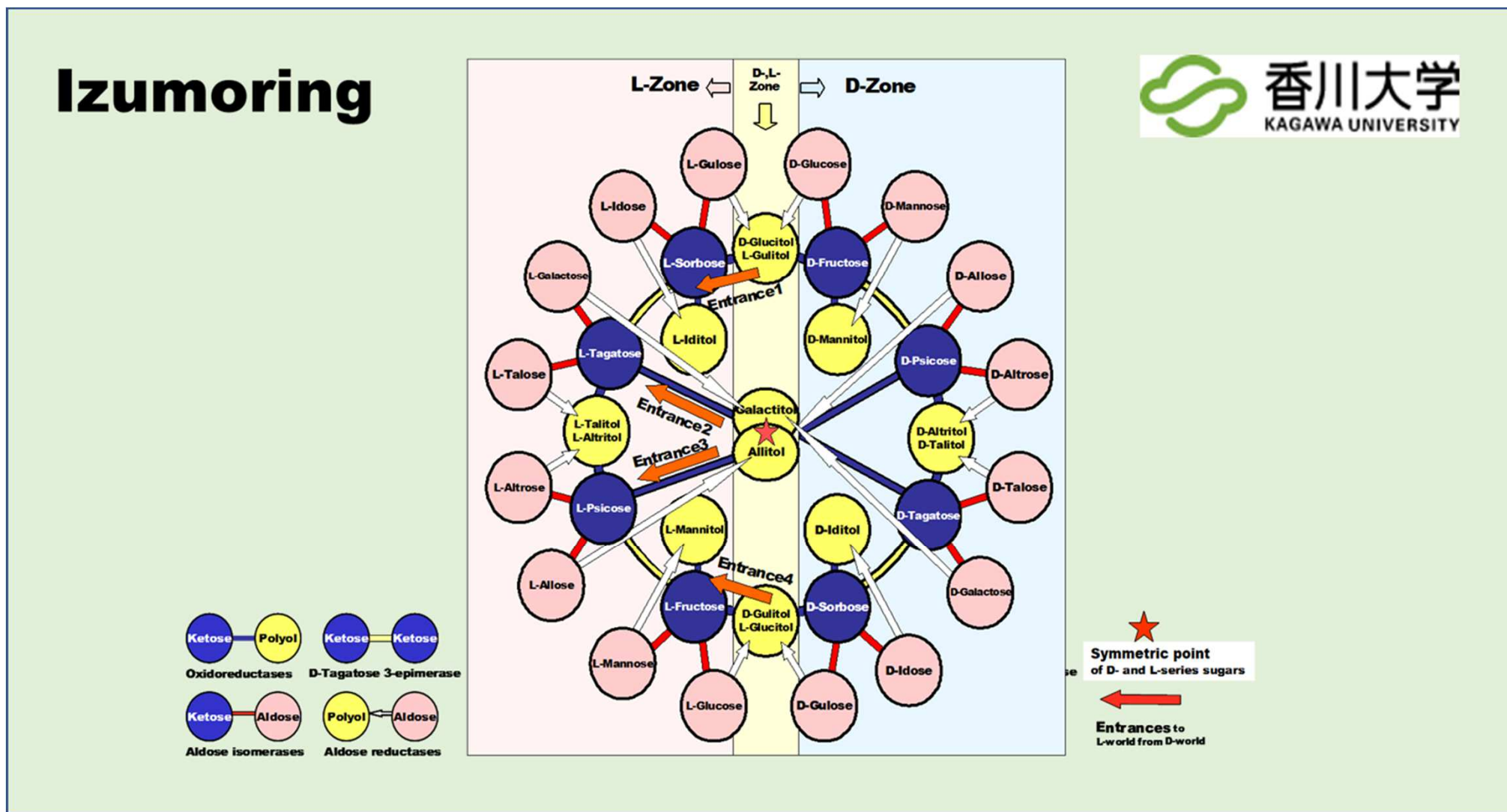
その他実績・今後の展望

- 香川大学は希少糖のすべてを生産できる技術を世界で唯一保有する。



その他実績・今後の展望

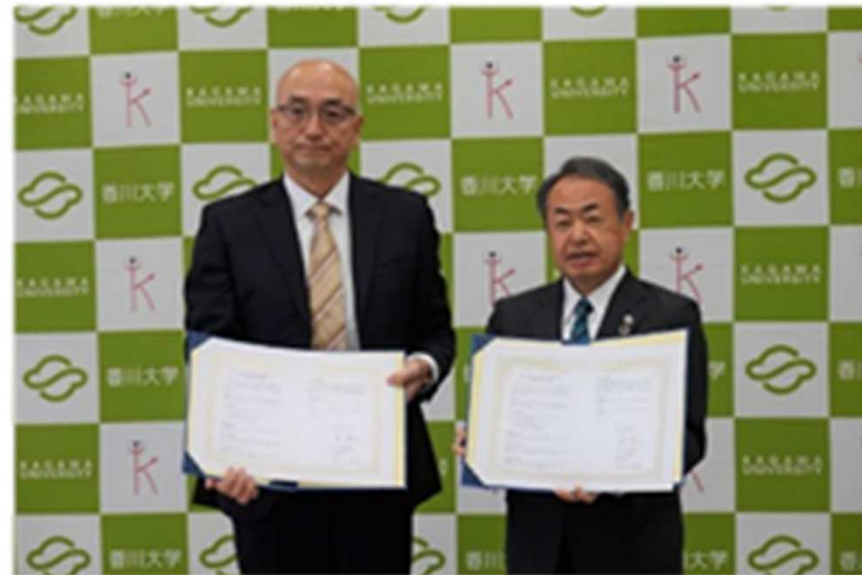
- 香川大学は希少糖のすべてを生産できる技術を世界で唯一保有する。



約50種ある希少糖すべてを生産するための設計図「Izumoring」を持つ。

その他実績・今後の展望

- 地域の医薬品企業とは包括連携を締結しており、希少糖の医薬利用に向けた臨床・開発研究と地域での産官学連携の長期的な強化、イノベーションの創出加速に取り組む。当社は、県内に臨床研究に用いるGMP（適正製造規範）工場を設立予定。



その他実績・今後の展望

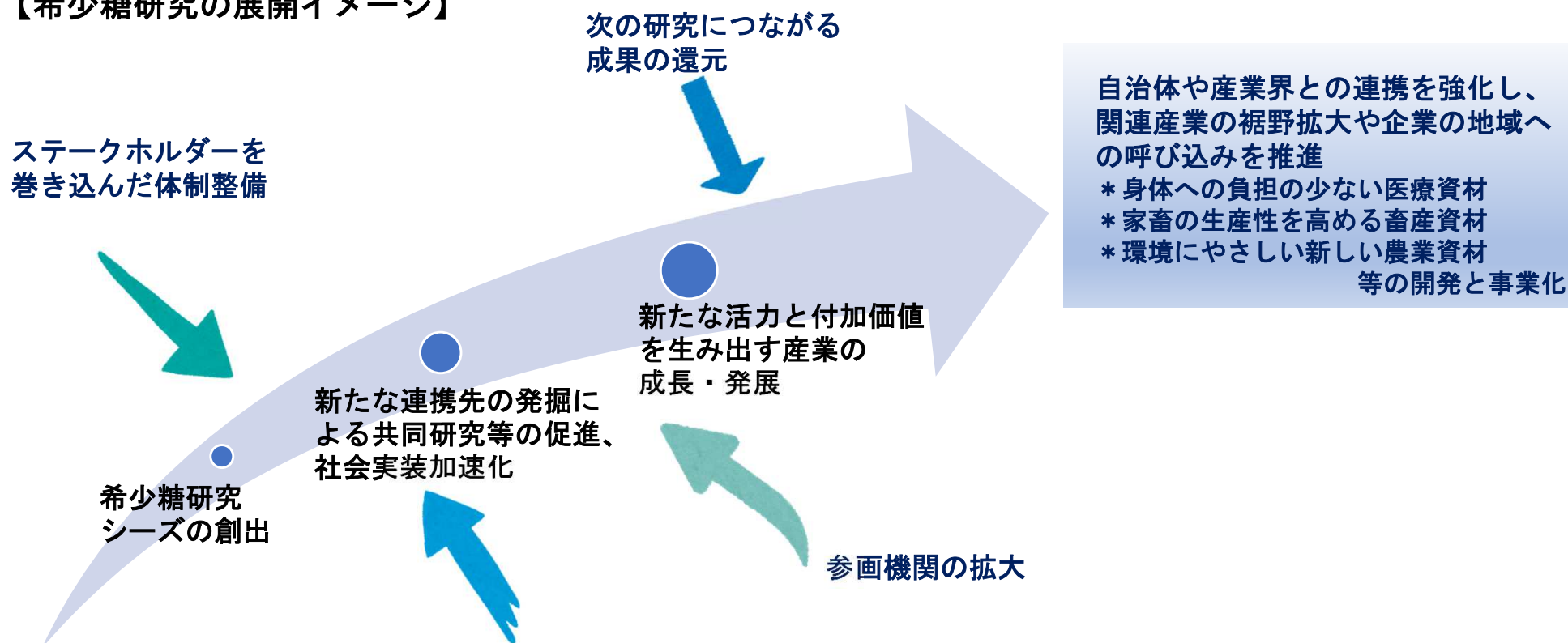
- 産業用・医療用ガスの製造・販売を行う地域化学品企業との連携により、水素添加という化学反応を用いた希少糖生産・供給を事業化した。



その他実績・今後の展望

- 希少糖産業は、食品分野のみならず、医薬や農薬等の幅広い関連市場に展開できる。今後は、先行する食品分野の産学連携活動実績を踏まえ、医療・農業等の分野において、社会実装・地域産業振興につなげる。

【希少糖研究の展開イメージ】



その他実績・今後の展望

用途に関する共同研究状況から見た市場範囲の広がり

多くの企業が希少糖の機能性に着目 → 急増する大手企業との共同研究

希少糖の用途は食品にとどまらない → ターゲット市場は広範囲

