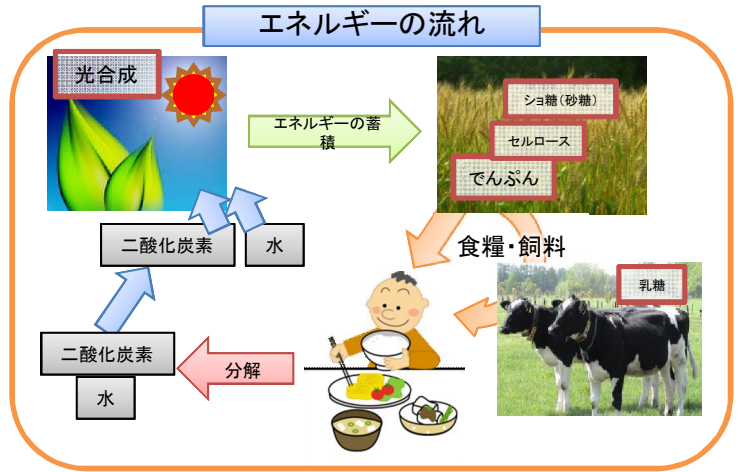


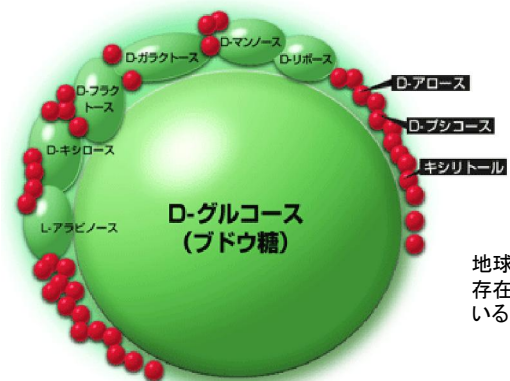
研究推進機構 希少糖研究センターの紹介

“希少糖”とは自然界にほとんど存在しない単糖です。地球上には非常に多くの糖質がありますが、そのほとんどは植物が太陽光線を受け光合成によってできるデンプンです。デンプンは単糖であるD-グルコース(ブドウ糖)の集合体で、ヒトはデンプンなどの糖質を食べエネルギーに変えて生命維持をしています。そのD-グルコースの構造が少しずつ異なってきているのが希少糖で、その仲間は約50種類ほどあります。単糖はD-グルコースのようにエネルギー源としてしか利用されていないと言われ、希少糖自体の価格も非常に高価なものであったため研究がなされていませんでした。しかし私たちはこれまでに希少糖は甘みがあるがカロリーがほとんど無く、また一部の希少糖にはヒトに生理活性作用(体に良い効果をもたらす作用)があることが分かってきました。私たちは全種類の希少糖をたくさん、そしてより安価に作ることによって食品や医薬品などに広く利用されるようにしたいという夢をもって研究しています。

希少糖は、アルデヒド基をもつアルドース、ケトン基をもつケトース、アルコールをもつ糖アルコールの3種類に分類されます。図1のイズモリングは希少糖を作る設計図で、アルドースは赤、ケトースは青、糖アルコールは黄色色で示してあります。希少糖を作る上で欠かせないのが微生物が作る酵素です。各単糖と単糖とを結んでいる線は、相互を原料として酵素反応により得ることができることを意味しています。下の図は、D-グルコースと同じ炭素数6の設計図を示したイズモリングです。

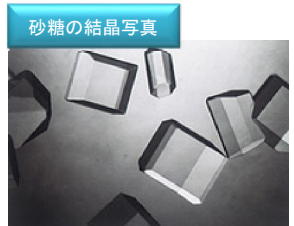
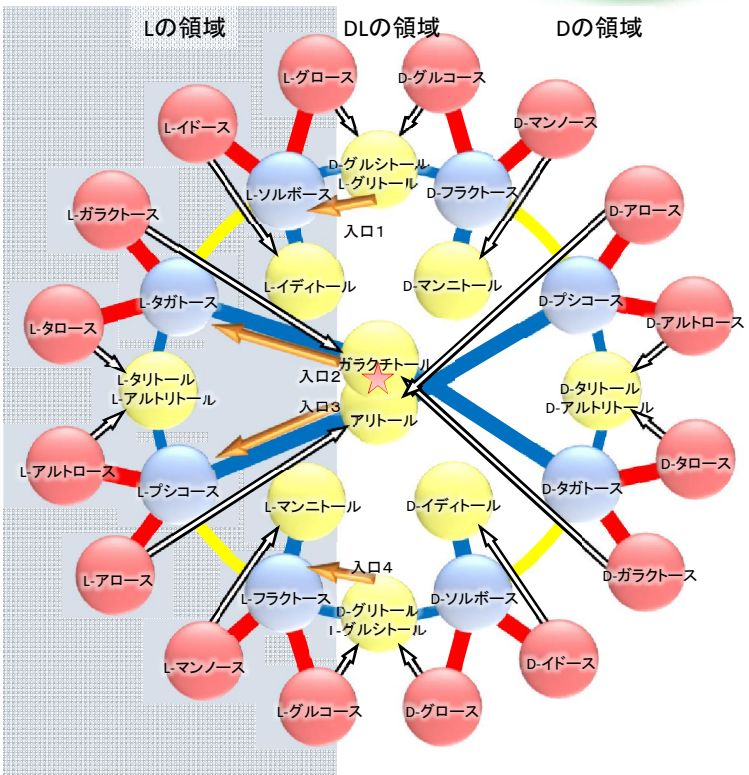
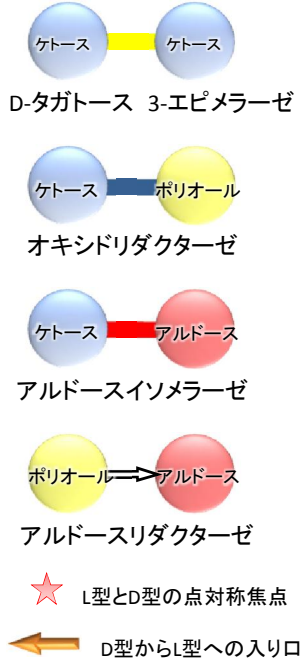


希少糖の原料は太陽光線が源であり、主にデンプンの形となりエネルギーを蓄える。デンプンを分解すると多くのブドウ糖が得られる。ちなみにブドウ糖は地球上で最も多い単糖である。



地球上の単糖の存在比を示している。

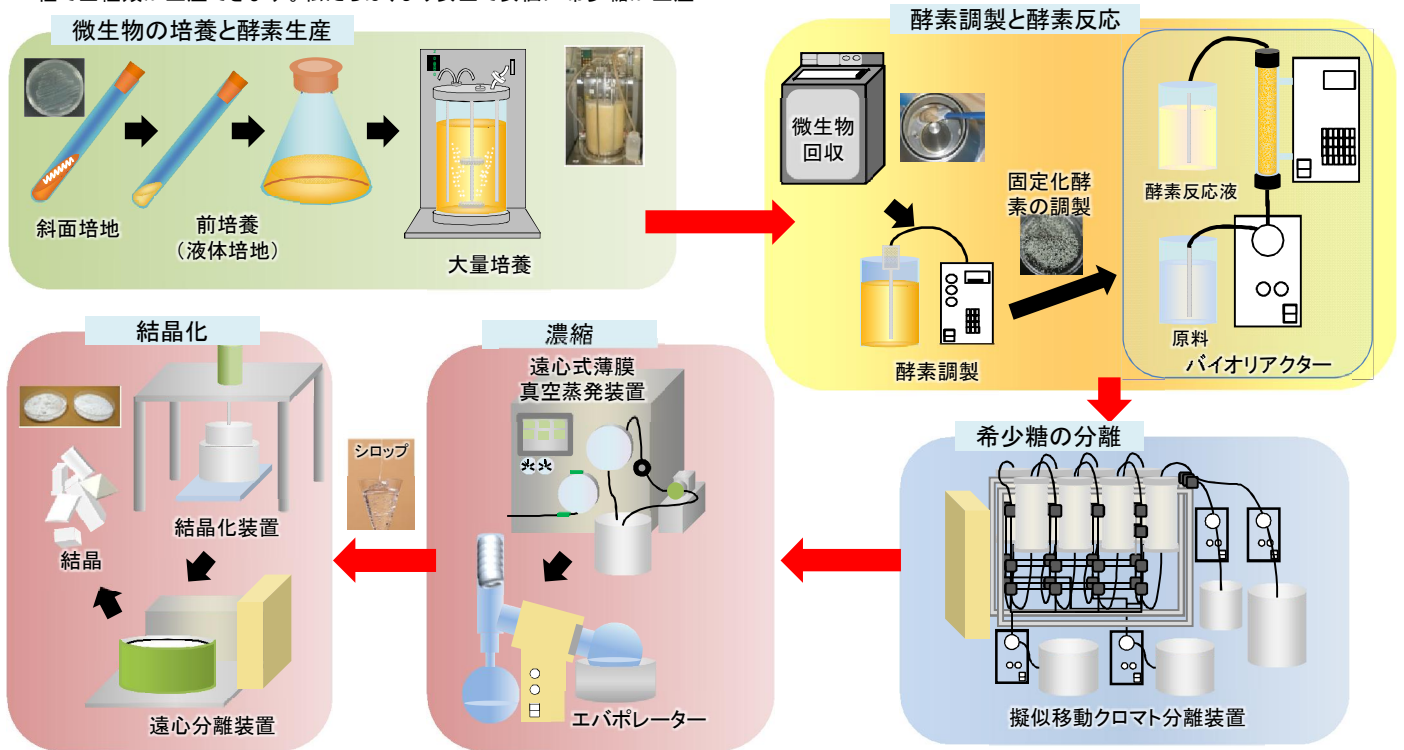
イズモリング (ヘキソース)



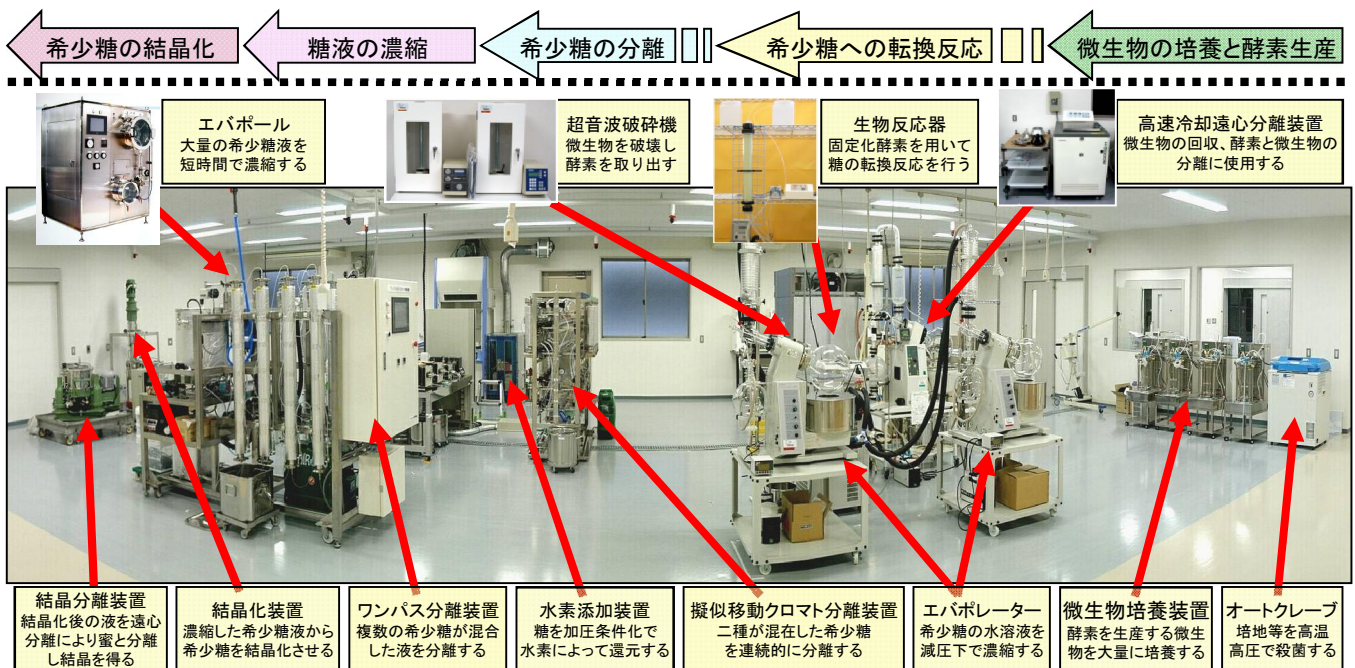
希少糖生産の流れ

希少糖の生産工程は、大きく分けて5工程から成り立っています。まずは微生物が作る酵素を利用しますから、微生物をたくさん培養して同時に酵素を生産させることから始めます。次に微生物から酵素を抽出し、特殊な樹脂に酵素を結合させバイオリクターを作製し、希少糖の原料を注ぐことでリアクター内部で希少糖に変換させます。酵素反応は平衡反応なので、得られた酵素反応液中には原料も残っています。そこで純度の高い希少糖を得るために2者の分離を行い、続いて濃縮し最後には砂糖のような結晶にします。希少糖約50種類を作るために様々な酵素を用いますが、基本的には同じ工程で全種類が生産できます。私たちは、より安全で安価に希少糖が生産

できるように、研究を展開しています。希少糖生産に関することはあらゆることを研究していますが、例えばより活性の高い酵素を生産する微生物の探索、酵素反応およびバイオリクターの効率化、希少糖の分離条件、結晶化などが挙げられます。特に興味深いのは、微生物が作る酵素の性質を解明することです。微生物にはどんな物質でも代謝すると言われるほど、非常に珍しい酵素をたくさんつくります。その酵素を我々人類が利用しているわけですが、今までに発見されていない酵素とその機能を見つけることは非常に興味深いことです。



希少糖生産工程概要図



希少糖生産ステーションの内部と希少糖生産の工程説明