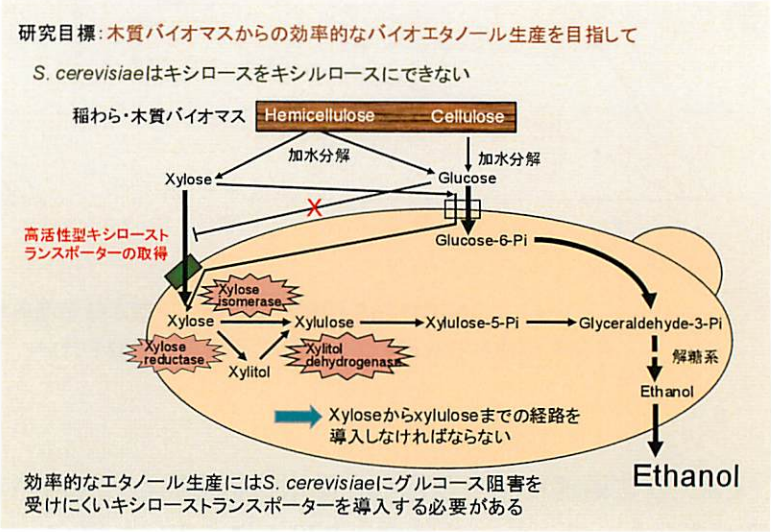
キシロースを糖源として エタノール発酵する微生物の育種

食糧と競合しない再生可能なバイオマスからのエタノールの生産が期待されています。木質バイオマスや稲わらを糖化した液にはグルコースのほかにキシロースが含まれており、効率的なエタノール生産のためにはキシロースを効率的にエタノールに変換することが重要です。*Saccharomyces cerevisiae* という酵母は、エタノールの生産性、エタノールに対する耐性、安全性という点で極めて優れた微生物です。唯一の欠点は、キシロースを代謝できないということです。キシロースリダクターゼ→キシリトールデヒドロゲナーゼ、あるいはキシロースイソメラーゼを導入し、キシロースを代謝できるように改変した *S. cerevisiae* は数多く報告されています。しかし、キシロースの取り込みはヘキソーストランスポーターによっているため、バイオマスの加水分解物のように多くのグルコースを含む糖液の場合、まずグルコースが取り込まれてからキシロースが取り込まれるため、発酵時間が長くなるという問題がありました。グルコースによって阻害されないキシロストランスポーターを他の酵母で見つけ出し、その遺伝子を *S. cerevisiae* で発現することにより、この問題を解決することを目指しました。

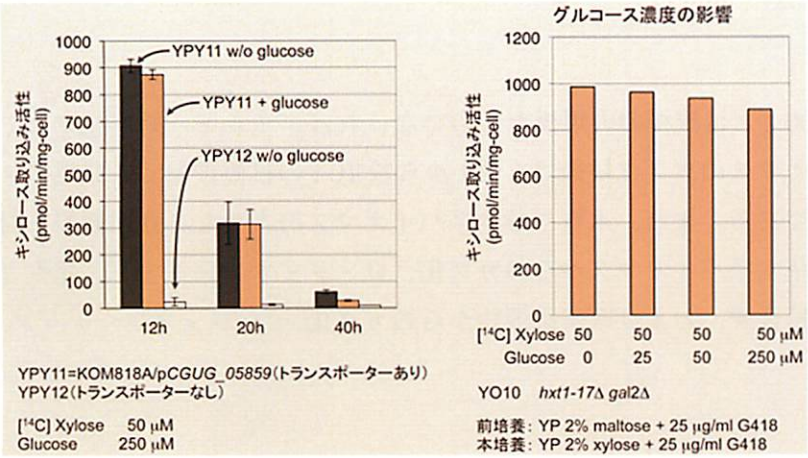


1. グルコース耐性のキシロストランスポーターのスクリーニングとその遺伝子のクローニング

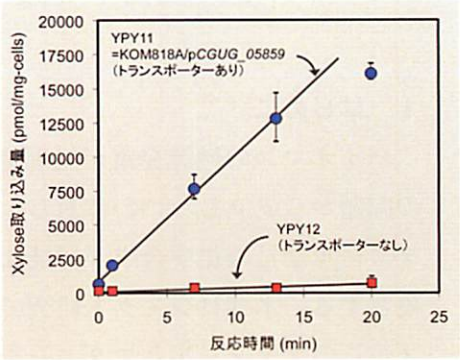
キシロースを代謝することが知られている酵母について、[^{14}C] キシロースの取り込み活性を測定すると *Candida guilliermondii* が高い取り込み能を示し、グルコース存在下でもあまり阻害されてないことが分かりました。*CGUG_05859* 遺伝子を発現させた株はキシロース取り込み能を示しました。

2. *CGUG_05859* 遺伝子がコードするキシロートランスポーターがグルコース耐性である

トランスポーターを導入したYO11株のキシロース取り込みはグルコースでほとんど阻害されないことが明らかとなりました。

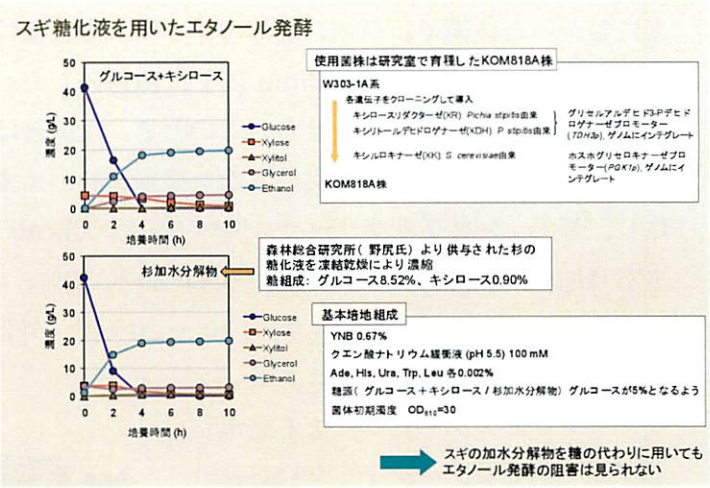


CGUG_05859 遺伝子がコードするタンパク質はキシロートランスポーターである



3. ホストであるKOM818A株はスギの糖化液を糖の代わりに用いてもエタノール発酵の阻害は見られない

木質バイオマスの加水分解液に含まれる夾雑物によって、酵母のアルコール発酵が阻害されることが報告されていますが、ホストとして作成したKOM818A株は純粋なグルコースとキシロースを糖源とした場合と同様の発酵を示しました。



特許出願：特願 2011-37519 キシロートランスポーター活性を有する新規タンパク質および当該タンパク質をコードするポリヌクレオチド、並びにそれらの利用

■京都工芸繊維大学大学院　工芸科学研究科微生物工学研究室
鈴木秀之

■C091、キシロースを糖源としてエタノール発酵する微生物の育種
鈴木秀之

■TEL：075-724-7763　■hideyuki@kit.ac.jp