

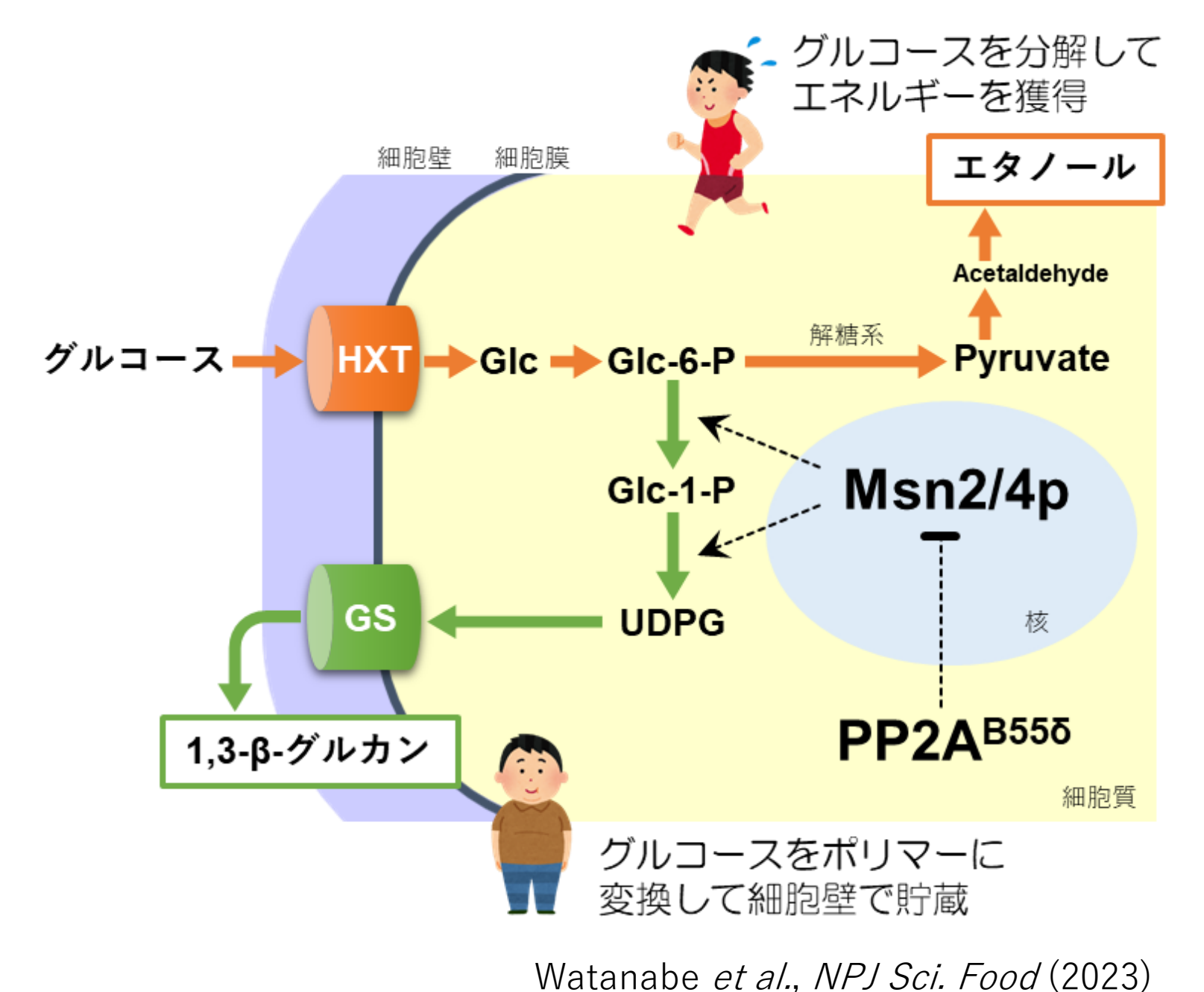
## 研究シーズの概要

酵母のアルコール発酵とは、先史時代より酒類、発酵食品、バイオエタノールなどの製造に用いられ、人類にとって最も馴染み深い微生物代謝機能の一つです。しかしながら、酵母のアルコール発酵能力について、目的の製品に合わせた適切なエタノールの濃度になるように、いかに改変すべきかが長年の課題でした。本研究では、我が国が誇る微生物資源である清酒酵母の高いアルコール発酵能力に着目して研究を進めた結果、酵母本体の細胞壁の肥厚の状態を指標とすることで遺伝子組換え技術に依らずにアルコール発酵をデザインすることができるという新しい知見を得ました。

## 研究シーズの特徴

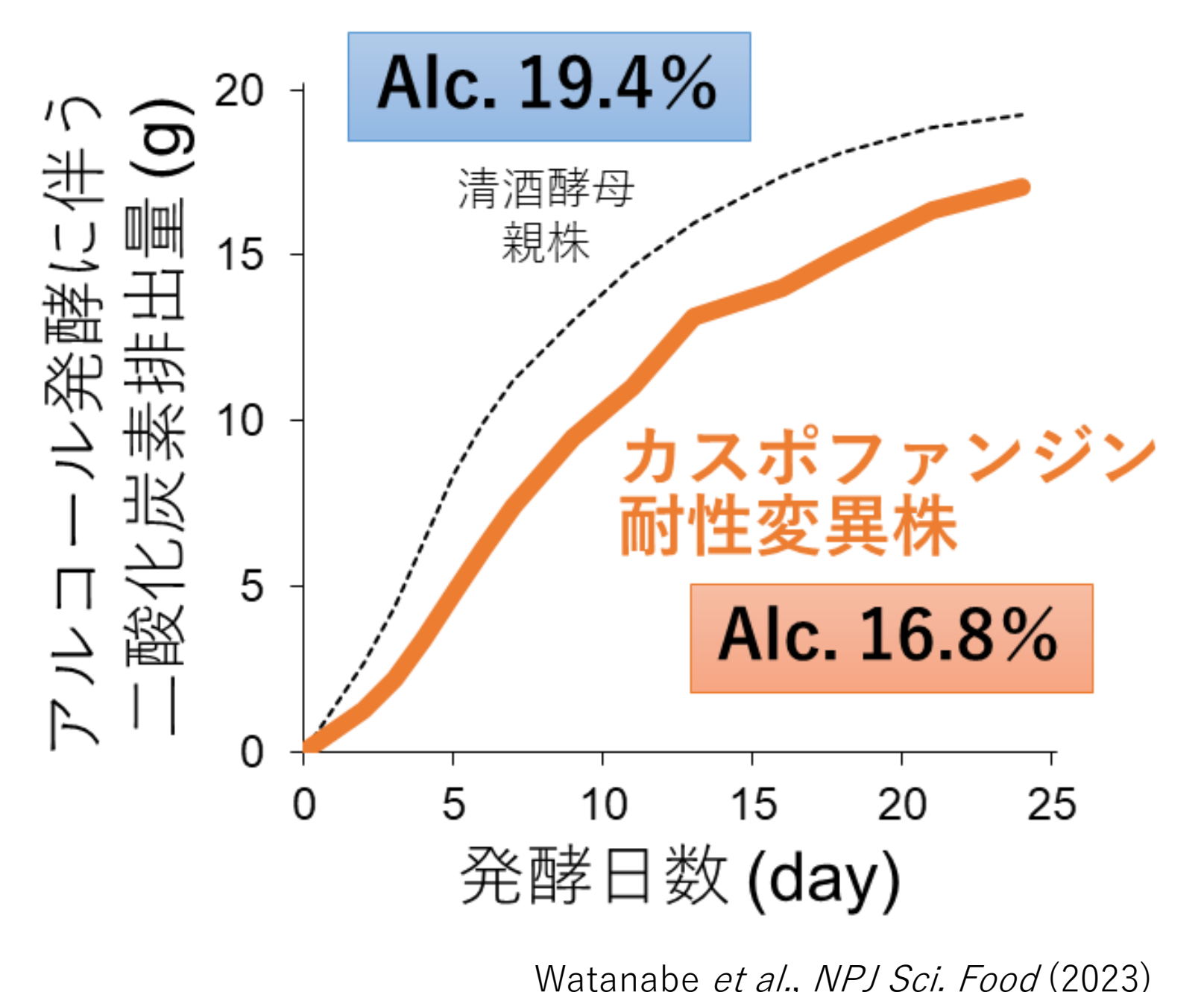
### ① 細胞壁に炭素源を貯留：酵母の新能力を発見

清酒酵母におけるアルコール発酵調節の鍵因子  $PP2A^{B556}$  の発見を端緒として研究を進めたところ、アルコール発酵の基質であるグルコースは、酵母細胞壁の主要構成成分である1,3-β-グルカンの合成にも用いられており、細胞壁合成を促進することでアルコール発酵が阻害されることを解明しました(右図)。ヒトでは消費されないグルコースは脂肪へと変換されて蓄積されることがよく知られていますが、アルコール発酵中の酵母では細胞壁に炭素源を貯留することが明らかとなりました。



### ② アルコール発酵デザイン技術を発酵・醸造産業へ

細胞壁合成阻害剤・カスポファンジンの存在下で旺盛に生育でき、細胞壁合成能力が高い清酒酵母突然変異株を取得し清酒醸造を実施すると、アルコール発酵が顕著に抑制されました(右図)。アルコール度数が低下した甘口の清酒となりましたが、清酒の香味に重要な有機酸、アミノ酸、エステル類の量には影響が見られませんでした。遺伝子組換え技術を用いることなく、他の代謝経路への影響を最小限に抑え、アルコール発酵だけを特異的にコントロールする技術を確認することに成功しました。



## 今後の方向性・課題等

本研究で開発されたアルコール発酵デザイン技術は、バイオエタノール生産効率を向上したい、風味を損なわずにアルコール度数を下げた低アルコール酒類を製造したい、などのニーズに応えることが可能です。また酵母は、優れたアルコール発酵能力により環境中の炭素源を効率良く取り込んでエタノールを生産することができます。将来的に、アルコール発酵だけを選択的に阻害し、代わりに炭素源を細胞壁として貯留できるような酵母が開発できれば、大気中の二酸化炭素濃度上昇を緩和する炭素隔離のための宿主として有用であり、低炭素社会の実現にも繋がることを期待されます。