

出芽酵母のマンニトール資化能とフロキュレーション能の自然獲得

Natural acquisition of both abilities to utilize mannitol and exhibit flocculation by budding yeast

○河井重幸、太田安里、柳澤満則、村田幸作（京大院農・食品生物）

○Shigeyuki Kawai, Anri Ota, Mitsunori Yanagisawa, Kousaku Murata (Grad. School of Agric., Kyoto Univ.)

【背景】 海洋バイオマスからのエタノールの生産法を実用化するには、褐藻類主要成分マンニトールからのエタノール生産技術の確立が望まれる。酵母は優れたエタノール生産系であるが、酵母によるマンニトールの代謝やエタノール生産に関しては、未だ不明点が多い。少なくとも世界中で頻用されている出芽酵母 *Saccharomyces cerevisiae* S288C 株ならびにその派生株はマンニトールを資化しない。一方、同株はフロキュレーション能(互いに凝集し、フロックと呼ばれる凝集体を形成する能力)も示さない。フロキュレーション能を示す酵母は、迅速かつ低コストで反応液から回収することができるという優れた特性のため、ビール醸造の分野では古くから重要視されている。さらに、バイオエタノールの生産や重金属の回収といった様々な分野への応用も期待されている。一方で、フロキュレーション能は、侵入的増殖能 (寒天培地の中への侵入的な増殖能) や病原性真菌の感染能とも関係する。

【結果】 出芽酵母 *S. cerevisiae* BY4742 株 (S288C 派生株)が、低頻度で自然に、遺伝子組換え技術を施すこと無しに、マンニトール資化能と Ca^{2+} 依存フロキュレーション能の両方を獲得することを見出した。すなわち、同酵母に両能力を賦与する技術を開発した。当該酵母は侵入的増殖能も獲得した。BY4742 株以外の一倍体酵母 7 株 (BY4741、DBY877、SEY6210、T8-1D、EBY100、YPH500、および AH109 の各株) へのマンニトール資化能とフロキュレーション能ならびに侵入的増殖能の賦与も可能であった。さらにマンニトール資化能とフロキュレーション能を獲得した接合型の異なる一倍体酵母同士の接合により、両能力を保持した二倍体酵母株が作製された。S288C 株がフロキュレーション能を示さない理由は、転写因子 *FLO8* へのナンセンス変異 (G425A) とされているが、マンニトール資化能とフロキュレーション能を獲得した BY4742 株由来の株 (MK3619 株および MK3683 株) も *FLO8* にナンセンス変異 (G425A) を保持していた。すなわち、獲得したフロキュレーション能は *FLO8* 非依存性であった。MK3619 株および MK3683 株は、2.0% (w/v)のマンニトールから各々0.90% (w/v) [転換率 89%] および 0.31% (w/v) [同 30%]のエタノールを培養 3 日間で生産した。以上の知見は、褐藻類主要成分マンニトールからのバイオエタノール生産の実用化に寄与し、有用酵母へのフロキュレーション能の賦与をも可能にする。また、マンニトール資化能とフロキュレーション能を獲得した酵母は、酵母株による両能力発揮の分子基盤の解明、さらには病原性真菌の感染能獲得機序の理解などにも資すると期待される。本研究は、最先端・次世代研究開発支援プログラムの助成により行われた。