

〈背景〉

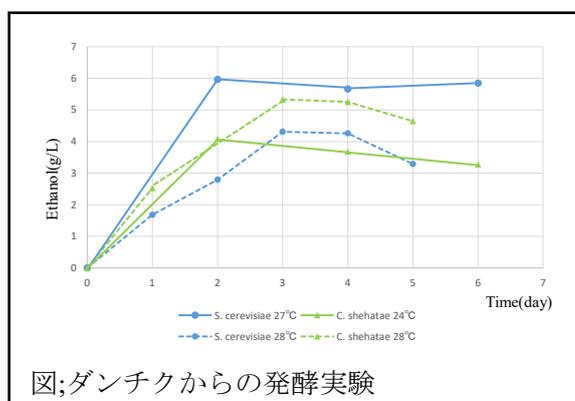
近年、地球温暖化防止などの観点から再生可能な生物資源を原料とする液体燃料が見直されている。現在バイオエタノールの原料の主流はトウモロコシやサトウキビであるが、食料と競合してしまうという問題がある。したがって、食料と競合しないセルロース系原料を用いたエタノール生産方法の確立が必須である。原料をセルロース系にすると、脱リグニンとセルロースの糖化という工程が加わり、そのコスト削減が課題である。現在、セルロース系原料を用いたエタノール生産では脱リグニン等の前処理は物理的、化学的に行われることが多く、設備高コストやエネルギー消費量が多いことが問題となっている。一方、生物処理では処理時間の長さが問題となる。そこでコスト削減のため同一の反応層で脱リグニン、糖化、発酵を行う一貫バイオプロセスを適応することにした。本研究ではエタノール発酵に有力な酵母と、セルロース分解能を持つ糸状菌トリコデルマ (*Trichoderma reesei*) を使った複合微生物系を用いて一貫バイオプロセスを行うことを考えた。セルロース系原料には温暖な地域の海辺周辺に生息するイネ科の多年草で繁殖力が高いダンチュク (*Arundo donax*) を使用した。ダンチュクはリグニンが比較的少ないという特徴があるので脱リグニンの工程を省略できると考えている。

〈実験〉

一貫バイオプロセスに使用する酵母として、一般にパン酵母、ビール酵母、日本酒酵母として利用される *Saccharomyces cerevisiae* と味噌や醤油、ワインの製造に使われることもある *candida shehatae* を使用した。原料としてグルコース、セルロース、ダンチュクを用い、セルラーゼ(セルロース、ダンチュクの場合)と酵母を入れて発酵栓を装着した。反応容器は所定の温度で静置し、発酵実験を行った。所定の培養時間ごとに反応容器内の培養液を採取し、HPLC を用いてグルコースおよびエタノール濃度を測定した。

〈結果〉

*S. cerevisiae*NBRC0224 と *C. shehatae*NBRC1983 はともにグルコース、セルロース、ダンチュクのすべての条件でエタノールを生産することが可能だった。それぞれの酵母における発酵効率の高い培養温度は 27°C および 28°C であった。*S. cerevisiae* と *C. shehatae* を比較すると *S. cerevisiae* のほうが原料からのエタノール変換率が高かった。しかし、*C. shehatae* はグルコースだけでなくキシロースからもエタノールを生産できる可能性がある(1)。ダンチュクはヘミセルロースが豊富に含まれているため、糖化によってキシロースが生成すると考えられる。また、トリコデルマについては酵母と共培養が可能か実験にて検討中である。



図;ダンチュクからの発酵実験

〈参考文献〉

榎原祥清 バイオエタノール生産に適した五炭糖発酵性酵母の開発 食糧-その科学と技術- No. 51. pp. 65-84(2013).