

[成果情報名] 熱帯地域における無冷却発酵技術のための耐熱性酵母の分離

[要約] 熱帯地域における低コスト燃料エタノール生産技術開発のため、耐熱性酵母の分離を試みる。40 以上の条件下でエタノールを生産する耐熱性酵母 *Kluyveromyces marxianus* と *Issatchenkia orientalis* を分離した。これらの株はバイオマス糖化液に含まれる発酵阻害物質（弱酸とフラール）に対して耐性を有する。

[キーワード] バイオエタノール、高温耐性、無冷却エタノール発酵、

[所属] 国際農林水産業研究センター 生物資源・利用加工領域

[分類] 技術 B

[背景・ねらい]

熱帯地域では外気温が高いことから、発酵時には 40 前後まで発酵タンクの温度が上昇する。通常使用されるエタノール発酵酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) には耐熱性がないため高温発酵には適さない。そこで耐熱性酵母 *Kluyveromyces marxianus* (Y2 株) および *Issatchenkia orientalis* (C19 株) を分離した。これらの酵母は高温条件下でエタノール発酵能を有しており、*Saccharomyces cerevisiae* よりも高い温度 (40 度以上) でエタノール発酵することができる。本耐熱性酵母を用いることで冷却なしで発酵が可能であることから、冷却エネルギーの削減につながる。

[成果の内容・特徴]

1. 今回分離された耐熱性酵母は、*Saccharomyces cerevisiae* よりも高い温度で生育することができる、Y2 株は 45、C19 株は 42 の高温条件下で生育およびエタノール発酵することができる (図 1A と B)。
2. Y2 株は、耐熱性以外にフラール化合物、特にフルフラールに対しても耐性を有しており、高温発酵条件においても、リグノセルロースバイオマス加水分解物に含まれる発酵阻害物質フラール化合物の影響を受けにくい (図 2A)。
3. C19 株は、耐熱性以外に弱酸に対して高い耐性を有するため、リグノセルロースバイオマス加水分解物に含まれる発酵阻害物質、酢酸の影響を受けにくい (図 2B)。
4. バイオマスの種類により糖化液に含まれる阻害物質の濃度も異なるが、異なる阻害物質に対して適したエタノール発酵酵母を選択することができる。

[成果の活用面・留意点]

1. C19 株のエタノール収率は、Y2 株 (90%) よりも低い (73%)。そのため、生産されるエタノール濃度がそれと比べて下がる。
2. Y2 株はストレス条件下で培養したとき、エタノール以外に副産物としてグリセリンを生産することがある。

[具体的データ]

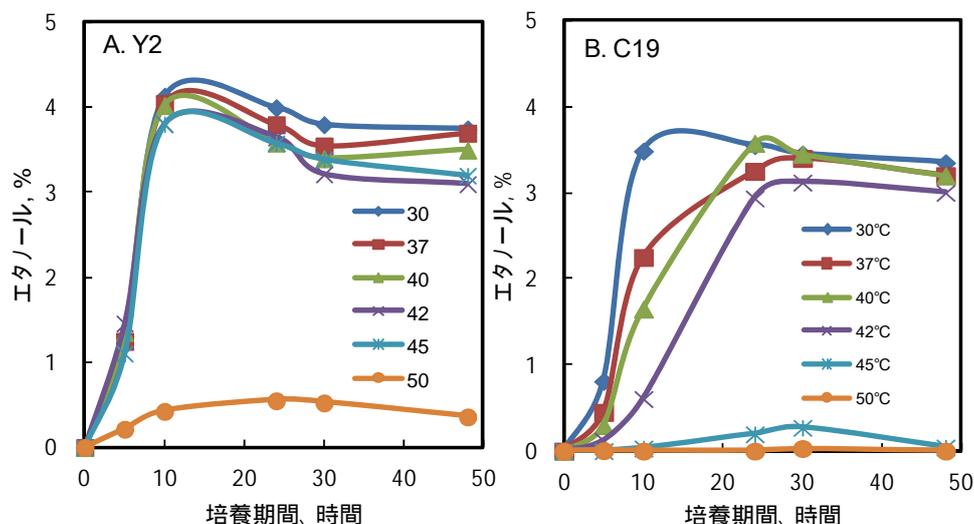


図1 10%YPD 培地 (10%Glucose, 2%Peptone, 1%酵母エキス) での耐熱性酵母 Y2 株(A)と C19 株(B)による各温度におけるエタノール発酵
これらの耐熱性酵母は、42 の高温条件下においてもエタノール生産する能力を有する。

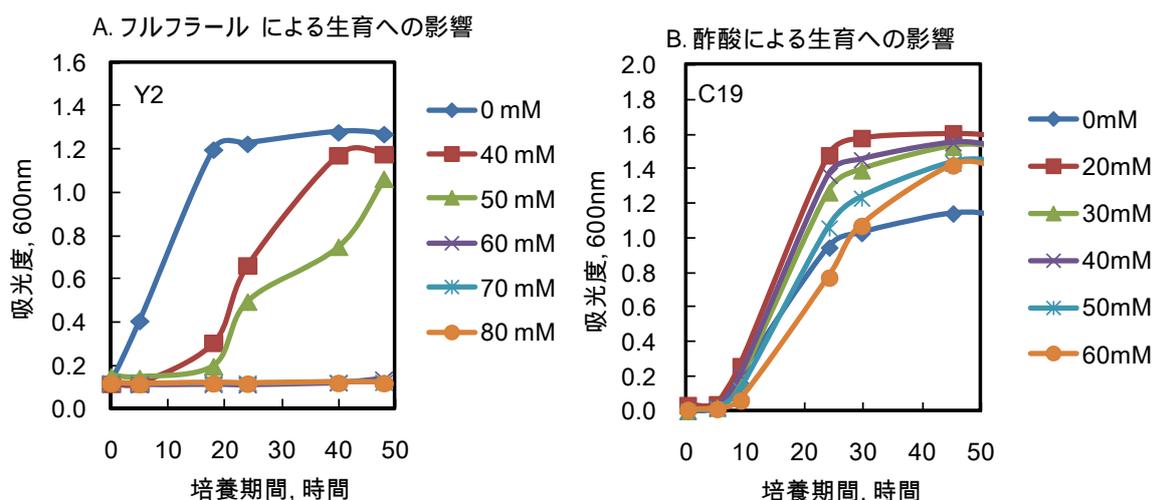


図2 発酵阻害物質が生育に及ぼす影響
(A)Y2 株は 42 の高温条件下でフルフラールに対して 40mM まで耐性を有する。(B)C19 株は 42 の高温条件下で酢酸に対して 60mM まで耐性を有する。

[その他]

研究課題：熱帯バイオマスに適したエタノール発酵技術の開発

プログラム名：開発途上地域の農林漁業者の所得・生計向上と、農村活性化のための技術の開発

予算区分：交付金 [アジアバイオマス]

研究期間：2012 年度 (2011 ~ 2015 年度)

研究担当者：村田善則・荒井隆益・小杉昭彦・森隆

発表論文等： Y.Mori et al, (2010)Journal of the Japan Institute of Energy 89, 1147-1152