

平成 27 年度 成果情報 C8

[成果情報名] 低い糖濃度の搾汁液からのエタノール生産におけるエネルギー収支の評価

[要約] 糖濃度が低いオイルパーム廃棄木由来の濃縮搾汁液を発酵してエタノールを生産する際のエネルギー収支を評価すると、投入エネルギーよりも出力エネルギーが上回るのは、糖濃度が 6.1%以上の時である。

[キーワード] オイルパーム、搾汁液、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・利用領域

[分類] 研究 B

[背景・ねらい]

搾汁液を発酵してエタノールを生産する場合、搾汁液の糖濃度が低いとエネルギー収支がマイナスになる。搾汁液の濃縮は、エタノール生産率を向上させる有効な方法であるが、濃縮のためにエネルギーを必要とする。そのため、何%の糖濃度の搾汁液を濃縮すれば投入したエネルギーよりも出力エネルギーが上回るのかを見極める必要がある。そこで、各種の糖濃度の搾汁液からエタノールを生産する時のエネルギー収支の評価を試みる。

[成果の内容・特徴]

1. 含水量 80%、30kg のオイルパーム幹から調整した低い糖濃度(3.1%)を含む搾汁液を平膜フィルターを用いて 9.6%まで濃縮するために必要な投入エネルギーは、10.9MJ である (図 1)。
2. オイルパーム幹から搾汁及び発酵に要する投入エネルギーは、それぞれ 5.8MJ と 0.85MJ である (平成 25 年度国際農林水産業研究成果情報第 21 号)。これに濃縮に要する投入エネルギー(10.9MJ)を加えると全投入エネルギーは 17.6MJ である (図 1)。
3. 耐熱酵母を用いて発酵すると、濃縮した搾汁液 (糖濃度 9.6%) から濃度 0.0454kg/L のエタノールが 0.32L 生産される。このエタノールを出力エネルギーとすると 6.7MJ である (図 2)。
4. 以上の結果に基づき、各種の糖濃度の搾汁液を 9.6%まで濃縮した時のエネルギー収支を計算し、投入エネルギーと出力エネルギーをプロットする。投入及び出力エネルギーの直線が重なる糖濃度 6.1%以上の時に出力エネルギーがプラスに転じる (図 3)。糖濃度 3.1%から 9.6%まで濃縮したときの投入及び出力エネルギーは糖濃度に比例して変化するため、この間のエネルギー変化を直線として示す。

[成果の活用面・留意点]

1. オイルパーム伐採木を貯蔵した際に樹液の糖濃度が上昇するものを簡易に選別する手法を、本年度国際農林水産業研究成果情報に報告している。本成果は、樹液を用いてエタノールを生産する際に有効な糖濃度の情報を提供するものである。
2. 搾汁液の糖濃度が 6.1%以下であっても、搾汁残渣の熱量 (平成 25 年度国際農林水産業研究成果情報第 21 号) を利用すればエネルギー収支をプラスにすることができる。
3. 酵母の発酵効率が 90%以下の場合、出力エネルギーが低下することがある。

平成 27 年度 成果情報 C8

[具体的データ]

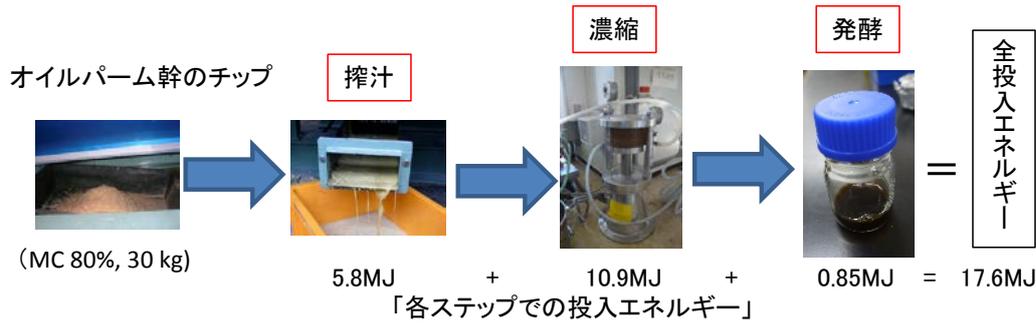


図 1 オイルパーム廃棄木からのエタノールを生産する際の搾汁、濃縮、発酵の各プロセスに要する投入エネルギー

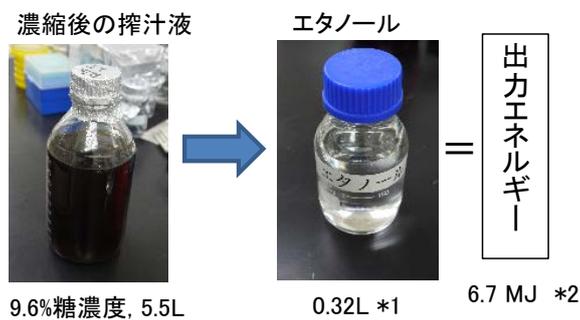


図 2 発酵により生産したエタノールの熱量 (出力エネルギー)

*1. 図 1 の搾汁濃縮液 (5.5L) から生産できるエタノール量 (L) は、以下の式により算出：
 $(0.0454\text{kg/L} \times 5.5\text{L}) / 0.789\text{kg/L}$ 、*2. 生産されたエタノールの熱量 = $21.2\text{MJ} \times 0.32\text{L}$

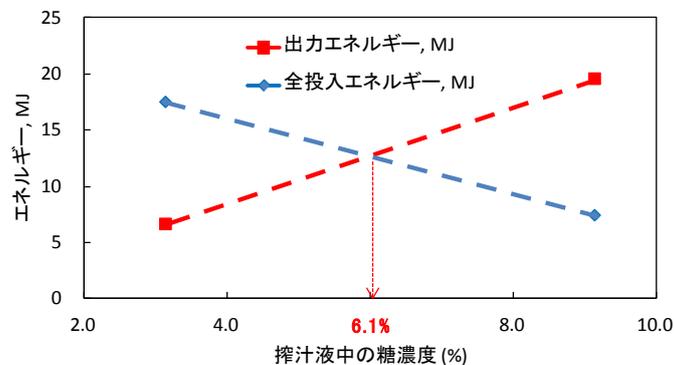


図 3 エネルギー収支がプラスに転じる搾汁液中の糖濃度

[その他]

研究課題：東南アジアバイオマス資源からのバイオ燃料及びバイオマテリアル生産技術開発
 プログラム名：開発途上地域の農林漁業者の所得・生計向上と農山漁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：2015 年度 (2011～2015 年度)
 研究担当者：村田善則・荒井隆益・小杉昭彦
 発表論文等：Y. Murata, et al. (2015) AIMS Journal 3(2): 201-213