

# 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

## Evaluation of the economic viability of ethanol production from palm sap with low sugar concentration

オイルパーム幹からの搾汁液には、品種か植物生理学的な理由のため、糖濃度が低い場合がある。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。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。

Some palm saps extracted from old oil palm trunks have low sugar content due to differences in species or in plant physiology. Here, we condensed palm sap with low sugar content by flat membrane filtration, then fermented the condensed palm sap at a high temperature using the thermotolerant yeast, *Kluyveromyces marxianus*. The input energy required to concentrate the palm sap and the output energy that could be generated from the ethanol were calculated. Also, the condensation of sugar in sap from palm trunk required for an economically viable ethanol production was evaluated.

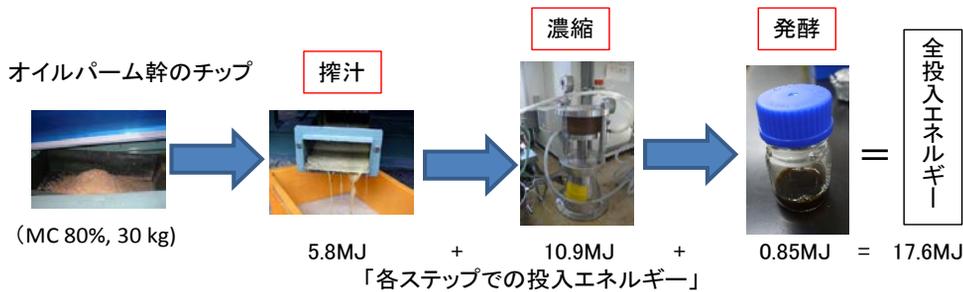


図1 オイルパーム廃棄木からのエタノールを生産する際の搾汁、濃縮、発酵の各プロセスに要する投入エネルギー  
Fig. 1. Total energy required for squeezing, condensation, and fermentation from chips of oil palm trunk

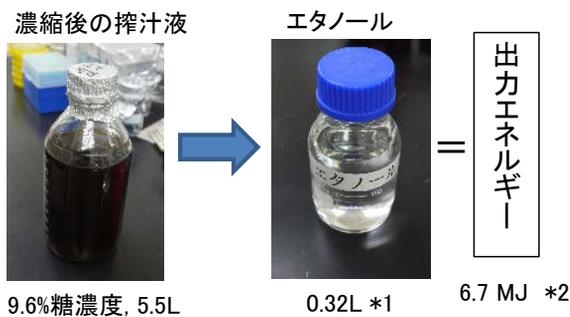


図2 発酵により生産したエタノールの熱量 (出力エネルギー)  
\*1. 図1の搾汁濃縮液(5.5L)から生産できるエタノール量、\*2. 生産されたエタノールの熱量 = 21.2MJ x 0.32L  
Fig. 2. Calories in ethanol from fermentation of palm sap (Output energy)  
\*1. Ethanol (L) produced from palm sap  
\*2 calories of ethanol = 21.2MJ x 0.32L

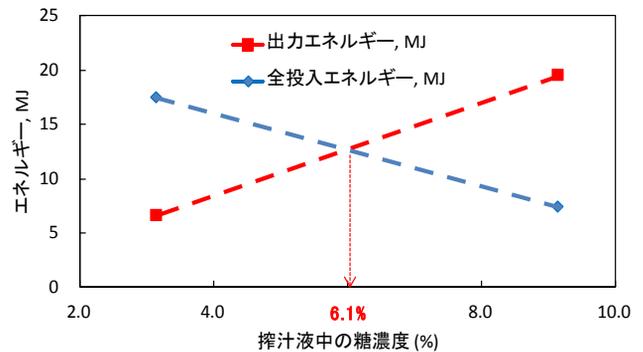


図3 エネルギー収支がプラスに転じる搾汁液中の糖濃度  
Fig. 3. The energy balance turns positive when the sugar in palm sap is more than 6.1%.