

18. オイルパーム古木中の糖は貯蔵中に増加し、有望なバイオエタノール原料となる

〔要約〕 オイルパーム古木の樹液中の糖は伐採後貯蔵中に増加し、最大 14～16%に達することを見出した。この発見は、伐採され利用方法のない古木が、適切な熟成により、サトウキビに匹敵するバイオエタノール資源となることを意味する。

所属	国際農林水産業研究センター・利用加工領域	連絡先	029 (838) 6307		
専門	資源利用	対象	バイオエタノール	分類	国際

〔背景・ねらい〕

オイルパームは東南アジアにおける代表的な農作物であるが、油脂生産性を維持するために 20～25 年ごとに伐採、更新される。伐採されたオイルパーム古木は脆弱な構造により木材としての価値に乏しく、大部分はプランテーション内で破碎、放置され、なかには薬剤注入により立ち枯れさせる場合もあり、深刻な環境汚染源となることが懸念されている。そこでこの膨大な農産廃棄物である伐採オイルパーム古木を用いて、効率的な燃料用エタノールを生産する方法を開発する。

〔成果の概要・特徴〕

1. オイルパーム古木(高さ約 8.6 m、樹齢 27 年)を、地上約 0.6 m から伐採し、約 2 m 60 cm ずつ、3 等分し、保存した(気温 29℃～37℃)(図1)。伐採パーム古木を 0 日目、1 日目、7 日目、15 日目、30 日目、60 日目、90 日目、120 日目ごとに、12.5 cm 幅のディスク上にスライスし水分含量を測定した結果、水分蒸発は低く抑えられており、中心部及び中間部ではほとんど変わらず、外層部では最大 20% 程度減少することが判った。
2. 120 日目まで貯蔵した伐採パーム幹を中心、中間、外層部に分け搾汁し、樹液を採取した。樹液中の全糖量をフェノール硫酸法で測定したところ、すべての部分において急激に糖濃度が上昇し、30～60 日間の貯蔵により中心部で最大 20.2%、中間部で最大 20.7%、外層部で最大 18.5%に達することを見出した(図2 a)。
3. 同様に伐採パーム幹樹液中の遊離糖を HPLC で測定した結果、すべての部分で発酵可能な糖であるスクロース、グルコース、フルクトース濃度が急激に上昇し、30～60 日間の貯蔵により中心部で最大 16.1%、中間部で最大 14.1%、外層部で最大 14.5%に増加することを見出した(図2b)。
4. オイルパーム古木を適切に熟成させた時に得られる樹液から生産可能なエタノール量とサトウキビ搾汁液からのエタノール生産可能量を比較すると、サトウキビからは 4.5～7.2 kL/ha であるのに対し、オイルパーム古木樹液からは 9.5～10.3 kL/ha である(表1)。
5. 現在は廃棄物となっているオイルパーム古木が、極めて有望なバイオエタノール資源であることを明らかにした。

〔成果の活用面・留意点〕

1. オイルパーム古木は直径 30～60 cm、長さ 8～12 m と巨大であるため、専用の搾汁装置を新規に開発する必要がある。
2. オイルパームの品種並びに栽培条件の違いが糖含量に及ぼす影響を確認する必要がある。
3. 従来種に比べ、より低く、幹が太い矮性品種の導入が近年進んでいるが、生産性が低下する樹齢25年の時点での幹のサイズと樹液量が不明である。
4. オイルパーム古木の樹液から、マレーシア、インドネシアでそれぞれ百万kL/年以上のエタノール生産の可能性がある。

[具体的データ]

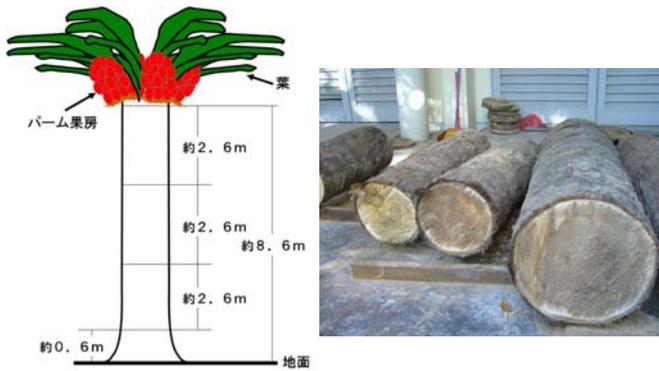


図1. オイルパーム古木の伐採と貯蔵(熟成)試験。
写真左はパーム古木の伐採方法。写真右はパーム古木の貯蔵試験、直径は30~60 cm。

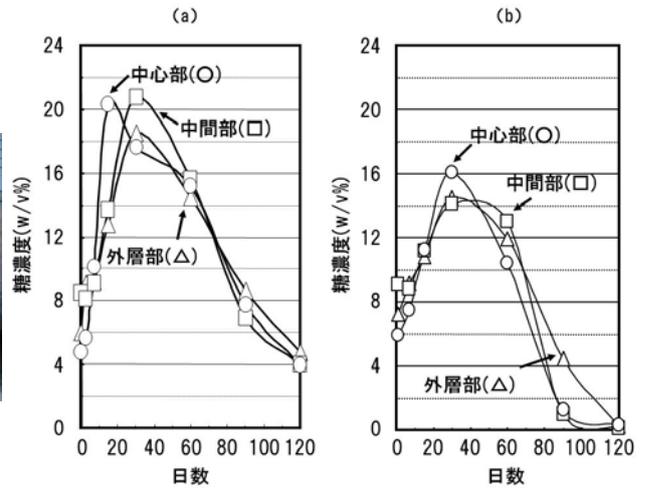


図 2. パーム古木の貯蔵(熟成)期間中の各部分における糖含量の変化。

(a)は全糖量を示し、(b)は HPLC 分析による発酵可能糖量の変化を示す。○は中心部、□は中間部、△は外層部を示す。

表1 オイルパーム古木とサトウキビ搾汁液とのエタノール生産性の比較

	サトウキビ 茎	オイルパーム古木*1 (熟成後)		
		中心	中間	外層
水分含量	70%	83%	75%	68% ×0.8
搾汁液中の発酵糖濃度	16%	16%	14%	15%
単位重量当たり発酵糖含量	112g/kg	95.4g/kg ⇒ 107.8 kg/本		
単位面積当たり生産量	60-90*2 トン/ha	154-168トン/ha *3 (136-148 本/ha)		
エタノール生産可能量	4.5-7.2*2 kL/ha	9.5-10.3 *3 kL/ha		

*1, オイルパーム古木の平均値として、直径38cm、長さ10m、比重1.0と想定した。*2, 約1年間の生産量。*3, 約25年間の生産量。

[その他]

研究課題: 東南アジアバイオマス資源の利活用技術開発

中課題番号: A-1)-(4)

予算区分: 交付金[東南アジア・バイオマス]、受託[NEDO 提案公募型]

研究期間: 2008年度(2006~2011年度)

研究担当者: 小杉昭彦・村田善則・荒井隆益・森 隆・田中良平(森林総合研究所)・山田 肇(東京大学)

発表論文等:

- 1) 小杉昭彦・森 隆・村田善則・河村文郎・田中良平・山本幸一・山田 肇・オスマン スレイマン・ロキア ハシム・ロズマ ビンティ アマッド. 特許願 2008-109229. 「パーム幹からの樹液採取方法」.
- 2) Mori, Y. (2008) 5th Biomass-Asia Workshop, Guangzhou, China.
- 3) 小杉昭彦・森 隆・村田善則・田中良平・眞柄謙吾. 特許第 4065960 号. 「エタノール及び乳酸の製造方法」.