

[成果情報名] オイルパーム廃棄木の搾汁残渣はバイオエタノールの有望な資源となる

[要約] オイルパーム廃棄木の搾汁後の繊維残渣を柔組織および維管束に分別し、それぞれ前処理することで、高い糖化効率を有するバイオエタノール発酵生産が可能となる。廃棄木の搾汁残渣から得られる発酵可能糖に対し約 82%の高変換効率でエタノールを生産することができる。

[キーワード] バイオエタノール、オイルパーム廃棄木、糖化発酵技術

[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] 技術 B

[背景・ねらい]

オイルパームは生産性を維持するために約 25 年間隔で伐採、再植されるが、伐採されたパーム廃棄木が大量に発生している。パーム廃棄木から搾汁により得られる樹液には、グルコースやスクロースなど発酵可能な遊離糖が豊富に含まれている。JIRCAS ではこの樹液からのバイオエタノールおよび乳酸生産技術を開発している¹⁾。本研究では、オイルパーム廃棄木の樹液だけでなく、搾汁の際に排出される繊維残渣もまたバイオエタノールに変換可能な有望な資源となることを示す。

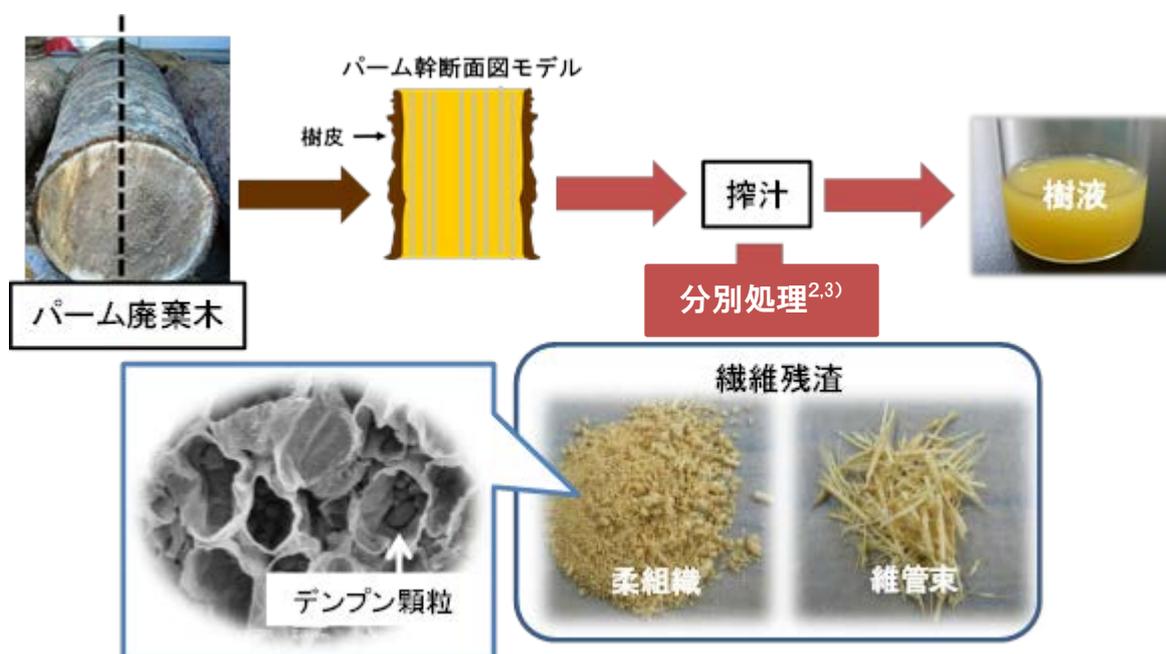
[成果の内容・特徴]

1. 樹液搾汁後の繊維残渣は柔組織と維管束で構成される (図 1)。この柔組織と維管束は、その形状や重量の差を用い容易に分別できる (国際農林水産業研究成果情報 第 18 号)。柔組織と維管束を分別することで、柔組織中に特異的に含まれるデンプンを利用することができる³⁾。
2. 柔組織および維管束の成分量 (% , w/w) は、それぞれリグニン 26.8%、23.6%、デンプン 46.7%、0.2%、セルロース 40.3%、49.1%、キシラン 18.7%、19.0%、アラビナン 4.4%、1.1%であった。デンプン以外の成分は類似した含有量で構成されている³⁾。
3. 搾汁後の繊維残渣はアルカリ前処理 (5%水酸化ナトリウム、150℃、3 時間処理) および市販セルラーゼ酵素 (18.5 ユニット/g 乾燥繊維残渣) により 91%の高い糖化効率を得ることができる³⁾。
4. パーム廃棄木の搾汁後の繊維残渣 100 g から 25 g のエタノールを生産することが可能である (表 1)。これは樹液以外の繊維残渣が有する利用可能な発酵糖の約 82%がエタノールへ変換できることを示しており、樹液と共に搾汁後の繊維残渣も極めて有望な資源となる³⁾。

[成果の活用面・留意点]

1. 柔組織はデンプンを含むため、セルラーゼ以外にデンプン分解酵素の併用が効果的である。
2. 五炭糖発酵性酵母を用いることで、キシラン分解由来のキシロースなどの五炭糖も利用できるためバイオエタノール生産量を向上させることができる。
3. 繊維残渣の前処理はアルカリ前処理以外、水熱前処理でも高い糖化効率を示す。
4. 樹液の有用性が示されていることに加えて、最近では、その搾汁残渣の利用も注目されてきている。本提案のようにエタノール生産の原料、又は吸水性素材⁴⁾、燃料用ペレット (特許出願中) にも利用可能であるが、コスト等を検討し総合的な利用方法を考慮する必要がある。

[具体的データ]

図1 オイルパーム廃棄木からの搾汁液と搾汁後の繊維残渣¹⁻³⁾表1 オイルパーム廃棄木の搾汁残渣100gから得られるバイオエタノール生産量³⁾

オイルパーム廃棄木	使用量 (g)	残量 (g)	前処理方法	発酵可能糖 (g)		エタノール 生産量(g)
				デンプン	セルロース	
繊維	100.0	-	-	25.8	34.0	-
柔組織 (デンプン含む)	55.0	29.3	加熱	25.7	-	11.2
アルカリ前処理柔組織	-	16.9	5% NaOH	-	13.1	5.1
維管束	45.0	44.9	-	0.08	-	0.03
アルカリ前処理維管束	-	27.1	5% NaOH	-	22.0	8.6
エタノール生産量の合計 (g)						25.0

アルカリ前処理柔組織および維管束の糖化効率は91%とした。

[その他]

研究課題：オイルパーム廃棄木からのバイオエタノール生産実用化のための課題解決

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]、受託 [NEDO・提案公募型開発支援研究協力事業 (2011)]

研究期間：2013年度 (2011年～2013年)

研究担当者：小杉昭彦・Panida Prawitwong・鄧嵐・荒井隆益・村田善則

発表論文等：1) Kosugi, A. et al. (2010) J. Biosci. Bioeng, 110: 322-325

2) 固体混合物の分離装置本体及び分離方法 特願 2011-190175(P2011-190175)

3) Prawitwong, P. et al. (2012) Bioresource Technology, 125: 37-42

4) 吸水性素材 特願 2010-097436(P2010-97436)