

[ 成果情報名 ] オイルパーム搾汁液を使った生分解プラスチックの生産

[ 要約 ] 樹齢 25 年以上のオイルパーム廃棄木搾汁液中の糖を原料に *Bacillus megaterium* MC1 株を用いて代表的なバイオプラスチックであるポリヒドロキシ酪酸 (PHB) を効率よく生産できることを示した。

[ キーワード ] バイオプラスチック、オイルパーム、農業廃棄物、バイオマス

[ 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 ]

現在、バイオプラスチックは原料としてトウモロコシデンプンや食用油が用いられているが、石油由来のプラスチックに比べて価格が高く、食料との競合を引き起こすことが懸念される。一方オイルパームは、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 年～25 年ごとに伐採更新され、その際大量の廃棄木が発生する。我々は、オイルパーム廃棄木搾汁液中に大量の糖が蓄積されることを見出すとともに酵母及び乳酸菌を用いて搾汁液からエタノール及び乳酸を効率的に生産できることを明らかにした。PHB は熱耐性及び生分解性にすぐれておりポリ乳酸と共に需要拡大が期待されている。そこで廃棄物である搾汁液からの安価で効率的な PHB 生産技術の開発を目指す。

[ 成果の内容・特徴 ]

1. オイルパーム廃棄木搾汁液を培地として PHB 生産菌 *B. megaterium* MC1 株の培養を行った。廃棄木搾汁液を原料にしてポリヒドロキシ酪酸 (PHB) を菌体中に大量に蓄積することを初めて示した (図 1)。
2. PHB 生産に最適な搾汁液の糖濃度を決定するためにミネラルを添加した糖濃度の異なる搾汁液を調製し PHB を生産した。培養 12 時間後に最大生産量を示し糖濃度が 2.5% W/V の搾汁液から 1.91 g/L の PHB を生産する (図 2)。
3. 窒素源は PHB 生産量に大きく影響することから数種類の窒素源を搾汁液に加え PHB の生産量を比較した。その結果、窒素源として比較的安価な尿素が PHB 生産に効果的である。
4. 原料中の炭素源と窒素源の比は PHB の生産量に大きく影響する。異なる炭素源と窒素源の比から成る搾汁液を調製し、最適な条件を決定した。培地中の炭素と窒素が 50 : 1 の時に PHB 生産量は最大となる。
5. 最適生産条件を見出し、試験を行った結果、培養 16 時間で 2.5 % の糖を含む搾汁液から 3.28 g/L の PHB を生産する (図 3)。

[ 成果の活用面・留意点 ]

1. 搾汁液は、糖やビタミンなどの栄養源が豊富なため腐敗を防ぐために、速やかな殺菌処理が必要である。
2. 殺菌処理は、搾汁液中の糖やビタミンの崩壊を防ぐために、フィルター滅菌や低温殺菌が望ましい。

[ 具体的データ ]

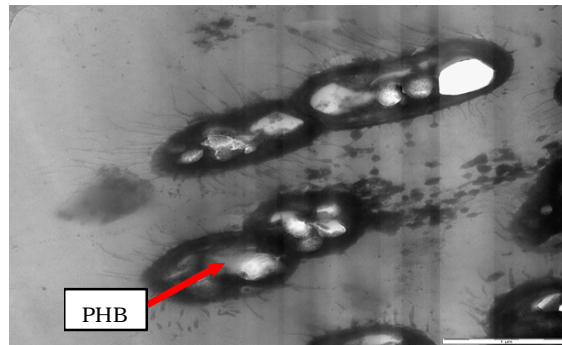


図1 菌体内に PHB を蓄積させた *B. megaterium* MC1 株

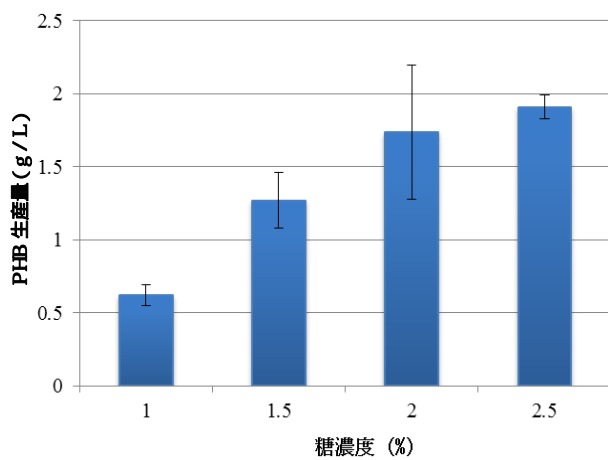


図2 異なる糖濃度搾汁液からの  
*B. megaterium* MC1 株による PHB 生産

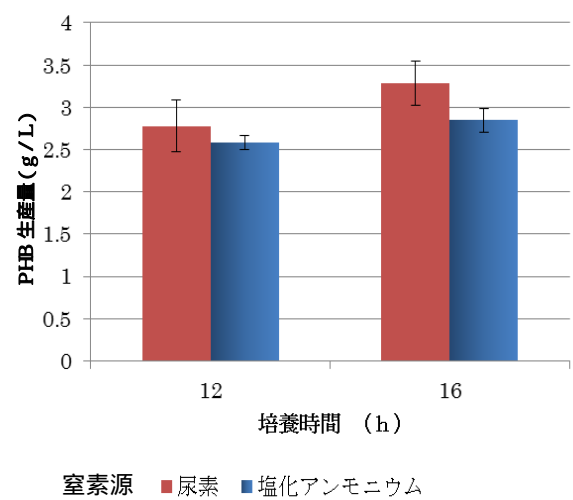


図3 最適な条件下 (pH7) での  
*B. megaterium* MC1 株による PHB 生産量

[ その他 ]

研究課題：オイルパーム廃棄木からの燃料用エタノール及び有用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：2011 年度 (2011 ~ 2015 年度)

研究担当者：荒井隆益・小杉昭彦・森隆・村田善則・B. E. Lokesh (マレーシア理科大学)・K. Sudesh (マレーシア理科大学)

発表論文等：1) 小杉ら「エタノール又は乳酸の製造方法」日本国特許 JP2007/74764

2) Lokesh et al. (2012) CLEAN 40(3):310-317