

[成果情報名] 好塩菌を使ったパーム樹液からの無殺菌バイオプラスチック生産

[要約] 好塩菌を用いパーム樹液から無殺菌バイオプラスチック発酵プロセスを開発した。塩濃度を高めることで制菌し、樹液の腐敗を回避することができる。パーム樹液から安定的に安価にバイオプラスチックを生産することができる。

[キーワード] オイルパーム、廃棄木、樹液、好塩菌、バイオプラスチック

[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 A

[背景・ねらい]

我々はこれまでにオイルパーム廃棄木樹液中に大量の糖が含有していることを見出すとともにバイオプラスチックの一種であるポリヒドロキシアルカン酸 (PHA) 生産菌を用いて樹液から PHA を生産できることを明らかにした。樹液はグルコースなどの発酵可能糖の他、各種アミノ酸、ビタミン、ミネラルを含む天然優良培地である。そのため腐敗を起こしやすい。そこで樹液の腐敗を抑え、かつ安価で高効率な発酵法の確立を目指し、至適な塩 (NaCl) 濃度下において制菌させて発酵させるバイオプラスチック生産菌の利用とそのプロセスを開発した。

[成果の内容・特徴]

1. 樹液の主要構成糖はグルコース、スクロース、フラクトースであるが、好塩菌 *Halomonas* sp. SK5 (SK5) 株はこれらの糖を 3% 含む培地で培養した時に菌体中にそれぞれ約 52%、31%、18% 蓄積し、効率的に PHA に変換した。
2. SK5 株の至適な塩 (NaCl) 濃度を調べた。SK5 株は培地中の NaCl 濃度が 25% まで生育可能であった (図 1)。5~10% の NaCl 濃度が至適な生育濃度であった。
3. PHA 生産に至適な NaCl 濃度は 10% であった (表 1)。至適な NaCl 濃度である 5% を含む培地で PHA を生産した時に乾燥菌体重量は 3.5 g/L で、その内 PHA 含量は 41% であった。5%~10% 濃度の NaCl を加えることにより微生物汚染を回避することができる。
4. パーム廃棄木樹液に NaCl を加え PHA の生産を試みた。6.4% の糖を含む樹液に NaCl 溶液を 1:1 に混合した液を作成し PHA 生産を試みた結果、乾燥菌体重量は 2.8 g/L で、その内 PHA 含量は 44% と高い生産性を得た (表 2)。
5. 樹液と海水を用いて PHA の生産を試みた。海水を用いた場合においても微生物汚染は観られず、PHA を生産することが可能であった (図 2)。SK5 株の生育および制菌には塩が必要不可欠であるが、実用化におけるコスト削減のために海水 (塩濃度約 3.5%) を塩の供給源に代用することができる可能性を示した。

[成果の活用面・留意点]

1. 菌体内に蓄積された PHA の回収は、菌体を水洗浄するなど塩濃度を下げることで菌破壊が生じ、簡便に PHA を抽出することができる。

[具体的データ]

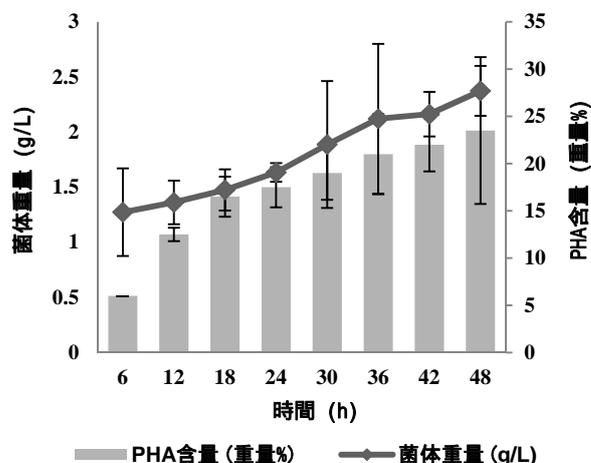
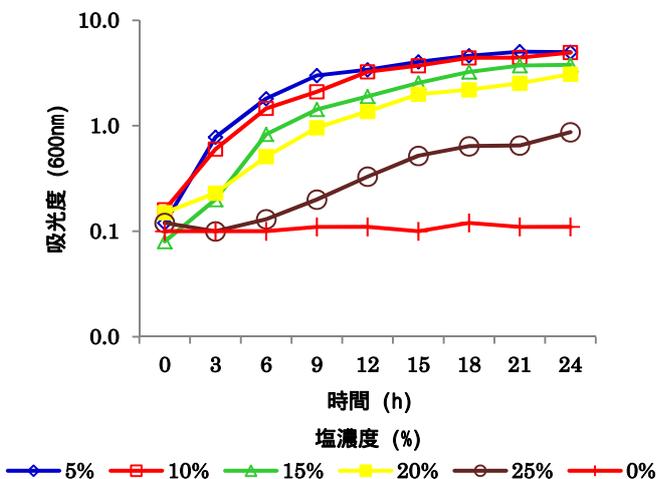


図1 *Halomonas* sp. SK5 株における至適塩濃度

図2 樹液と海水(塩濃度 3.5%)の混合液を培地用いた PHA 生産

表1 NaCl 濃度の PHA 生産への影響 (30 ,48 時間培養)

NaCl 濃度 (w/v %)	菌体重量 (g/L)	菌体中の PHA 含量 (w/%)
5	2.4 ± 0.1	40 ± 4
10	3.5 ± 0.2	41 ± 4
15	3.6 ± 0.2	30 ± 5
20	3.4 ± 0.3	26 ± 4
25	2.6 ± 0.1	15 ± 4

表2 NaCl を加えた樹液を用いた PHA 生産 (30 ,48 時間培養)

	菌体重量 (g/L)	菌体中の PHA 含量 (w/%)
樹液	1.7 ± 0.2	24 ± 4
樹液と NaCl (5% NaCl)	2.8 ± 0.2	44 ± 6

[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：開発途上地域の農林漁業者の所得・生計向上と、農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：2012 年度 (2011 ~ 2015 年度)
 研究担当者：荒井隆益・小杉昭彦・D. R. Rathi (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：Rathi et al. (2012) J. Appl Microbiol. DOI: 10.1111/jam. 12083.