

B101

修飾 Aliquat336 による乳酸の抽出と乳酸菌への毒性

(同志社大・理工) (学)岡本 啓志・八重垣和典・(正)松本道明・(正)近藤和生

1. 緒言

乳酸は多くの分野で幅広く利用されている有用な物質であり、近年では生分解性プラスチックの原料としても注目されている。発酵法における乳酸の製造プロセスでは発酵液からの経済的な乳酸回収法が求められている。乳酸の回収法のひとつとして溶媒抽出法が注目されているが、抽出剤が菌体へ毒性を示すことや、発酵と抽出の最適 pH が異なることが問題となっている。本研究では有機溶媒に対して耐性をもつ火落ち菌 *Lactobacillus fructivorans* NRIC0224 を用いて、これらの問題点の解決するために、抽出剤 Aliquat 336 をアニオン交換した修飾 Aliquat336 を調製し、これらの乳酸抽出能および乳酸菌への毒性について検討した。

2. 実験方法

修飾 Aliquat 336 による乳酸の抽出

修飾 Aliquat 336 は 2.0 M の炭酸アンモニウム水溶液、水酸化ナトリウムおよび臭化ナトリウム水溶液と同体積の Aliquat 336 を接触させ攪拌し、完全に二相分離した後の有機相を採取して作製した。乳酸の抽出平衡は常法に従って行った。

固定化乳酸菌への毒性評価

まず *L. fructivorans* NRIC 0224 を GYP 液体培地により 30、100 rpm で約 24 時間前培養した。次にこれを用いてアルギン酸カルシウム菌体包括カプセルを調製した。この固定化乳酸菌に Aliquat 336 もしくは修飾 Aliquat 336 を 1-デカノールで希釈した有機溶媒を添加し、コロニー数(CFU/ml)を測定した。

3. 実験結果及び考察

Fig.1 に修飾 Aliquat336 の抽出剤濃度と抽出率の関係を示した。いずれの抽出剤も抽出剤濃度の増加に伴い抽出率が増加していることがわかる。また臭化物でアニオン交換した抽出剤はその他のものに比べ抽出率が低かった。これは臭化物がより安定なイオン対を形成しているためだと思われる。また水酸化物でアニオン交換した抽出剤の抽出率は低くないが、平衡 pH がかなり高くなり、*in situ* 抽出発酵には適さないと判断した。

Fig.2 に固定化菌体に対する CFU とそのときの抽出率の結果を、Aliquat 336 および炭酸イオンで交換した Aliquat 336 について示した。Aliquat336 の体積分率が 10~30% において固定化菌体のコロニーが観察でき、乳酸発酵も正常に進んだが、それ以上の割合では抽出剤添加直後から乳酸発酵が止まっており同様にコロニーも確認できなかった。一方、炭酸イオンでイオン交換した修飾 Aliquat336 を抽出剤に用いることで、抽出

剤の割合が 40% の場合でもコロニーが観察でき、乳酸抽出率も上昇した。また水酸化物でイオン交換した Aliquat 336 の毒性はもとの Aliquat 336 よりも大きかった。

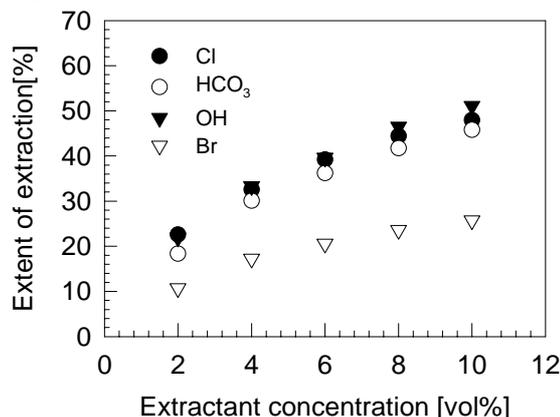


Fig. 1 Extraction of lactic acid from the aqueous solution containing 50 mol/m³ lactic acid adjusted at pH = 6 by using original and modified extractants

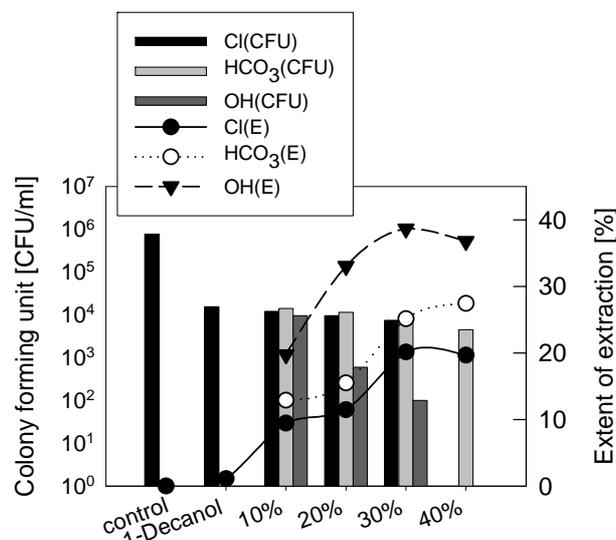


Fig. 2 Viable cells of immobilized *Lactobacillus fructivorans* NRIC0224 in the presence of second phase of organic solvent and extent of extraction with the organic solvent

4. 結言

Aliquat336 の塩化物アニオンを炭酸イオンでイオン交換することで菌体に対する毒性を低減することができた。一方、水酸化物イオンで修飾した Aliquat336 は、塩化物アニオンのものより乳酸抽出率が上昇したが菌体に対する毒性が強くなった。

*E-mail : mmatsumo@mail.doshisha.ac.jp