

H14

乳酸の抽出発酵に適した修飾 Aliquat 336 抽出剤の開発

(同志社大・理工) 八重垣和典・(正)松本道明*・(正)近藤和生

1. 緒言

乳酸は化学、製薬、食品分野など広く使われている重要な化学物質であり、さらには生分解性プラスチックの原料として有用かつ注目されている物質である。しかし発酵生産される乳酸の分離精製コストは全コストの 50%以上を占めるといわれ、経済的な乳酸分離法の開発が望まれている。溶媒抽出法は大量の処理が可能な経済的な分離手法であるが、用いる抽出剤等の菌体への毒性が問題となっていた。そこで本研究では 4 級アンモニウム塩型抽出剤 Aliquat 336 の塩化物イオンを他のアニオンに交換することにより、抽出率、平衡 pH の観点からより良い抽出率と菌体に影響のない pH での抽出を可能とする修飾 Aliquat 336 抽出剤の開発を目指した。

2. 実験方法

Aliquat 336 のアニオン交換は、Aliquat 336 と対象のアニオンのナトリウム塩水溶液と 3 時間同体積で攪拌し遠心分離の後に修飾 Aliquat 336 を回収し、以上の操作を繰り返すことで修飾 Aliquat 336 を作成した。0.05 mol/l 乳酸水溶液と 1 - デカノールで希釈した修飾抽出剤を同体積で 24 時間、恒温槽中で振とうし、抽残相中の乳酸濃度を HPLC にて測定した。

3. 実験結果及び考察

アニオン交換した抽出剤の体積分率と抽出率の関係を Fig. 1 に示した。また図からリン酸型の抽出剤が高い抽出率を与えることがわかった。

修飾抽出剤が塩化物イオンと 1:1 でイオン交換すると仮定できるとすると、乳酸の抽出平衡は以下の(1)式で表せる。



(1)式の平衡定数 K_{EX} は次式で定義される。

$$K_{EX} = \frac{[X^-][Q^+Lac^-]}{[Q^+X^-][Lac^-]} \quad \dots(2)$$

(2)式のとると、

$$\log \frac{[Q^+Lac^-]}{[Lac^-]} = \log \frac{[Q^+X^-]}{[X^-]} + \log K_{EX} \quad \dots(3)$$

式(3)に基づくプロットを Fig. 2 に示した。Fig. 2 の各々の傾きがおおよそ 1 であることから、式(1)の妥当性が示されたと考えられる。求められた平衡定数と平衡 pH を Table 1 に示した。この大きさの順は、アニオンに関するホフマイスター系列¹⁾

$(SO_4^{2-} > HPO_4^{2-} > OH^- > Cl^- > Br^- > NO_3^-)$ に概ね従っていることがわかった。また Table 1 の平衡 pH の値から、最も高い、低い pH を示す修飾抽出剤は

発酵に適していないと考えられる。

Table 1 Effect of anionic species on lactate extraction

| Anionic species | Equilibrium pH [-] | Extraction constant K_{EX} [-] |
|-----------------|--------------------|----------------------------------|
| $H_2PO_4^-$ | 3.608 | 5.83 |
| HSO_4^- | 5.694 | 0.141 |
| Cl^- | 5.67 | 0.106 |
| OH^- | 12.325 | 0.0990 |
| HCO_3^- | 9.265 | 0.0280 |
| NO_3^- | 5.769 | 0.0159 |
| Br^- | 5.822 | 0.0148 |

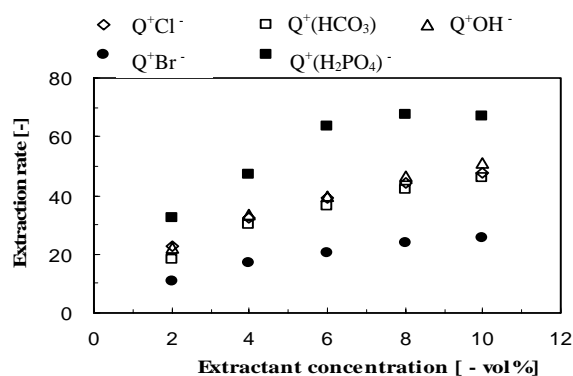


Fig. 1 Effect of anionic species on extraction of lactate

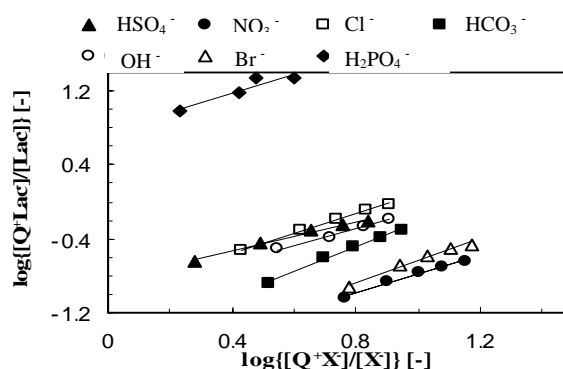


Fig. 2 Determine extraction constant of L-lactic acid

4. 結言

Aliquat 336 の塩化物アニオンを他のアニオンでイオン交換した抽出剤は、アニオンの影響により抽出率に変化をもたらした。その影響は、ホフマイスター系列に従っていることがわかった。

参考文献

1) E. Leontidis, *Curr. Opin. Colloid Inter. Sci.*, **7**, 81-91 (2002)

*mmatsumo@mail.doshisha.ac.jp