

固定化酵母を用いた バイオリアクター・バイオエタノール発酵の効率化

六甲アイランド高等学校 総合科学系19期 10班



Introduction : バイオエタノールの効率的な作製

バイオエタノールは、生物が作りだす糖などを原料として製造されたエタノールのことであり、温暖化対策としてガソリンの代替燃料になることが期待されている。本研究では、エタノール発酵を触媒するバイオリアクターを作製した。マイクロカプセルで固定した酵母を用いることで、酵母液と砂糖水を直接混合する場合に比べ、エタノールの単離が容易に行える。本研究ではバイオエタノールを効率的に作ることが目的である。

酵母ビーズの作成

[材料] ドライイースト (パン酵母菌)

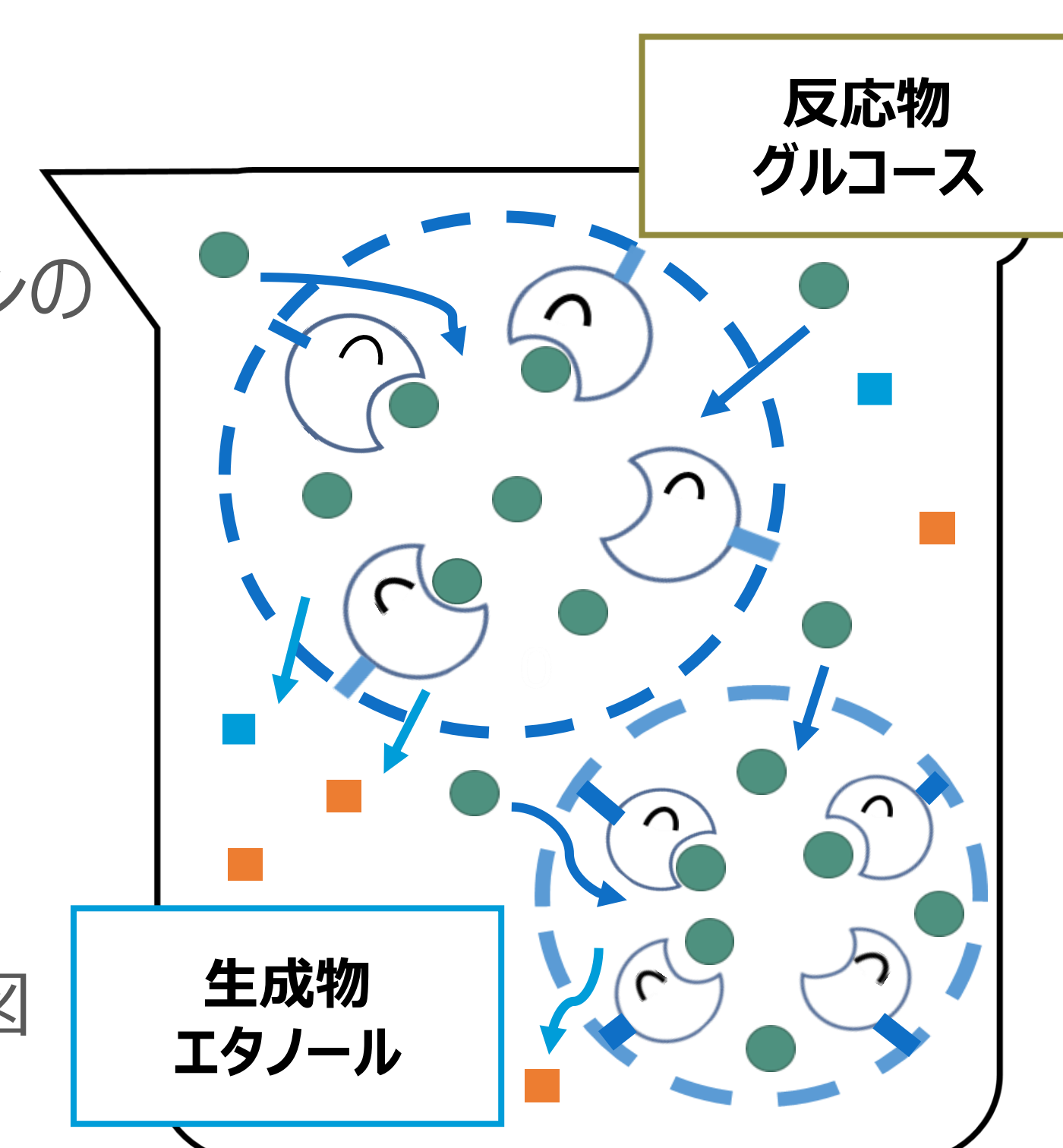
[器具] ビーカー (100mL 2個, 300mL 1個) 試験管, 穴あきゴム栓,

[薬品] アルギン酸ナトリウム, 塩化カルシウム, ブドウ糖溶液

湯煎用ビーカー, ピペット, ガラス棒, 水槽, 温度計, ウォーターバス, ゴム管

- 1) 酵母菌5gを水40mLに溶かした。
- 2) アルギン酸ナトリウム1gを湯40mLに完全に溶かした。これを40℃以下になるまで静置した。
- 3) 1)に2)を加えて、よく混ぜた。
- 4) 塩化カルシウム2gと水200mLを入れ、攪拌した。
- 5) 3)の混合液をピペットに取り、上で滴下してバイオリアクターを作製した。
- 6) 作製したバイオリアクターはざるにあけ、2～3回水で洗浄後、冷蔵庫で保存した。

バイオリアクター模式図



実験1 : 酵素反応

- 1) 試験管に、バイオリアクターを5mL, 10%ブドウ糖溶液10mLを入れた。
- 2) ウォーターバスに水を満たし35℃～55℃で5度ずつ温度を設定した。
- 3) ガラス管をさしたゴム栓を試験管に繋ぎ、2)の中に入れた。10分間予備発酵させた後、5分間の二酸化炭素の発生量を測定した。

酵素反応最適温度の確立



5分後の移動距離と温度の関係



上記の結果より、**45℃が最適温度**だとわかった。

今後の実験では、**45℃**で行う。

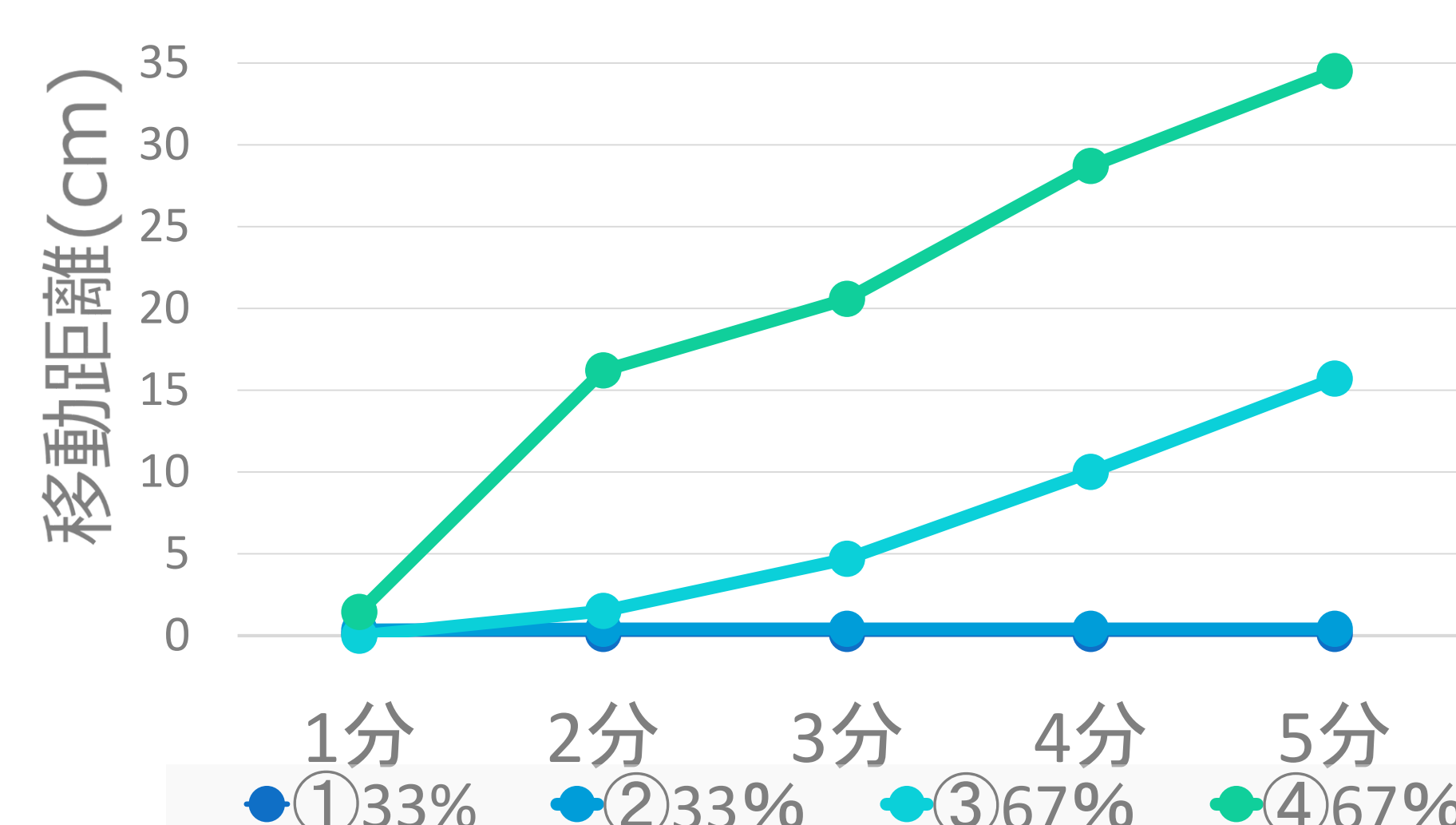
今回は、1回しかしていないため全ての温度で正しい結果が得られたとは言えない。しかし、傾向として**40-45℃**で酵素活性は、最大となるようだ。

実験2 : 最適酵母菌量 最適グルコース濃度の確立

最適酵母菌量の確立

- 1) 酵母ビーズ作成時に酵母菌量が33%, 67%のものを作成し2回ずつ最適温度45℃で酵素反応実験を行った。

最適酵母菌量



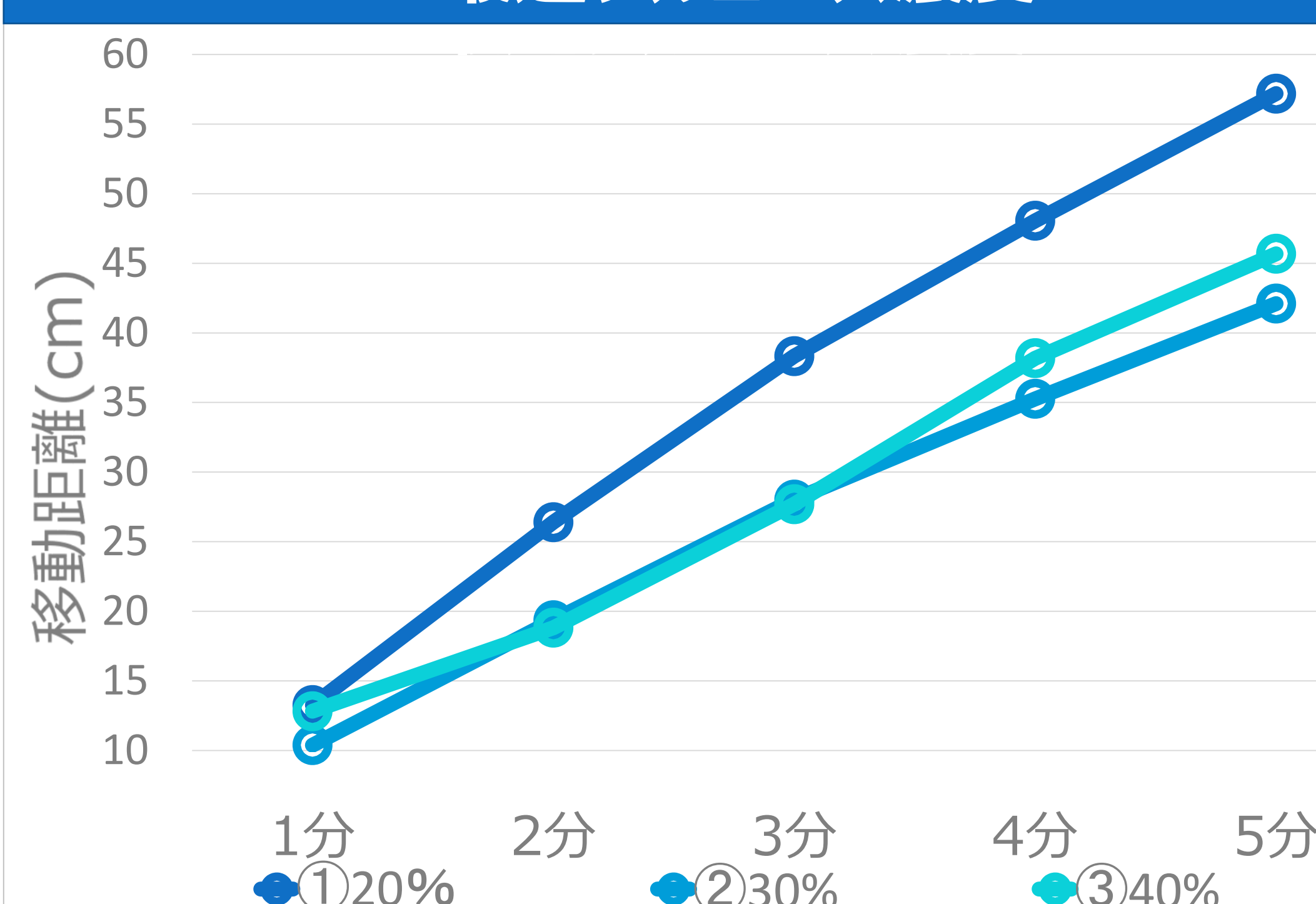
最適酵母菌量は、**67%**だとわかった。

今後の実験では、**67%**で行う。

最適グルコース濃度の確立

- 1) 最適酵母濃度で作成した酵母ビーズを使用し、酵素反応実験時のグルコース溶液濃度を20%、30%、40%で2回ずつ行う。

最適グルコース濃度



最適グルコース濃度は、**20%**だと分かった。

今後の実験では、**20%**で行う。

50℃以上では酵母が失活したと考えられる。グルコース濃度を上げても反応速度が変わらないのは基質であるグルコースは20%で十分であると考えられる。

実験3では、実験1.2の酵母反応時の最適温度、最適酵母濃度、最適グルコース濃度で実験前と実験後の糖度を糖度計で調べる。

今後の課題 : エタノール生成量の評価

実験1.
酵素反応の最適温度の確立

実験2.
最適酵母濃度
グルコース濃度の確立

実験3.
エタノール
作成量の評価

ここまで終了

参考文献

<http://www.ken9.net/dic/84.htw/>

www.daiichikobo.com/hpgen/HPB/entries/97.hta/