

バイオリアクターをつくろう

実験担当者 ○○○○○ (千葉県立現代産業科学館)

1. ねらい

酵素(特別な仕事をするタンパク質)や微生物を用いてアルコールなどの有用物質を作るときは、実験に使われた酵素や微生物は使い捨てにされてきました。

しかし、酵素や微生物を水に溶けない高分子のカプセル中に包み込めば、何回も使用でき、たくさんの量の有用物質を作り出すことができます。これがバイオリアクター(生体反応器)の原理です。

今回の実験では、パン酵母(イースト菌)を、コンブなどにふくまれる天然高分子のアルギン酸で包み込んだビーズカプセルをつくりましょう。

バイオリアクターの中でのカプセルのダンスが観察できれば成功です。

2. 用意するもの

- アルギン酸ナトリウム(1g) ○乳酸カルシウム(10g) ○水(500ml程度)
- ドライイースト(5g) ○駒込ピペット(1本) ○100ml用ビーカー(2個)
- 300ml用ビーカー(2個) ○300ml用三角フラスコ(1個) ○ガラス棒(1本)
- 茶濾し(1個) ○フィルムケース(1個) ○砂糖(5g)

3. やり方

- (1) 100ml用ビーカーにドライイースト5gを入れ、水10mlを加えてまぜます。
- (2) もう1つの100ml用ビーカーに50mlの水を入れてアルギン酸ナトリウム1gを加えます。溶けにくい場合は、ビーカーごと300ml用ビーカーで湯煎しましょう。
- (3) (1)と(2)をよくまぜます。
- (4) 300ml用ビーカーに水を200ml入れて、乳酸カルシウム10gをよくまぜます。
まざったら、三角フラスコに移しかえましょう。
- (5) (3)のアルギン酸ナトリウムとイーストのまざった液をピペットにとり、
(4)の三角フラスコの中へ静かに一滴ずつたらしめます。フラスコの液体の中に球体のビーズカプセルができれば成功です。ときどき、フラスコを揺らして中の液体をまぜましょう。そうすれば、ビーズカプセルどうしがばらばらになります。
- (6) フラスコの中のビーズカプセルは30分程度入れておけば、固くなります。
- (7) フラスコ内のビーズカプセルを取り出すには、茶濾しを使うと簡単にできます。残った乳酸カルシウム液は、何回も使えます。ビーズカプセルは水で良く洗ってください。

(8) 300ml用ビーカーに水を200ml入れて、砂糖5gを加えます。この中にビーズカプセルを入れて見ましょう。

(9) (8)のビーズカプセルは、始めのうちは沈んでいます。しかし、時間とともに浮き上がってくるのがわかるでしょう。数時間から2日程度たてば、すてきなダンスが見られます。

4. わかること

ビーズカプセルの中のイーストは外には出られませんが、砂糖水はカプセルの中に入ります。イーストは、その砂糖を二酸化炭素とアルコールに分解してエネルギーを得ています。この反応は酸素を使わずにでき、アルコール発酵とよばれています。

考えてみよう！

○ビーズカプセルが浮かんだり沈んだりするのは、どうしてかな？

○ビーズカプセルがダンスをしなくなったら、何を加えればよいでしょう？

5. 参考となる本

・身近なライフサイエンスの実験（オーム社）

6. 注意すること

実験に使った薬品や溶液は、目や口に入れないように注意してください。

実験の後は、手を良く洗いましょう。