

# 浸透圧実験装置の製作

北澤 新

実験開始後10分で浸透を確認できる、安価で十分な強度をもつU字状の実験装置を製作した。浸透圧に関する生徒実験や、浸透について説明しながらその様子を提示する演示実験に活用できる。

[キーワード] 浸透圧 U字状 漏斗 高等学校

はじめに

圧力差に逆らって溶媒が浸透圧の高い溶液側に移動する浸透は、生徒にとってなじみの優しい現象であるため、実感をともなった理解を促すための実験が必要である。しかし、生物の教科書に図示されている半透膜で仕切ったU字状の管を用いた市販の実験装置は高価であること、半透膜と管の接合部の強度を保つことが難しく実験装置を作成することが難しいことから、学校現場ではU字状の実験装置を用いて浸透の様子を生徒に示すことはあまり行われてこなかった。学校にある漏斗とホームセンター等で購入できる金具を用いて、安価で十分な強度があり、短時間で結果を示せる、U字状の実験装置を作成したので紹介する。

## 1 材料

漏斗（ガラス製、口径60mm）2個、セロハン紙（直径70mm）、円形のゴム板（厚さ2mm、直径70mm）2枚、接着剤（ガラスと合成ゴムの接着が可能なもの）、パテ、スポンジ（厚さ5mm程度、直径50mm）、ベアリング（76×70mm）2個（図1）、なべ小ねじ（M3、長さ110mm）4本、ワッシャー（M3）4個、ばねワッシャー（M3）4個、高ナット（M3、長さ10mm）4個、シリコンゴム管（外径10mm、内径7mm、長さ250mm）2本、ベニア



図1 ベアリング

板（幅100mm以上、長さ400mm程度）、角材2本（10×10×400mm程度）、L字金具4個、木ねじ8本、針金（長さ100mm程度）4本

ベアリングは2個の漏斗を固定するための金具として使用する。漏斗を固定できる物なら他の材料でもよい。漏斗以外の材料費の合計はおよそ1,000円である。

## 2 作成方法

(1) 2枚の円形のゴム板

の中央に直径50mmの穴を開け、それぞれ接着剤で漏斗を接着し、水漏れ防止のため接合部にパテを塗る。



図2 漏斗とセロハン紙を接着したゴム板

(2) (1)のゴム板の1つ

に接着剤でセロハン紙を接着する（図2）。

(3) (1)のゴム板と(2)の

ゴム板を接着剤で接着し、ベアリング、なべ小ねじ、ワッシャー、

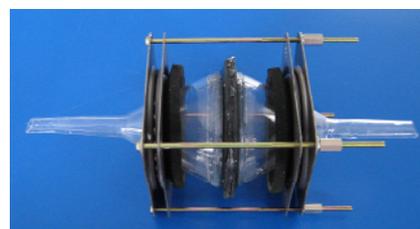


図3 ベアリング等で固定した実験装置

ばねワッシャー、高ナットを用いて実験装置を固定する（図3）。ベアリングと漏斗の間に穴を開けた円形のスポンジをはさむと全体

の形を整えやすい。

- (4) 装置の2つの漏斗の足にシリコンゴム管を接続し、角材をL字金具と木ねじでベニア板に固定した台に載せ、シリコンゴム管を針金等で角材に固定する(図4)。

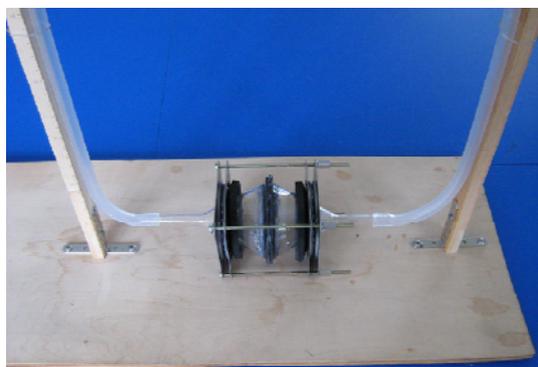


図4 台に載せた実験装置

### 3 実験方法

#### (1) 準備

50% ショ糖溶液(食紅で着色, 密度1.23), シリンジ2本, 細いシリコンゴム管(外径6mm, 長さ20cm), 定規

#### (2) 方法

ア 実験装置を適度に傾け, シリンジを用いて水道水を実験装置のシリコンゴム管に注ぎ, 2つの漏斗の中を水道水で満たす。1時間放置して2つの漏斗を仕切るセロハン紙に十分水をしみこませる。

イ 実験装置を台から外し, 中の水道水を全て捨てる。

ウ 1本のシリンジで水道水を実験装置の片方の漏斗に, 別のシリンジで50% ショ糖溶液をもう片方の漏斗に, それぞれ半分ほど入れる。

エ ショ糖溶液が入った漏斗にシリンジで溶液を加え, 完全に溶液で満たす。このとき吸水して柔らかくなったセロハン紙が水道水の入った漏斗側に張り出していることを確認する。

オ 水道水が入っている漏斗にシリンジで水道水を加え, 完全に水道水で満たす。この

とき, エと同様にセロハン紙が水道水の入った漏斗側に張り出したままになるように加える水道水の量を調節する。

カ 実験装置の両側のシリコンゴム管の液面が同じ高さになるように, シリンジで水道水やショ糖溶液を加える。液面が高くなりすぎた場合は, 細いシリコンゴム管をシリンジに装着し実験装置のシリコンゴム管に挿入して液を吸い取る。

キ 実験装置のショ糖溶液側のシリコンゴム管の液面上昇距離を定規で測定する。

### 4 結果

上記の方法でショ糖溶液側のシリコンゴム管の液面上昇距離を測定した結果は図5のようになった。実験開始後10分でショ糖溶液と水道水の液面の差は約20mmになるため, 浸透による溶媒の移動を目視で確認できる。

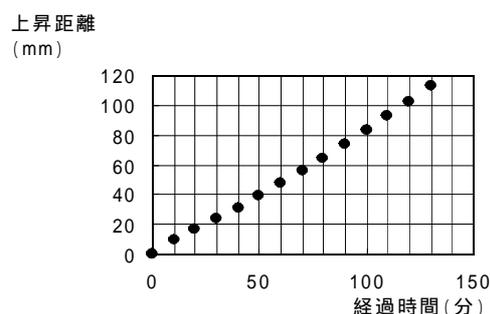


図5 液面上昇距離

### 5 留意事項

- (1) 実験装置内のセロハン紙はぬれるとふやけるので, 3(2)オのようにセロハン紙にかかるショ糖溶液側の圧力を高くしておき, セロハン紙を引き延ばした状態にしておかないと, 浸透が起きて直ちにシリコンゴム管の液面上昇は起こらない。
- (2) シリコンゴム管の液面の高さがショ糖溶液と水道水で同じでも, ショ糖溶液の方が密度が高いため, セロハン紙にかかる圧力はショ糖溶液側の方が高い。

(きたざわ あらた 生物研究室研究員)