

サイマティクス現象の場を生成する装置の構築

(信州大院・繊維)○磯貝祐介, (信州大・繊維)森川英明, 朱春紅

1 緒言

酢酸菌が産生するバクテリアセルロース (以下 BC) は軽量で高い力学的特性を持ち, 生分解性を有する. その一方で生産性が低く, 成形・加工や構造制御が難しいという課題^[1]がある. 本研究ではサイマティクス (Cymatics) 現象を用いた BC の構造変化の可能性を検討するため, サイマティクス現象の場を生成する装置を自作した. 振動を与えながらの培養と通常の静置培養の 2 通りの条件で BC の培養実験を行い, 得られた BC フィルムを比較した. また自作した振動機と極小ビーズを使い, 周波数ごとの水や培地上での波形の観察を行った.

2 実験

本研究での酢酸菌の菌株は生産性の高い *G. xylinus16644*, 培地は 350 培地を使用した. サイマティクス現象の場を生成する装置の構築を行った. 構造は, 任意波を発生させるファンクションジェネレーター (FG085, JYE Tech 社) とアンプ (LP02061, lifepower 社), スピーカー (6"PA DRIVER, DAYTONAUDIO 社) を組み合わせて作成した. またスピーカーの上にビーカーを置き振動培養することから, ビーカーを動かないようにするために L300×W300×H100mm の木枠を作成した. 作成した装置を用いてサイマティクス現象の発生実験を水と培地で行った. 振動を与えながらの培養と通常の静置培養は, まず滅菌したビーカーに 350 培地を 50ml 入れ, *G. xylinus16644* の植菌を行った. 28°C に設定にしたインキュベータにサイマティクス発生装置を設置し, 9 日間の振動培養を行い, 並行して同じインキュベータ内で

静置培養も行った. 得られた 2 種類の BC フィルムについて質量, および膜の光透過状態からの視覚的観察により比較を行った. また波形観察実験で使ったビーズはすべて直径 1 mm とし, 比重が軽い発泡ポリエチレン, 比重が 1 に近い ABS 樹脂, 比重の重いガラスのビーズを使用した. 200ml ビーカーに 50ml の水および培地を入れ, 19Hz, 20~100Hz (5Hz 刻み) で電圧 5V, sin 波による実験を行った. ビーズは一面に敷き詰めた方法と数個だけ使った方法の二種類で行い, 浮き沈みなどビーズの動きと波形の観察を行った.

3 結果と考察

自作装置による実験で, 設計通りにサイマティクス現象を観察することができた. 水, 培地での実験ともに周波数を上げるにつれ波紋は見えづらくなっていった. また自作装置によるサイマティクス現象下での振動培養により膜状物が得られた. 振動培養の BC 産生量はサンプル間のバラツキが大きかった. また生成された BC 膜の疎密度合いは, 振動の有無により異なっていることがわかった. 波形観察実験では, 発泡エチレンビーズを一面に敷き詰めた場合は, 水と培地ともにどの周波数においてもビーズの動きはみられなかった. これはビーズ同士の摩擦帯電が原因と考える. 一方ビーズ 10 個の場合は, ビーズがビーカー縁まで流されてしまい浮き沈みのみが観察できた.

参考文献

- [1] 田島健次著, バクテリアによるセルロースの合成, 日本ゴム協会誌, 85(12), pp 406-411, 2012