

身近な多糖を利用したフィルム作製の検討

大阪府立都島工業高等学校 理数工学科

研究概要と目的

身近にある多糖(片栗粉)とグリセリン水溶液の配合を変化させて、生分解性フィルムの作製の条件を検討する。製作したフィルムの生分解性の有無を確認する。

近年プラスチックによる海洋汚染が問題になっている。今のプラスチックごみの問題点は自然分解されないということにある。本研究では、生分解が可能で強度のある材料の開発を目指して、身近にある多糖混合物をフィルム状に加工し、その機械的性質や生分解性を調べることを目的とする。

仮説

先行研究において、デンプンを利用したフィルムの作製が可能であることがわかっている。同様の方法でグリセリンを可塑剤としデンプンを含むより身近な多糖を利用し、環境に良いフィルムを作製できると考えた。

実験方法

1. 直径 70mmシャーレに片栗粉を測り取った。
2. そこへ0.035mol/Lグリセリン水溶液・0.1mol/L酢酸水溶液を加えた。
3. シャーレにグリセリン水溶液または酢酸水溶液と純水を合計5mLになるように加えた。
4. 80°Cの恒温器で3時間乾燥させた。

結果

フィルム化したものを○とする

条件1 片栗粉0.30g (0.035mol/Lグリセリン水溶液3.0~4.0mL)

3.0mL	3.1mL	3.2mL	3.3mL	3.4mL	3.5mL	3.6mL	3.7mL	3.8mL	3.9mL	4.0mL
ゲル状	ゲル状	ゲル状	ゲル状	○	○	○	○	○	○	○

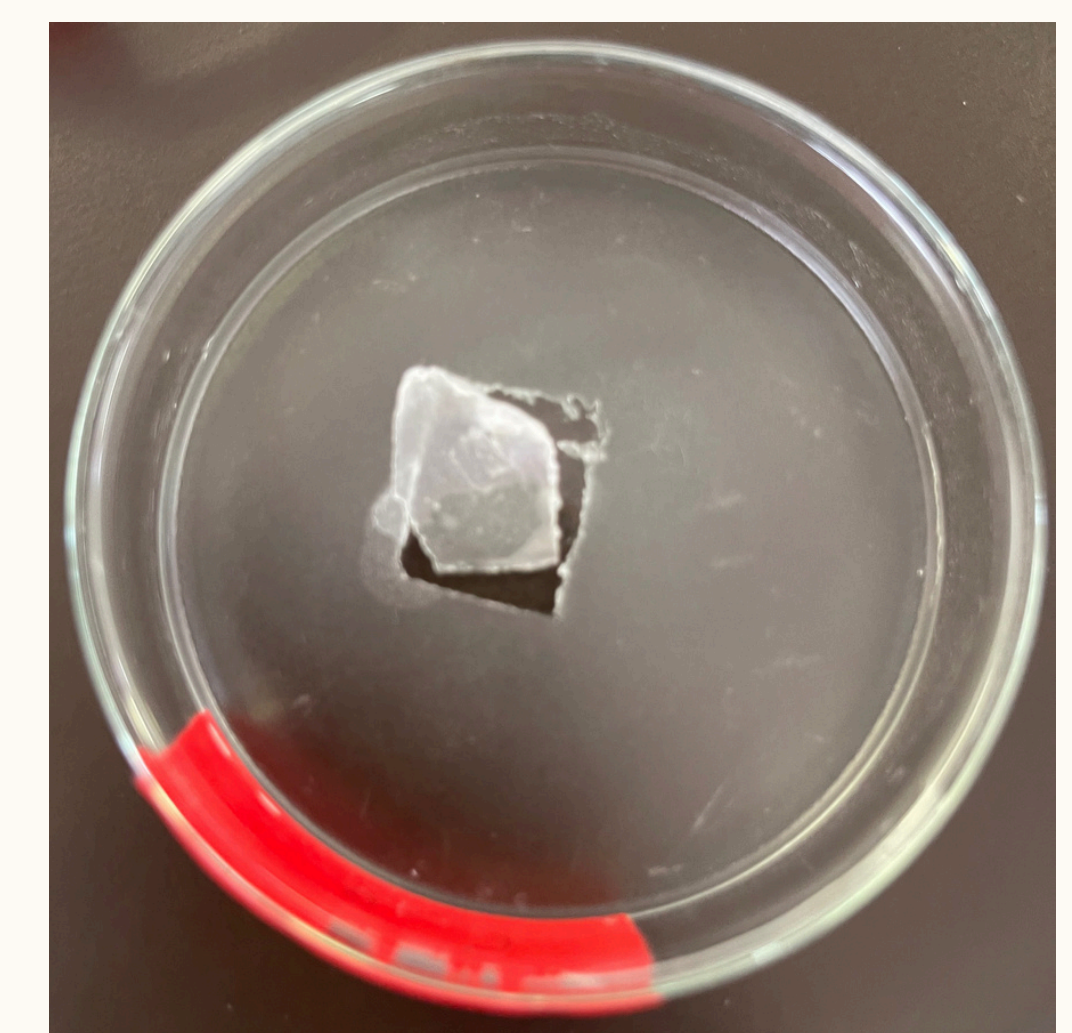


図1 条件1フィルム化の様子

条件2 片栗粉0.10~0.40g (0.035mol/Lグリセリン水溶液3.5mL)

0.10g	0.15g	0.20g	0.25g	0.30g	0.35g	0.40g
ゲル状	ゲル状	ゲル状	ゲル状	粉末	粉末	○



図2 条件2フィルム化の様子

条件3 片栗粉0.30g

(0.035mol/Lグリセリン水溶液2.0~3.0mL + 0.1mol/L酢酸水溶液2.0mL~1.0mL)

2.0:2.0	2.1:1.9	2.2:1.8	2.3:1.7	2.4:1.6	2.5:1.5	2.6:1.4	2.7:1.3	2.8:1.2	2.9:1.1	3.0:1.0
○	○	○	○	粉末	粉末	粉末	○	粉末	粉末	粉末

※グリセリン水溶液(mL) : 酢酸水溶液(mL)

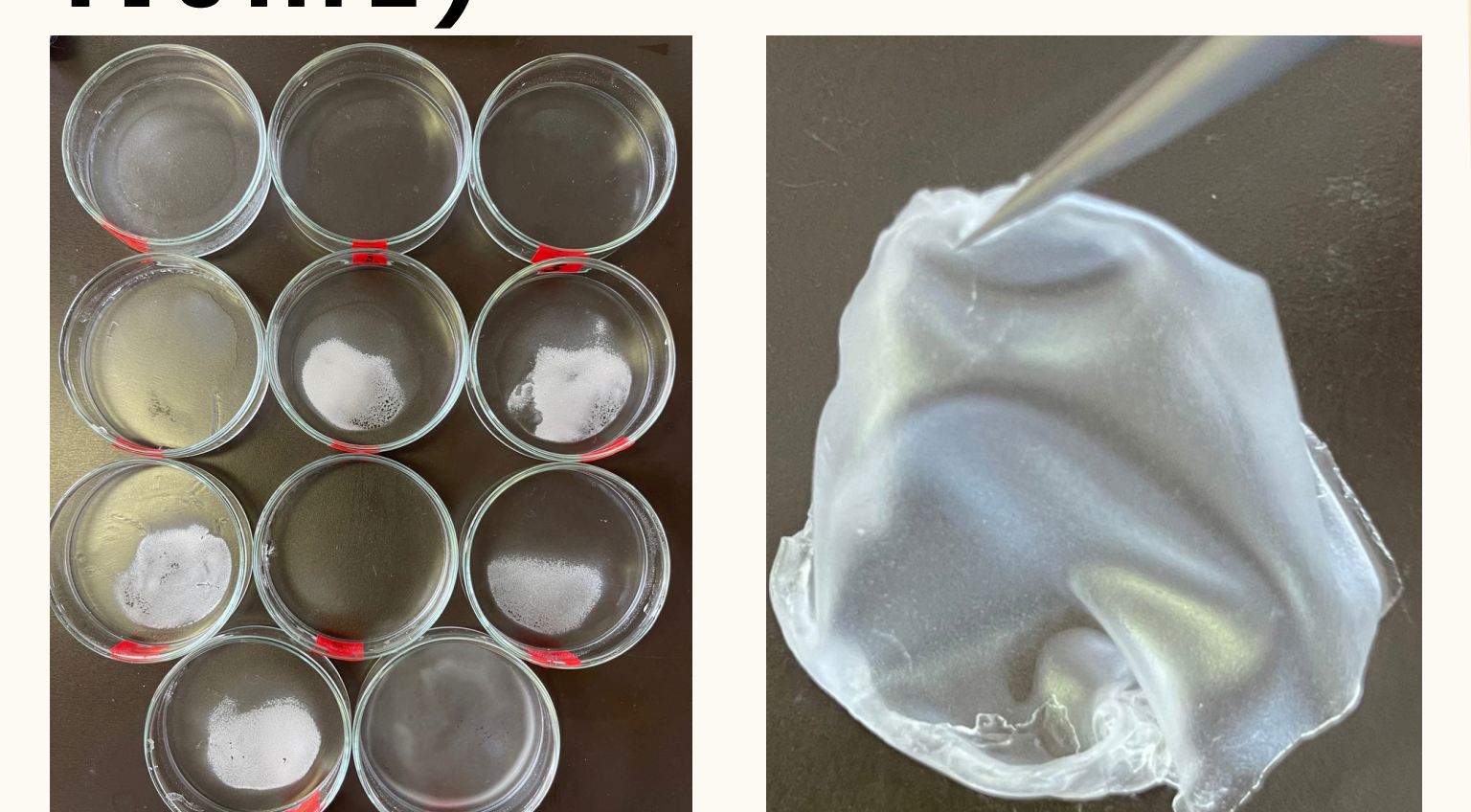


図3 条件3フィルム化の様子

考察

条件1: グリセリン水溶液の体積を大きくするとフィルム形成することが分かった。しかし、取り出す際に破損しやすく強度に欠ける。

条件2: 多糖の質量は0.40g以上がフィルム化するのに最適な量である分かった。また、多糖の質量が多いフィルムは条件1に比べて強度があると感じが、粘性があるため材料として不十分と考える。

条件3: グリセリンと酢酸をエステル化させることで強度のあるフィルムができた。粘性は、条件2のフィルムと比べて強くないため材料として使用できる可能性があることが分かった。条件3で粉末になったものに関しては多糖と水溶液が均一に混ざってなかったことが考えられる。

今後の展望

フィルム形成の条件を、さらに検討していく。

また、強度・生分解性の有無・保水性など機械的性質の研究に励み、新たなバイオフィルムを開発していきたい。