

# 屏東縣第63屆中小學科學展覽會

## 作品說明書

科別：化學科

組別：國中組

作品名稱：不是魔法!用紙中「膜」法創造風華絕「袋」—  
以海藻酸鈉薄膜混合紙漿自製環保袋

學生：龔宥睿、許定洲、鍾明儒

指導老師：李宗祐老師、許哲愷老師

關鍵詞：海藻酸鈉、薄膜、紙漿

編號：B3003

### 頁碼

摘要-----	p.
1、前言	
研究動機-----	p.
研究目的-----	p.
文獻回顧-----	p.
貳、研究設備及器材-----	p.
參、研究過程或方法-----	p.
肆、研究結果-----	p.
伍、討論-----	p.

陸、結論-----	p.
柒、參考資料及其他-----	p.

## 壹、前言

### 一、研究動機

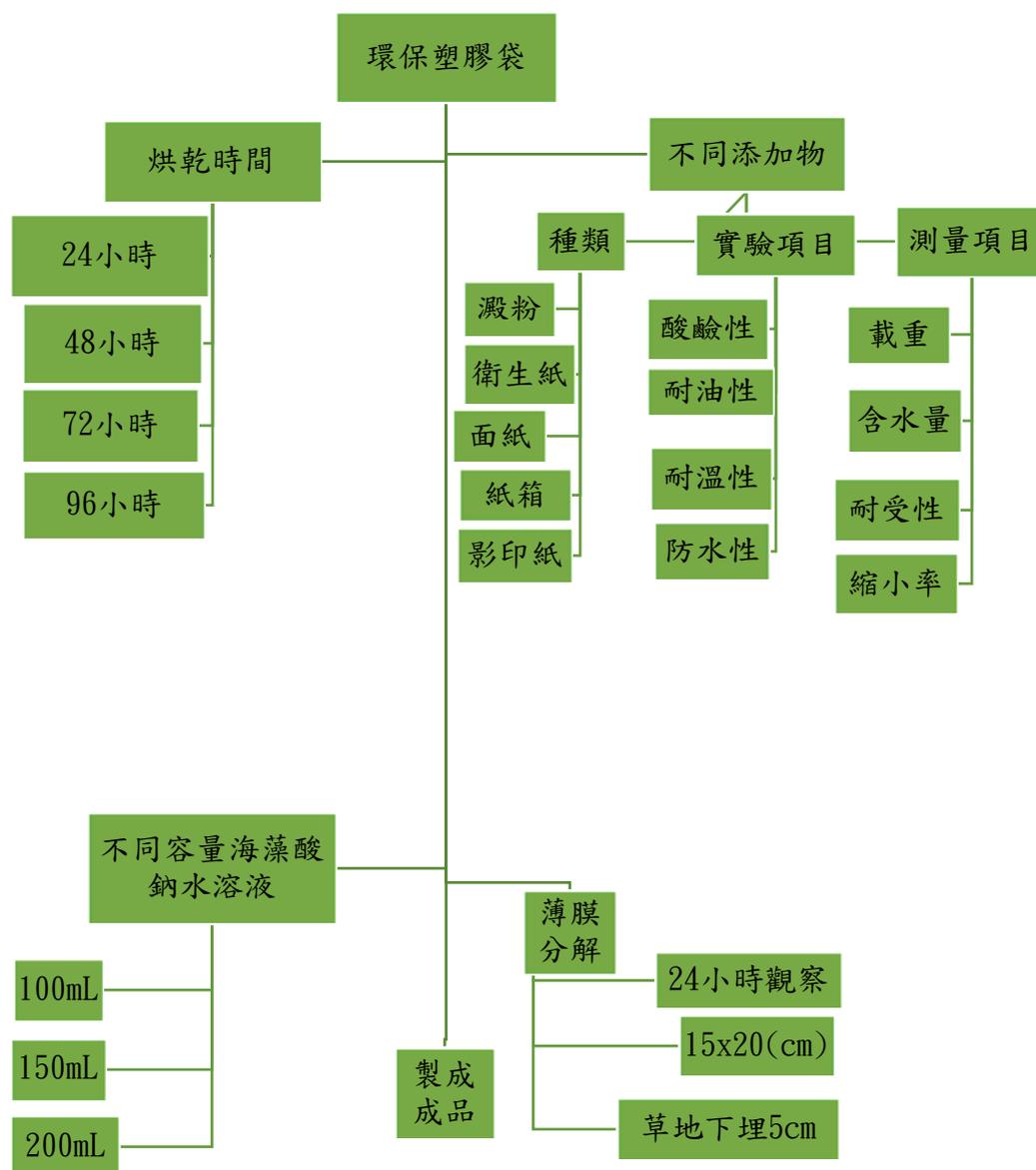
塑膠袋的問世為人類社會帶來顯著便利，至今日常生活裡已經普遍能見到塑膠袋的蹤跡。然而享受便利的同時全球環境亦在承受方便的代價。基於塑膠的不可分解性，已製成的塑膠袋儼然成為萬年垃圾，既無法在自然環境被天然分解，燃燒時又會產生有毒氣體。雖說塑膠製品對環境不友善，但要把塑膠袋完全在當前的生活中消失又會使大眾難以適應，因此我們萌生出想要製造類塑膠來替代日常中常用塑膠製品的想法。在物色各類塑膠替代材質的歷程，適逢學校理化課教到海藻酸鈉的特性，故本團隊以此為發想嘗試用海藻酸鈉製作出薄膜，並加入其他混合物質來強化其韌性。期許自製薄膜能成為塑膠袋的良善替代品，即便遭到丟棄亦可於環境中有效分解，讓方便的提袋不再是環保的負擔。

### 二、研究目的(含研究架構)

本研究要混合海藻酸鈉和乳酸鈣以及其它添加物來製成薄膜，並逐一測試其韌性、含水性等材料特性。進而探討自製薄膜的強韌度和重複使用後是否能像塑膠袋一樣耐

用，乃至評估其可用程度。最終根據薄膜可分解的特性，檢視哪些影響因子促成分解效率差異，待確認無環境危害後，方有望量產開發成環保提袋。研究目的如下：

- (一)探討不同烘乾時間對薄膜質地的影響
- (二)探討海藻酸鈉薄膜的不同添加物對薄膜質地的影響
- (三)探討不同容量海藻酸鈉水溶液在托盤中對海藻酸鈉薄膜質地的影響
- (四)探討不同添加物的海藻酸鈉薄膜在草地下對其分解速度的影響
- (五)探討燃燒海藻酸鈉薄膜時是否產生毒物或其他物質



### 三、文獻回顧

(一)海藻酸鈉薄膜製成：將5g海藻酸鈉與5g乳酸鈣分別加入995g水調配出0.5%海藻酸鈉水溶液和乳酸鈣水溶液後，在海藻酸鈉水溶液中加入添加物(衛生紙纖維、麵粉等)，倒入150mL海藻酸鈉水溶液在托盤中，接著倒入300mL乳酸鈣水溶液在噴瓶中均勻噴灑在托盤上，最後將薄膜放置30分鐘使其反應後將水倒掉並輕微擦乾薄膜後放入烘箱中24小時，溫度40度。

(二)海藻酸鈉水溶液加乳酸鈣水溶液成膜原理：

海藻酸鈉是一種直鏈狀、多醣類的天然高分子聚合物，與乳酸鈣水溶液混合時，乳酸鈣中的鈣離子會取代海藻酸鈉水溶液表面上的鈉離子並抓住羧酸離子進行交聯作用，使原本的鏈狀聚合物變成網狀聚合物進而形成半透明薄膜。

(三)海藻酸鈉水溶液與乳酸鈣水溶液之比例：

根據文獻，海藻酸鈉和水的比例有1:100、1:200和1:300，乳酸鈣水溶液和水的比例有1:200和1:300等，我們的實驗取中間值比例的海藻酸鈉水溶液比例，乳酸鈣水溶液的比例也取相同比例，然後再稍微調整變成5:995形成0.5%海藻酸鈉與乳酸鈣水溶液，來達到最佳效果薄膜。

(四)海藻酸鈉薄膜加麵粉(澱粉)特性：

在海藻酸鈉水溶液加入的麵粉未經糊化，會在製成的薄膜上看見未溶的澱粉顆粒，使薄膜變粗糙，且澱粉濃度越高，薄膜更易脆。經糊化的麵粉加入薄膜後形狀外觀光滑平整，但仍然易脆。

(五)海藻酸鈉薄膜之分解：

2cmx2cm大小的薄膜放入土壤中約四週後有分解的情形發生，而將薄膜置於酸性溶液內不易分解，放置於鹼性溶液中，鈣離子會和氫氧根離子結合，進而使薄膜分解，因此薄膜在鹼性環境下易分解。

(六)海藻酸鈉薄膜之耐熱：

1:150和1:200(海藻酸鈉：水)製成的薄膜可承受90度的高溫，達到70度時薄膜上會有混濁、半透明現象，且1:150比1:200混濁，但韌性不受影響，50度時，1:150的薄膜開始吸水膨脹，1:200的薄膜仍保持原樣，整體來說，1:200的薄膜效果較佳。

(七)塑膠袋的製作過程，如圖1：

先將塑膠粒原料(聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚苯乙烯(PS)、聚氯乙烯(PVC)等)倒入方形置料桶內，接著下方的塑料擠壓機利用傳動式螺旋桿送料棒將塑膠粒送至圓形塑料熔融槽內，高溫熔融後吹出中空圓柱體的塑膠膜，將其頂端用繩子束綁並吊掛往上拉送，拉送過程中利用空氣冷卻

塑膠膜，之後往上拉至軸輪壓平後捲收成捲筒狀，最後加掛在封口機上的成捲中空塑膠袋裁切及封口成所需尺寸。

## 貳、研究設備及器材

果汁機	電子秤	噴瓶
燒杯	海藻酸鈉	乳酸鈣
麵粉	衛生紙(水溶性)	面紙(非水溶性)
烘箱	托盤	蒸餾水
紙箱	影印紙	氫氧化鈉

## 參、研究過程、方法與實驗結果

薄膜的測量項目：

一、載重測量步驟：

(一)先裁切大小相同的薄膜(15cm X 20cm)，接著用長尾夾夾住薄膜兩端，並在一端掛上砝碼。

(二)紀錄最大耐重共掛了幾公克及斷裂時的薄膜伸長量。

二、含水量測量步驟：

(一)將剛做好的薄膜測量其重量。

(二)接著在放入烘箱使其乾燥，乾燥後秤量其重量。

(三)將原薄膜重量減去乾燥後薄膜重量，即可測得含水量。

三、耐受性測量步驟：