

中華民國第 58 屆中小學科學展覽會

作品說明書

高級中等學校組 工程學科(二)科

052411

魚鱗塑膠

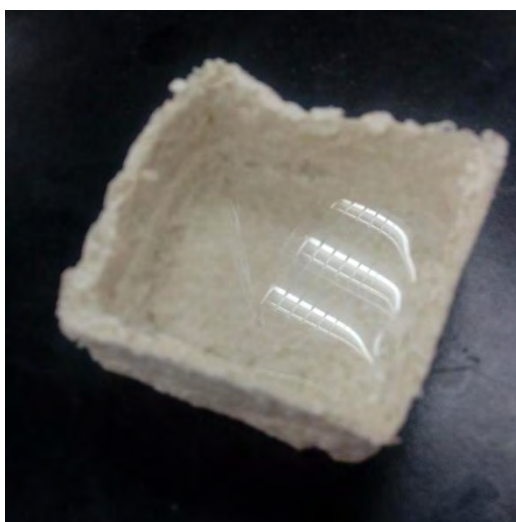
學校名稱：國立屏東高級中學

作者： 高二 王靖淵 高二 曾昱嘉 高二 高晞洧	指導老師： 陳貞吟 蔡宗恩
---	-----------------------------

關鍵詞：魚鱗、海藻酸鈉、生物可分解材料

摘要

本研究利用魚鱗含豐富的膠原蛋白和氫氧基磷灰石，製成生物可分解塑膠，實驗過程利用廢棄魚鱗作為原料，加熱後製成魚鱗塑膠，其耐熱度、耐重性、平行拉力及生物可分解性都不錯，但成品質地較硬且空隙較多。為改善其結構，添加海藻酸鈉，解決純魚鱗塑膠無法完整密合的缺點，魚鱗海藻酸鈉塑膠耐熱溫度可達 160 度，耐重性及平行拉力可承受大於 6 公斤，置於水中三天不被溶解，且生物可分解性佳，7 天後可達 100% 分解。另外添加明膠改善魚鱗塑膠的物性及緻密程度。彈性較佳、耐熱溫度可達 170 度，耐重性及平行拉力可承受大於 6 公斤，生物可分解性佳，但其疏水性較差。三種生物可分解塑膠比較後，魚鱗海藻酸鈉塑膠在各方面的物性表現較佳。



圖一：生物可分解塑膠容器裝水

壹、研究動機




日常生活中使用的塑膠產品，大部分是不可分解且生產時會消耗大量的化石燃料，加劇全球暖化，而廢棄的塑膠製品則會造成塑膠汙染（Plastic pollution），除了無法分解之外，降解的過程中所釋放的物質對土地、海洋以及生物都會造成影響，甚至經由食物鏈危害人類，書籍《海洋生物導論》將塑膠汙染視為對大型海洋動物最大的單一威脅，可見塑膠汙染對於生態的破壞力。有鑑於此，本研究認為是否能從生物可分解塑膠的概念發想，找出除了可幫










助解決生物廢棄物處理並能延伸將其製成生物可分解塑膠的材料。南非的一位藝術家 Erik de Laurens 利用魚鱗製成各式不同的器具，像杯子，泳鏡之類的...等，而臺灣是個海島，以豐富的水產資源聞名，但是國內對於廢棄魚鱗仍沒有廣泛的應用。因此本實驗以廢棄魚鱗作為原料，利用魚鱗含豐富的氫氧基磷灰石和膠原蛋白，處理後加入不同的添加物使結構更加緻密，然後經由加熱製成生物可分解塑膠及環保容器，期望能發揮「點鱗成金」的效益。

貳、研究目的

- 一、利用魚鱗廢棄物製成生物可分解塑膠。
- 二、在魚鱗內加入海藻酸鈉、明膠或甘油製成生物可分解塑膠。
- 三、測試生物可分解塑膠的耐熱溫度、水溶性、生物可分解性及強度等性質。
- 四、利用魚鱗中膠原蛋白的黏著性和氫氧基磷灰石的堅固防水性製成容器。

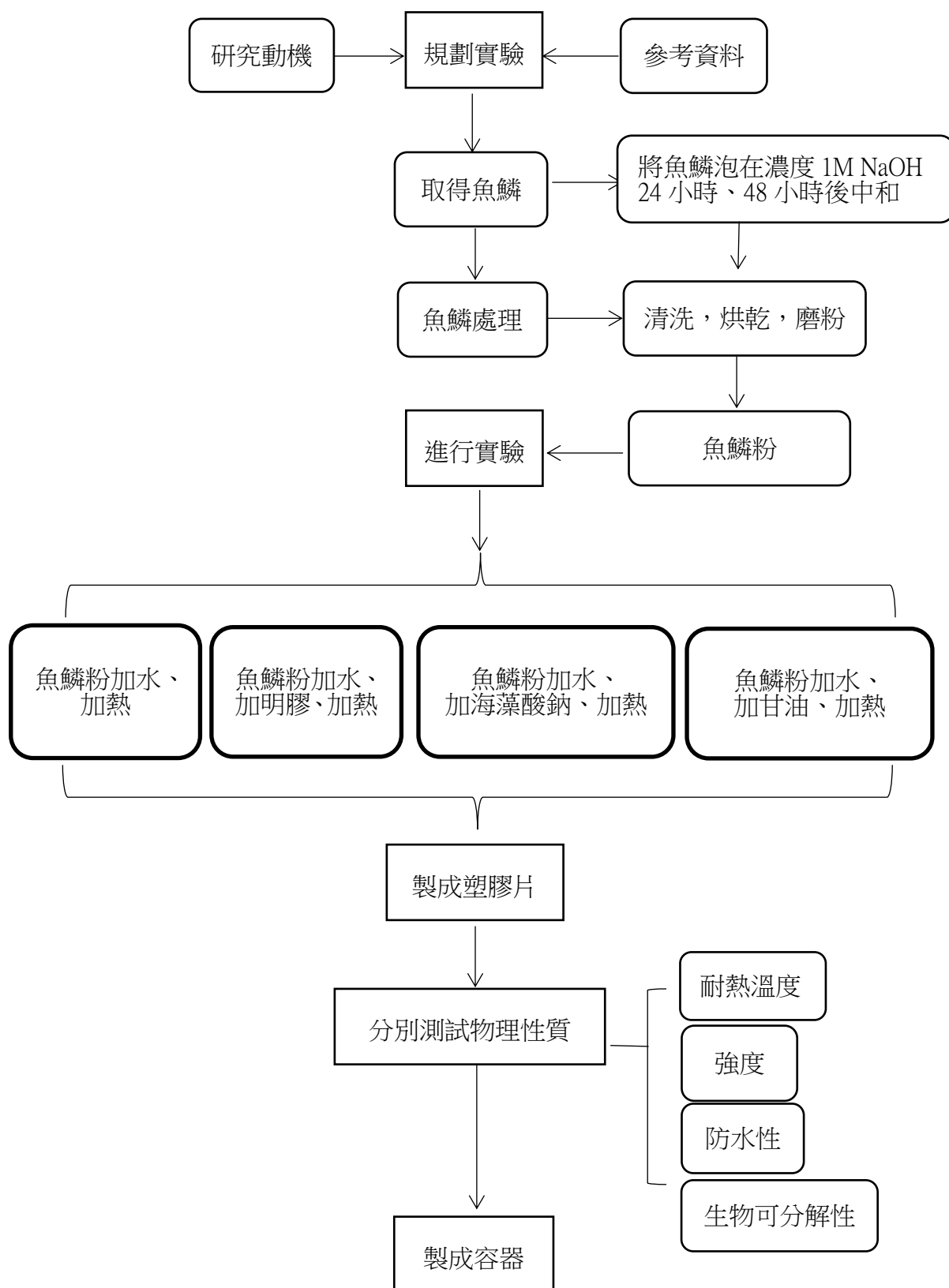
參、研究設備及器材

燒杯	量筒	滴管
		
盛裝液體	量取蒸餾水	吸取溶液

蒸餾水	電子秤	電磁加熱攪拌器
		
溶劑	秤魚鱗及藥品重量	加熱攪拌
分度吸量管	剪刀	玻棒
		
量取溶液	剪烤紙	攪拌魚鱗糊
刮勺	海藻酸鈉	明膠
		
舀取藥品	魚鱗塑膠添加物	魚鱗塑膠添加物

砝碼	軌道	高速磨碎機
		
測試生物可分解塑膠耐重性	測試生物可分解塑膠耐重性的支架	磨碎魚鱗
烘箱	紙模	烤紙
		
烘乾魚鱗糊	塑形魚鱗糊	作為生物可分解塑膠乾燥時的墊底

肆、研究過程與方法



表一：研究架構流程表

一、魚鱗粉製備

本研究所使用的廢棄物魚鱗是來自於海魚，因此沒有特定魚種。由餐廳取得事先未煮過及煮過魚鱗之後，將其用清水清洗及在定溫 120 度的烘箱，進行 1 小時的烘乾過程，再用磨碎機磨成粉狀後，將未煮過及煮過的魚鱗粉，加水加熱約 2 小時，前者做出的成品表面凹凸不平，但較為緻密堅硬（圖二）；後者雖表面平滑，但由於事先煮過，使魚鱗片的明膠黏著性降低，較無法成型（圖三），因此以下實驗使用的魚鱗都以事先未煮過魚鱗為實驗主體。



圖二：事先未煮過魚鱗的成品



圖三：事先煮過魚鱗的成品

二、實驗設計及步驟

（一）純魚鱗塑膠

魚鱗含有 55% 氫氧基磷灰石及 45% 膠原蛋白，膠原蛋白有很強的伸張能力，其受熱變性後會變成明膠。明膠具有親水性強的性質，在水中容易形成高黏度的溶液，冷卻後，即會變成凝膠。我們利用魚鱗內膠原蛋白受熱後變性產生的明膠作為魚鱗塑膠的黏著基底。

1、實驗步驟

- (1) 取用 10 公克魚鱗粉加入 100 毫升蒸餾水於燒杯中，以陶瓷電熱板加熱，溫度 200 度、時間 3 小時，煮至黏稠狀（圖四）。
- (2) 待其稍微冷卻後，將魚鱗糊塗在烤紙上滾平（圖五）。
- (3) 連同烤紙放入烘箱內，以 35 度烘乾 30 小時。
- (4) 從烘箱取出並與烤紙分離（圖六）。
- (5) 測試其物性



圖四：純魚鱗糊



圖五：純魚鱗糊滾平未乾狀



圖六：純魚鱗塑膠成品

（二）魚鱗明膠塑膠

明膠是一種從動物骨頭或結締組織提煉出來，帶淺黃色的膠質，主要成分為蛋白質，可溶於熱水，形成熱可逆性凝膠。本實驗所使用的是工業明膠，多用於黏合劑，增加物體韌性、強度、彈性。以（一）的製程做出的純魚鱗粉生物可分解塑膠，發現其烘乾後塑膠的空隙較多、材質硬而脆、且水溶性佳，所以，本研究想利用高溫加水溶解明膠進行膠連反應呈網狀結構，改善魚鱗塑膠的物性強度及緻密程度（圖七）。

1、我們選用明膠的原因是：

- (1) 為生物可分解材料。

(2) 透明度高、可塑性強。

(3) 具優良物性：具有吸水及支撐骨架的作用。

2、實驗步驟：

(1) 與製程（一）的步驟 1 相同。

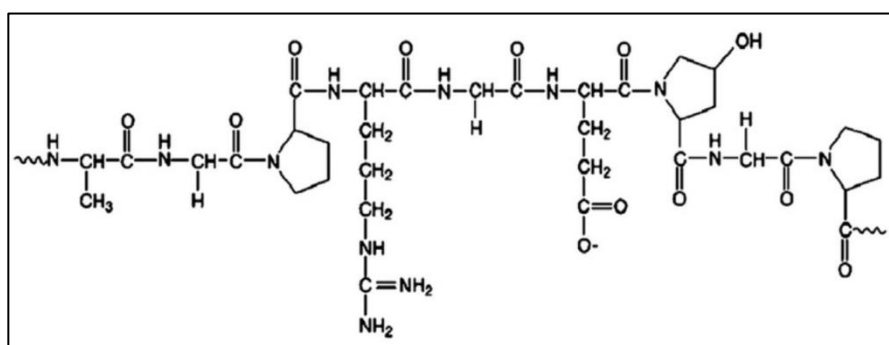
(2) 將 10 公克明膠（圖八）加入 100 毫升蒸餾水於燒杯中並加熱至溶解。

(3) 將配置好的明膠水溶液取 2 毫升加入黏稠狀的魚鱗糊中。

(4) 與製程（一）的實驗步驟（2）～（5）相同。



圖七：魚鱗明膠塑膠



圖八：明膠結構圖

（三）魚鱗海藻酸鈉塑膠

海藻酸鈉是一直鏈的天然聚合物，由 α -L-甘露糖醛酸與 β -D-古羅糖醛酸所組成。

此部分使用海藻酸鈉作為實驗材料，利用魚鱗粉中的鈣離子與海藻酸鈉產生交聯反應，作為黏著劑及填補純魚鱗塑膠空隙的物質，希望能改善魚鱗塑膠的成膜性和物性強度。

1、我們選用海藻酸鈉的原因是：

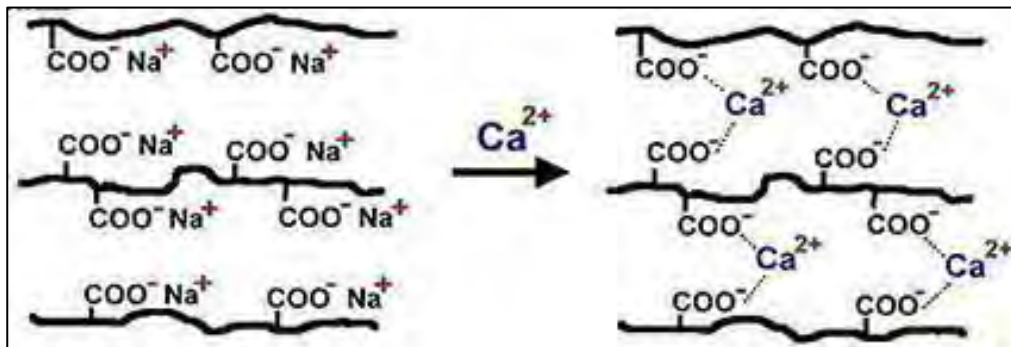
(1) 為生物可分解材料。

(2) 可與二價的金屬離子產生交聯反應形成網狀結構（圖九），增強魚鱗塑膠的緻密性及強度。

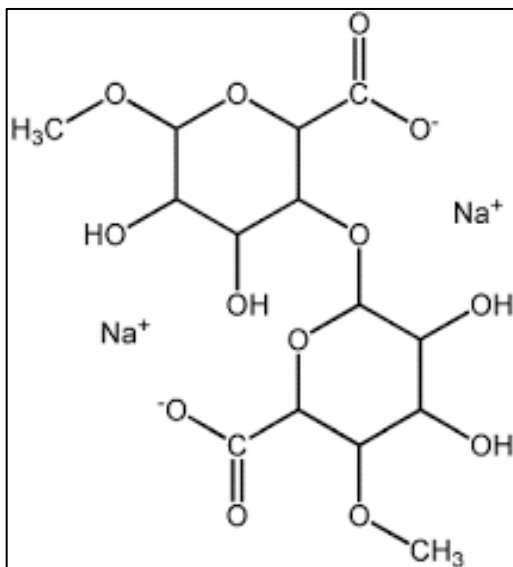
(3) 海藻酸鈉水合後具有黏性，可增加魚鱗塑膠的可塑性。

2、實驗步驟：

- (1) 與製程（一）的實驗步驟（1）相同。
- (2) 將 2 公克海藻酸鈉（圖十）加入 100 毫升蒸餾水於燒杯中並加熱至溶解。
- (3) 將配置好的海藻酸鈉水溶液取 2 毫升加入黏稠狀的魚鱗糊中。
- (4) 與製程（一）的步驟（2）～（5）相同（圖十一）。



圖九：海藻酸鈉交聯反應圖



圖十：海藻酸鈉結構圖



圖十一：魚鱗海藻酸鈉塑膠

（四）魚鱗甘油塑膠

甘油為常見的食用可塑劑，在純魚鱗糊中添加甘油可增加其塑膠抗張強度，防止碎裂。本實驗所使用的是工業甘油，多用於溶劑、軟化劑，增加物體韌性、強度、彈性。

以（一）的製程做出的純魚鱗粉生物可分解塑膠，發現其烘乾後塑膠的空隙較多、材質硬而脆、且防水性較差，所以，本研究想利用添加甘油改善魚鱗塑膠的物性強度及緻密程度（圖十二）。

1、我們選用甘油的原因是：

- （1）為生物可分解材料。
- （2）透明度高、可塑性強。
- （3）具優良物性：具有吸水的作用，使塑膠更為柔軟。

2、實驗步驟：

- （1）與製程（一）的步驟（1）相同。
- （2）將 2 毫升甘油加入黏稠狀的魚鱗糊中。
- （3）與製程（一）的實驗步驟（2）～（5）相同。



圖十一：魚鱗甘油塑膠

（五）浸泡於氫氧化鈉溶液中製成魚鱗塑膠

1、實驗步驟

- （1）取魚鱗浸泡於濃度 1M 氫氧化鈉 500 毫升(淹沒過)，浸泡 24 及 48 小時，以 1M 鹽酸 500 毫升中和。
- （2）於烘箱中烘乾，打成魚鱗粉。
- （3）將魚鱗粉加水、加熱，製成魚鱗塑膠。

2、實驗結果

由此方法所製成的魚鱗粉顆粒較細緻，但膠原蛋白結構被破壞，黏著性降低，魚鱗塑膠無法成型（圖十三）。



圖十三：浸泡於氫氧化鈉溶液中製成的魚鱗粉較為細緻。

三、測試物性

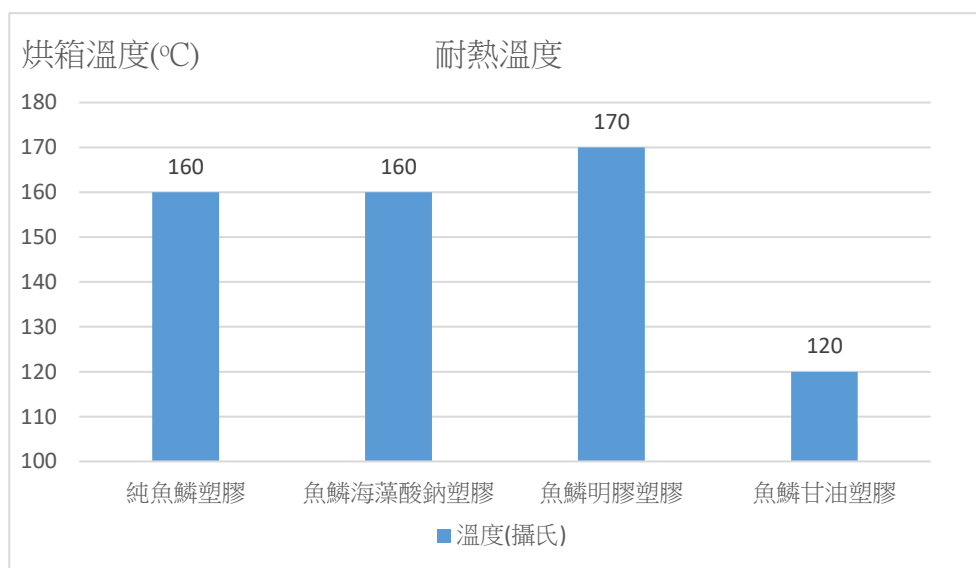
（一）生物可分解塑膠耐熱溫度：

以烘箱加熱生物可分解塑膠，觀察其顏色及外觀變化（表二）（圖十四）。

表二：生物可分解塑膠耐熱溫度

樣本 溫度、時間	純魚鱗塑膠	魚鱗海藻酸鈉塑 膠	魚鱗明膠塑膠	魚鱗甘油塑膠
70 度、20 分鐘	顏色不變	顏色不變	顏色不變	顏色不變

90 度、20 分鐘	顏色不變	顏色不變	顏色不變	顏色不變
110 度、20 分鐘	顏色不變	顏色不變	顏色不變	顏色不變
120 度、20 分鐘	顏色不變	顏色不變	顏色不變	開始變黃
130 度、20 分鐘	顏色不變	顏色不變	顏色不變	顏色加深
150 度、20 分鐘	顏色不變	顏色不變	顏色不變	持續加深
160 度、20 分鐘	開始變黃	開始變黃	顏色不變	持續加深
170 度、20 分鐘	顏色加深	顏色加深	開始變黃	持續加深
180 度、20 分鐘	持續加深	持續加深	顏色加深	持續加深



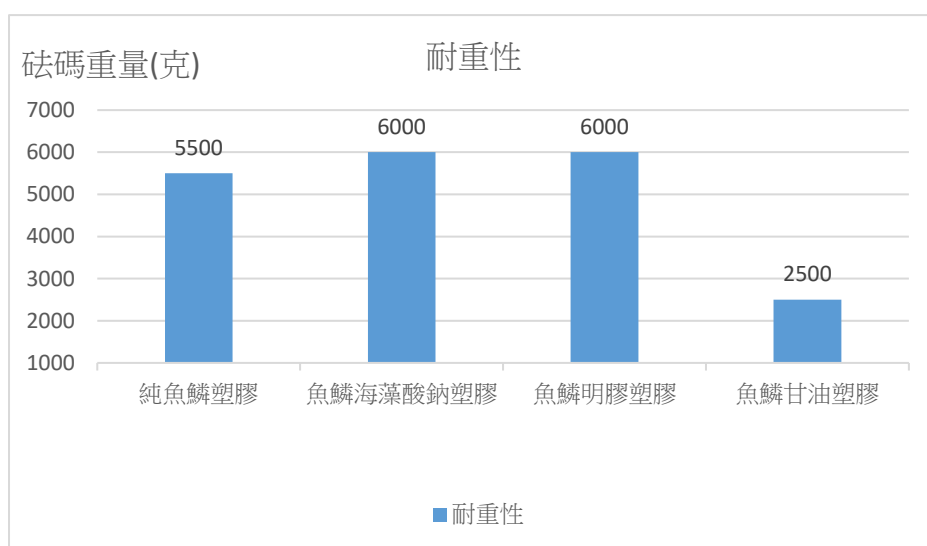
圖十四：生物可分解塑膠耐熱溫度長條圖

(二) 生物可分解塑膠強度：

利用砝碼測試生物可分解塑膠耐重性（圖十五、十六、十七）及利用水桶測試平行強度（圖十八、十九、二十）（表三）。並測試加熱 180°C、20 分鐘的塑膠耐重性和平行強度（圖二十一、二十二）（表四）。

表三：生物可分解塑膠強度

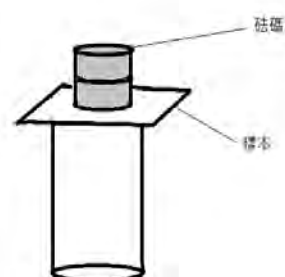
樣本 項目	魚鱗塑膠	魚鱗海藻酸鈉塑膠	魚鱗明膠塑膠	魚鱗甘油塑膠
耐重性	5500 公克	大於 6000 公克	大於 6000 公克	2500 公克
平行拉力	大於 6000 公克	大於 6000 公克	大於 6000 公克	3500 公克



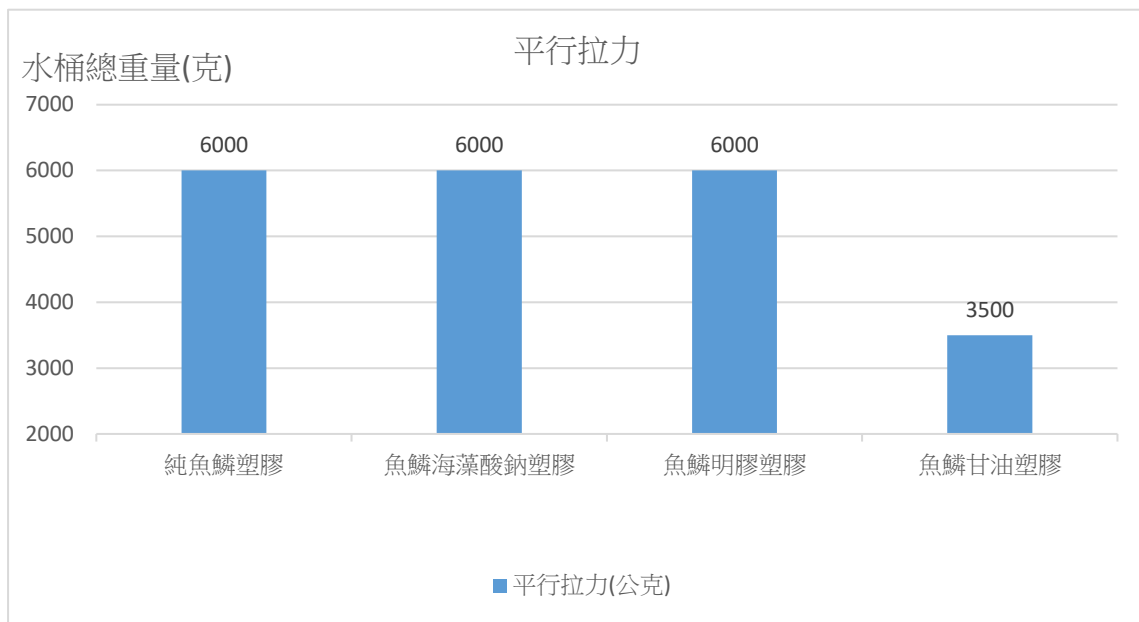
圖十五：生物可分解塑膠耐重性長條圖



圖十六：生物可分解塑膠測試耐重性



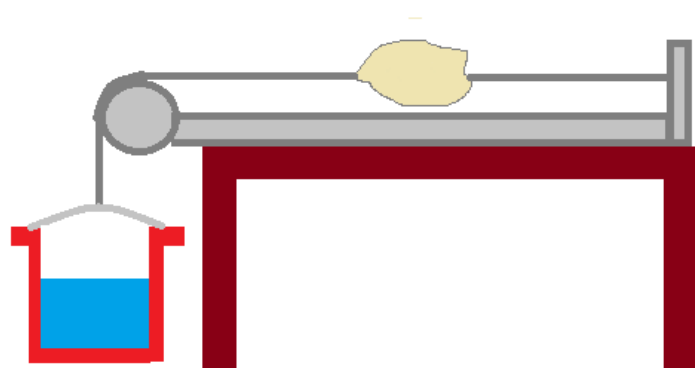
圖十七：測試耐重性示意圖



圖十八：生物可分解塑膠平行拉力長條圖



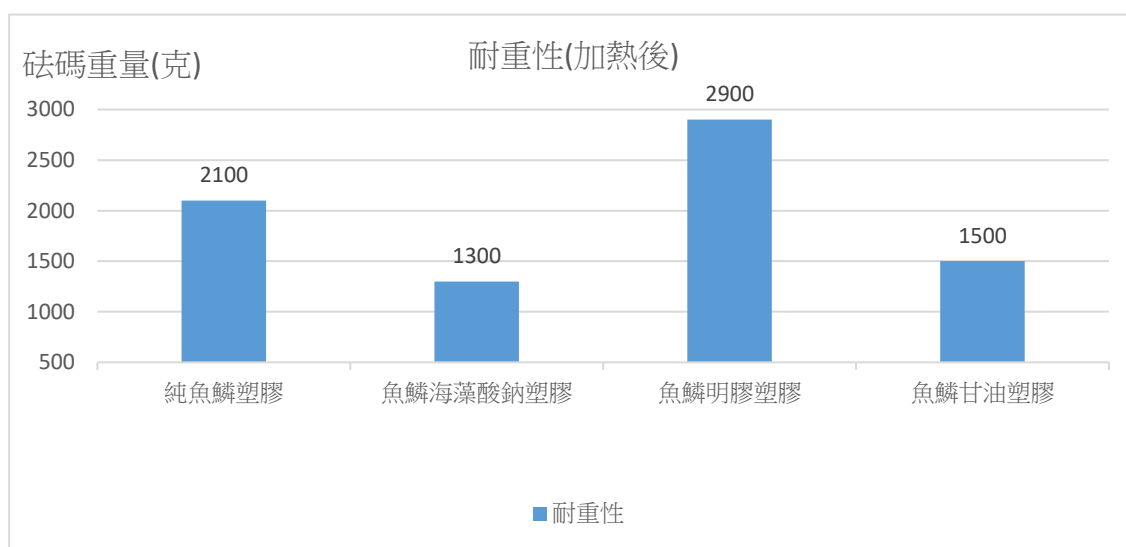
圖十九：生物可分解塑膠測試平行拉力強度



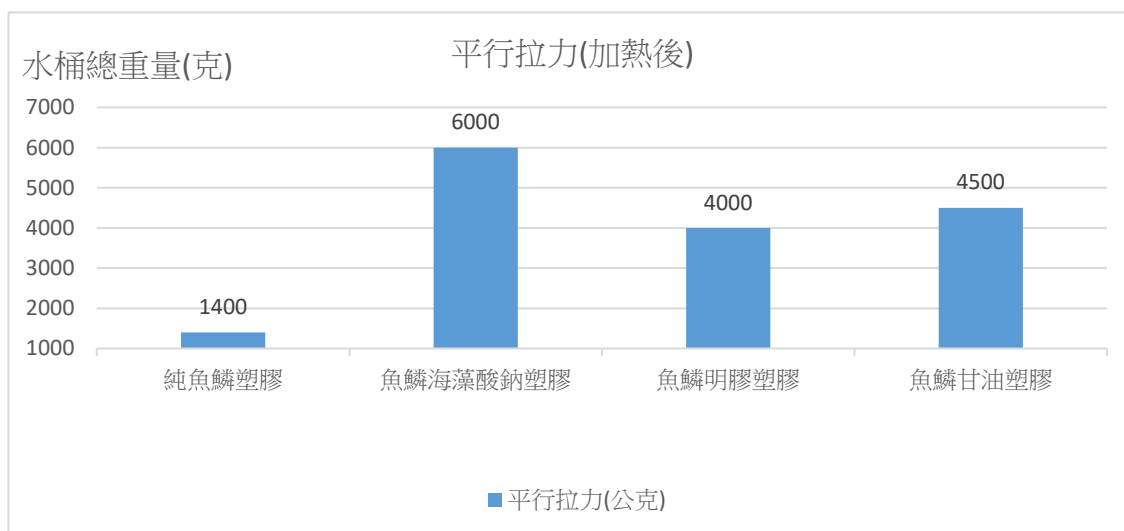
圖二十：測試平行拉力強度示意圖

表四：加熱後生物可分解塑膠強度

樣本 項目	魚鱗塑膠	魚鱗海藻酸鈉塑膠	魚鱗明膠塑膠	魚鱗甘油塑膠
耐重性	2100 公克	1300 公克	2900 公克	1500 公克
平行拉力	1400 公克	大於 6000 公克	4000 公克	4500 公克



圖二十一：加熱後生物可分解塑膠耐重性長條圖



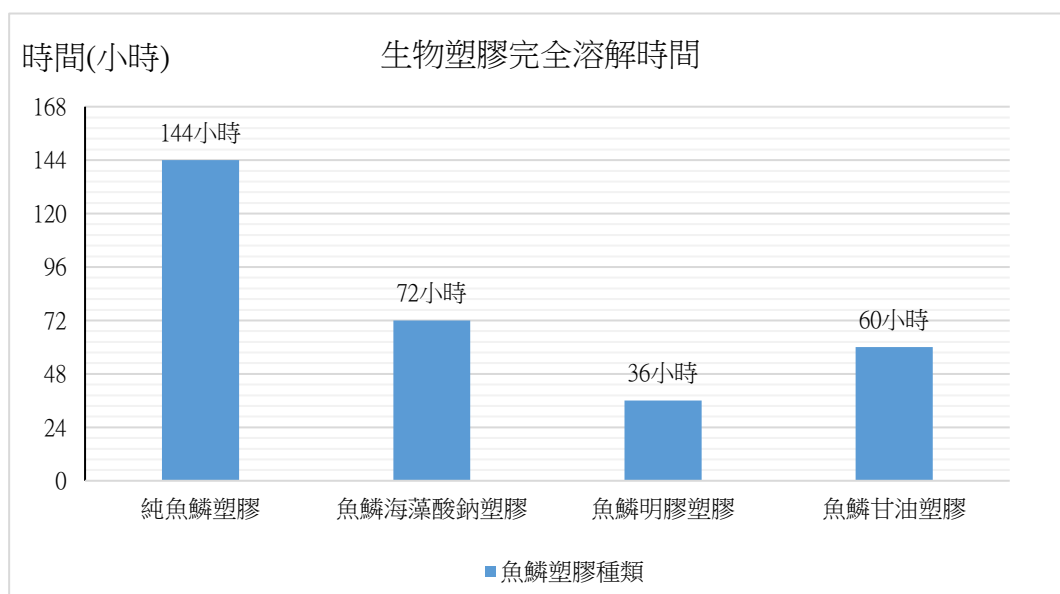
圖二十二：加熱後生物可分解塑膠平行拉力長條圖

(三) 生物可分解塑膠防水性：

取片狀的生物可分解塑膠，秤重後，並加入其重量 10 倍的蒸餾水，於室溫下加蓋，測試其防水性（圖二十三）（表五）。

表五：生物可分解塑膠水溶性

樣本 時間	魚鱗塑膠 (3.616 克) +36 克蒸餾水	魚鱗海藻酸鈉塑 膠 (3.425 克) +34 克蒸餾水	魚鱗明膠塑膠 (3.382 克) +33 克蒸餾水	魚鱗甘油塑膠 (4.64 克) +46 克蒸餾水
12 小時	完整	完整	完整	完整
24 小時	完整	完整	破碎	稍微破碎
36 小時	完整	稍微破碎	粉末	破碎
48 小時	完整	破碎	粉末	破碎
60 小時	稍微破碎	破碎	粉末	粉末
72 小時	稍微破碎	粉末	粉末	粉末
84 小時	稍微破碎	粉末	粉末	粉末
96 小時	稍微破碎	粉末	粉末	粉末



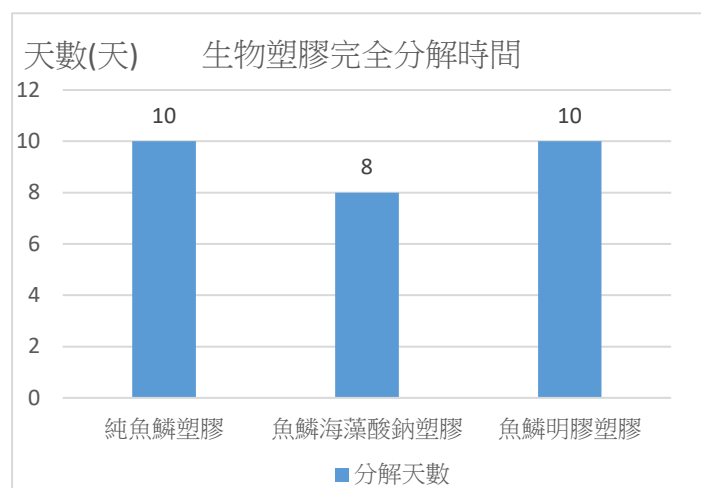
圖二十三：生物可分解塑膠水溶性長條圖

(四) 生物可分解塑膠生物可分解性：

取片狀的生物可分解塑膠，秤重後埋入土壤中，鋪上約 10 公分厚之土壤測試其生物可分解性（圖二十四）（表六）。

表六：生物可分解塑膠生物可分解性

樣本 天數	魚鱗塑膠 (5.80 克)	魚鱗海藻酸鈉塑 膠 (12.13 克)	魚鱗明膠塑膠 (3.19 克)
2	完整	完整	完整
4	完整	破碎	破碎
6	破碎	粉末狀	破碎
8	粉末狀	分解	粉末狀
10	分解	分解	分解



圖二十四：生物可分解塑膠生物可分解性長條圖

四、製成容器

希望能符合環保，綠色的概念以及魚鱗廢棄物的有效再利用，提升實用性，所以，嘗試將其運用在製作環保容器。為了提升容器的防水及抗菌特性，由蜂蠟保鮮布的概念，本研究將蜂蠟及椰子油混合加熱後，塗覆於魚鱗容器的表面，測試其防水性。

（一）實驗步驟

- 1、以上述三種製程製作出的魚鱗糊倒入紙盒模具中。
- 2、平均分配各面厚度。
- 3、待其稍微乾燥後送入烘箱以 35 度烘 30 小時。
- 4、將其從模具中取出（圖二十五）。
- 5、取蜂蠟 20 克、椰子油 10 毫升，置於燒杯中，加熱至 90 度完全溶解後，塗於魚鱗容器表面，室溫下風乾。
- 6、測試其裝水實際狀況（圖二十六）。

7、魚鱗塑膠容器可裝液體且不外漏。



圖二十三：生物可分解塑膠容器裝水



圖二十四：生物可分解塑膠塗蜂蠟後裝水

伍、研究結果與討論

一、由以上實驗統整可得：

(一)純魚鱗塑膠特性：可耐熱 160 度，生物分解性優，強度較佳，但孔隙較大且質脆易碎。

(二)魚鱗海藻酸鈉塑膠特性：可耐熱 160 度，生物分解性優，7 天後可達 100%分解，耐重性及平行拉力可承受超過 6000 公克具有良好的強度與硬度，且緻密性高。

(三)魚鱗明膠塑膠特性：可耐熱 170 度，生物分解性優，具良好的強度，且較一般魚鱗塑膠韌性高。

(四)利用魚鱗海藻酸鈉塑膠較佳的物性，本研究使用紙盒模具及雷射切割可拆解性模型將其製成容器，於外層塗覆蜂蠟與椰子油保鮮膜，增強其防水性，且不影響其生物分解性，測試結果可盛裝液體且不外漏。

(五)生物分解塑膠加熱至 180 度 20 分鐘後，測試其耐重性及平行強度，發現魚鱗海藻酸鈉及魚鱗明膠塑膠在平行拉力的測試上，仍維持很好的強度，證明在高溫雖然顏色變黃，但整體結構未完全被破壞。

本研究我們針對環保再利用的想法，將廢棄魚鱗應用在生物可分解塑膠的應用，並證明魚鱗做出的塑膠在耐熱溫度、耐重性、平行拉力及生物可分解性表現佳。並進一步將其製成環保容器，其防水性佳，希望可取代塑膠製品，減少環境汙染。因此本研究認為廢棄物魚鱗製成塑膠或環保容器的概念是可行的。

陸、參考資料及其他

1. 呂品蕓、王沛星、洪佳妤（2016）。蝦殼哇哇挖－幾丁聚醣薄膜之研究。取自 <https://activity.ntsec.gov.tw/activity/race-1/56/pdf/052202.pdf>
2. 全國高中職 104 年度專題暨創意製作競賽「專題組」作品說明書：「膠」出保護力（2015）。取自 <https://goo.gl/CAoh5F>
3. 蔡慧君、吳純衡（2010）。可點石成金的魚鱗。取自 http://www.sabafish.com/tw/index.asp?au_id=9&sub_id=40
4. 謝雅青（2010）。台灣鯛魚鱗膠原蛋白之加熱研究。國立成功大學化學研究所：碩士論文。淡江大學機電與機電工程學系（2010）。新穎明膠之研究。取自 http://www.me.tku.edu.tw/career/student_paper.php?Sn=69
5. 黃鈺茹、蕭泉源（2011）。不同水生生物來源所得之膠原蛋白物理與生物化學相關特性。，取自 http://fer.ntou.edu.tw/ezfiles/36/1036/img/554/041_02.pdf
6. 方俊凱（2006）。台灣鯛魚皮膠原蛋白之萃取及其特性鑑定。國立台灣海洋大學食品科學研究所：碩士論文。

【評語】 052411

本作品利用魚鱗含膠原蛋白和氫氧基磷灰石，製成生物可分解塑膠，除利用廢棄魚鱗作為原料，添加海藻酸鈉、明膠或甘油，加熱後製成容器，並檢測其耐熱度、耐重性、平行拉力及生物可分解性。報告之撰寫宜參考學術論報告格式，實驗記錄與討論宜針對各圖表具體說明分析。實驗測試樣品宜規格化，且重複操作以釐清其正確性與一致性。本作品具善用本土漁產廢料創意，惟魚鱗製塑膠堅硬易碎，未來宜考慮增加彈性，並進行成本分析，運用於食品容器時，宜進行腐壞毒性反應測試。

研究動機

日常生活中使用的塑膠產品，大部分是不可分解且會造成**塑膠汙染(Plastic pollution)**，塑膠汙染被視為對大型海洋動物最大的單一威脅，本研究認為能從**生物可分解塑膠**的概念發想，找出除了可幫助解決生物廢棄物處理並能延伸將其製成生物可分解塑膠的材料。臺灣是個海島，以豐富的水產資源聞名，但國內對於廢棄魚鱗仍沒有廣泛的應用。本實驗以廢棄魚鱗作為原料，**利用魚鱗含豐富的氫氧基磷灰石和膠原蛋白**，處理後加入不同的添加物使結構更加緻密，經由加熱製成生物可分解塑膠及環保容器，期望能發揮「**點鱗成金**」的效益。

實驗過程與方法

01 從餐廳取得煮過及未煮過之魚鱗。

02 清洗魚鱗並在定溫120度的烘箱烘乾一小時。

03 將魚鱗以高速磨碎磨成魚鱗粉。

04 將未煮過及煮過的魚鱗加水加熱約2小時。



未煮過的魚鱗粉做出較為緻密堅硬。



煮過的魚鱗粉做出的成品黏著性降低，無法成型。

因此本實驗使用的魚鱗都以未煮過魚鱗為實驗主體。

實驗流程

01 取用10公克魚鱗粉加入100毫升蒸餾水於燒杯中以陶瓷電熱板加熱溫度200度、時間3小時煮至黏稠狀。

02 分別加入甘油、明膠、海藻酸鈉。

03 待其稍微冷卻後，將魚鱗糊塗在烤紙上滾平。

04 從烘箱取出並與烤紙分離。

純魚鱗塑膠

魚鱗中含豐富的氫氧磷灰石和膠原蛋白，利用其受熱後，膠原蛋白變性為高黏度的明膠，及利用氫氧磷灰石的強度特性，製成魚鱗塑膠。



魚鱗甘油塑膠

- 1. 甘油為生物可分解材料。
- 2. 透明度高、可塑性強。
- 3. 具有吸水的作用，使塑膠更為柔軟。



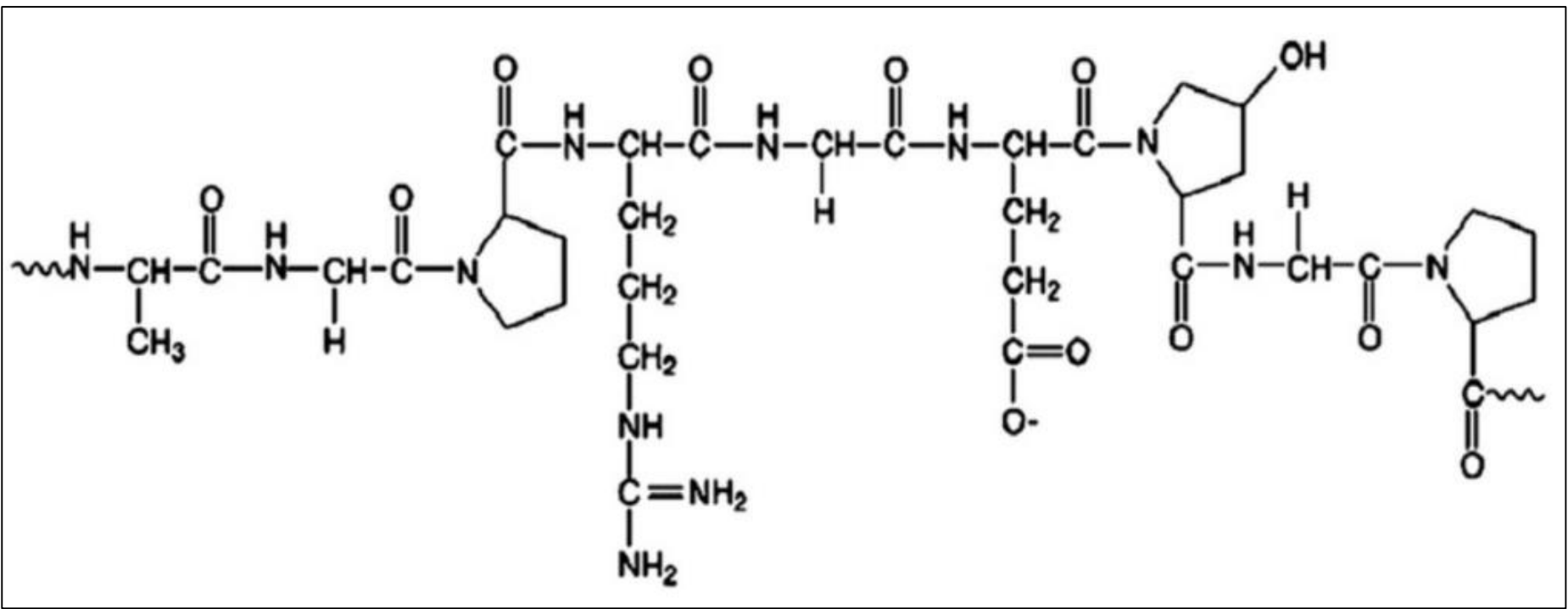
魚鱗明膠塑膠

- 1. 明膠為生物可分解材料。
- 2. 透明度高、可塑性強。
- 3. 具優良物性：具有吸水及支撐骨架的作用。

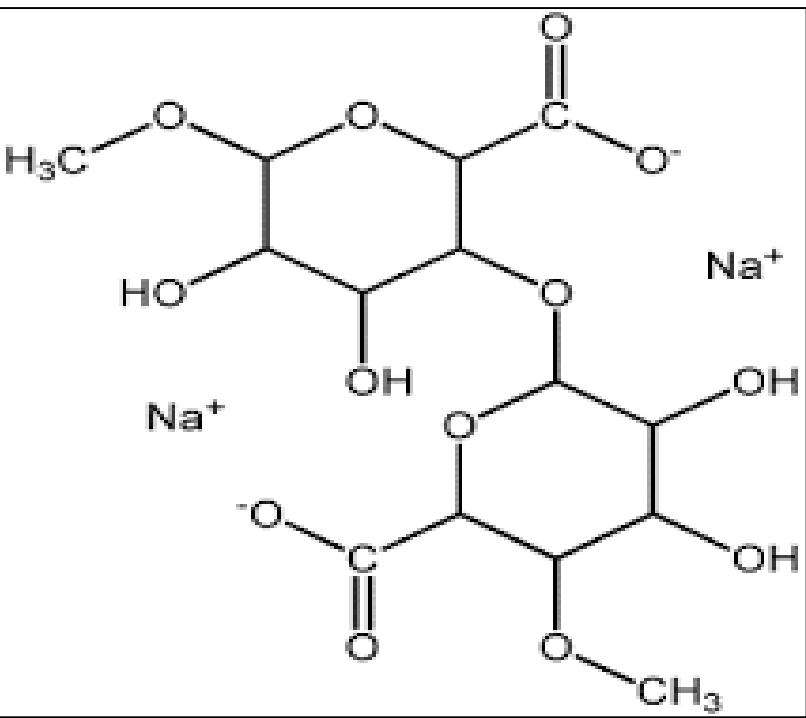


魚鱗海藻酸鈉塑膠

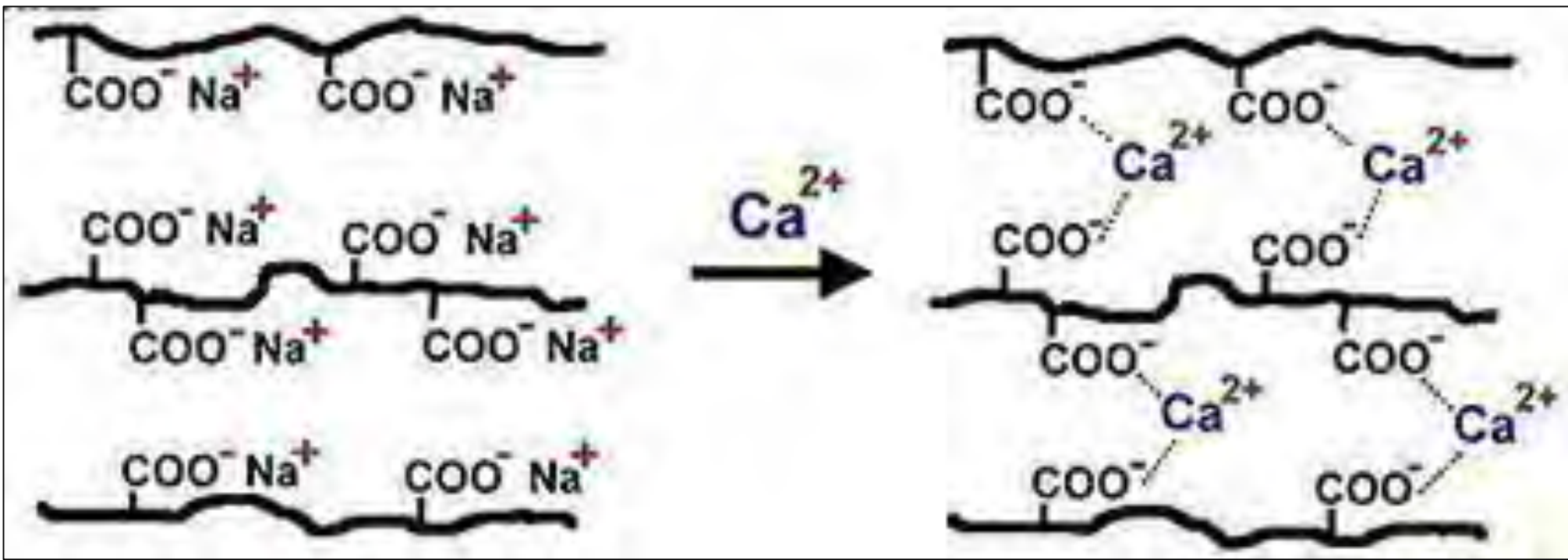
- 1. 海藻酸鈉為生物可分解材料。
- 2. 可與二價的金屬離子形成網狀結構，增強魚鱗塑膠的緻密性及強度。
- 3. 海藻酸鈉水合後具有黏性，可增加魚鱗塑膠的可塑性。



明膠結構圖



海藻酸鈉結構圖



海藻酸鈉交聯反應圖

物理性質測試

生物可分解塑膠防水性：取生物可分解塑膠，加入其重量10倍的蒸餾水，加蓋測試其防水性。

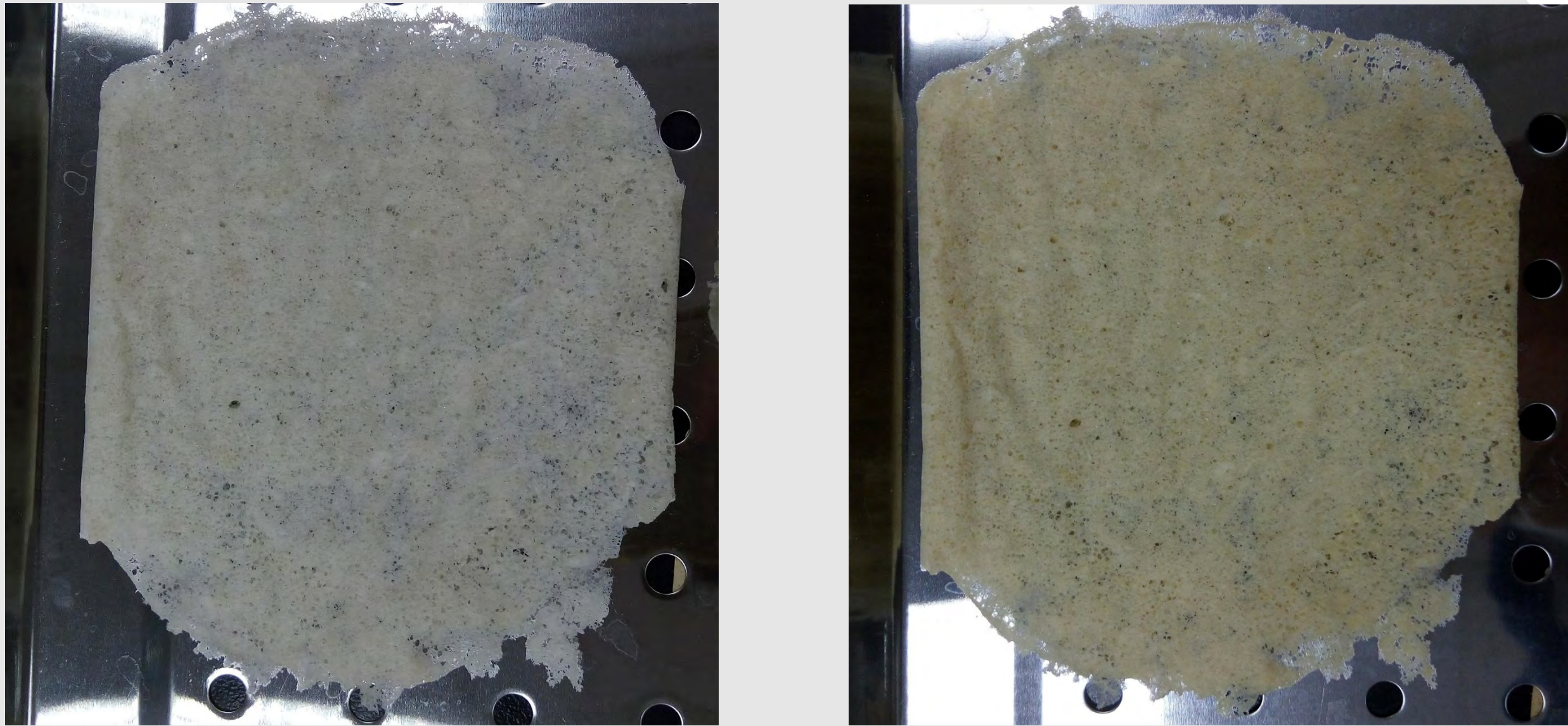
樣本	魚鱗塑膠 (3.616克) + 36克蒸餾水	魚鱗海藻酸鈉塑膠 (3.425克) + 34克蒸餾水	魚鱗明膠塑膠 (3.382克) + 33克蒸餾水	魚鱗甘油塑膠 (4.64克) + 46克蒸餾水
24小時	完整	完整	破碎	稍微破碎
36小時	完整	稍微破碎	粉末	破碎
48小時	完整	破碎	粉末	破碎
60小時	稍微破碎	破碎	粉末	粉末



結論：純魚鱗塑膠的防水性最佳。將魚鱗塑膠泡在10倍蒸餾水中。

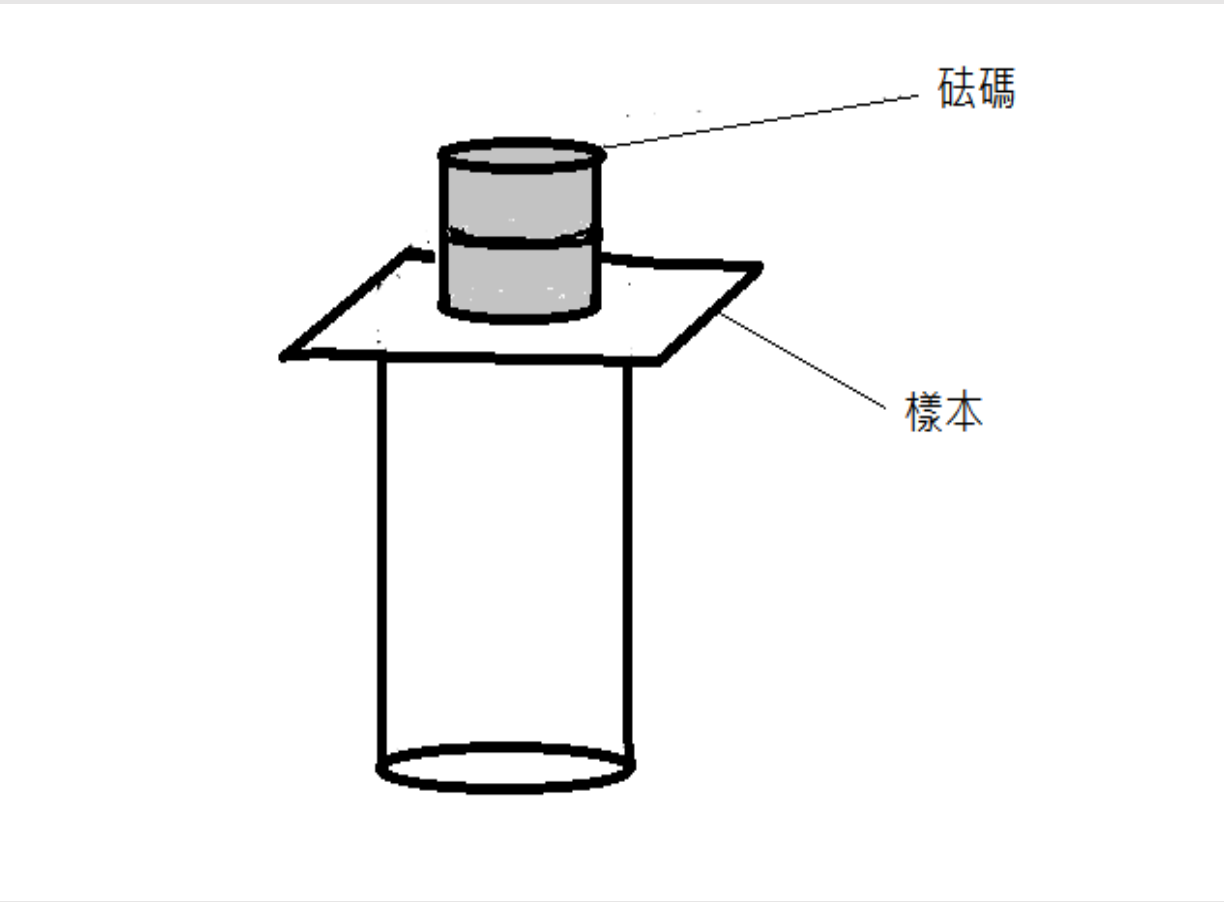
生物可分解塑膠耐熱溫度：以烘箱加熱生物可分解塑膠，觀察其顏色及外觀變化。

樣本 溫度、時間	純魚鱗 塑膠	魚鱗海藻 酸鈉塑膠	魚鱗明膠 塑膠	魚鱗甘油 塑膠
120度、20分鐘	顏色不變	顏色不變	顏色不變	開始變黃
130度、20分鐘	顏色不變	顏色不變	顏色不變	顏色加深
150度、20分鐘	顏色不變	顏色不變	顏色不變	持續加深
160度、20分鐘	開始變黃	開始變黃	顏色不變	持續加深
170度、20分鐘	顏色加深	顏色加深	開始變黃	持續加深
180度、20分鐘	持續加深	持續加深	顏色加深	持續加深

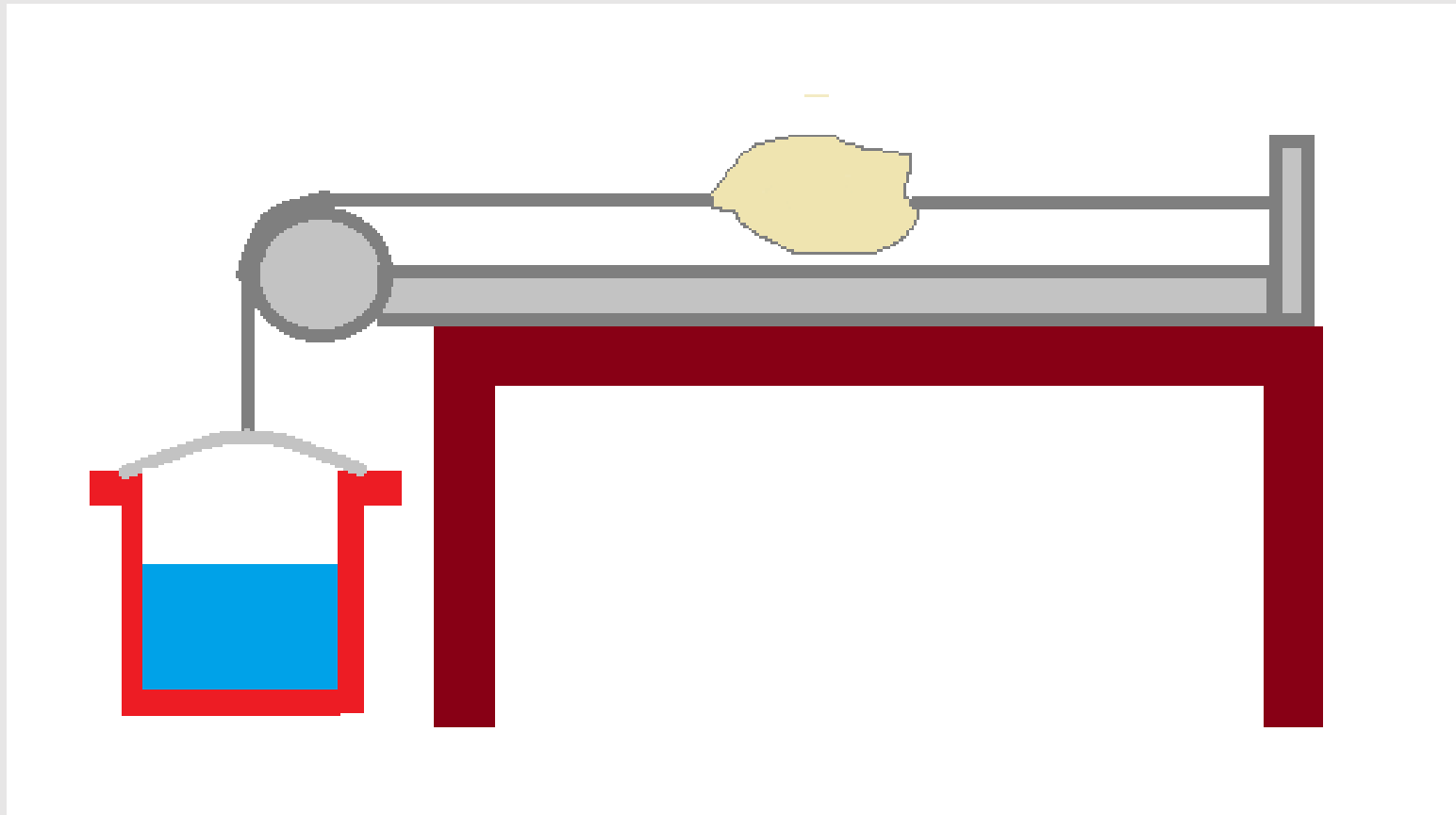


結論：魚鱗明膠塑膠的耐熱性較佳。

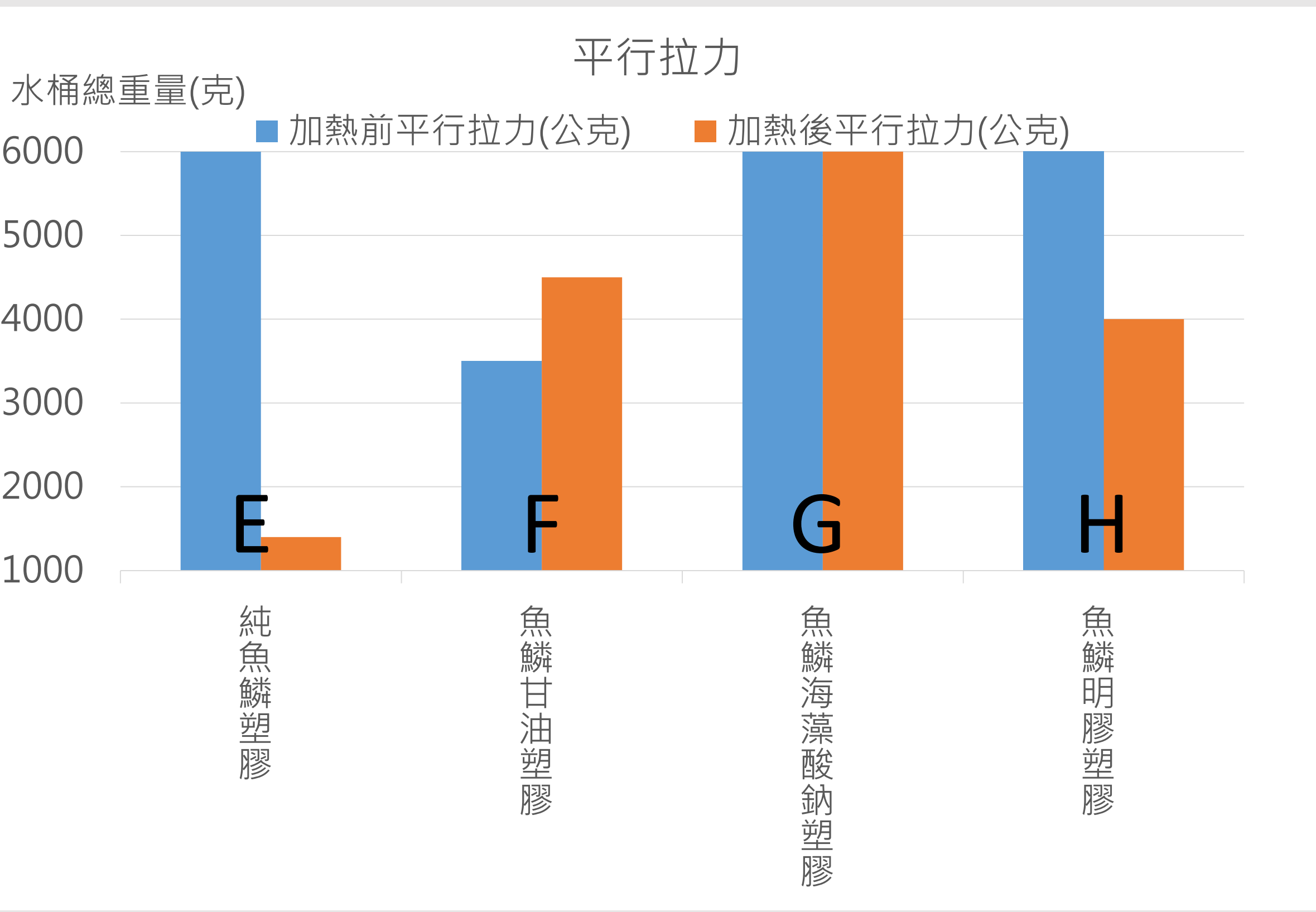
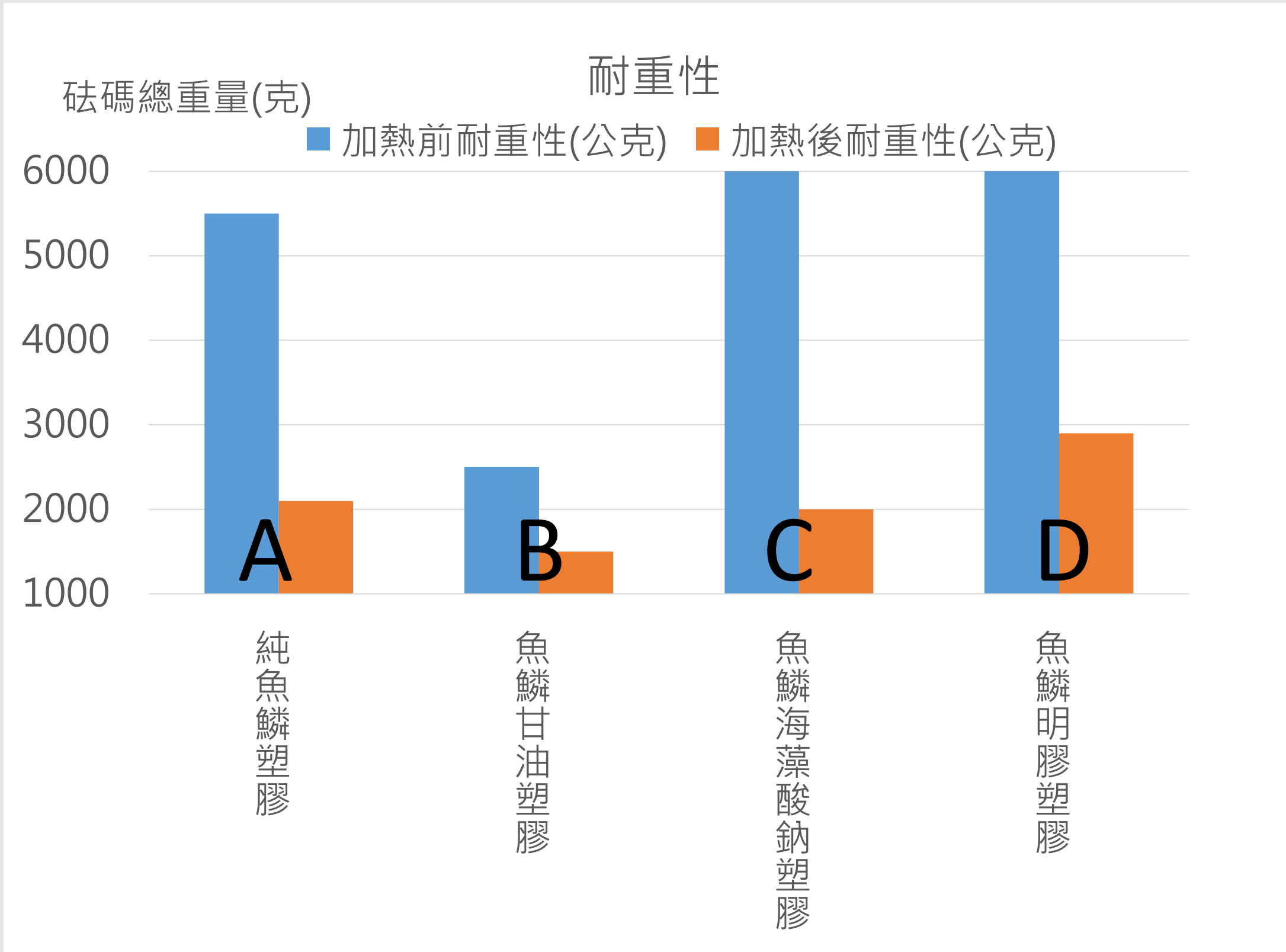
生物可分解塑膠加熱前後強度比較：測試生物可分解塑膠耐重性及平行強度。



耐重性測試示意圖



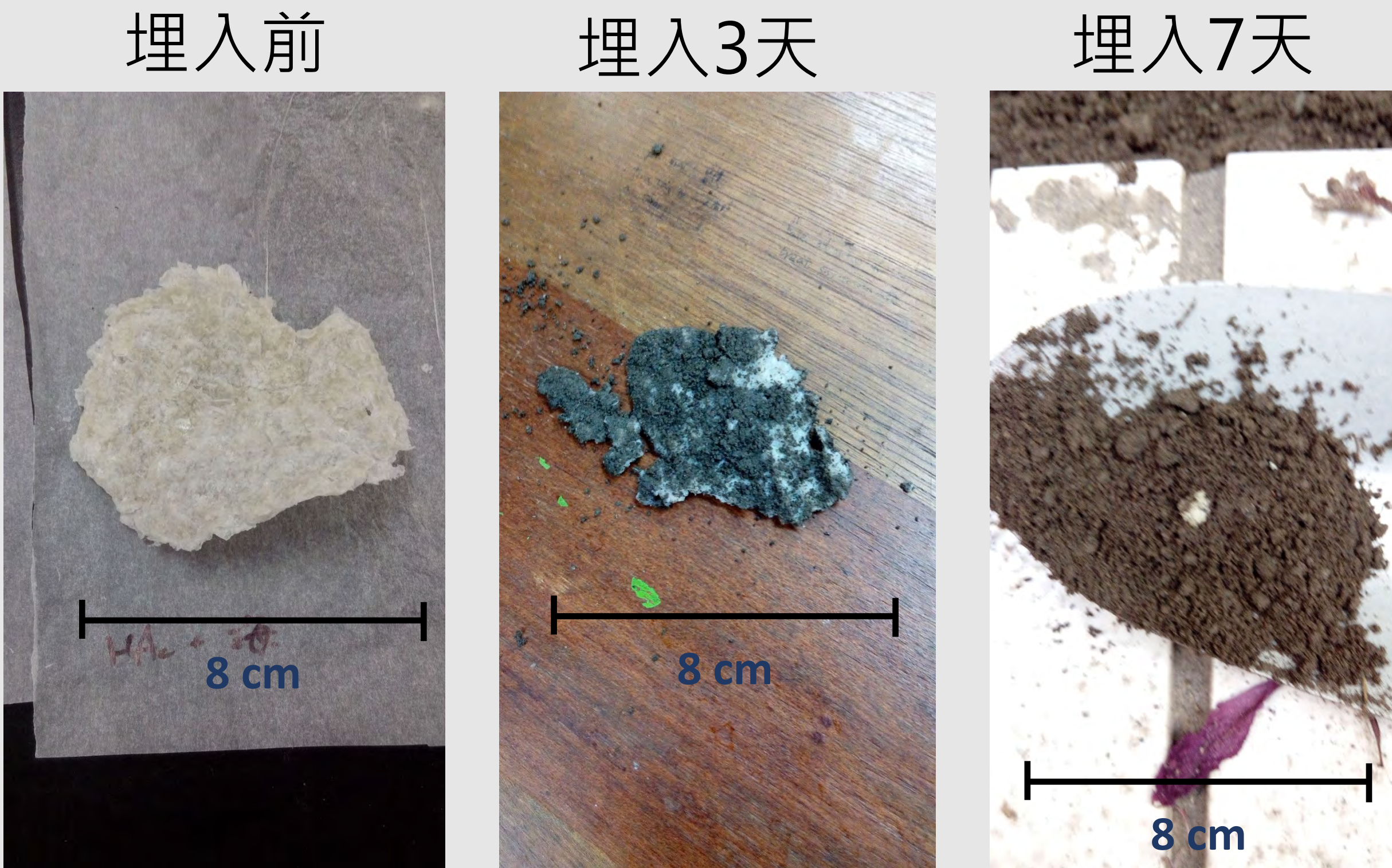
平行強度測試示意圖



結論：加熱前A,C,D,E,G,H強度最佳。加熱後F,G強度較佳。

生物可分解塑膠生物可分解性：取片狀的生物可分解塑膠，分別埋入沙土、壤土及砂質壤土中，鋪上約10公分厚之土壤7天，測試其生物可分解性。

樣本 土壤	純魚鱗塑膠	魚鱗 甘油塑膠	魚鱗海藻 酸鈉塑膠	魚鱗 明膠塑膠
沙土	分解85%	分解90%	分解92%	分解90%
沙質壤土	分解87%	分解91%	分解93%	分解90%
壤土	分解90%	分解60%	分解90%	分解95%



將魚鱗海藻酸鈉塑膠埋入沙質壤土中。

結論：魚鱗海藻酸鈉塑膠的生物可分解性最佳，且在三種土壤中沙質壤土的生物可分解性最好。

魚鱗塑膠之應用

1. 純魚鱗塑膠特性：可耐熱160度，生物分解性優，強度較佳，但孔隙較大且質脆易碎。

2. 甘油塑膠特性：可耐熱120度，生物分解性優，強度較差，但孔隙緻密且質地柔軟。

3. 魚鱗明膠塑膠特性：可耐熱170度，生物分解性優，具良好的強度，且較一般魚鱗塑膠韌性高。

4. 魚鱗海藻酸鈉塑膠特性：可耐熱160度，生物分解性優，7天後可達100%分解，耐重性及平行拉力可承受超過6000公克具有良好的強度與硬度，且緻密性高。

利用魚鱗塑膠較佳的防水性，本研究將其製成容器，並以不同溶液測試實用性。



於外層塗覆蜂蠟保鮮膜，增強其防水性，且不影響其生物分解性，測試結果可盛裝不同液體且不外漏。



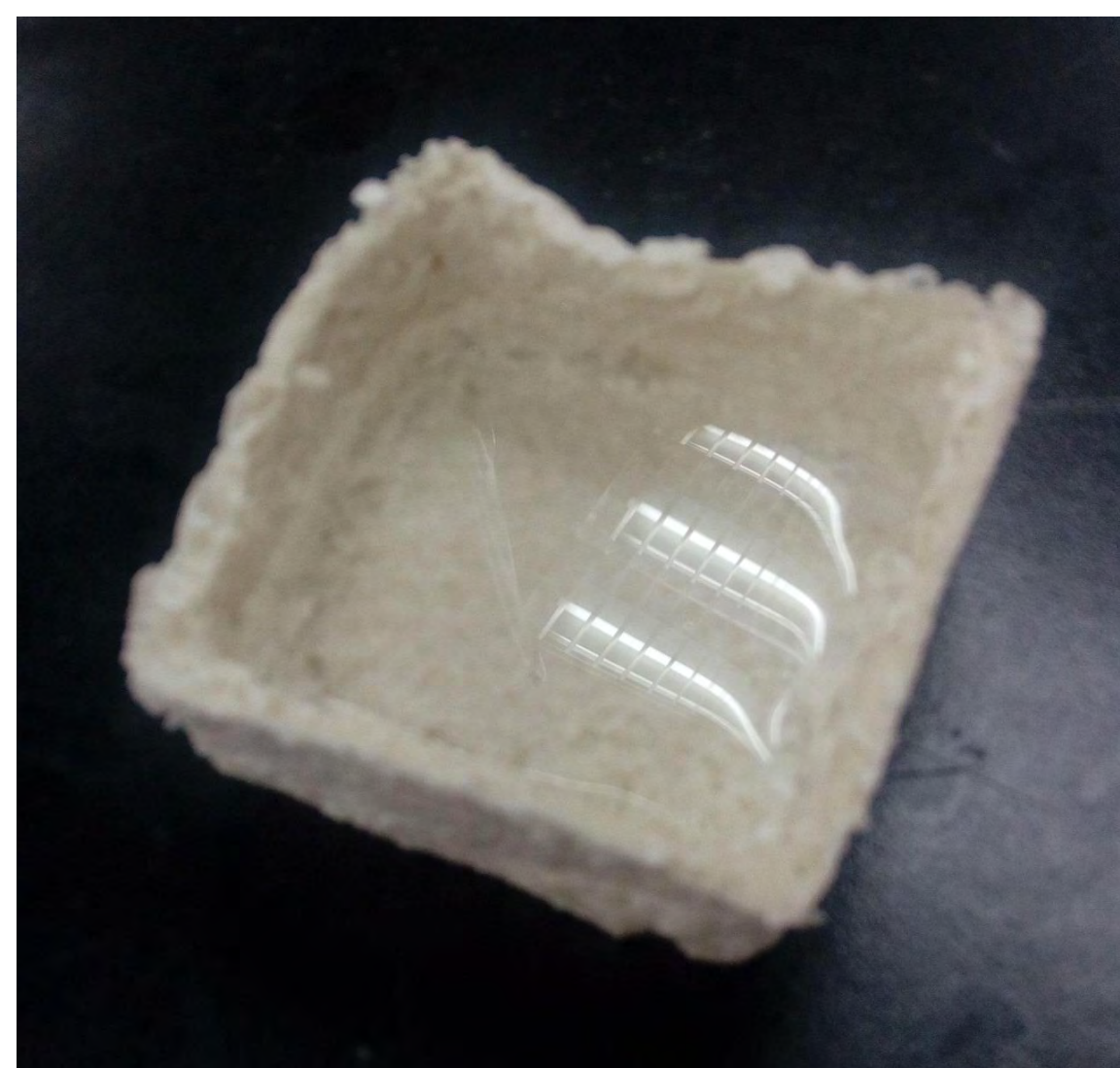
氫氧化鈉(PH=11)



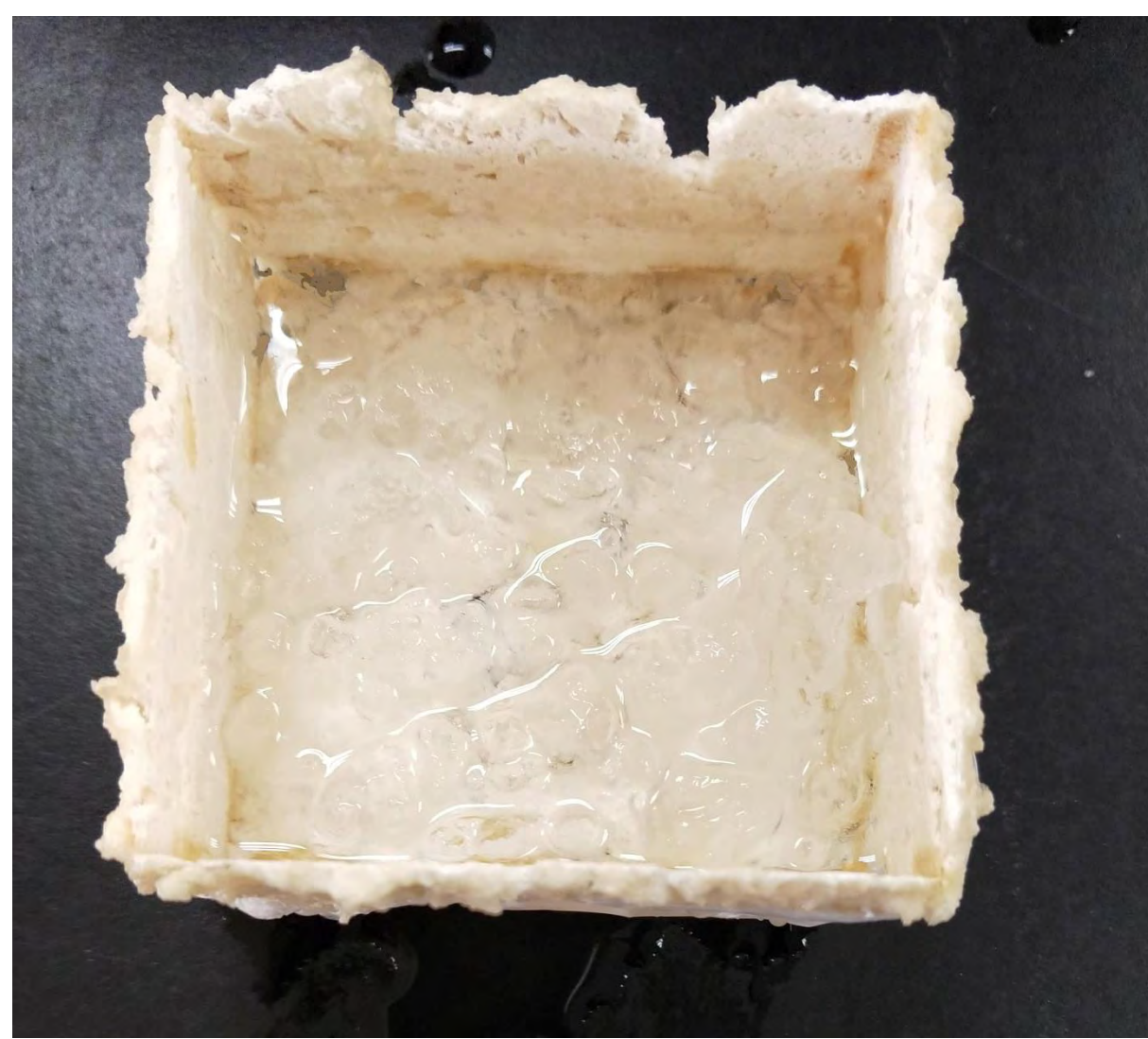
綠茶



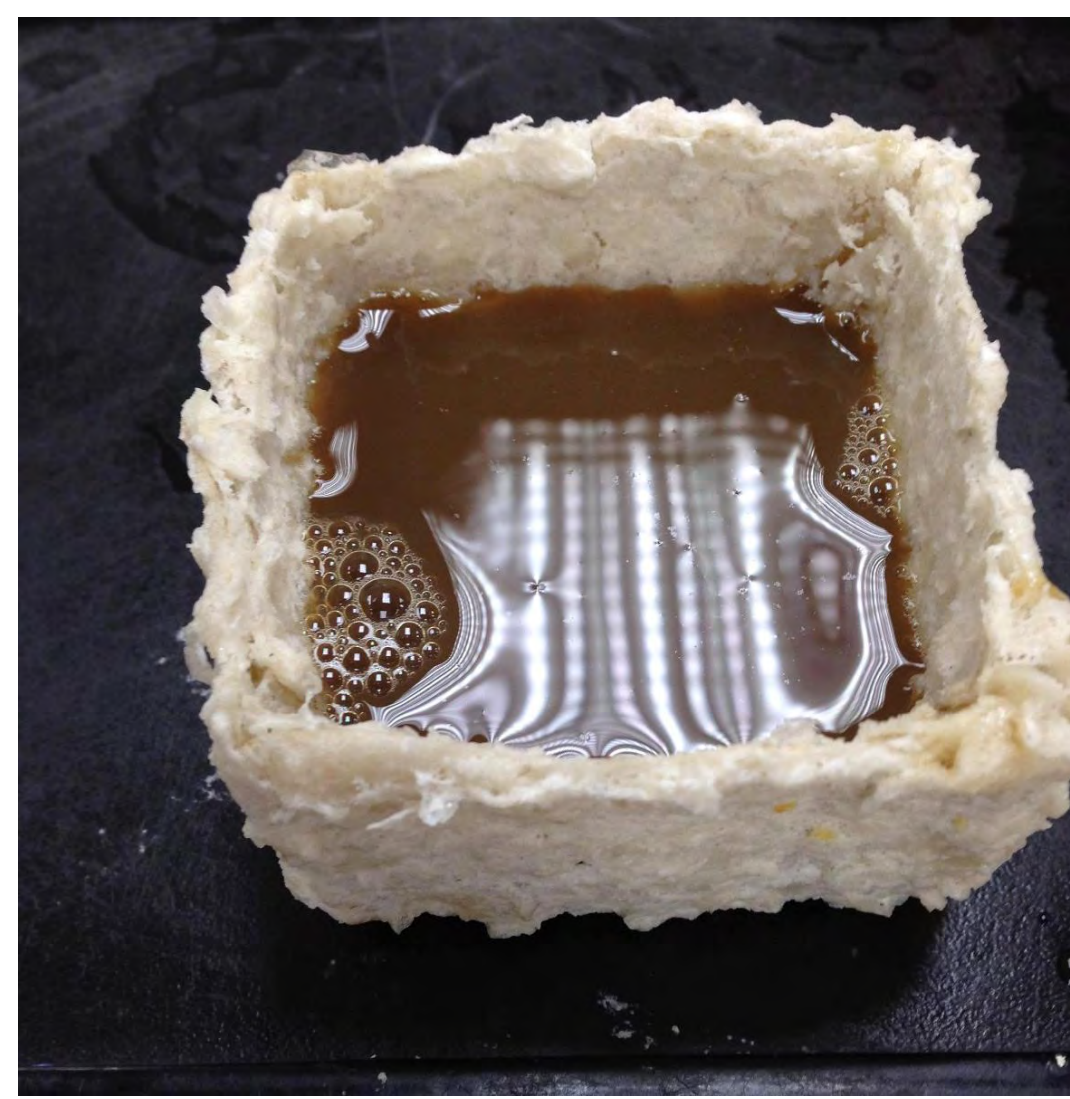
雪碧 (PH=3~4)



熱水(60°C)



冰水(2°C)



咖啡

結果與討論

本研究我們針對環保再利用的想法，將廢棄魚鱗應用在生物可分解塑膠的應用，並證明魚鱗做出的塑膠在耐熱溫度、耐重性、平行拉力及生物可分解性表現佳。並進一步將其製成環保容器，其防水性佳，希望可取代塑膠製品，減少環境汙染。因此本研究認為廢棄物魚鱗製成塑膠或環保容器的概念是可行的。

參考資料及其他

- (1)淡江大學機電與機電工程學系（2010）。新穎明膠之研究。取自http://www.me.tku.edu.tw/career/student_paper.php?Sn=69
- (2)黃鈺茹、蕭泉源（2011）。不同水生生物來源所得之膠原蛋白物理與生物化學相關特性。取自http://fer.ntou.edu.tw/ezfiles/36/1036/img/554/041_02.pdf
- (3)方俊凱（2006）。台灣鯛魚皮膠原蛋白之萃取及其特性鑑定。國立台灣海洋大學食品科學研究所：碩士論文。