

中華民國 第 49 屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 生活與應用科學科

佳作

最佳(鄉土)教材獎

080806

大「撤」大「霧」-防霧探討與應用

學校名稱：澎湖縣望安鄉將軍國民小學

作者：	指導老師：
小六 陳福寶	呂明錚
小六 呂吉義	陳宗喬
小六 許展嘉	

關鍵詞：防霧、穿貝海棉、透明度分析儀

作品名稱：大「撒」大「霧」— 防霧探討與應用

摘要

在這次的防霧實驗中，我們調查了家鄉漁民常用的防霧方式、澎湖常見植物的防霧效果與探討日常常見的防霧妙方。從簡易測試與透明度分析儀的結果來看，我們發現天然防霧塗料對「玻璃」能有效的防霧，但是對「壓克力」材質的介面並沒有明顯的防霧效果；日常的化學防霧材料對兩介面都有不錯的防霧功效。

壹、 研究動機

六年級上學期一開學，自然課（自然與生活科技 康軒版）第一單元活動一上到大氣中的水，介紹了很多關於生活中水蒸氣的型態，其中有一項是關於「霧」的形成原因。老師在上課時問了我們許多起霧的生活例子，其中我們提到夏天去海邊潛水時，泳鏡常起霧，使我們很困擾；因為我們的家鄉型態是漁村，多數的居民以捕魚為業，於是老師請我們去調查家鄉漁夫出海潛水時常用的防霧方式；我們除了馬上進行家鄉漁民的常用防霧方式調查外，突然有一天，同組同學在看電視時，發現某美食節目中，著名的阿○師大廚提供了一個利用「地瓜」來防霧的生活小秘方，這讓我們提高了對防霧研究的興趣，因此想要藉由這次的科學研究，調查家鄉環境與生活常見的防霧材料，看看哪一種防霧材料的效果最好與他們能有效防霧的原因。

貳、 研究目的

- 一、 調查「霧」的形成原因？
- 二、 調查將軍鄉漁民防霧妙招？
- 三、 分析防霧相關研究，找出合適的研究材料？
- 四、 將相關防霧材料做分類，進行防霧效果實驗？
 - (一) 比較軟海綿組防霧效果？
 - (二) 比較日常用品組防霧效果？
 - (三) 比較植物組防霧效果？
- 五、 討論不同介面在防霧材料上的效果？
 - (一) 不同防霧材料對玻璃材質介面的效果？
 - (二) 不同防霧材料對壓克力材質介面的效果？
- 六、 根據三組研究結果，找出三組中具有代表性的防霧材料，實驗者返家中進行實地實驗，觀察防霧的持久度？
- 七、 統整研究結果，提出研究結論與建議。

參、 研究設備及器材

一、 透明度分析儀設備

照片說明	設備說明
	舊 CD 架一個、15 瓦燈泡一個、電線、燈泡開關一個、太陽能板一個、4mm 玻璃數片、4mm 壓克力板數片、可定溫式電磁爐一個、電子溫度計一個、電子家用電錶一個、木條、碼錶一個、不繡鋼杯一個、量杯一個、抹布、紗布、鋁箔紙。
組裝前	
	
組裝後	

二、 防霧材料

組別

海綿組

常見深海海綿
兩塊、家用人工海棉一塊。



防霧海綿（穿貝海綿）



桶狀海綿



人工海綿

日常用品

市售除霧劑、
牙膏



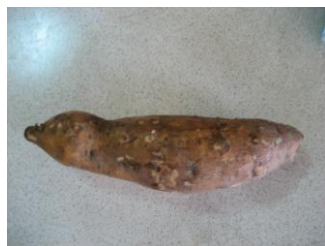
除霧劑



牙膏

植物組

1.根莖類：地
瓜。
2.常見植物：天
人菊、馬鞍
藤。



地瓜



天人菊

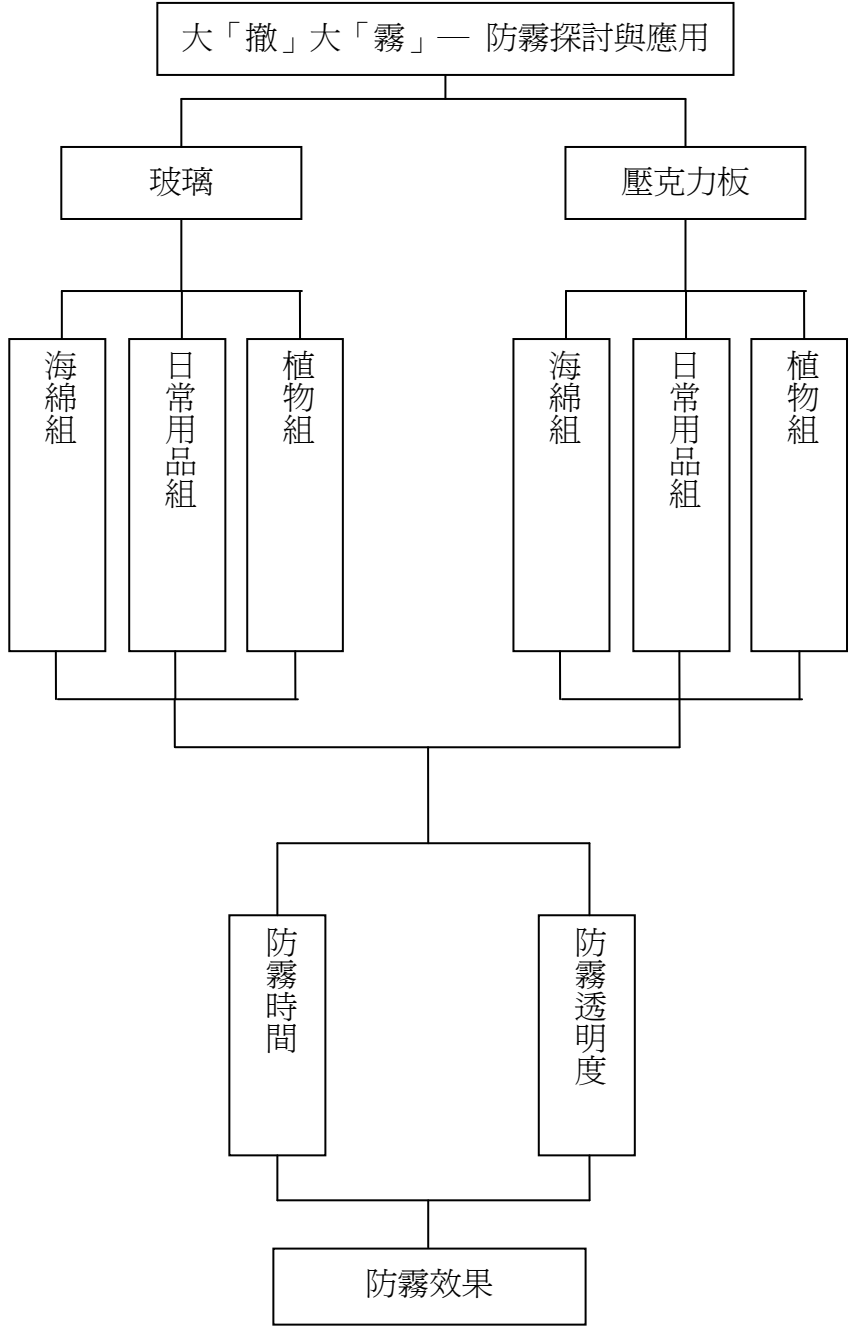


馬鞍藤

三、 其他 電腦(分析資料用)、實驗紀錄表。

肆、 研究過程或方法

一、 研究架構



二、 研究方法

(一) 文獻探討

收集相關研究、書籍與網路資料，歸納防霧的方法及能有效防霧的原因。

(二) 訪談

透過訪談村里漁夫，調查漁民潛水時常用的防霧材料。

(三) 簡易測試

利用電磁爐製造霧氣，介面(玻璃、壓克力)中間塗上塗料，兩側不塗，利用數位相機紀錄下 30 秒時，介面上起霧的情形。

簡易測試過程



搗碎塗料



擦拭在介面中間

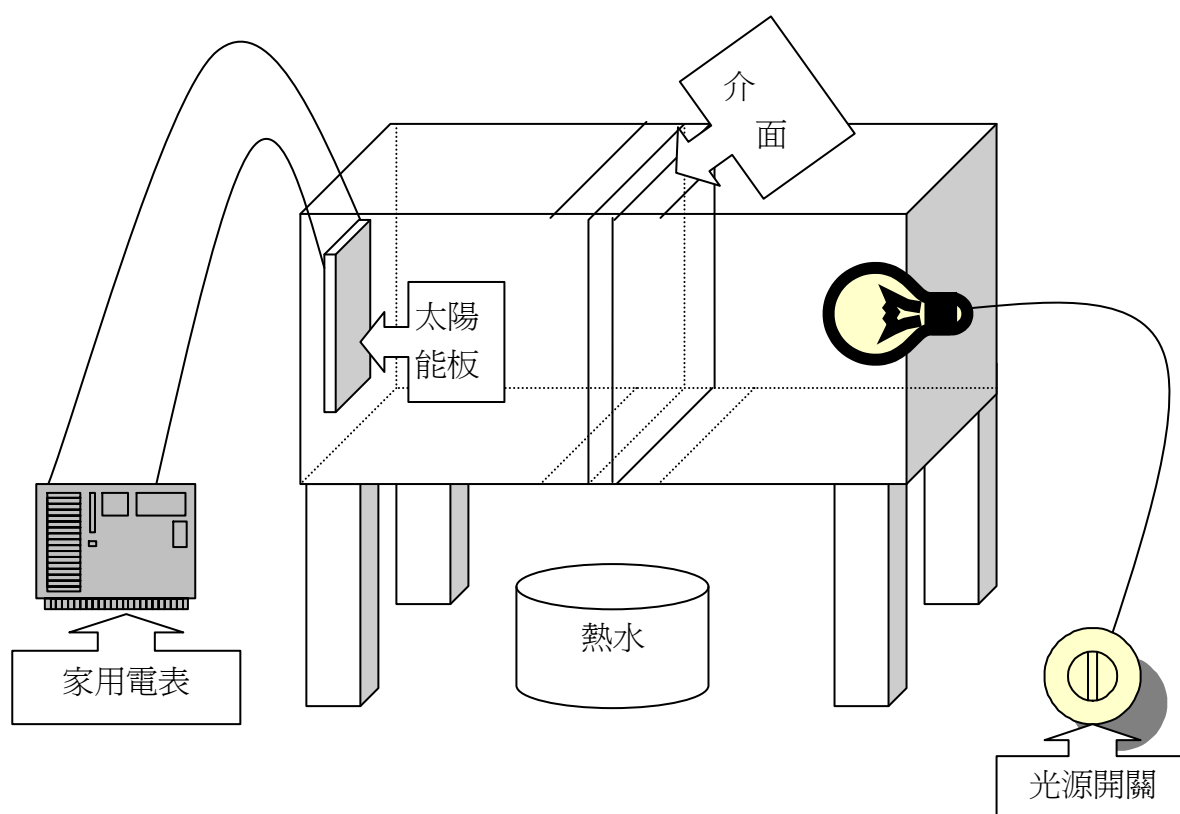


紀錄 30 秒後的起霧情形

(四) 自製透明度分析儀：光電法

利用霧本身具有透光性與光能產生電能的兩種特性，自製透明度分析儀，以經過分析儀以後產生電壓的大小來解釋霧的「透明度」，說明「防霧材料」的防霧效果。

自製透明度分析儀解說圖



組裝完成圖

說明



內部



外觀

CD 架裡一側固定燈泡，接通電源，一側固定太陽能板，太陽能板連接家用電表，顯示電壓的狀態；上下方開寬約 5 公分大小的洞，使熱水產生的水蒸氣能透過洞口上升；上面兩側遮板先用鋁箔紙包好，再用黑色不織布再包一層，防止光線透進 CD 架裡。全採 4mm 厚度的玻璃與壓克力板當研究介面。

三、研究過程與設計

(一) 研究過程

1. 實驗操作

- (1) 清洗：每一種防霧塗料塗抹到玻璃或壓克力板前，表面先使用清水與不織布確實清洗，並以衛生紙擦乾，最後以乾布再次擦拭表面。

清洗步驟



1.用清水和不織布確實清洗



2.衛生紙擦乾



3.乾布擦拭鏡面

- (2) 塗抹防霧材料：以左右來回方式，玻璃(壓克力)兩面均勻塗抹防霧材料，再放置在分析儀內。

塗抹防霧材料步驟



1.去皮



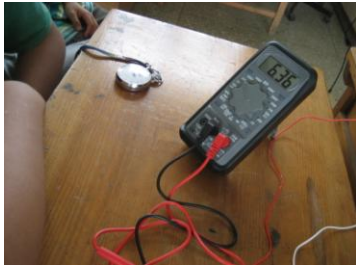
2.左右來回擦拭
兩面塗上塗料



3.放到分析儀內

- (3) 紀錄：開啓光源，電壓維持穩定後，以恆溫約 90°C 的熱水，放置於玻璃(壓克力板)下，常溫(未加熱前)測量一次，為避免電流不穩定的情形，加熱後每 15 秒測量一次，總共測量 15 分鐘，並觀察玻璃起霧情形，同一種塗料作三次紀錄；每次開始測試前，需仔細擦拭太陽能板。

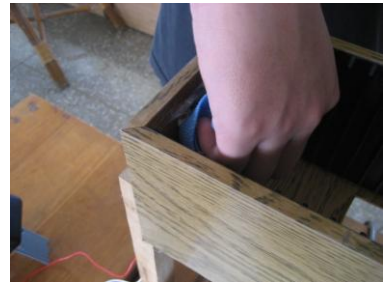
紀錄步驟



1.紀錄電壓



2.裝入 500CC 的水
以約 90℃ 製造霧氣



3.擦拭太陽能板

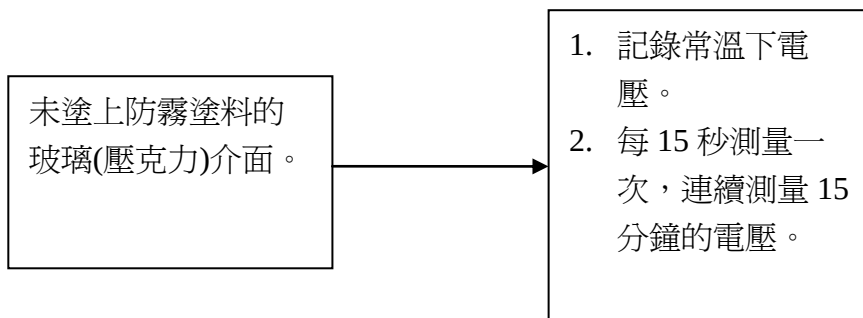
2. 資料計算方式

- (1) 由於每種次實驗開始時所測得的起始電壓每次都不相同，如果使用電壓的差異來解釋防霧的效果，可能比較不精準。
- (2) 和老師討論過後，我們採取電壓的差異除以起始電壓的方式，來求得一個百分比（每 15 秒所測得電壓 $\div$ 原始電壓）。因此會得到一條向上發展的折線（電壓差異越來越大）。
- (3) 爲了方便解釋透明度，在將所求得的百分比以（100% - 電壓差百分比），將會得到一條向下發展的折線（代表所測得的電壓越來越低，以此解釋透明度的發展）。
- (4) 爲了讓實驗能夠更加準確，每種物質都採用測量三次，每次 15 分鐘，再將所測得百分比結果平均。

(二) 實驗設計

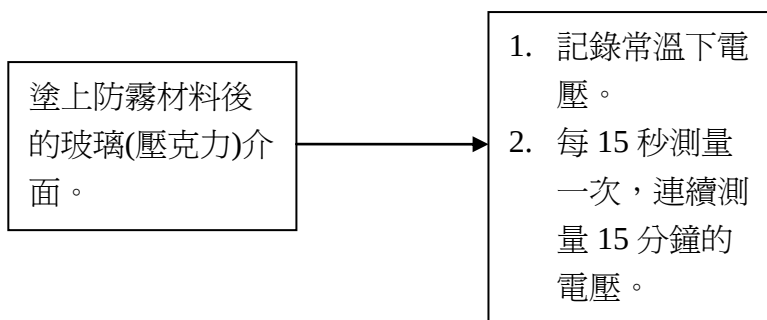
1. 控制組

利用透明度分析儀，紀錄未塗上防霧塗料的玻璃(與壓克力)介面，未起霧和起霧後，光線透過介面所產生的電壓大小，作為與實驗組比較的標準。



2. 實驗組

實驗組細分為兩大類，六小組；同樣透過透明度分析儀，在玻璃(與壓克力)介面上分別塗上防霧塗料，紀錄起霧後，光線透過介面在太陽能板產生電壓的改變情形，以電壓大小判斷每種防霧塗料防霧效果。



伍、 研究結果

(一) 問題一：調查「霧」的形成原因？

「霧」是一種水蒸汽的液體狀態，肉眼不易分辨，由極細微而密集的水滴所組成，懸浮於接近地面的空氣中。「霧」的產生是空氣間的水蒸氣遇冷凝結成細小的小水滴，通常會在清晨或山區的午後看見起霧的現象，但依形成的外條件上的差異，「霧」也分成多種類，其中在冬、春兩季，台灣平地常見的有以下兩種：

1. 輻射霧：

輻射霧大多發生在冬天、晴朗無雲的夜晚，地面空氣穩定、並充滿水蒸氣，由於地面的散熱作用，使低空的水蒸氣冷卻凝結成小水滴，漂浮在近地面的空氣中，等到太陽出來，地面溫度逐漸(輻射作用)回升，使空氣又回到未飽和狀態時，霧就散了。

2. 平流霧：

平流霧的形成和空氣水平方向之流動有關，當暖濕空氣流經較冷的海面或陸地時，其低層空氣因遇冷而凝結形成霧。只要風向和風速適宜，一經成霧，往往能持續一段相當長時間，除非風停止，或風向轉變，使暖濕空氣來源中斷，霧才會消散。

除了輻射霧和平流霧之外，日常生活中我們也常被水蒸汽凝結的困擾，例如：吃麵的時候眼鏡起霧、洗澡的時候浴室的玻璃因熱氣變的不清楚、雨天或冬天開車的時候也會因為起霧而發生意外、游泳的時候也有泳鏡起霧的困擾等，這些問題也成為我們想研究防霧的主要原因。

最後，我們知道水蒸氣凝結的條件主要有三項，第一是溫度的差異，其次是具備凝結核、第三要考慮到水蒸氣的量，因此，我們可以推論若能有效控制這三項條件之一，例如：使鏡面維持與周圍溫度相當、去除凝結核或降低水蒸氣的量，應可以有效達到防霧的效果。

(二) 問題二：調查將軍鄉漁民防霧妙招？

進行學校實驗前，我們利用課餘的時間，向村內社區有從事海洋工作的居民進行訪談，透過與居民的實地訪談，我們得知住家附近漁民潛水時常用的防霧方法，可歸納成以下幾樣：

1. 天然海綿。
2. 牙膏。
3. 市售除霧劑。
4. 口水。

其中從他們的口中得知，這種天然可以防霧的海棉(穿貝海綿科)生長在 10 到 15 公尺的深海中，這種海棉的數量眾多，可長大到數十公分，可以乾燥後泡水以後使用，他們不輕易碎裂，可以重複使用，大概可以持續維持一個下午的潛水時間，對漁民來說是簡單、取得方便又有效的防霧方法，而且效果比其他的防霧方法要好，所以在我們的村中，漁民最常使用的就是這種海綿。

穿貝海綿使用說明



穿貝海綿原來的樣子



可以撕碎以後多次使用



要記得泡水變軟才可以使用

(三) 問題三：分析防霧相關研究，找出合適的研究材料

整理相關研究、書籍、網路資料後，我們發現這些資料可以分成幾個防霧的方法：

1.加熱法：我們看到的市售防霧鏡最常見的方式，利用的原理是使水蒸汽凝結條件中「溫度的差異」變小，也就是把鏡子溫度提高與周圍的溫度相當。

(1)鏡子背後覆蓋「電熱絲」。

(2)鏡子背後覆蓋「電子加熱膜」。

2.化學藥劑法：主要是採各種介面活性劑，介面活性劑可破壞水珠的表面張力，使霧不容易產生。

3.活性植物：使用大自然中存在生物性介面活性劑的植物，例如：芋麻、地瓜等。

所以，在整理過這些資料後，我們決定分出三類物品，作為這次研究防霧材料。

防霧材料歸納表

類別	海棉組	日常用品組	植物組
材料	穿貝海綿(防霧海綿) 桶狀海綿 一般人工海綿	市售除霧劑 牙膏	地瓜 天人菊 馬鞍藤
說明	主要實驗漁民常用的穿貝海綿防霧的效果，並找出一種海邊常見的海綿(本次研究選擇桶狀海綿)與家用的人工海綿，看看是不是跟穿貝海綿有相同的防霧效果。	市售除霧劑與牙膏是我們家鄉漁民另外常用的防霧方式。	研究生活中常見的植物防霧效果，並進一步觀察澎湖常見植物是否具有防霧的功效。

◎ 穿貝海綿介紹：

海綿是一種動物而不是植物。穿貝海綿成棕褐色，質地堅硬，表面光滑，略有凹凸，大小與形狀不一，略為平鋪的生長在岩石上，出水孔大約 4 至 10 公釐，初呈圓形，逐漸延長成長橢圓形，然後會分裂成 2 個，常見於珊瑚礁海岸（陳育賢，民 90）。

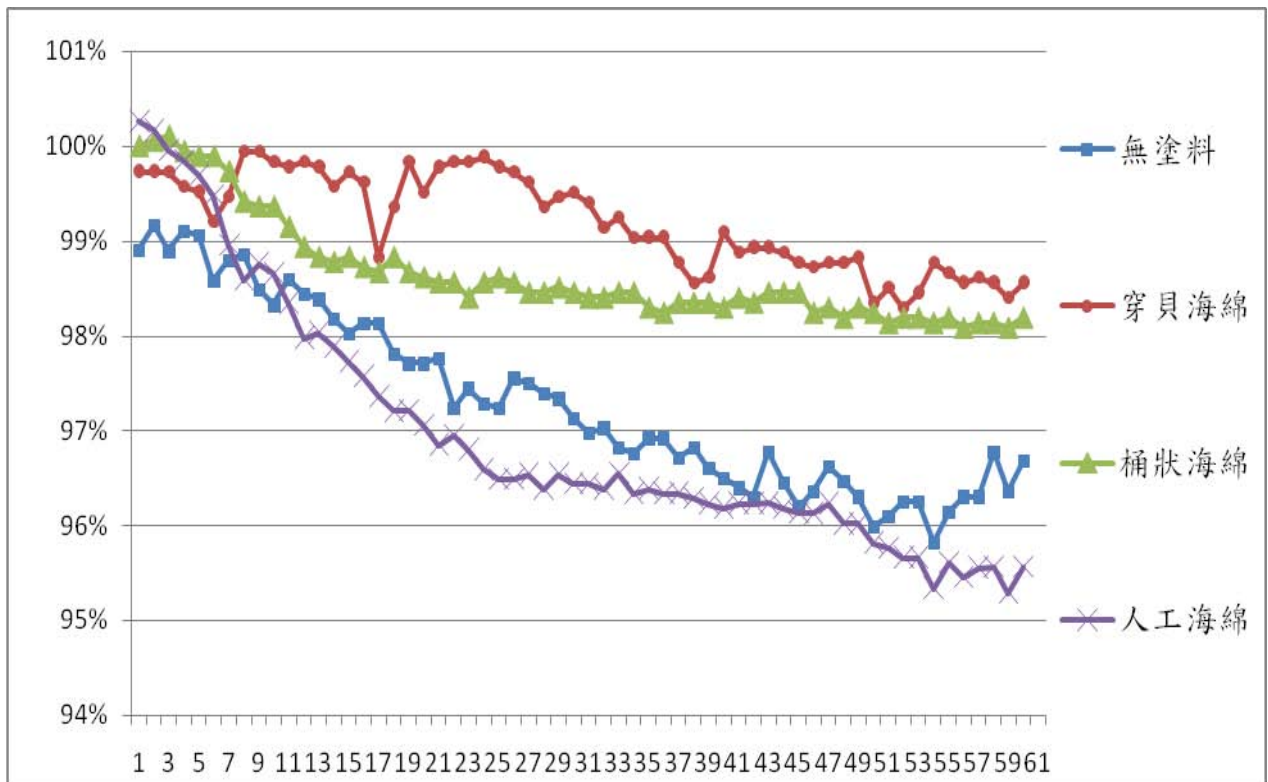
◎ 桶狀海綿介紹

屬海綿動物門、尋常海綿綱、岩海綿科。為大型海綿，直徑可達 30~45cm，高度可達 50~70cm。分佈在台灣各處珊瑚礁海域。外觀好像大型桶狀。顏色是紅至褐色，表面覆蓋的瘤狀突起有 2~3cm。一般北部所見較小，南部及離島所見體型較大。（取自 <http://tw.myblog.yahoo.com/jw!G4iRQWKcFR6QbUTB3XqC/article?mid=217>）

(四) 將相關防霧材料做分類，進行防霧效果實驗？

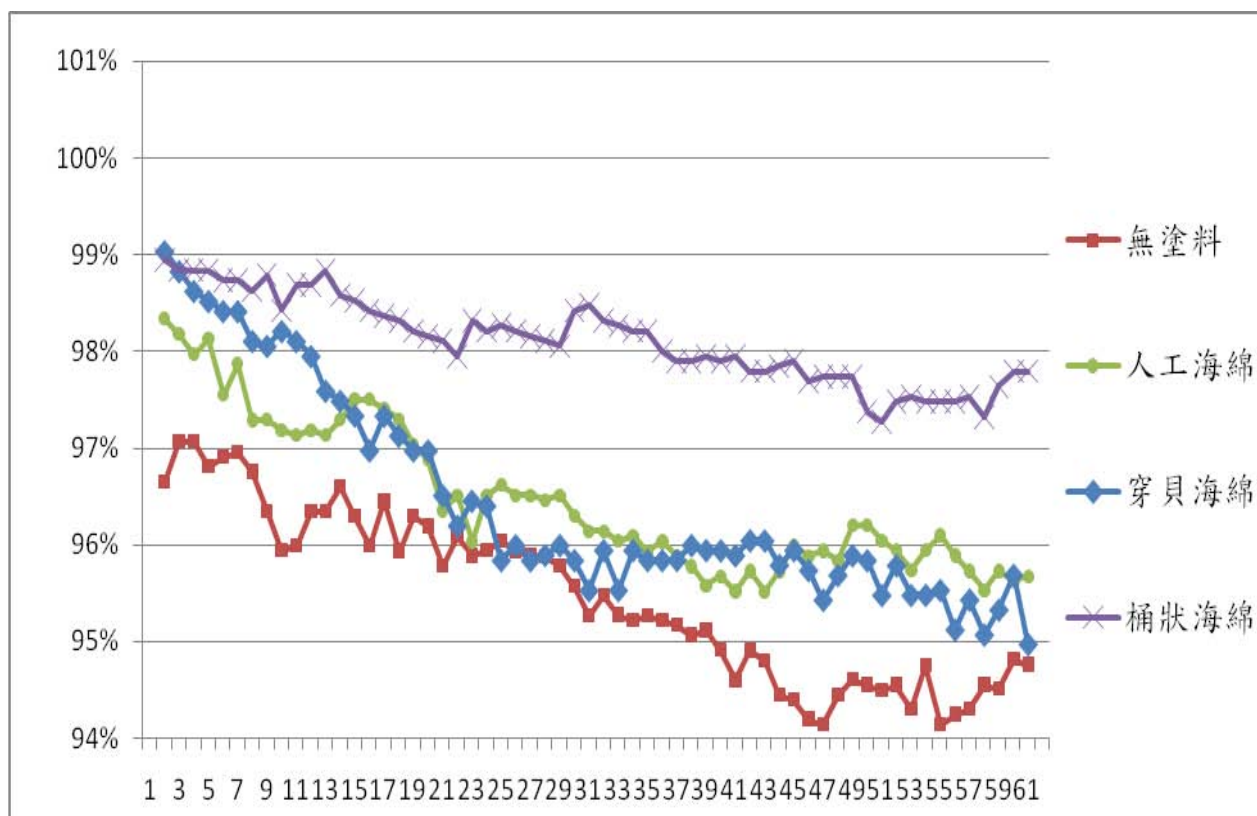
1.海綿組防霧效果？

(1) 使用在玻璃上



與無塗料結果比較後，我們發現以玻璃為介面，穿貝海綿的效果最好，持久性也最佳；第二是桶狀海綿，開始時與穿貝海綿差不多，最大的差異是在加熱後 2 分鐘到 10 分鐘之間，而人工海綿與無塗料的效果相差不遠，但人工海綿在加熱 1 分鐘的時間內有不錯的防霧效果。

2 使用在壓克力上



與無塗料結果比較後，我們發現以壓克力為介面，穿貝海綿、人工海綿在約 3 分鐘內有短暫的防霧效果，但長時間觀察並沒有明顯的防霧功效，桶狀海綿在壓克力上的反應比其他兩種海綿好。

2. 日常用品組防霧效果？

我們先進行漁民常用的防霧方式「除霧劑」與「牙膏」進行實驗，之後找了一些有相同成分的日常用品進行簡易試測，看看有沒有防霧功效。

日常用品的簡易測試過程

名稱	玻璃	壓克力	說明
除霧劑			對玻璃、壓克力都有防霧效果。
牙膏			對玻璃、壓克力都有防霧效果。

洗碗精



對玻璃、壓克力都有防霧效果。

洗髮精



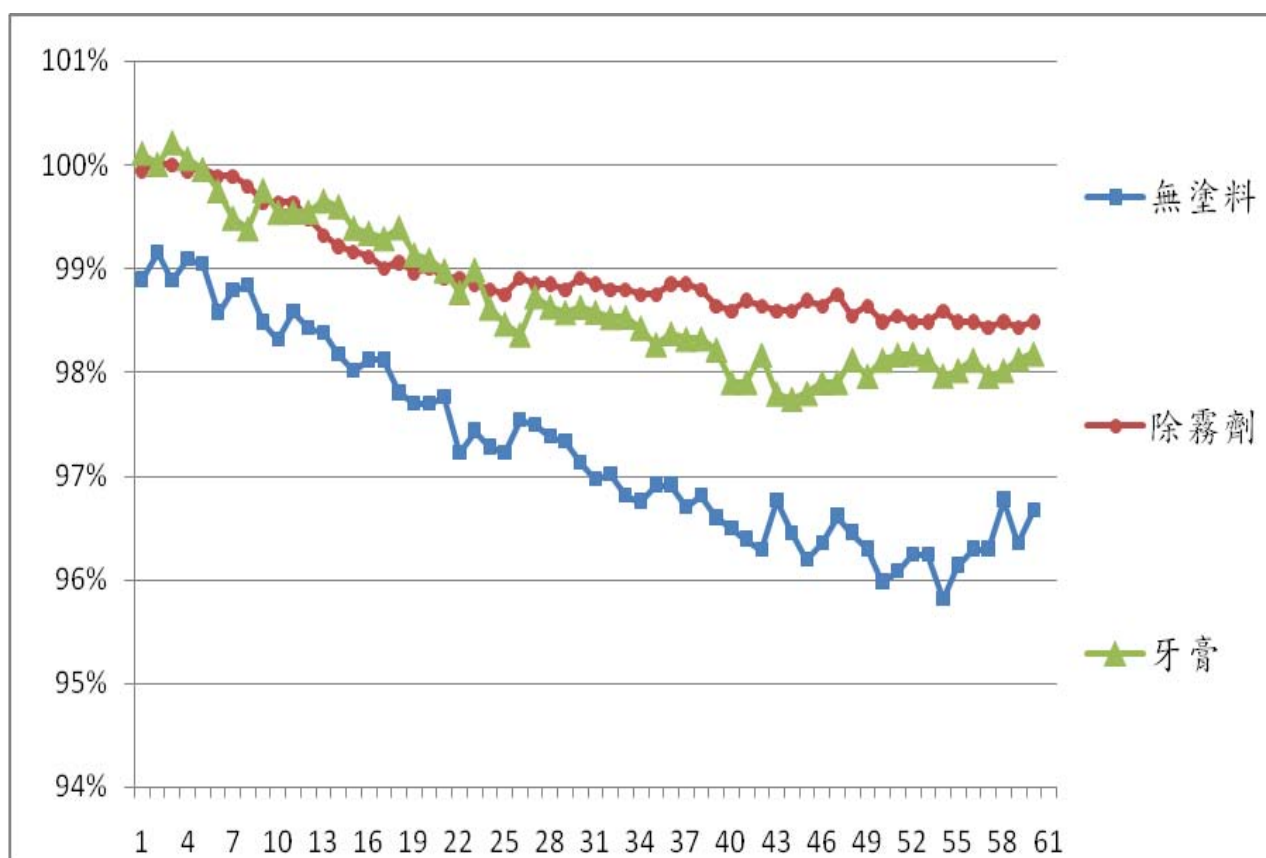
對玻璃、壓克力都有防霧效果。

肥皂



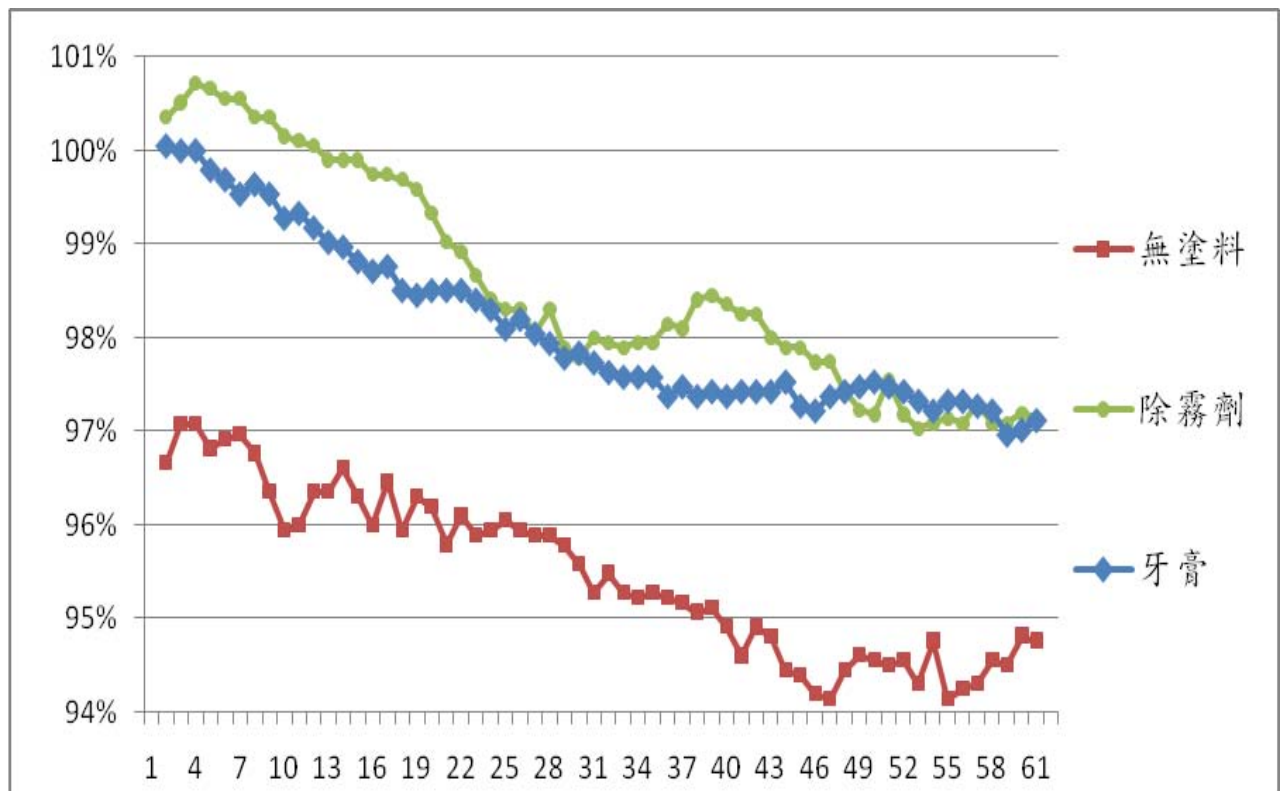
對玻璃、壓克力都有防霧效果。

(1) 使用於玻璃上



與無塗料比較後，「除霧劑」與「牙膏」對玻璃介面都有不錯的效果，但是除霧劑的持久性比牙膏佳。

(2) 使用於壓克力上



與無塗料比較後，「除霧劑」與「牙膏」對壓克力介面都有不錯的效果，持續性差不多。

3. 植物組防霧效果？

我們找了一些常見的根莖類植物與澎湖常見的植物，進行簡易測試，測試結果如下表顯示。

根莖類植物的簡易測試過程

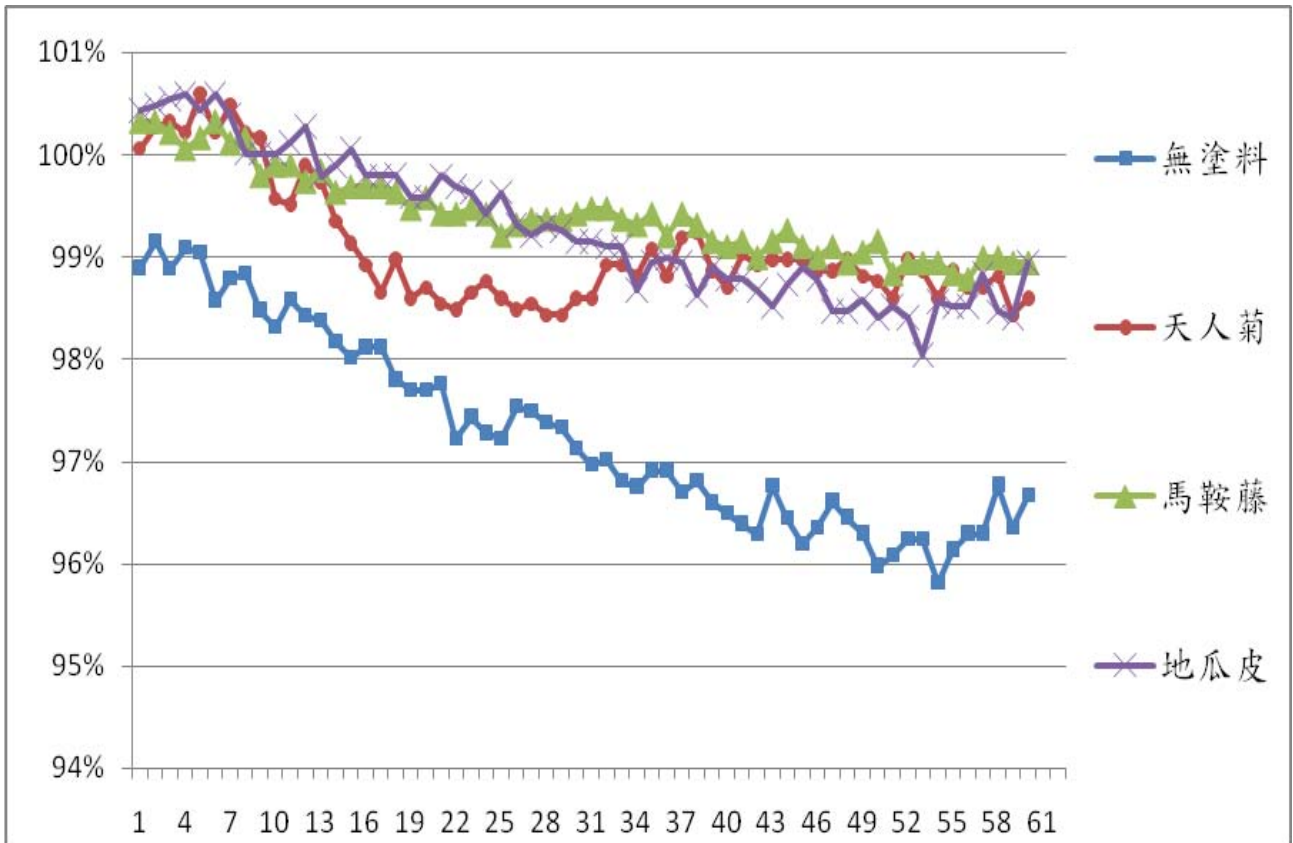
名稱	玻璃	壓克力	說明
地瓜皮			對玻璃有效，壓克力沒有。
馬鈴薯皮			對玻璃有效，壓克力沒有。
芋頭皮			對玻璃有效，壓克力沒有。
蘿蔔皮			對玻璃有效，壓克力沒有。
薑皮			對玻璃有效，壓克力沒有。
洋蔥			兩者都沒有防霧效果。

澎湖常見植物的簡易測試過程

名稱	玻璃	壓克力	說明
馬鞍藤			對玻璃防霧效果不錯，壓克力不佳，搗碎過程有刺鼻的味道。
天人菊			對玻璃防霧效果不錯，壓克力則些許，味道清香。
蟛蜞菊			對玻璃防霧有效果，壓克力則無。
銀合歡			都沒有防霧效果。
蘆薈			兩種防霧效果不明顯。
仙人掌			兩種防霧效果不明顯。

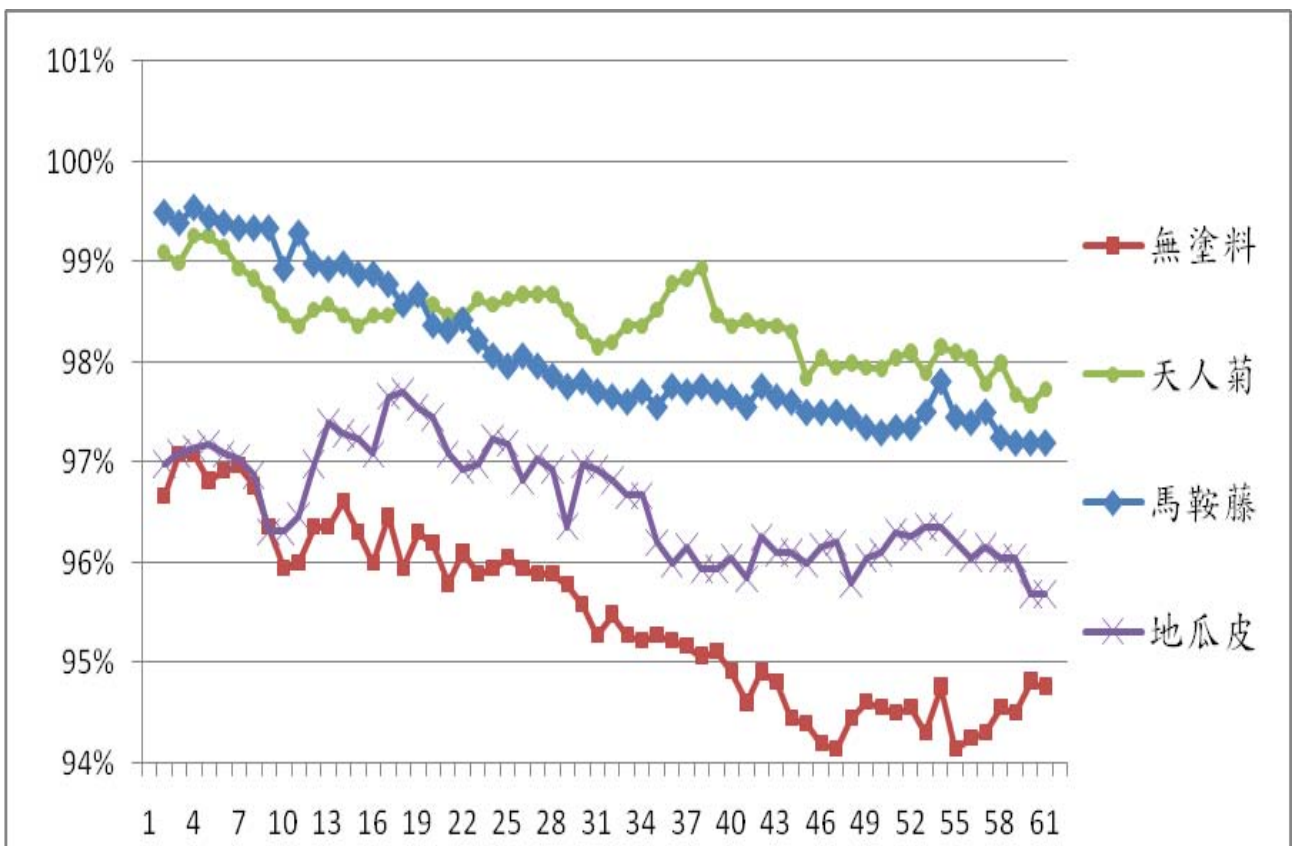
我們進行完簡易測試後，選擇了「地瓜」、「天人菊」與「馬鞍藤」三種較具代表性的植物，進入透明度分析儀的實驗，結果如下：

(2) 使用於玻璃上



與無塗料比較，天人菊、馬鞍藤、地瓜皮有不錯的防霧功效，但馬鞍藤與地瓜皮的穩定度較佳。

(3) 使用於壓克力上



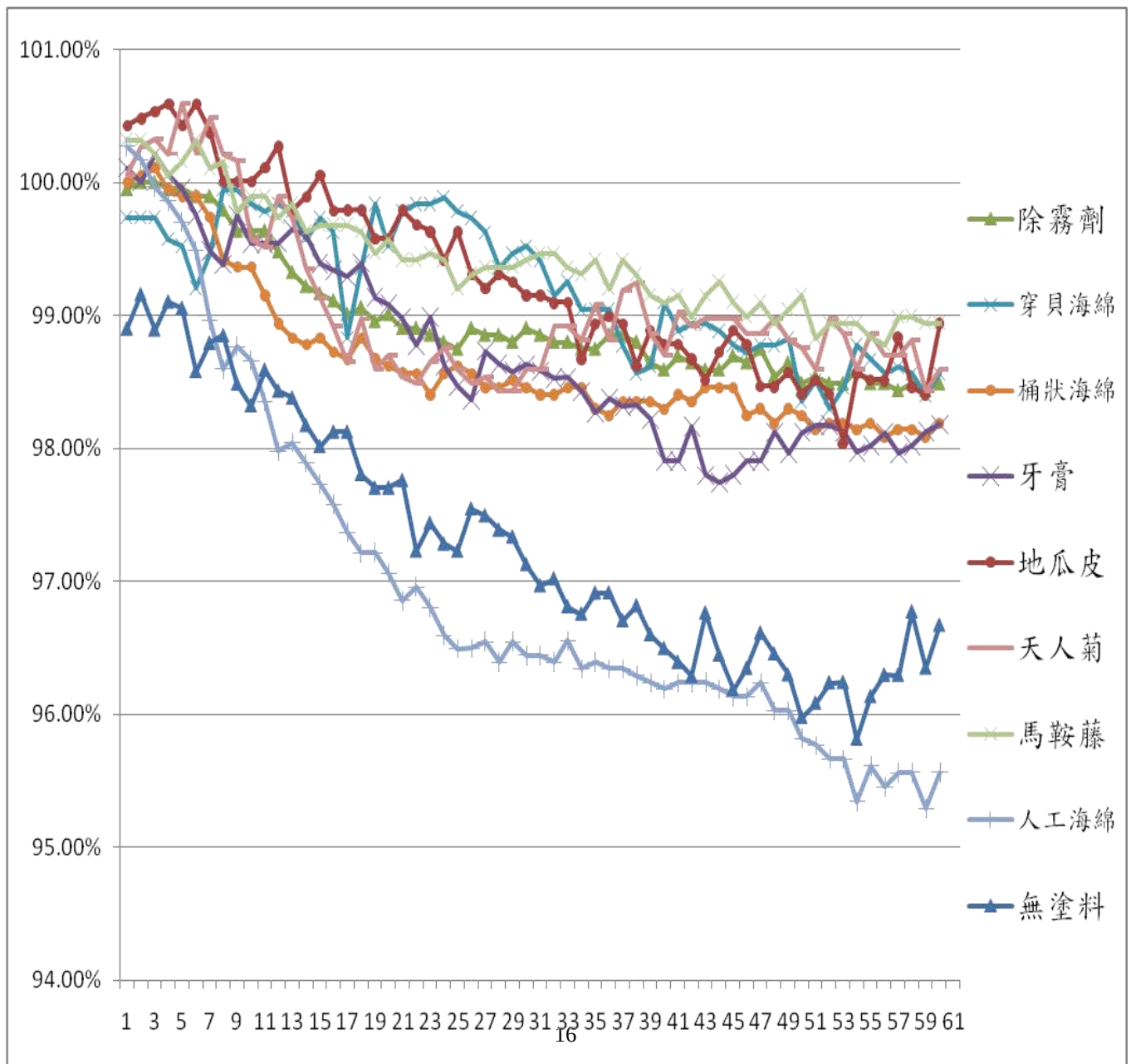
在壓克力板上，我們發現天人菊、馬鞍藤、地瓜皮等植物雖然比無塗料時效果好，但是觀察結果上並不明顯的防霧效果。

(五) 問題五：討論不同介面在防霧材料上的效果？

不同塗料在玻璃、壓克力板防霧統整表（○良好 △些許 X 不佳）

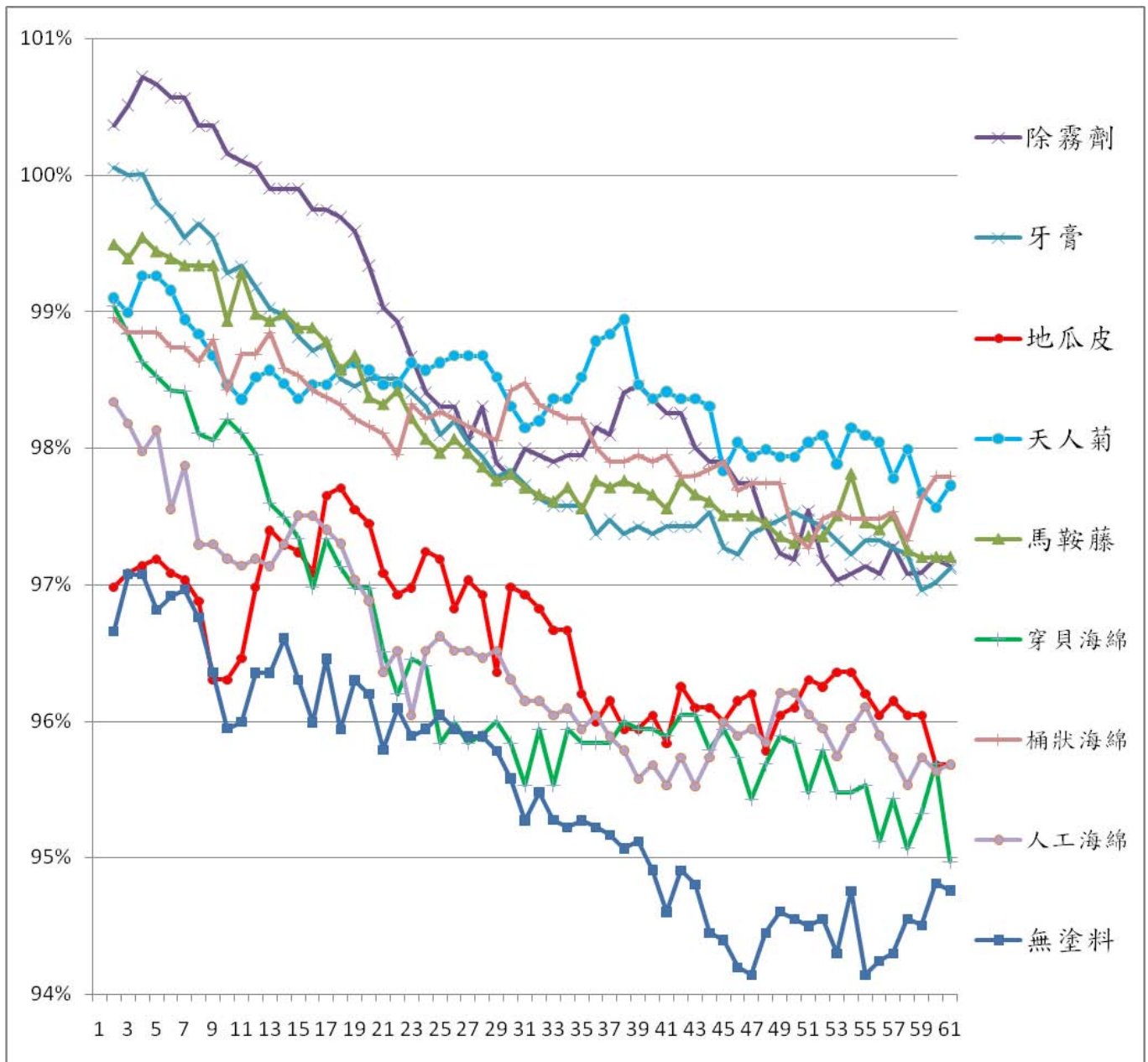
塗料	玻璃	壓克力
穿貝海綿	○	X
桶狀海綿	○	△
人工海綿	X	X
除霧劑	○	○
牙膏	○	○
地瓜	○	X
天人菊	○	△
馬鞍藤	○	△

(1)各種物質使用於玻璃上比較圖



整理八種塗料後，除了人工海綿之外，其他七種塗料都能在玻璃界面上表現良好的防霧功效，其中地瓜皮一開始表現最好，但是後面持續性不夠穩定，除霧劑、馬鞍藤、穿貝海綿、桶狀海綿的持續性較穩定。

(2)各種物質使用於壓克力上比較圖



分析前 5 分鐘的防霧表現，除霧劑最好、第二是牙膏、第三為馬鞍藤、第四是天人菊、第五是桶狀海綿，雖然除霧劑一開始的表現不錯，但持續度來看牙膏的表現最好。穿貝海綿、人工海綿、地瓜皮很明顯並沒有辦法有效防霧。

(六) 問題六：根據三組研究結果，找出三組中具有代表性的防霧材料，實驗者返家中進行實地實驗觀察防霧的持久度？

我們選擇海綿組、日常用品組、植物組較具代表性的防物材料回家進行實驗，分別是「穿貝海綿」、「玻璃除霧劑」和「天人菊」；把它們塗抹在浴室玻璃的中間，

玻璃的兩側不塗抹，看看這些材料能維持幾天不起霧的狀態。我們實際觀察的結果如下：

防霧持久度統計表			
組別	海綿組	日常用品組	植物組
塗料	穿貝海綿	除霧劑	天人菊
維持天數	2-3 天	3 天	1-2 天

從表上我們知道，除霧劑的效果最好，穿貝海綿其次，天人菊最後。

陸、 討論

從這一次的研究中，我們可以歸納以下幾點結果：

(一) 海棉組防霧效果

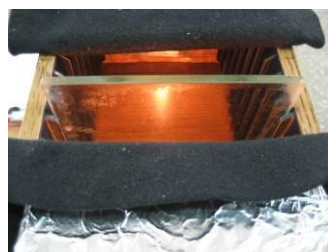
海棉組中我們找了三種海棉做比較，一種是漁民常用的防霧海綿(穿貝海綿)，一種是深海常見的桶狀海綿，另一種是家用的人工海綿。從實驗中我們發覺，穿貝海綿和桶狀海綿對玻璃能有效防霧，但是對壓克力板則沒有明顯的防霧效果；家用人工海綿則對玻璃擦拭後，用眼睛觀察結果，發現玻璃起霧後，部分呈現透明的狀態，但在壓克力板上沒有明顯的防霧功效。

此外，這次研究我們發現實驗的兩種海綿對玻璃都有防霧的功效，但是家鄉漁民都以採用「穿貝海綿」為主，與當地漁民討論不採用「桶狀海綿」的原因在於 — 「桶狀」海綿質地較脆、硬，具有惡臭，泡水後並不像傳統海綿般柔軟，本身海綿組織也容易碎裂，無法再次使用；所以，歸納不使用「桶狀海綿」或其他天然海海綿防霧的主要原因是，一方面是對其他海綿防霧特性的不了解外，方便性與實用性不高也是原因之一。

桶狀海綿防霧效果



泡水的桶狀海綿



對玻璃的防霧效果很好



對壓克力防霧效果不好

最後，研究的時候，我們本來以為防霧海綿是海綿本身柔軟的材質可以防霧去除玻璃上的雜質與油脂，但是，我們進一步研究後，人工海綿質地柔軟但沒有長時間防霧的效果(進行測試後，應該是人工海綿質地柔軟能將玻璃上的灰塵擦去，降低起霧的可能)，然後再用穿貝海綿沾水所產生的褐色液體，用噴霧器噴在玻璃上，也可以有效防霧，所以我們知道了，防霧海綿能防霧的秘密在海綿沾水後所剝落的物質，而不全是海綿本身柔軟的材質。

穿貝海綿用噴霧器測試



海綿沾水後擠壓出的褐色物質



利用噴霧器噴到玻璃上



噴過的地方能有效防霧

(二) 日常用品組的防霧效果

日常用品我們使用了專業除霧劑、牙膏兩項，發現專業除霧劑和牙膏對玻璃都有防霧的效果，其中專業除霧劑和牙膏對玻璃和壓克力都有很好的效果。分析專業除霧劑和牙膏的成分，我們發現這些日常用品中都有「介面活性劑」或是「陰離子介面活性劑」的化學成分存在；因此我們也找了一些生活中含有介面活性劑的用品做檢驗，發現市售的洗碗精、洗髮精、肥皂都有防霧的效果。

(三) 植物組防霧效果

1. 根莖類

這組中我們使用了根莖類植物與兩種澎湖常見的植物；在根莖類的植物當中，我們的研究結果發現，地瓜能夠在玻璃的介面上防霧的效果很好，但是在壓克力板上卻沒有防霧的效果；我們從成分來看，發現地瓜一百克中含有相當豐富的澱粉，之後我們在把生活中含高比例澱粉的根莖類(例如：芋頭、馬鈴薯)拿出來做簡易的測試，發現高澱粉的根莖類對玻璃都有防霧的效果，低澱粉根莖類植物(例如：薑、洋蔥、蘿蔔等)一開始也防霧的效果，但是長時間來看，高澱粉的根莖類植物持續力比低澱粉的根莖類植物要好，但是這些根莖類植物對「壓克力板」都沒有防霧的效果。進一步探討原因，我們發現大部分的「生物介面活性劑」是醣脂質(王正雄撰)，因此我們推論這些能防霧的植物中都具備了「生物活性介面劑」的成份，能夠降低表面張力，所以能有效防霧。

根莖類植物成分表

類型	地瓜	馬鈴薯	洋蔥
成份	每一百克的蕃薯中，含蛋白質 2.3 公克， 醣類 29 公克 ，鈣 18 毫克，磷 0.12 毫克，維生素 B2 0.04 毫克，維生素 C 30 毫克，菸鹼酸 0.7 毫克。	每百克馬鈴薯中， 含醣類 15 至 25 克 ，蛋白質 2 至 3 克，脂肪零點 7 克，纖維素 0.15 克，維他命 C15 至 40 毫克，鉀 502 毫克。	每一百公克中，水份 88g、蛋白質 1.1g，醣類 8.1g 、粗纖維 0.9g，脂肪 0.2g、維生素 B10.03mg、維生素 B20.02mg 硒、鋅、銅、鐵、鎂等多種微量元素。

2. 澎湖常見植物

澎湖常見植物當中，我們選擇了比較能代表澎湖的植物—「天人菊」與「馬鞍藤」，發現這兩種植物對玻璃都具有防霧的效果，在壓克力板上也能展現些許的效果，但持續性不夠。

(四) 玻璃與壓克力的防霧效果

從這次的實驗中我們可以歸納出來，天然的防霧塗料對玻璃都有不錯的功效，壓克力以化學防霧塗料表現最好，部分的天然塗料對壓克力能展現些許的效果，但是持續性往往不高。

柒、 結論與建議

(一) 結論

- 1.穿貝海綿和桶狀海綿對於玻璃的防霧效果表現都不錯，其中穿貝海綿對於玻璃防霧效果表現極佳，但是對於壓克力則是桶狀海綿表現比較好。而漁民們使用的潛水蛙鏡材質應該以玻璃居多，所以當地的居民採取效果比較好而且比較沒味道的穿貝海綿，可說是漁民的智慧與經驗累積出的秘方吧。
- 2.地瓜、馬鞍藤、天人菊對於玻璃的防霧表現都很好，尤其是馬鞍藤和地瓜。但是對於壓克力材質，則只剩下馬鞍藤、天人菊表現較佳。
- 3.市售除霧劑對於玻璃和壓克力都有一定的除霧效果，但是對於壓克力材質效果維持比較不好，在一段時間後，表現和牙膏、天人菊、馬鞍藤等相似。
- 4.天然防霧材料在玻璃的防霧效果比較好，對壓克力來說，普遍較差。

(二) 建議

- 1.多數的天然防霧材料對「玻璃」介面都有不錯的防霧效果，但是對「壓克力」介面卻都不見防霧效果，確實的原因，可以深入探討。
- 2.實驗過程受電流不穩定影響，未來分析儀的設計可以利用直流電，使電壓穩定，測量出更穩定的結果。
- 3.生活中有許多天然的防霧材料，尤其可以針對澎湖的特有植物與相關海綿部份進一步研究，分析這些動植物內的防霧成分。
- 4.天然的防霧材料比化學藥劑上更環保，不會污染環境，建議可以開發以天然防霧材料為原料的除霧劑，為地球盡一份心力。

捌、 參考資料及其他

王美芬等編（民 97）。自然與生活科技康軒版 6 上。台北：康軒。

王美芬等編（民 97）。自然與生活科技康軒版 6 上教師手冊。台北：康軒。

陳育賢（民 90）。海岸生物（一）— 臺灣潮間帶生物七百種（一）。台北：渡假。

王正雄（無日期）。用途廣泛、環境友善之生物介面活性劑。民 98 年 4 月 2 日，取自

<http://www.niea.gov.tw/analysis/publish/month/44/44th2-1.htm>。

氣宇不凡（無日期）。民 98 年 4 月 2 日，取自 <http://webmail.tpjh.kh.edu.tw/~hank/44th-2.htm>。

霧？（無日期）。中央氣象局全球資訊網。民 98 年 4 月 14 日，取自 <http://www.cwb.gov.tw/>。

【評語】 080806

本作品探討作者家鄉的植物及深海海棉對玻璃及壓克力窗的防霧效果，整件作品饒富創意，趣味及實用效果，也善於利用離島鄉村隨手可得的材料，實為一優良作品，故推薦為佳作及最佳鄉土獎。