

投稿類別：地球科學類

篇名：

管不管，有關「吸」

作者：

陳一心。新北市立丹鳳高中。高一三班

施宣妮。新北市立丹鳳高中。高一三班

指導老師：

劉育宏老師

## 壹●前言

### 一、研究動機

吸管是一種便利的食品器具，時下飲料的多樣性使得吸管的使用日漸頻繁，而業者也樂於製造各色的吸管，卻因此增加了材料的複雜性，提高了衍生有害物質的可能。林口長庚毒物科主任林杰樑就曾提醒大家：「因為熱的（飲料）的話，可能材質溶解出來的毒素會增加，而且盡量不要喝太酸，像我們用的汽水、果汁、可樂。」

紀錄片《<<中途島>>》中，美國攝影師兼藝術家克里斯·喬登運用近距離拍攝手法記錄下了不為人知的秘密，片中提到成千上萬的信天翁雛鳥吃下人類製造的塑膠垃圾而死亡，喬登希望藉此喚醒世人對塑膠垃圾的重視，反省自我消費行為。

事隔多年，情況並未明顯改善，海洋廢棄物不僅破壞生態環境和美麗景觀，未經妥善處理而進入食物鏈也會造成人體的危害，以 2013 與 2014 年的臺灣海洋廢棄物為例（圖一、圖二），一次性商品「吸管」自第四名上升至第二名。吸管商品使用時間短暫，卻讓大地難以消化，成為幾百甚至是上千年無法分解的塑膠垃圾，著實令人擔憂，因而希望在此探討吸管對於人體與環境的傷害。



圖(一) 2013 年臺灣海洋廢棄物監測結果  
(取自：<http://www.e-info.org.tw/zh-hant/content/5967>)



圖(二) 2014 年臺灣海洋廢棄物監測結果  
(取自：<http://www.e-info.org.tw/zh-hant/recent/news/2760>)

### 二、研究目的

- (一) 瞭解吸管對生態環境及人體的影響。
- (二) 利用實驗求出各色吸管與熱水、酒精溶液、酸性溶液對綠豆生長的影響。
- (三) 分析民眾吸管使用習慣及大臺灣地區吸管使用程度。
- (四) 探討塑膠吸管可行解決方案，可以作為大眾選擇的參考。

### 三、研究方法

本論文研究方法先藉由文獻探討了解吸管材質種類介紹與分析，瞭解彩色吸管造成的威脅與危害。再利用實驗佐證及問卷調查，了解與強化吸管對生態環境及人體的影響。

#### (一) 實驗證明

藉由實驗求出各色吸管與熱水、酒精溶液、酸性溶液對綠豆發芽率的影響，試證明各色塑膠吸管與受熱水、酒精溶液、酸性溶液影響後對於植物的危害。

#### (二) 問卷調查

研究對象為一般民眾，至臺北車站隨機發放問卷。本研究先從網路、書面資料蒐集與探討，條列出我們想瞭解的資料，進一步設計問題及選項進行調查，將結果分類進行整理統計，經分析、比較，最後得到結論與建議。共回收 108 張，有效問卷為 100 張，回收率約為 93%。

## 貳●正文

### 一、吸管材質種類介紹與分析

#### (一) 塑膠吸管

塑膠吸管隨處可見，但材質卻無明顯標誌，以下為常見吸管材質的整理。

表(一) 塑膠吸管材質種類介紹 (本研究自行整理)

吸管材質	性質	其他用途
聚丙烯 (Polypropylene) 簡稱 PP	耐熱耐酸鹼且化學穩定性高，是市面上最廣泛的吸管原料。PP 材料本身無色	免洗餐具或免洗杯等

聚氯乙烯 (PolyVinyl Chloride) 簡稱 PVC	阻燃，多添加塑化劑	電線外皮、鞋、手套等
---	-----------	------------

## (二) 環保吸管

環保吸管為可重複使用的吸管，對環境較不會造成太大負擔，以下為已知環保吸管材質的整理。

表(二) 環保吸管材質種類介紹 (本研究自行整理)

吸管材質	性質	價格
麥稈	天然的麥稈製成，不沾黏、耐酸鹼	尚未販售
304 不鏽鋼	內外研磨拋光、鈍化處理	90~400 元左右
玻璃	玻璃易碎，避免瞬間劇烈的溫差	40~400 元左右
鈦金屬	光照下純鈦金屬可進行光觸媒作用，發揮殺菌功能，重量輕、硬度高、不生銹	300~450 元左右

## 二、使用塑膠吸管時伴隨的危害

吸管體積小且用量大，採用塑膠製造主要是為了防水及簡便，業者為使其賣相更佳，選擇添加重金屬，甚至使用 PVC 製造，但其伴隨的危害可不容小覷。

### (一) 對環境的危害

吸管無法回收，人們喝一杯飲料，就會製造出不能分解的永世的垃圾。2005—2011 年臺灣淨灘行動所累積撿拾的吸管串起來也將近 2.6 座高屏大橋長（荒野保護協會，2012），隨手丟棄的垃圾可能會進入食物鏈，而人類也身在其中，無可避免。

丟去的塑膠吸管佔據了大量空間，無法被生物分解，這是難以循環再生的物質，但塑膠吸管使用資訊公開卻非常糟糕，大部分企業對塑膠吸管相關資料皆尚未做出說明。

「調查發現，至少有三十六種海鳥有吞食塑膠顆粒的現象，長期累積的結果，可能使海鳥生長速率減緩，甚至死亡」(程一駿，2011)。可憐的海鳥們就這樣日日夜夜受到人類的荼毒，卻不自知。

## (二) 對人體的危害

### 1. 鉛

遠在吸管透過食物鏈影響到人類健康的時候，吸管早已透過民眾的嘴巴，影響我們和下一代的健康。衛生署食衛處簡任技正馮潤蘭指出：「吸管的裁切面恐怕有微小的粉末，可能會被胃酸溶出來，累積在體內，彩色吸管本身的鉛含量，恐怕也不能忽視。」

塑膠材質添加鉛通常是為了讓表面看起來光滑，但現代技術無需使用鉛使人達到相同效果。鉛在體內不易代謝，具有蓄積性，長期累積可能會導致慢性鉛中毒，引起貧血，對兒童具有高毒性，微量的鉛即會導致孩童智力發展遲緩、學習障礙等問題。

### 2. 氯

氯由人體吸收後，會直接進入血液中，再由腎臟代謝，如果氯的量很多或腎功能不佳時，就會呈現中毒現象。若長期吸收氯，對腎及肝、毛髮、皮膚，都會造成一定的傷害，有關致癌的報告也很多。尤其對於尚未發育完全的寶寶傷害時再嚴重。

### 3. 塑化劑

塑化劑可使得塑膠成品易於塑形，長期累積也容易產生氣喘、過敏等疾病。PVC 製品進入焚化廠後，若焚燒溫度不當則易產生「戴奧辛」，只要一點，就足以對吸入的人造成文明病，如心臟病、糖尿病、不孕、癌症等。林口長庚腎臟科系臨床毒物科主任顏宗海指出：「**塑化劑可能干擾體內荷爾蒙的表現，導致成年人不孕，或致使小女生性早熟、影響小男生第二性徵發育等。**」

### 4. 鎘

可經呼吸道和消化道進入人體，長期接觸會引起慢性中毒，可對腎造成損害，並伴隨骨骼病變；短時間內吸收大量的鎘可引起急性中毒，會出現噁心、嘔吐、腹痛等症狀，甚至可能死亡。

## 三、實驗分析

我們先設計實驗步驟，製作實驗後，連續觀察七天，將觀察結果記錄下來。我們準備一組實驗組及三組對照組做比較，共計十三組實驗。由清水種植綠豆為實驗組，對照組分別為浸泡熱水、稀釋酒精、稀釋白醋冷卻後種植綠豆，比較出各種水溶液對綠豆發芽率的影響。

實驗過程中，黃色吸管熱水加熱二十分，鍋底便因水分完全蒸發而燒焦，釋出衝天的臭味，難以忍受，消散了一小時氣味漸淡，試想臭味即為毒物釋出的證據。吸管加熱後，吸管水之顏色渾濁不清，雜質充斥於水溶液之中，毒物也混雜於其間。

觀察期間，第四天橘色吸管加酸及透明加酸兩杯皆發霉，第六天透明加酒精也發霉，這是預期中所未料及的，但也可證明吸管水對植物的影響是緩慢而深遠的，不可輕視。

### (一) 實驗器材與材料

實驗器材與材料	數量
1. 吸管(紅、橘、黃、綠、透明)	三十支
2. 綠豆	約一百粒
3. 塑膠杯	三十個
4. 衛生紙	十三張
5. 熱水	三千 c.c.
6. 酒精	約兩瓶
7. 食用白醋	約半瓶
8. 鐵鍋	兩個
9. 燒杯	四個
10. 玻棒	一支
11. 刮杓	一支
12. 廣用試紙	約五張

### (二) 實驗步驟

- 1、 準備實驗器材。
- 2、 將酒精、食用白醋加水稀釋至 pH 值 7。
- 3、 將浸泡熱水、稀釋酒精、稀釋白醋冷卻後三組水溶液分別倒入容器。
- 4、 分別將各色吸管置入浸泡 30 分鐘。(圖三、圖四)
- 5、 取出水溶液，冷卻回氧一日。
- 6、 以自來水弄濕衛生紙，然後放在杯子裡。
- 7、 分別取出七顆綠豆，放在已弄濕紙巾上。

管不管，有關「吸」

8、將塑膠杯置於涼爽、乾燥之處，每日做觀察。

(圖五、圖六)



圖(三) 開水煮黃色塑膠吸管至沸騰



圖(四)酒精浸泡三色透明吸管



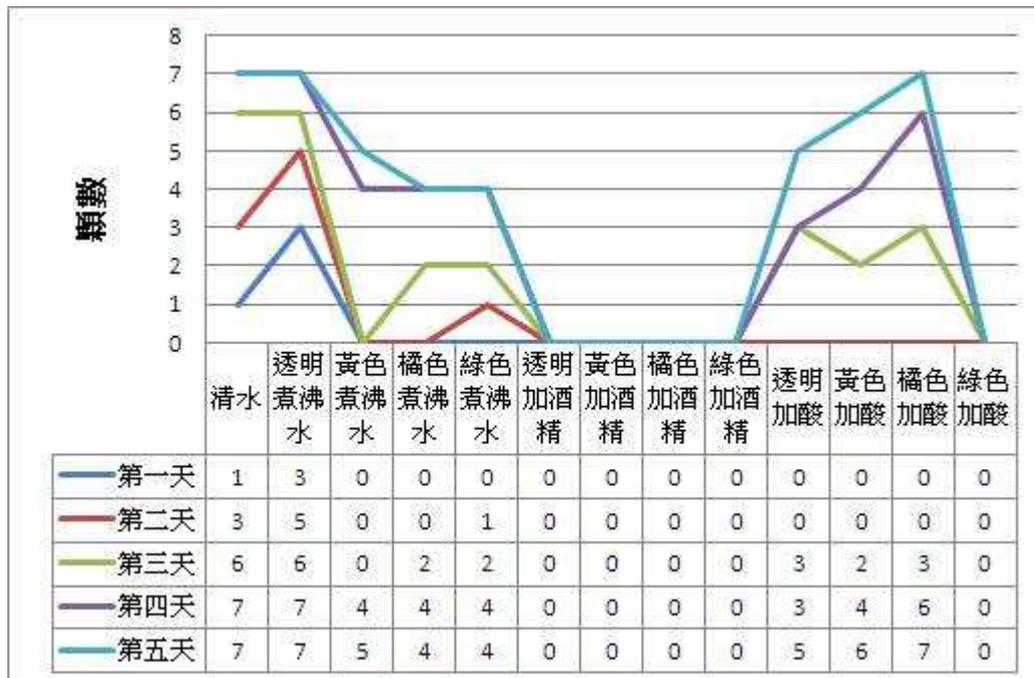
圖(五) 種植綠豆第一天



圖(六) 種植綠豆第七天

(三) 實驗結果

表(四) 清水及各種吸管水的綠豆發芽率



由實驗記錄顯示，煮沸水皆快速發芽，最快的是透明，其次是橘、綠、黃，反而清水種植發芽較緩慢。各色吸管加酒精發芽綠皆為0，可能是因調配濃度7：3不適合綠豆發芽，導致發芽上的困難。而各色吸管加酸的部分，發芽速率依序分別為透明、橘。綠色吸管不論是煮沸水或是加酸稀釋組中均是發芽率最差，推論可能是溶出最多

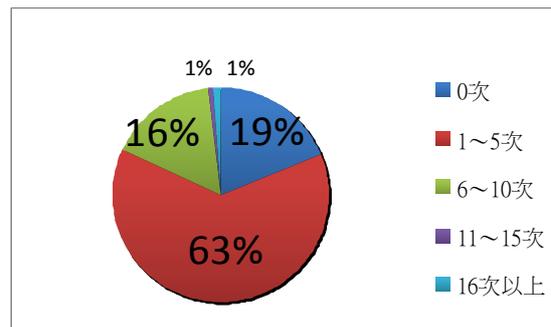
有害綠豆發芽的物質。

#### 四、問卷分析

研究學生至臺北車站隨機發放問卷，將結果分類進行整理統計，經分析、比較，最後得到結論與建議。共回收108張，有效問卷為100張。

Q1： 請問您一周吸管使用頻率約為：

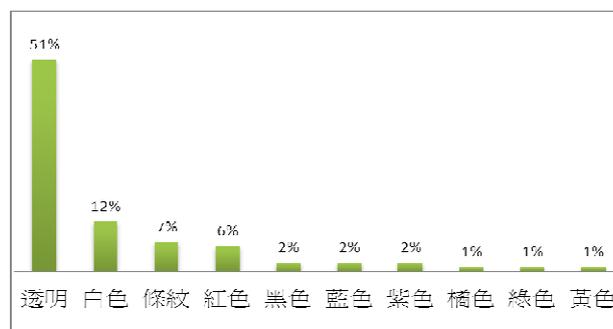
表(五) 一周吸管使用頻率 統計表



自調查結果，發現大多數的民眾皆有使用吸管的習慣，有 19%的民眾使用吸管的次數為 0 次。現代人對吸管的使用算是相當頻繁，平均一周使用 3 次。

Q2： 承上題，何種顏色使用頻率最高？

表(六) 各色吸管使用頻率 統計表

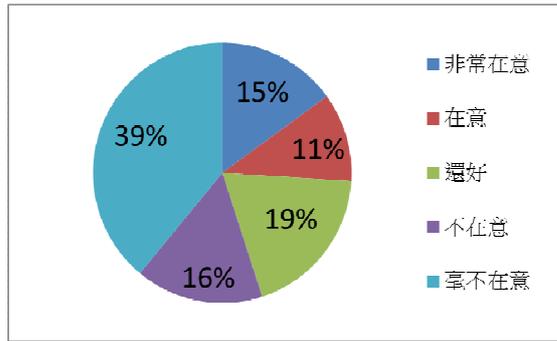


調查結果可以了解透明吸管使用的比例最高，使用綠色、橘色、黃色比例最少。可能許多人會特別挑選透明吸管，以求自身健康及對環境有一定的益處。

Q3： 請問您使用吸管時，會在意吸管的顏色嗎？ 原因是？

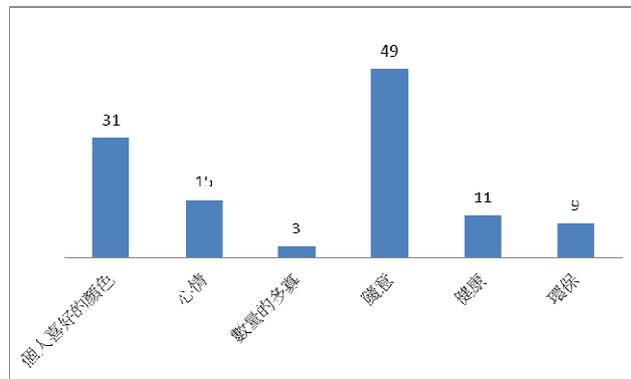
表(七) 吸管顏色在意程度 統計表

管不管，有關「吸」



調查結果觀察到大眾對於吸管顏色不在意程度高達 74%，可能是求方便的生活型態致使大眾總只是拿了就走，很少會去特別關注顏色問題。

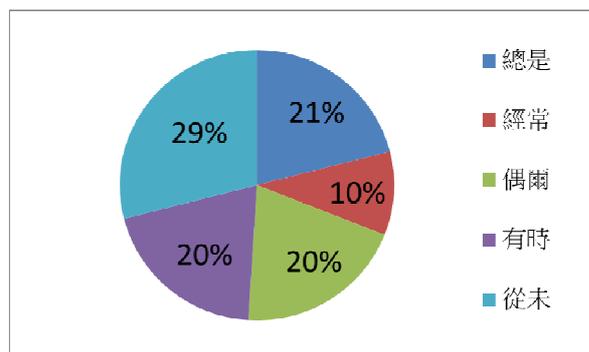
表(八) 吸管顏色在意原因 統計表



在意吸管顏色的受訪者在意的原因，以隨意的比例最高。隨意與其他因素差距甚大，一般大眾果然不太會在意吸管顏色差別對我們自身造成的影響。

Q4：請問您使用吸管時，會注意吸管的材質嗎？

表(九) 吸管材質注意程度 統計表

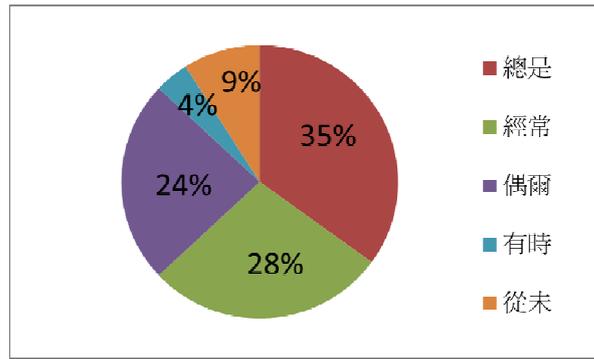


調查的結果可以發現 29%的受訪者從未注意吸管材質。或許是因現下使用的吸管多為塑膠製，不會特別去在意，抱著「別人給什麼，就用什麼」的心態使用。

Q5：請問您購買飲料時，店家會主動提供吸管嗎？

表(十) 店家主動提供吸管頻率 統計表

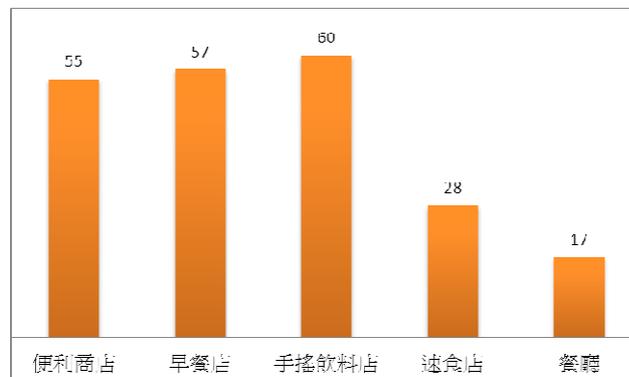
### 管不管，有關「吸」



調查的結果可以了解大部分的店家都會主動提供吸管。店家提供吸管的頻率甚高，若需宣導吸管使用減量，可從店家做起，必有很大的迴響。

Q6：承上題，大部分為何種店家會主動提供？

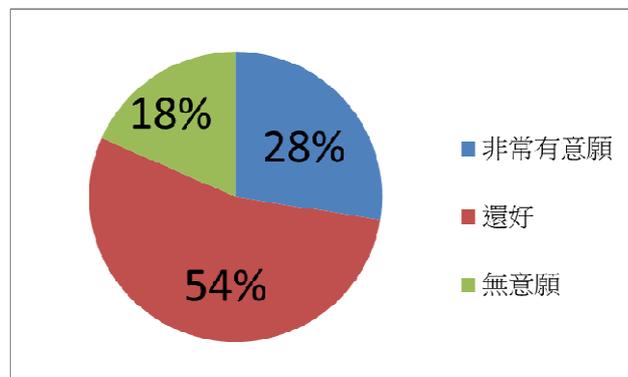
表(十一) 主動提供吸管店家 統計表



調查的結果可以了解主動提供吸管的店家，其中以手搖飲料店比例最高。手搖飲料店為求顧客方便，皆會提供吸管，以供顧客「帶了就走」，而速食店標榜快狠準，通常是吸管自取；餐廳不一定需要使用吸管，調查結果合乎情理。

Q7：請問您是否有意願購買環保吸管？(如:可重複使用的麥桿、玻璃、304 不鏽鋼或鈦金屬)

表(十二) 購買環保吸管意願 統計表



調查的結果可以了解大眾並無特別意願購買環保吸管，有意願的人約佔 1/4。可見得，環保吸管有很大的推廣空間，能給予大家免受毒害的替代方式。

## 參●結論

查詢各式吸管相關資訊發現，其實吸管可用多種材質製造，只是平時未曾注意。但流通的塑膠吸管對於環境有著巨大的影響力—『無法回收』，**每天以數以萬計的垃圾由陸地流入海洋，已經使海洋生態環境的永續，面臨重大的威脅**（羅利，2009）。而進入食物鏈及人體會因重金屬無法代謝，累積於體內而影響健康，甚至造成死亡。經由問卷調查則歸納出一般大眾對吸管的環保意識尚未普及，大部分的民眾都不會特別注意吸管的材質及顏色，的確應該提倡使用環保吸管，若自教育做起，必有不錯的成效。而自實驗結果可得知，塑膠吸管水確實對綠豆生長有影響，只是實驗時間短暫，結果並不明顯。一般廢物管制策略都有它們的問題所在，無法確實杜絕廢物的污染，減少使用才是降低危害最根本的有效方式！

環境荷爾蒙對植物生長是緩慢而長久且非立即性的造成死亡，本研究從實驗中可發現塑膠製品容易因高溫、酒精和酸性溶液而溶出物質，其水溶液確實會影響種子發芽，藉此希望人們能減少塑膠製品的使用頻率，以降低環境荷爾蒙的吸收。

## 肆●引註資料

鄭明修、黃淑芳、林昕佑（2011）。**海洋臺灣：生態保育特輯**。臺北市：國立臺灣博物館

程一駿（2011）。**動物對我們來說有多重要**。臺北市：臺灣商務印書館。

羅利、陳麗淑（2009），**慢遊珊瑚礁：生活記錄.海洋篇**。海龍映像生活。

**飲料吸管含「鉛」消基會：黃色吸管最多件**。2015年3月6日，取自 <http://www.nownews.com/n/2010/02/02/775485>。

**早餐店、夜市飲料吸管抽檢，重金屬「鉛」過量樣本現蹤！**  
2015年3月6日，取自 <http://www.consumers.org.tw/unit412.aspx?id=1295>