

投稿類別：地球科學類

篇名：

改弦易轍——吸管之演變

作者：

吳杰憲。雲林縣私立永年高級中學。高三信班
王鈺媛。雲林縣私立永年高級中學。高三信班

指導老師：

洪睿妤老師

壹、前言

一、研究動機

在2018年6月看到行政院環保署開記者會宣布：因應國際環保限塑政策的推行，預計在2019年7月1日實施「一次用塑膠吸管限制使用對象、實施方式及實施日期」草案後，我認為地球環境汙染邁向過飽和程度已距離身為地球公民的我們驀然好近，好近。

民眾會全力支持使用逾20年塑膠吸管邁向受到限制至全面禁用嗎？政府推動上述草案實行，是利於一次用塑膠吸管減量的，但如何將環保吸管融入店家業者而成為因應措施之一呢？故本研究主要探討民眾對塑膠吸管演變環保吸管的見解與接受度之調查。

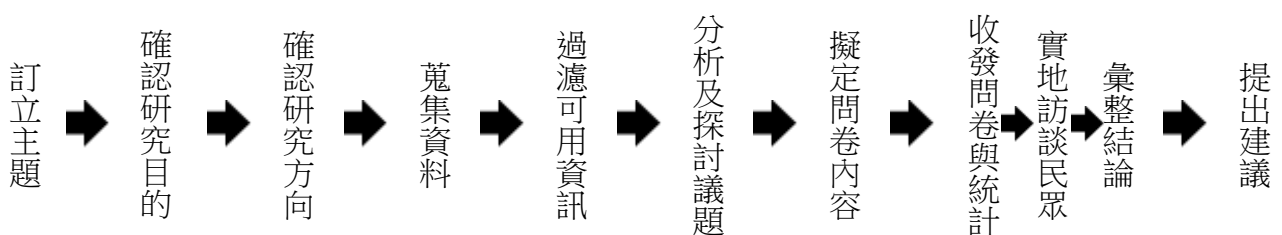
二、研究目的

- (一) 探討臺灣中央政府減塑膠吸管政策的轉變
- (二) 一次性與多次性使用之環保吸管「革命」，介紹與比較吸管優、缺點
- (三) 以碳足跡淺談「塑」與「友善」環保的吸管
- (四) 證明現代人的巧思：既友善又智慧的環保吸管
- (五) 根據正文資料、問卷分析進而了解臺灣人對環保吸管的接受度，並將其結果做出結論並依訪問調查提出對政府、商家業者、大眾及後續研究者之建議。

三、研究方法

- (一) 文獻分析法：參考環保界、商業界先進論文與相關書籍、報章雜誌等，蒐集環保吸管資訊與本研究相關之政府限塑膠吸管政策討論。
- (二) 問卷分析法：透過調查，了解臺灣民眾對限塑膠吸管政策與對環保吸管的接受度。
- (三) 實地訪談法：透過實地訪談臺灣民眾，了解臺灣民眾對限塑膠吸管的多面向意見。

四、研究流程



圖一：研究流程圖
(圖一資料來源：本小組自行編製)

貳、正文

一、探討中央政府減塑膠吸管政策的轉變

（一）行政院環保署減塑膠吸管政策的演變

近年鑑於國際對海洋塑膠污染的重視，及國內歷年淨灘活動結果發現“一次用塑膠吸管”為海灘常見廢棄物。（行政院公報，2018）行政院環境保護署擬「一次用塑膠吸管限制使用對象、實施方式及實施日期」草案。

（二）草案內容

表一：草案內容彙整

限制使用對象	實施方式	實施日期
1.公部門	1.限制使用對象不得提供“一次用塑膠吸管”供內食餐飲使用。	2019年7月1日生效。
2.私立學校	2.下列一次用材質吸管，非屬本公告所定限制使用範圍：	
3.百貨公司業及購物中心	A.通過行政院環境保護署認證公告之環保規格「生物可分解材質」。	
4.連鎖速食店	B.以植物纖維為主體，塗佈膠和黏著劑或其他以物理方式製成的吸管。	

（表一資料來源：本小組自行編製）

二、一次性與多次性使用之環保吸管「革命」

（一）環保吸管產生，造就塑膠吸管漸漫入歷史的吸管材質「革命」

1、何為革命

（1）「革命」即「轉機」

「革命」指的是突然出現的劇變。革命總是發生在人類歷史中：每每出現新技術、看待世界的新視角。（世界經濟論壇北京代表處，2017）

（二）一次性環保吸管的出現與類別比較

1、出現理念

淨地——陪伴人類演化與供給人類的「地球」，隨著無限潛力者「人類」，邁向文明與便利，它卻不斷地哭泣！因工業革命，人類讓它披上超過負荷的塑化混合物。近年，在世界角落不斷發現人為垃圾之汙染，尤其以一次性消耗品塑製吸管、塑膠袋為大宗。

從古代，歷經數千年的演變。直到20世紀中葉，似乎地球上的人類在短短幾十年內，就改變材料應用的習慣，情有獨鍾地愛上「塑膠」材料。（黃景忠、陳幹男，2011）

2、介紹與比較一次性、多次性環保吸管與塑膠吸管

表二：紙吸管、竹吸管（不包括可食用／可自行分解之一次性吸管）

名稱	材質	特點（優點）	缺點	紙吸管、竹吸管與塑膠吸管利弊與共同處
紙吸管	混合紙漿	一次性使用吸管，較衛生且可回收。	1. 不耐高溫，且易溶解與泡軟 2. 單價較塑膠吸管高	1. 紙吸管、竹吸管與塑膠吸管皆為一次性使用之吸管。 2. 塑膠吸管占市面率最高，紙吸管次之，竹吸管則為最低。 3. 紙吸管、竹吸管成本均高於塑膠吸管。
竹吸管	天然竹子	丟棄仍會被分解	1. 未保持乾燥，易長霉（為一次性） 2. 表面上漆，可能含有重金屬	

（表二資料來源：本小組自行編製）

表三：多次性使用之環保吸管

名稱	材質	特點（優點）	缺點	多次性使用之環保吸管利弊與共同處
玻璃吸管	二氧化矽與氧化硼混合製成	1. 耐高溫耐酸 2. 外觀透明，易看出有無藏汙納垢	怕碰撞、重壓	1. 上述環保吸管成本均高於塑膠吸管。 2. 因材質不同於傳統，不易回收。 3. 普及率均低於塑膠吸管。
不鏽鋼吸管	食用級304	價位次之	不耐酸	
	醫療級316L	耐酸抗蝕性較佳	價位普遍最高	
	200 系列 400 系列	最便宜	1. 因成本低，大多是路邊攤所販售的類	

			型。 2. 耐酸差，可能會溶出重金屬。	
矽膠吸 管	粒狀多孔 的二氧化 矽水合物	1. 耐高溫 2. 材質柔軟可 折疊而方便 攜帶	1. 長期使用後易累積 污垢，須定期汰換 2. 因矽膠為非傳統材 質，不易回收	

（表三資料來源：本小組自行編製）

三、以碳足跡淺談一次性塑膠吸管與多次性使用環保吸管

因應地球環境與生態保護。各國政府減塑議題與政策的提倡，取而代之的是可回收再利用、或對環境友善的多次性使用配件，環保吸管與提袋漸成了熱銷商品。以下要以「碳足跡」探討環保吸管與塑膠吸管的分別。

（一）碳足跡

「足跡」這字眼是一種比喻，用來看某事物帶來的整體效應。「碳」則是通稱所有導致全球暖化的溫室氣體。（鼎玉鉉，2018）

碳足跡（Carbon Footprint）可被定義為與一項活動或產品的整個生命週期過程所直接與間接產生的溫室氣體排放量。（行政院環保署官網，2018），與一般大眾所認知的「製造排放」有所不同，評估方式係由消費者端出發（國家地理雜誌中文網，2017），破除「有煙囪才有污染」的觀念。

（二）碳足跡應用

碳足跡可呈現一個人或一項產品的碳排放量，當能源與資源耗用量越多，溫室氣體排放量也越多，碳足跡數據就越大。目前碳足跡的應用層面，可分成「個人碳足跡」、「企業與產品碳足跡」等層面。

1、個人

籌劃個人的低碳生活為操作性最高的減碳行為，因此需要一個適當的碳足跡計算器來協助瞭解個人的碳排放量。（行政院環保署官網，2018），通常計算器提供模擬個人食、衣、住、行及育樂所導致的碳排放量。

2、企業與產品

企業進行產品碳足跡的盤查，可促使企業達到減碳目標的經濟效益。經盤查

產品碳足跡後，企業可以開始規劃相關控管措施，完成所需的「減碳」工作，透過減碳方案的執行，預期可得到「節能」效果，降低生產成本，達成企業與環保雙贏的目標。（行政院環保署官網，2018）

（三）吸管產品碳足跡排放與價格觀探討

1、塑膠吸管平均碳足跡與價格：每支 0.00533公斤；每支0.3元。

2、環保吸管對比塑膠吸管：

淺談製程高溫造成溫室氣體排放：一般塑膠吸管，加工平均溫度攝氏200度，環保玻璃吸管平均攝氏700度，不鏽鋼吸管平均攝氏1400度。因此以製程論，環保吸管所排放的溫室氣體超過塑膠吸管，碳足跡排放大；但使用多次性環保吸管與利於自然環境自行分解的一次性創新材質吸管時，產品碳足跡排放則可達成平衡。

以價格觀比較：目前臺灣市面以塑膠吸管為大宗（價格低，每支成本平均0.3元），您去消費與飲品相關的店家，多數仍免費提供；但隨政府減塑政策因應，環保吸管漸於市面流行。但因（價格高，例：一支不鏽鋼平均30～60元、一支玻璃、矽膠吸管平均40～50元），而呈現大眾接受度低的社會型態。

四、證明現代人的巧思——既友善又智慧的環保吸管

（一）發現現代人研發巧思——甘蔗渣吸管與可食用吸管

1、臺灣人的巧思：甘蔗渣吸管

表四：甘蔗渣吸管

研究團隊與動機	甘蔗渣吸管是由 <u>蔡易融</u> 、 <u>黃千鐘</u> 團隊研發。
	因應2019年減塑膠吸管政策，透過研究竹纖維、甘蔗渣、咖啡渣（希望將植物纖維回收再利用）製作為環保餐具。
何為甘蔗渣吸管	材料：農業廢棄資材——甘蔗渣為主原料。（來歷乾淨，通過認證無農藥、重金屬殘留。）
研究理念	綠循環：一種使農作廢棄物再利用概念。（使農業廢棄資材再生的概念，讓無經濟價值的農作廢棄物再利用，而轉變為商機無限的有經濟價值的”甘蔗渣吸管”。）
研究過程	甘蔗渣是強韌的植物纖維，要將它混合黏著度低的天然植物調和劑困難度高，又製作甘蔗渣吸管的甘蔗渣纖維前置處理困難，需使其粉碎、設定研究比例大小……經半年研究分析下，最終發現將甘蔗渣壓製成聚合

	原料粒子。就能成功運用製成甘蔗渣吸管。
研究成果與前景	甘蔗渣吸管主成分甘蔗渣，在自然環境自行分解速度；與在海洋中能否完全分解消失。團隊仍與其他學術單位做許多數據探討——發現海洋中有一種吃海藻的細菌，理論上會吃掉甘蔗渣吸管的甘蔗渣成分幫助其分解。現今已有許多國家（美國、日本、新加坡、遠至巴西）透過學校等學術單位來信了解甘蔗渣吸管的研究。且甘蔗渣吸管已通過SGS認證、已成功申請專利，現在量產階段。

（表四資料來源：本小組自行編製）

2、南韓當地餐飲業者的巧思：可食用米吸管

表五：可食用米吸管

研究團隊與動機	南韓當地餐飲業者，搭上全球減塑風潮，紛紛採用環保吸管。
何為可食用吸管	主材料：麵粉。（由於是私人巧思研發，其吸管只供應給至店內消費的客人，尚未有計畫量產販賣。故米吸管細部材料配方，業者現不透漏）
研究理念	巧思嘗試料理研發下，而研發出一款可食用米吸管。
未來研究目標	創造更多口味的吸管，像是富含維他命紅蔘和甲殼素等營養素。
研究前景	為因應各年齡層客戶群，待可食用米吸管推陳出新，研發出各適配的配方。

（表五資料來源：本小組自行編製）

表六：甘蔗渣吸管與可食用米吸管圖片與文字敘述

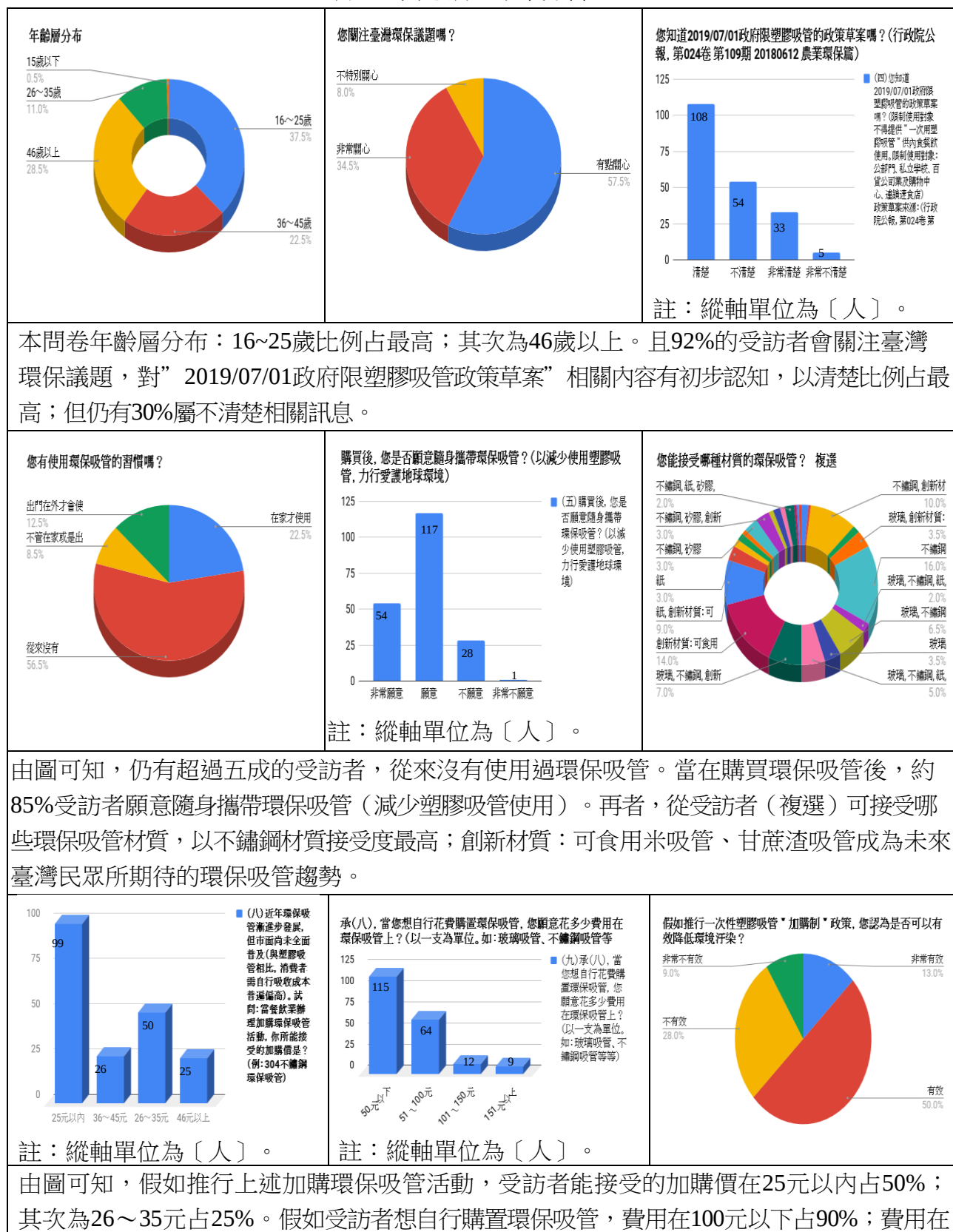
甘蔗渣吸管	可食用米吸管
 製作甘蔗渣吸管，前置作業——需使甘蔗渣原料粉碎後，在壓製成聚合原料粒子。	 米吸管——喝熱飲可以使用2個多小時，冷飲可以使用8個小時，而且還可以吃下肚。

（表六圖片、文字資料來源：華視新聞雜誌，2018；蒲依婕，2018）

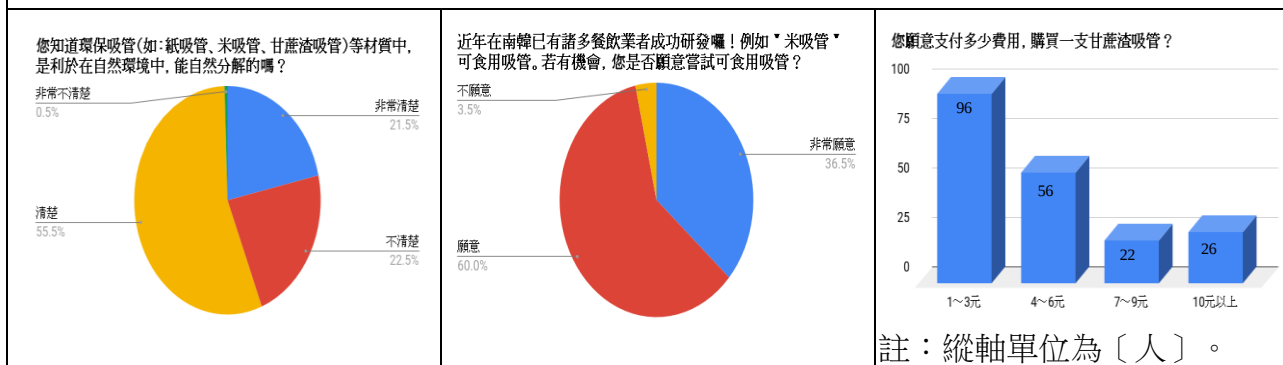
五、問卷調查

本小組以網路問卷放置於Google雲端平臺形式，針對全臺灣各年齡層的民眾進行調查，時間為2018年9月19日至2018年10月10日，共發放問卷200份，皆為有效問卷，回收率100%，如表七。

表七：問卷調查結果分析



101元以上約10%。因此初步解讀，民眾能接受的加購價、自行購置花費均普遍不高。假如政府推行塑膠吸管”加購制”政策，受訪者認為：能有效降低”塑膠”材質讓地球的環境負擔占63%；但仍有37%的受訪者覺得此政策無法有效達成推行目標。



由圖可知，已有77%的受訪者清楚——上述多種利於在自然環境中，自行分解的環保吸管材質；但仍有23%不清楚上述。且高達96%受訪者願意嘗試新型態的環保吸管。再者，大多數受訪者趨向以低廉的價格購置甘蔗渣吸管。

(表七資料來源：本小組自行編製)

六、訪談調查

本小組於2018年10月19日在雲林縣虎尾夜市，訪談50位各年齡層民眾一道問題，問題「環保吸管在臺灣的產業合作尚未流行。如果您要擬定一份具有商機且合乎大眾接受度的環保吸管企劃，您最想要如何做起呢？」。民眾意見訪談紀要歸納如下：

(一) 覺得販賣環保吸管業者，需降低民眾負擔環保吸管的商品成本，來提高大眾購買意願。例：「降價與補助」、「合乎成本為基礎，薄利合作推廣，較符合現階段臺灣人的價值觀，但又不失做環保的理念」。

(二) 覺得應全面實施「塑膠吸管加購置」政策，來降低塑膠吸管的使用。例：「店家不提供免費塑膠吸管，加購除外」、「從外帶的飲品強制實行」、「我覺得可以像加購制塑膠袋一樣，需求者付費，大眾自然會配合」。

(三) 覺得透過相關宣導，來提高民眾對環保吸管使用的認知，而得以提高環保吸管使用普及率。例：「連鎖店先發起，消費者比較多，對民眾比較有效果」、「政府應透過多方面管道來宣導，提高認知與支持」、「學校、家庭教育」。

(四) 覺得應先自我力行，然後在推廣這力行運動給親朋好友。例：「像自帶環保杯一樣，自帶環保吸管救地球」、「以口就杯，為不造成使用吸管汙染的方式之一」。

(五) 覺得透過一些推行活動，吸引更多民眾使用環保吸管。例：「透過影視產業的置入性行銷手法，吸引民眾目光」、「飲料杯改制，改制成不一定要插吸管的類型」。

參、結論與建議

以下將依據上述正文中的資料蒐集與問卷、訪談調查後資料的分析結果，針對「一次性」、「多次性」之環保吸管相關性歸納出下列結論與建議。

一、結論

（一）一次性環保吸管材質「竹吸管」材質安全疑慮

一次性環保吸管中的「竹吸管」，為增加賣相，吸引消費者因其表面上漆，可能含有重金屬，有可能造成人類身體健康危害、丟棄分解造成微量重金屬污染。因此被大眾接受度低；現今而是一次性「紙吸管」被大眾接受度高。

（二）多次性環保吸管中的「不鏽鋼吸管」材質安全深受消費者放心

多次性環保吸管中的「不鏽鋼吸管」，是現今被大眾接受度最高的，且在今年國慶，臺北市政府發贈的紀念品項中，有今年很夯的不鏽鋼吸管。

（三）創新材質環保吸管「甘蔗渣吸管」成為新焦點

行政院環境保護署在「行政院公報，第 024 卷 第 109 期 20180612 農業環保篇」公告預計於中華民國一百零八年七月一日實施第一階段限塑膠吸管方針，因而有臺灣研發團隊研發出新興型態的「創新材質甘蔗渣吸管」。此吸管現處量產階段，由問卷調查中得知——創新材質環保吸管成為未來臺灣民眾所期待的環保吸管趨勢。

二、建議

（一）加強環保政策宣導

臺灣政府推行環保政策最欠缺的，是宣導不夠全面，致民眾不清楚政策細節內涵。第一步可以請政府透過媒體、網路紅人推廣環保吸管的好處，藉此強化民眾對於環保吸管使用信心。

（二）改變餐飲店及民眾餐具使用習慣

臺灣對於塑膠製品極為依賴，要迅速改變這種大環境極為不可能。第二步可以推行「商家不提供免費塑膠吸管，改為加購」。這好比臺北市當初實施使用「收費垃圾袋制」，民眾也是一開始從不清楚無法接受到養成隨手分類，進而減少垃圾量，也相對的可以減少付費垃圾袋的購買。

（三）舉辦使用環保吸管折扣行動活動

可以讓各商業公會和政府攜手合作推行辦理「力行環保吸管使用活動」，在初期推行「在各活動場合，如百貨公司、量販店、超商滿額贈禮納入環保吸管」；中期推行「連鎖店家，享用組合套餐優惠價、自備環保吸管折價方案」；後期在「依客戶群再設計個別化的方案」。

（四）全民共同監督

「提供各種購買環保吸管的管道」，常有不道德商人賣劣質商品。因此強烈建議研發、量產業者與政府保持密切配合，擬定環保吸管認證機制，透過各項環保吸管認證後的產品，由正規管道來販賣，避免民眾購置使用到劣質品，同時避免哄抬價格。

肆、引註資料

行政院公報（2018）。第 024 卷。第 109 期 06 月 12 日。農業環保篇。

世界經濟論壇北京代表處（2017）。原文作者：Klaus Schwab。第四次工業革命（**The Fourth Industrial Revolution**）。天下文化

黃景忠、陳幹男（2011 七月號）。塑膠時代的必備常識。科學月刊（2011 年 07 月 11 日）

鼎玉鉉（2018）。原文作者：Mike Berners-Lee。別讓地球碳氣：從一根香蕉學會減碳生活（**How Bad Are Bananas ? The Carbon Footprint of Everything**）。春光出版

行政院環境保護署（2018）。何為碳足跡。107 年 08 月 07 日。取自

<https://cfp.epa.gov.tw/carbon/ezCFM/Function/PlatformInfo/FLConcept/FLFootIntroduction.aspx>

國家地理雜誌中文網（2017）。旅遊碳足跡（Sponsored）。2017 年 01 月 16 日。取自

<https://www.natgeomedia.com/sponsored/55582>

行政院環境保護署（2018）。碳足跡應用。107 年 08 月 07 日。取自

<https://cfp.epa.gov.tw/carbon/ezCFM/Function/PlatformInfo/FLConcept/FLFootApplication.aspx>

【華視新聞雜誌·擴大限塑 環保餐具再進化】。2018 年 08 月 17 日。取自

<https://www.youtube.com/watch?v=iRRafay-R-0>

蒲依婕（2018）。南韓推出米吸管，添營養素助長者。華視新聞。08 月 31 日。20：09。編譯／韓國，取自

<https://news.cts.com.tw/cts/international/201808/201808311935757.html>