

投稿類別：地球科學類

篇名：

吸管的過去、現在、未來

作者：

楊凱旭 再興高中。高二愛班

黃品翰 再興高中。高二愛班

吳冠廷 再興高中。高二愛班

指導老師：

許曼婷老師

壹、前言

一、研究動機

近幾年來環保意識抬頭，民眾的生活習慣及政府的政策都開始變化，從不直接免費提供塑膠袋、各種環保器具的使用，到最近7月開始4大公共場所停止提供一次性塑膠吸管以及9月各大便利商店也跟進停止供應，讓我們開始好奇「吸管」一開始是如何成為人們生活中的一部分，而這種廣泛普及化的一次性塑膠吸管又是如何的影響環境，以及塑膠吸管的替代方案乃至台灣和其他國家地區未來對這類塑膠垃圾的環保政策。

二、研究目的

了解吸管的起源發展及對生活&環境的影響，並探討塑膠吸管的替代方案、民眾生活方式、觀念的轉變以及台灣和世界各地的環保政策。

三、研究方法

蒐集新聞、科學期刊、政府機關網站等的相關資料，廣泛閱讀後選定我們比較有興趣的內容主題進行討論，再進行更深入的資料查證、統整，最終擬定好論文大綱進行撰寫。

四、研究架構

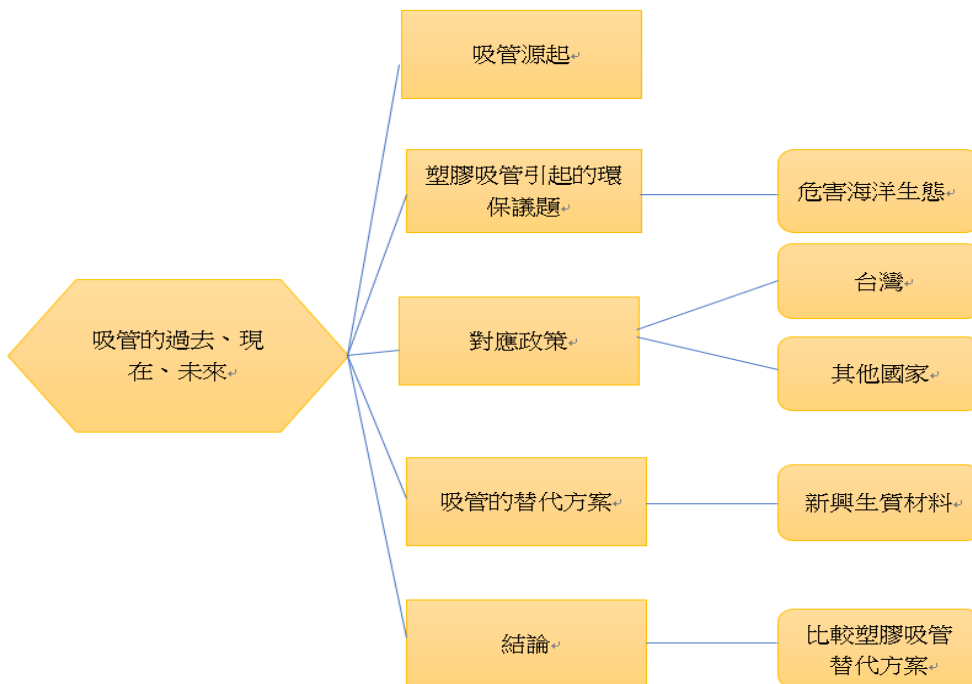


圖1
研究架構
(研究者自製)

貳、正文

一、吸管源起

吸管，也就是利用中空管狀體內外的大氣壓力差來方便我們汲取液體等的工具。

人類最早使用吸管的紀錄可以追溯至公元前2600年，位於美索不達米亞平原上的考古遺跡(Royal Cemetery at Ur)中，出土了一個由青金岩(lapis lazuli)製成的滾筒印章(cylinder seal)，上面雕刻中的圖案可以看到古代宴會中的人利用長條的管狀物喝取大型容器的液體，考古學家推測容器中盛裝的式釀製的啤酒，而利用管狀物—我們稱之為吸管—可以變免掉釀製過程中製造的殘渣及副產品，直接汲取到下方的液體。



圖2-1 (發現於皇后普阿比的右臂(Pu-abi)現存於大英博物館中)取自:

https://www.britishmuseum.org/research/collection_online/collection_object_details.aspx?objectId=368238&partId=1

而我們現在普遍常用的一次性吸管，原型來自美國的馬文·史東(Marvine Stone)於1888年申請專利的紙吸管。當時的人們所使用的吸管大多由黑麥草或蘆葦等製作，而這樣的天然材質有會對所喝取的液體增添不討喜的味道及不容易保存的問題，再加上當時人們對公共衛生的意識抬頭，提倡一般餐廳等要提供包裝好的吸管等因素之下，馬文·史東的發明迅速風行了整個美國。後來到了1930年代，另一個美國發明家—約瑟·傅利曼(Joseph Friedman)改良成可彎曲式的吸管，直到1960年代隨著塑膠產業的興起，一次性塑膠吸管開始被大量生產並沿用至今。

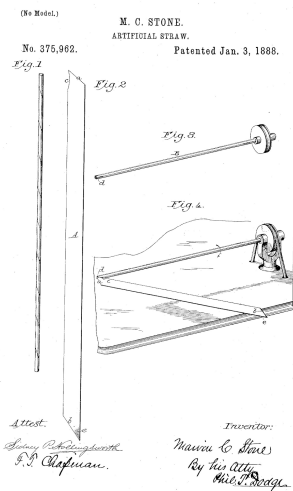


圖2-2(馬文·史東於1888年1月3日取得的吸管專利圖)取自

<https://www.dullmensclub.com/new/wp-content/uploads/2019/01/straw-patent.jpg>

二、一次性塑膠吸管引起的環保議題

於2015年，海龜保育團體The leatherback Trust的兩位研究員Nathan Robinson和Christine Figgenger出海時，在哥斯大黎加海域發現一隻鼻孔裡有異物的公欖蠔龜，但礙於船上缺乏專業器材，且距目的地還得花上好幾小時的航程，逼不得已只能用瑞士刀進行即時手術。隨著「異物」被取出，欖蠔龜的鼻孔也開始流血，驚人的是竟發現那是一條長達10公分的塑膠吸管，外觀還有藍色條紋，此過程長達十分鐘，而看見欖蠔龜痛苦的樣子，大量民眾開始譴責濫用塑膠吸管此現象，成了近幾年受到關注的環保議題之一。

期刊《科學》(Science)的第347期指出，2010年時估計平均有八百萬公噸的塑膠垃圾流進大海中，而根據《國家地理雜誌》，約有73%的海灘垃圾是塑膠製品，且已經有五兆以上的塑膠垃圾漂浮於海洋當中。當大海中存在著這麼多的塑膠廢棄物，約有700種海洋生物被發現食用或纏繞於塑膠，更預估到了2050年所有種類的大海鳥都會吃到塑膠垃圾。不只是如此，超過40%的塑膠垃圾只被使用過一次後就被丟棄，雖然塑膠吸管只佔了非常低的比例(約0.025%)，仍不減民眾、政府及媒體等對一次性塑膠吸管的關注，因為塑膠吸管的問題是可以由許多替代方式解決的。

由行政院環保署公布的數據中，台灣人一天約消耗800萬根吸管(平均一人每日3根)，一年就消耗了近30億根吸管，當中只要有1%的吸管在因人為因素經由下水道、河流等等流入了海洋，就多了3000萬根塑膠吸管危害海洋生態，同時，塑膠吸管因為成本問題目前仍無法回收，全部都成了塑膠垃圾。對此，環保署於2018年6月預告了限用一次性塑膠吸管的草案政策，希望能藉由改變民眾使用塑膠吸管的習慣來確實達到減少塑膠垃圾的效果，同時提高民眾對永續發展的意識。



圖2-3(克里斯汀·菲格納(Christine Figgenger)於2015年拍攝的海龜取出塑膠吸管影片，影片上傳後迅速在網路上流竄並引起全世界民眾對塑膠環保議題的重視)
取自

<https://www.youtube.com/watch?v=4wH878t78bw&feature=youtu.be>

三、台灣的政策

從去年元旦開始，行政院環保署開始大力推行「限塑政策」，包括購物用塑膠袋、一次用飲料杯、免洗餐具和塑膠吸管的限制都被納入其中，更計劃在2030年能進入「全面禁用」階段。例如購物用塑膠袋的限制早在民國91年就已開始局部管制，而在106年時再次修法，增加管制對象，從公家機關到私立學校，從百貨公司、量販店到連鎖速食店、便利商店，全都納入限制中，而管制的方式很簡單：所有商家不得免費提供購物用塑膠袋。若違反此法規，將「依廢棄物清理法第五十一條第三項規定進行告發處分，處新臺幣一千二百元以上六千元以下罰鍰。」(行政院公報資訊網，2019)

環保署還提出2020年擴大限塑商家，將把所有開立發票的商店都納入，2025年會全面限用，並且研議每個塑膠袋價錢提高，以價制量，2030年全面禁用購物用塑膠袋。而至於免洗餐具部分，2020年只要是列管的限塑商家，消費者內用餐飲時，不得提供各類免洗餐具，2025年全面限用塑膠類免洗餐具，強化以價制量，2030年全面禁用各類免洗餐具。一次用外帶塑膠杯會在2020年開始先強化一次用飲料杯得自備優惠措施，但到2025年開始就會全面限用，使用者將要自費，2030年則全面禁用外帶塑膠杯。

推動一次用塑膠製品減量或限用					
		2018	2020	2025	2030
「台灣海洋廢棄物治理行動方案」草案公布	購物提袋		<ul style="list-style-type: none"> 擴大限用措施範圍，如開立發票之所有商店 	<ul style="list-style-type: none"> 全面限用、強化以價制量。 	<ul style="list-style-type: none"> 全面禁用購物用塑膠袋。
	免洗餐具		<ul style="list-style-type: none"> 現行限制使用之業者，於消費者內用飲食時，不得提供各類免洗餐具。 	<ul style="list-style-type: none"> 全面限用塑膠類免洗餐具、強化以價制量。 	<ul style="list-style-type: none"> 全面禁用，不得提供各類免洗餐具。
	一次用外帶飲料杯		<ul style="list-style-type: none"> 強化一次用外帶飲料杯之自備優惠措施，以價制量。 	<ul style="list-style-type: none"> 全面限用、強化以價制量。 	<ul style="list-style-type: none"> 全面禁用一次用外帶塑膠飲料杯。
	塑膠吸管		<ul style="list-style-type: none"> 餐飲業者內用飲品不得提供一次用塑膠吸管。 	<ul style="list-style-type: none"> 全面限用一次用塑膠吸管、以價制量。 	<ul style="list-style-type: none"> 全面禁用，不得提供一次用塑膠吸管。

圖2-4 行政院環保署(2018)依據2020、2025及2030年時程提出的源頭減量規劃。↑
引用自<https://www.thenewslens.com/article/89725>)

行政院環境保護署廢棄物管理處處長賴瑩瑩表示，有鑑於全世界對海洋塑膠污染議題的重視，參考美國與英國部分城市對一次用塑膠吸管採取限制使用的管理經驗，中華民國行政院環保署在108年5月8號訂定「一次用塑膠吸管限制使用對象及實施方式」，並自中華民國108年7月1日生效。而限制使用的對象包含政府部門、學校、百貨公司業及連鎖速食店，限制使用對象不得提供一次用塑膠吸管供內食餐飲使用，而違反條例的處罰也採兩階段，第一階段從民國108年7月1號到109年6月30號，若違反此「規定者第一次會先施以勸導，並進行複查，若仍違規，第二次才依廢棄物清理法第五十一條第三項規定處罰，處新臺幣

一千二百元以上六千元以下罰鍰」(行政院公報資訊網, 2019), 而第二階段從109年7月1號起, 被抓到違規的對象將不再予以勸導, 直接「依廢棄物清理法第五十一條第三項規定處罰」(行政院公報資訊網, 2019), 希望如此能徹底減少塑膠一次性吸管的產生。

四、其他國家地區的政策

除了台灣以外, 其他國家對一次性塑膠吸管也有特別規定:

1. 英國: 每年估計使用50億支塑膠吸管、3億支塑膠攪拌棒及20億枝塑膠棉花棒, 使得英國政府項限塑議題抬頭, 英國政策民意調查結果也顯示, 超過8成民眾贊成禁止販售塑料製品, 最快於2020年起全面禁用塑膠吸管及塑膠棉花棒、攪拌棒及棉花棒。
2. 美國: 美國和世界他國比較不同, 美國在政策上強調各州獨立, 例如加州地區, 美國加州州長在2018年簽署一項新命令, 除非顧客開口索取, 加州境內的餐廳不再主動提供塑膠吸管! 根據新法令, 除了速食店, 只要是需要坐下來的餐廳, 若是犯法, 在經過2次警告後, 將會被處以每日25美元(約新台幣765元)、每年300美元(約新台幣9186元)的罰鍰。
3. 肯亞: 肯亞於2017推出的近塑政策堪稱史上最嚴格, 凡是被查到帶有塑膠袋等產品的人, 低至面臨1.9萬美元的罰款, 高則至3.8萬美元(約台幣57~115萬), 更是有可能受到4年徒刑。
4. 法國: 法國非政府組織「拒絕吸管協會」(Association Bas les Pailles)於2018年2月3日首度發起「國際無吸管日」(Journée Internationale Sans Paille), 除了共有35國家參與, 協會創辦人暨人類學者艾爾寇特尼(Mounia El Kotni)更另發起連署拒絕使用塑膠吸管, 且這份聯署也被高達15萬民眾所簽署。政府在未來幾年將實施數項環保政策, 包括對塑膠瓶採取退瓶還押金計畫, 希望能使可再生塑膠的成本降低最高10%, 並將未來的目標鎖定在再生塑膠上。
5. 南韓: 南韓人平均每年用掉257億個一次性塑膠杯與100億根一次性塑膠吸管, 南韓政府為了減少浪費和不再製造更多塑膠製品, 南韓政府制定十年計畫, 在2027年前將逐步禁止塑膠吸管與塑膠杯, 將塑膠製品的使用量降到最低。

五、生活中吸管的替代方案-新興生質材料

隨著政策「一次用塑膠吸管限制使用對象、實施方式及實施日期」草案的執行, 許多學者開始尋找環保的吸管替代品, 民眾也漸漸拋棄使用塑膠吸管的習慣, 自備不鏽鋼、玻璃或紙吸管等。以下為以生質材料作為替代方案的例子。

根據期刊《化學最前線》(Frontiers in Chemistry)於2019.02.21發表的研究指出, 某些管魷目生物(魷魚)體內的SRT 蛋白, 可能成為未來塑膠的永續替代品。「管魷目齒環蛋白質」(SRT)具有相當的生物相容性及生物降解性, 即較容易被微生物分解回歸自然, 但也有個問題, 平均每隻魷魚可提取得SRT蛋白約只有100毫克, 明顯有量產不足的狀況, 不過現今已找到不須捕捉魷魚又能獲得此物質的方法, 即是使用基因轉殖的技術, 從最普遍使用的大腸桿菌來培養此蛋白。然而, 即使「魷魚吸管」的環保性及便利性與塑膠吸管十分相近, 反之

其成本比塑膠吸管高上許多，我們認為，在現代商業繁榮的社會，考量到商人所在意的「經濟效益」，想使其完全替代塑膠便顯得不切實際，首當其衝的反而是找到低成本且環保的吸管替代品。

近期一間越南公司 Ông Hút Cỏ. 發明了一個新奇的吸管替代品名為「蒲草吸管」。蒲草 (Lepironia Articulata) 多生長在淡水河附近，而中空的莖及此植物的可食用性，正好可以用來製作成可食用性環保吸管，而製作此產品的過程也十分簡潔，創辦人 Tran Minh Tien 在接受當地媒體《越南國際快訊》(VN Express Internationa) 的訪問中表示：「先將採收後的蒲草清洗乾淨，並且才切成20公分的吸管，接著用金屬清潔器具將內部清理乾淨，併用香蕉葉包覆。」，而其中分為兩種版本:新鮮版 (fresh) 與乾燥版 (dried)，新鮮版 (fresh) 在室溫下只能放一週，若放在冰箱中則保存期限可加長至兩週，若想再加長，可將其浸泡魚煮滾鹽巴水中，並存放於陰涼處；相對於前者，乾燥版 (dried) 的做法複雜許多，須經太陽曝曬二至三天，並用烤箱烘烤，取而代之的是長達6個月的保存期限。蒲草吸管也具有重複性，消費者只需將內部清洗乾淨便可重複使用，最新奇的是，你還能直接將其吃掉，畢竟是植物纖維吸管，「在吃完後咀嚼這個吸管，能幫你清潔牙齒與牙齦。」，官網如此建議。最後談到



成本，平均一根蒲草吸管只需約莫0.8台幣，相對於塑膠吸管也不至於太貴，這也正符合現代商人的需求，我們認為此吸管所具備的潛力不容小覷，其未來的發展更是指日可待。

圖2-5 越南公司 Ông hút cỏ tươi 乾燥版蒲草吸管 (Dried grass straws)

資料來源 <https://www.onghutco.com/>

參、結論

塑膠吸管的發明雖然使人類的生活更加便利，但其所帶來的環境傷害卻不可忽視，吸管的替代方案便顯得極為重要，除了要顧慮到其方便性是否與塑膠吸管相似，其衛生性、經濟性也是現代人主要的考量範圍，除了上述兩者新型吸管替代品，以下為我們對常見吸管替代品(不鏽鋼吸管、紙吸管、玻璃吸管、生質材料吸管)進行的比較。

1. 紙吸管:是目前店家最常見的塑膠吸管替代品，售價便宜，比起塑膠能減輕環境的負擔，但始終仍是一次性產品，仍只是邁向永續發展的過渡方案。
2. 不鏽鋼:具有高耐摔及抗氧化的優點，缺點是市面上品質不一，在挑選上需特別注意，同時因為管腔內不易清潔，若是使用不當或長期使用造成內部刮傷，容易髒汙，有潛在的衛生安全問題。
3. 玻璃:易清潔與及多樣化美觀為其優點，極佳的耐酸鹼性，但價格相比之下較高，攜帶上也有較笨重、易碎的問題，需特別小心。

4. 生質材料:屬於近年來重點矚目的新興吸管材料，特點即是取自大自然而減輕生產及使用時造成的環境負荷，缺點是保存上需依循特定條件及有較短的有效期限。

	紙(一次性)	不銹鋼	玻璃	生質材料
耐用度	一次性	可重複使用	可重複使用	有保存期限
價格(每枝)	約 0.9 元	約 25 元	約 100~200 元	約 0.8 元
重量	1.2g	15g	18g	5~10g
味道	無味	有鐵鏽味	無味	有植物味
自然分解	O	X	X	O
優點	環境負擔較塑膠吸管低	耐挫抗氧化	透明容易清洗耐酸鹼	自然環保取向部分可食用
缺點	一次用拋棄式	清潔不易	較重且易碎	有保存條件限制

圖3-1 常見吸管替代品比較表(自製)

根據上述各式替代品的分析，紙吸管因為使用方式與大多數民眾的習慣相同(一次用拋棄式)，會是現今取代一次性塑膠吸管的主要替代方案，但因為仍屬於拋棄式而會對環境產生負擔的產品，只能作為過渡時期的替代材料；我們認為生質材料吸管因為具有「取之於自然」的低環境負擔特色，再加上技術上的突破(氣味調控.....)或量產成本的降低，是最具有作為未來趨勢材料的潛能。

肆、引註資料

1.Lapis lazuli cylinder seal (The British Museum)

https://www.britishmuseum.org/research/collection_online/collection_object_details.aspx?objectId=368238&partId=1

2.Mary Bellis(2019)。Biography of Marvin Stone, Inventor of Drinking Straws
。ThoughtCo.，8/19。

<https://www.thoughtco.com/history-of-drinking-straws-1992399>

3.Christine Figgner (2015),Sea Turtle with Straw up its Nostril

<https://www.youtube.com/watch?v=4wH878t78bw&feature=youtu.be>

4.Jenna R. Jambeck, Roland Geyer,Chris Wilcox, Theodore R. Siegler Miriam Perryman, Anthony Andrady, Ramani Narayan, Kara Lavender Law(2015),Plastic waste inputs from land into the ocean. Science, Vol347(Issue6223),pp. 768-771.

5.Sarah Gibbens (2018),A Brief History of How Plastic Straws Took Over The World,NATIONAL GEOGRAPHIC

6.原文:化學前線。2019年02月21日 取自

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fchem.2019.00069/full>

7.國外吸管替代品，越南「蒲草吸管」：

顏和正(2019)。天然吸管的新選擇：越南這款「蒲草吸管」不僅可重複使用，用完還可以咀嚼清牙齒。社企流。7/5

<https://www.seinsights.asia/article/3271/6412>

8.汪新亞(2018)。如何從「限用」到「禁用」：2020年起「內用」不提供吸管、免洗餐具。關鍵評論，02/13，環境。

<https://www.thenewslens.com/article/89725>

9.行政院環境保護署。2019年10月26日 取自

<https://hwms.epa.gov.tw/dispPageBox/onceOff/onceOffDetail.aspx?ddsPageID=EPATWH101>

10.中央通訊社。2019年10月26日 取自

<https://www.cna.com.tw/news/firstnews/201806080138.aspx>

11.行政院公報資訊網 2019年10月26日 取自

<https://gazette.nat.gov.tw/egFront/detail.do?metaid=106785&log=detailLog>