



# 與環境對話

獻給台灣人的四堂自然課



圖、文 / 洪浩鈞、翁靖淳、張雯琴



垃圾危害知多少？p1



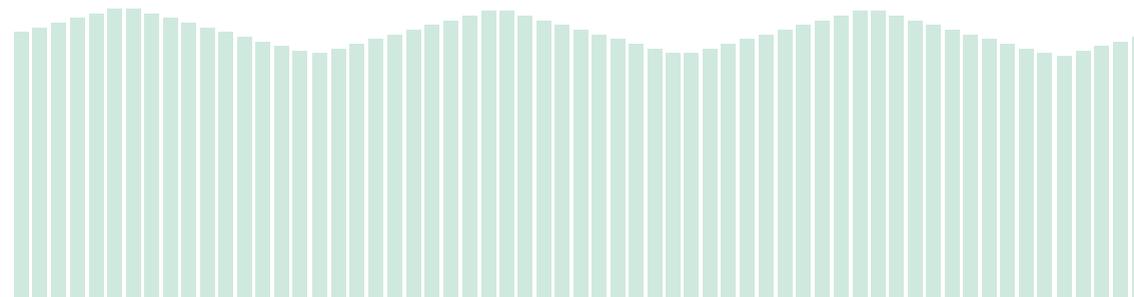
餵食了動物，棄養的家園p7



不為人知的廢水去向p11



潛藏著高殺傷力的綠能p17





## 垃圾危害知多少？

垃圾與現代生活密不可分，是政府與民眾都必須關注的重要議題，而第一步就從了解垃圾處理現況開始。

垃圾是人類在日常生活所產生的廢棄物，並可大致分成塑膠製品、廚餘、一般垃圾三種。不管哪種都會對人類還是環境都會造成不利的影響，而如果放任不管或處理不當，甚至可能演變成各大生態圈的另一場浩劫。

### ● 連年增長的垃圾製造量

由於垃圾的產出數量會與科技發展程度成正比。因此自工業時代以後各國所製造的垃圾量開始飛越式成長。台灣自然也不例外，調查以及研究顯示，在2019年垃圾成長率相比五年前已成長超過11%。也就是說，當時的台灣已經比以前每年多製造了將近七十萬噸的垃圾，到了2020年的垃圾量又創新高，



達到了驚人的九百八十萬噸，這約等於兩百多萬隻成年非洲象的重量。

### ● 難以提升的回收率

更糟的是，台灣的垃圾生產速度已遠遠超出處理能力。以日常生活不可或缺的塑膠袋來說，目前台灣一年回收量只有五千多噸。不到其製造量的10%。這使大部分塑膠袋都被以焚燒或是掩埋的方式處理掉。

而雖然其他塑膠製品，如保麗龍、寶特瓶等回收率的確沒有像塑膠袋那麼低下，但不可因為這樣就迴避關注塑膠袋在處理上所面對的種種困境。

- ▲ 被焚燒處理過後的垃圾，濃煙滾滾，惡臭四溢。(來源：蘋果日報)
- ◀ 台灣 2014 至 2019 的垃圾增長量

至於廚餘的處理狀況也並不樂觀，根據環保署統計，台灣廚餘回收率從未超過12%。此數據表明最少高達88%的廚餘也落得焚燒、掩埋的命運。而且廚餘的回收率還在連年減少，108年的時候已跌到只剩下百分之五。即使近兩年的廚餘回收率略為回升，但依舊未突破10%，究其原因，很可能是政府禁止業者用廚餘養豬，同時其他替代的措施也尚未建置完善導致。

由上述可知，台灣在垃圾回收、廚餘等廢棄物的處理方面不管是在科技、政策、規劃面都有不少可以改善、進步的空間。



▲ 每日都有約數千公噸的廚餘被掩埋，等待焚燒。



▲ 廚餘回收率連年下滑

## ☀️ 隨手丟垃圾成習慣？

除垃圾的處理問題之外，目前一些台灣人還是有隨地丟垃圾的壞習慣，在被丟棄的垃圾中，以手搖飲、餐盒為最大宗。而有些餐盒裡面還有吃剩的食物。雖政府已制定相關政策，但在各大商圈依然時常發生此種情形，如在約莫晚上9點前往一中街，都能看到許多食物或飲料的包裝散落一地。

隨地亂丟垃圾不單單只是個人道德上的問題，其所帶來的不良影響更可能擴散到社會與環境上面。



▲ 被隨意丟棄在一中街路邊的垃圾

## ☀️ 亂丟垃圾問題多

隨意丟棄垃圾可能造成環境髒亂，嚴重影響市容，進而損害該地區的整體形象。同時也很容易增加附近居民的的心理壓力，此種行為不但侵害居民們的生活品質，更不利於孩童之成長與正向環境觀念的建立。

而如果裡面又還有吃剩的東西，那就更糟糕了。因有食物的容器會散發各種氣味，容易吸引老鼠、蟑螂等易攜帶傳染病的生物來享受「美食」，使其更容易擴散。



任意丟棄垃圾所衍伸的問題不僅僅限於陸地上，更會蔓延至廣闊的海洋，原因是被丟棄在海岸邊的各種垃圾在漲潮時就會被浪潮帶入海中，成為海廢。而海廢不管對於海洋本身，還是生活在其中的生物來說都是一場災難。不僅難以分解，也容易發生誤食，化學物質汙染問題，進而對生態環境造成嚴重的破壞，如擾亂食物鏈，加速保育物種滅絕。

▲ 海岸邊充斥著各種垃圾(來源：聯合報)

▲ 每年台灣都有近百噸的海廢需要清理(來源：聯合報)

## ☀️ 對於環境的可怕破壞力

如果垃圾採用焚燒處理，會產生大量的廢氣與有毒化學物，如戴奧辛、呋喃以及水銀。即便大部分都會被機器處理掉，但必會出現漏網之魚，除了會降低空氣品質，更容易腐蝕排放管道與儲存空間。再者焚燒無法完全將垃圾都燒掉，如果垃圾量太多，將會殘留下不少底渣，不僅影響焚燒效率，更容易破壞河川的生態。

另一方面，即便改用掩埋處理也好不到哪去，因為目前的垃圾產量實在太多，讓許多掩埋場都要採取戶外掩埋的方式，避免垃圾處在密閉空間所產生的問題。然而在每天日曬雨淋下，讓整個掩埋場不僅臭味薰天、蚊蟲孳生、又因天氣的改變，垃圾中的化學物質漸漸從垃圾袋中滲出，汙染寶貴的地下水源和土地資源。今年的8月在花蓮也發生一起，地下水氨氮含量超標逾百倍的事件，就是因為垃圾掩埋場而導致。所以如何找尋更溫和的處理方式，減少對環境的破壞，也是應該嘗試思考的議題。

## ❁ 犯錯終會有報應

不管損害是因為垃圾被掩埋、焚燒、隨地丟棄而造成，最後還是會透過各種途徑回到我們人類的身體裡，有毒物質會滲入土地、水源、空氣中。而我們則會透過吸入、皮膚接觸、攝食等等途徑把這些有害物質吸收。但身體又無法排除，讓有害物持續累積，最終導致各種疾病產生，例如腎衰竭、癌症、中風等。讓我們的健康乃至生命皆受到威脅。



▲平時我們所用的塑膠袋，裡面有各種有害化學物與塑膠微粒

## ❁ 與垃圾共存的未來？

針對上述的窘境與危害，也許在短期可以透過努力研發新科技、採用替代材質、制定強制性的政策與嚴厲的處罰來改善。但長期還是要回歸所

謂的『環境教育』上面。建立良好環境觀念，比政策與科技的建置還要來得重要。因為如果無法建立，即便科技如何進步，政策如何制定，依然無法從根本上解決問題的。所以絕不能忘記內部價值觀與認知的建置。

而最後即便是身為普通人我們，也能為這環境盡一份力量，那就是也嘗試改變自己的生活習慣，例如買東西或食物的時候自備袋子、便當盒、餐具等等。其實一個人的改變也能帶來不小的影響，因為當某人在改變自己的同時，也容易會影響到他周邊的人，而被影響的人又會再去影響其他人。漸漸地就會有越來越多人願意改變，結合政府、民間機構的不懈努力，讓環境與生態系統重新回歸平衡並非遙不可及的事情。



# 餵食了動物， 棄養了家園

有時候我們自以為的愛心，其實是摧毀生態的殺心。

你是否曾經在街坊間看到善心人士拿出廚餘來餵食流浪小動物？或是看過放在住家外頭無限量提供小動物來取食的飼料盆？我們受過的教育告訴我們「不該隨便餵食動物」，但你知道這是為什麼，有甚麼一定不能這樣做的理由嗎？

事實上，很多人只知道這行為是不好的，但至於為甚麼不行，卻說不出個所以然來，這讓許多看到惹人憐愛的浪貓浪犬而動了惻隱之心的人，一不小心就會跨過那條線，首先我們必須知道的是，餵食流浪動物對環境的影響是巨大的。

### 公共衛生

正當餵食要在全程看護下完成，許多人食物放著就走，多日不見回收飼料盆、罐頭，殘餘食物引來蟑螂老鼠，貓狗隨地便溺，餵食者更不會主動清理，環境衛生每況愈下。

### 噪音與交通安全

餵食使得流浪動物活動區域開始與人類社區高度重疊，貓發情、野狗打架總是擾人，貓狗頻繁地出現在道路上，天性愛追逐飛快事物的狗會去追車，看不懂交通號誌的貓橫跨

馬路造成的憾事也屢見不鮮。可見餵食對於用路人的安全及流浪動物的生命都是不良的。

### 原生種動物的性命威脅

此問題也是餵食動物最常被環境保育者詬病的原因，貓狗作為人為引進的外來種，在台灣野外的環境是很強勢的，候鳥、穿山甲、石虎與白鼻心等保育類在他們的爪下都是玩物。原生種與遊蕩貓犬本形成一種自然循環，但一經人類餵食，遊蕩貓犬開始聚集或生產數增加，他們就不得不狩獵更多原生動物、與它們競爭更多的野外地盤，環境平衡就會遭受破壞。貓狗的流浪都是人類造成的，那我們到底應該怎麼做？在對環境傷害最小的狀況下，怎樣給予他們正確的幫助呢？

### 執行TNR

所謂「TNR」的意思就是 Trap Neuter Return 的縮寫，就是將流浪動物誘捕、絕育並放回原地的做法，期望可以防止流浪貓狗不斷繁衍，並抑制發情期的吼叫、打架等行為，達到穩定社區貓狗數量與管理的目的，也給一年四季都爆滿的收容所喘息的空間。

但TNR在台灣早已行之有年，流浪貓狗擾民、危害環境生態的爭議聲卻從未停止，事實上，貓狗繁殖能力強，一個地區要結紮70%以上的貓狗，族群才可能下降。抓紮的善心人士在放回原地後依然不會停止餵食，又引來新貓狗，TNR企圖達成的目的又功虧一簣，數量根本無法控制。



畫面來自:東森新聞



▲野鳥是最常見遭受流浪貓狗捕獵的對象

## 助糧平台、愛心中途之家

幫助這些流浪動物最好的方法，當然是收養讓牠們不再流浪。對於有特殊因素不能自己養寵物的人來說，尋找可以信任的狗園、中途之家給予贊助就能給貓狗「雲餵食」，無論是狗園的圈養或中途之家先照護、後尋找合適家庭送養，這樣的模式都可以避免TNR那些無法解決的問題，是更全面的方法。

若你已經有固定餵養的抓紮浪浪，請不要餵食新貓狗，就算餵了也要想辦法為牠們結紮，想嘗試贊助助糧平台的好心人也請做好功課，選擇值得信任的平台，別讓你的愛心成為詐騙集團的盤中餵！既然我們已經知道餵食流浪動物對環境為什麼有害，我們就該正視這個問題，也許你不敢指責那些餵養卻不處理的人，也沒能力做公益，但只要多一個人不去餵食、並持有正確的觀念進行宣傳，總有一天貓狗不再流浪，我們的社區環境也會越加美好。



## 不為人知的 廢水去向

在夜深人靜，其實正有著大量的廢水順著河流流下，汙染著海洋 .....

台灣在工業發展快速的同時，工業廢水的處理也是一大要務，若是未將廢水處理妥當，極有可能汙染民生水資源，甚至造成海洋汙染與生態破壞，因此政府應徹查每間工廠的廢水排放情形，並嚴懲違法人士，來達到保護海洋的最佳效果。

### 工業繁榮下的廢水去向？

台灣目前經濟走向以工業為重，從福布斯2019年發表的全球2000大上市企業列表來看，台灣上榜的47家企業中便有25家電子半導體與工業，因此工業用水也相對龐大。

排名	福布斯 2000排名	名稱	總部	營收 (10億美元)	淨利 (10億美元)	資產 (10億美元)	市值 (10億美元)	產業別
1	123	鴻海科技集團	新北市	175.6	4.3	110.0	41.2	電子業
2	126	台灣積體電路製造	臺北市	34.2	11.6	68.0	222.4	半導體
3	295	國泰金融控股	臺北市	28.9	1.7	299.9	18.0	金融
4	349	富邦金融控股	臺北市	21.9	1.6	250.6	14.9	金融
5	453	中國信託金融控股	臺北市	16.7	1.2	187.2	12.8	金融
6	539	台塑石化	雲林縣	25.5	2.0	13.2	35.4	石油
7	609	台灣化學纖維	臺北市	13.5	1.6	19.2	20.6	化學工業
8	649	南亞塑膠	臺北市	11.0	1.7	18.6	19.9	化學工業
9	758	台灣塑膠工業	高雄市	7.6	1.6	16.3	22.3	化學工業
10	773	中國鋼鐵	高雄市	13.3	0.8	21.9	12.6	鋼鐵

▲福布斯 2019 年全球 2000 大上市企業列表節錄

根據行政院環境保護署統計室的資料顯示，台灣於108年的總廢汙水排放量為599.4公噸，其中工業廢水排放量為55.01公噸，佔了約總量的1/10，但這1/10中是否都是經處理過的廢水呢？2013年上映的紀錄片〈看見台灣〉揭露高雄後勁溪的工廠毒廢水排放問題，此事引發熱烈討論。

### 鏡頭下的自然悲歌

透過齊柏林導演所拍攝的空拍畫面可以看出，整條後勁溪因為污染而混濁變色，事後調查發現，主因乃為日月光半導體工廠將未經處理

過的工業廢水直接排入後勁溪中，而且工廠人員為了規避查緝，將自來水提供給檢驗人員，雖然環保署最終將主犯判刑且對工廠進行開罰，還是造成這場大自然的悲劇。而直至今日，仍然有許多工廠無視法規規定，僅僅是為了節省汙水處理費用，而趁著夜深人靜時，將汙水直接排入河川中，造成多條河川汙染，有些汙水甚至流經海岸線，導致海邊出現「陰陽海」的怪異景象。

### 重金屬汙染下所受之苦

工業廢水若是沒做好處理，除了會改變海水顏色外，未處理的廢水中可能含有重金屬如：汞、鎘、鉛、鋅、鉻、銅等，而部分重金屬對人體有害，當這些有害物質經由物理、化學及生物遷移，從浮游生物、小魚、大魚、最後被捕撈上岸，進到人類體內，便會間接導致人類生病，甚至死亡。



◀▲〈看見台灣〉紀錄片中後勁溪所遭到汙染的空拍畫面 來源：蘋果新聞、中天新聞

▼ 廢水汙染所造成的奇特景觀 - 陰陽海 來源：華視新聞



日本的水俣病與台灣的綠牡蠣事件便是工廠任意排放工業廢水，導致海洋汙染，魚群與海鳥大量死亡，最後影響到人類的一個重要例子。而珊瑚礁白化的成因，不僅僅是因為全球暖化造成海洋溫度升高，有一部分也是因廢水汙染導致，若



▲白化的珊瑚礁 來源：中時電子報

是污染物進入水道與沿海生態系統，將會降低珊瑚體內蟲黃藻光合作用的能力，進而減緩珊瑚的生長。

### ☀政府推動多項政策望可行

為了保護海洋與水資源，政府也做出了許多的應對政策。根據〈水汙染防治法〉



▲受汙染的綠牡蠣 來源：三立新聞



▲日本的水俣病患者 來源：東森新聞

第 7 條：「事業、污水下水道系統或建築物污水處理設施，排放廢（污）水於地面水體者，應符合放流水標準。」第 40 條：「事業或污水下水道系統排放廢（污）水，違反第七條第一項或第八條規定者，處新臺幣六萬元以上二千萬元以下罰鍰，.....必要時，並得廢止其水汙染防治許可證（文件）或勒令歇業。」〈廢物清理法〉第 46 條：

「若是有任意棄置有害事業廢棄物等情形者，處一年以上五年以下有期徒刑，得併科新臺幣一千五百萬元以下罰金。」等條文。但仍然有許多大企業無懼規定，因此行政院環保署也設計了「雲端督察系統」透過大數據分析來監督各工廠的排水狀況，希望這些政策與系統能夠真正改善汙染情況，還給大家美麗的河流與海洋。

▲數位稽查與雲端蒐證之說明 來源：行政院環保署



## 潛藏著高殺傷力的 綠能

綠能帶給人民更環保的生活，但在愛地球的同時，  
綠能也正帶給大自然種種的危害 .....

近年來極端氣候的事件頻繁在各國發生，澳洲水災、巴西大火、北美熱浪等災情嚴重，全球暖化的問題漸漸讓各國看見能源轉型的必要，朝向綠能發展，目前全球有超過 90 個國家訂定要在 2025 年達成綠能佔總發電量 50% 的目標，可見對綠能的重視。而綠能究竟有哪些？以台灣

來說，綠能有太陽能、風力發電、水力發電、生質能與地熱能源。太陽能與風力發電是台灣主要的再生能源供電來源，國家的發展難以避免所需的電力大增，發展綠能能縮減傳統的燃煤發電方式，減少空氣污染，卻也並非對環境完全友善。



▲澳洲水災 來源：中時電子報



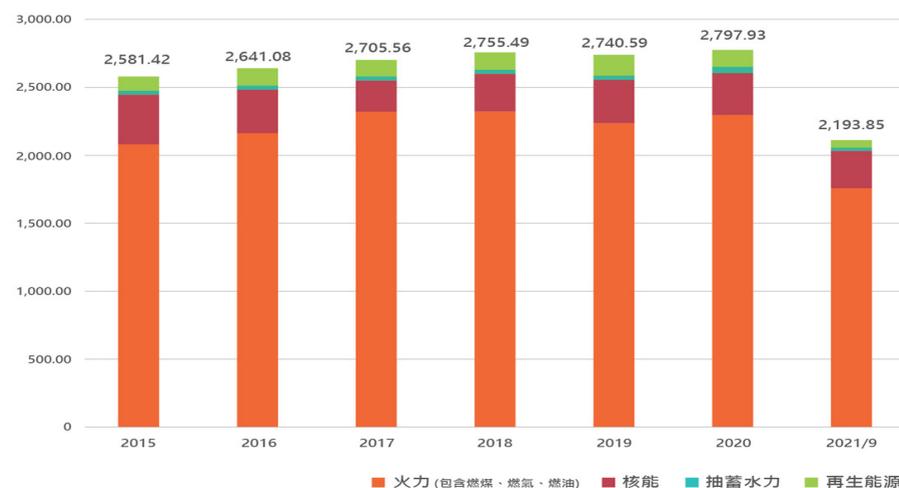
▲巴西森林大火 來源：三立新聞



以太陽能與風力發電來看，截至 2021 年 9 月底，我國再生能源總裝置容量已達 10,760 億度，再生能源占比達 5.4%，其中太陽光電占比約 2.5%，太陽光電裝置容量近五年成長

逾 6 倍，達 6.62 GW ( 6,623 MW )，預估年發電量 87.79 億度；而風力發電占比約 0.77%，裝置容量達 863 MW，預估年發電量 23.18 億度。

2015-2021年1-9月各年度累計發電量(億度)



▲ 2015-2021/9 累計發電量 圖源：綠能推動產業科技中心

### ☀️ 太陽能帶來的土地危害

國內太陽能板多分佈在屏東，台南農地一帶，這些年追求政策目標的同時，農地種電卻也帶來不少環境的危害，在缺乏整體國土規劃情況下，民間散佈的農地種電面積擴大，導致具有優勢的農產縮減，鼓

勵青農返鄉維護本國農產的發展也受到阻礙。農地種電契約通常會簽訂 20 年，那一塊原本優渥表現良好的農地長時不作維護，甚至為了避免雜草蔓延到太陽能板上，噴上除草劑、用大片黑布蓋住土地不見天日，土壤專家林業實試

驗所副研究員王巧萍曾表示，土壤長時間缺乏光照有機物質，會失去碳吸存和維持生物多樣性的功能，因此這樣形同荒廢的土地持續 20 年之久，將來難以重新作為農地使用，而以往周邊來果園覓食的鳥類、砍伐大量果樹對氣溫的升高也都是太陽光電發展過程

所產生的對環境的危害。未來在農地種電前改先進行環境與社會檢核的完善評估，檢討是否該在我國法則允許每塊農地都可蓋上 660 平方公尺的再生能源相關設施的法條進行修改等，利用法規與相關措施使發展同時兼顧整體環境的友善。



▲ 佈滿屋頂的太陽能板



▲ 波浪形太陽能板

### 鳥群棲地的破壞者

風力發電可分陸域與海域，海域的發電機設施可能影響水鳥棲地的利用，一長排或是陣列式的風機設置，因為空間的切割和干擾，對於鳥類的覓食棲地僅有少量的損失，但空間的切割會使鳥類放棄原本的覓食環境，使得風力發電廠等於造成大面積水鳥覓食棲地的消失。對於生態影響的避免，我們可以使風機在規劃設立前調查鳥類飛行動線和棲地結構，以評估風機的位置和高

度是否對於海岸水鳥棲地利用和飛行動線造成切割和碰撞的風險，來事先避開高風險區域，或者主動營造新鳥類棲地利用的路線來同時維護整體環境的和諧。

### 尋找科技與自然共存的平衡

為了環境保護、地球永續我們立下了綠能發展的目標，卻在發展過程忘了初衷，反而產生對環境的負面傷害，不怕遲，隨時可以著手方案改善。在此需要國土規劃，政策與民眾的溝通，包括儲電的科技研

▲ 鋪上黑布與水泥的農地 來源：上下游 News & Market

▲ 風機與鳥群 來源：台灣水鳥研究群 彰化海岸保育行動聯盟

再生能源最大的缺點之一，在於其無法準確在期望的時間上地點上產出適當所需的電量，即便在夏天透過持續時間長與強度高的太陽光，能進而產出大量電力，於冬天強烈的東北季風也能增加再生能源的發電量，但上述二者以現有的技術，在儲存方面依然較有困難。而鋰電池是現今較好的儲電科技，除了能儲存大量電力，更兼具環保、輕便、使用時間長等優點，而如果是使用矽當負極的鋰電池還可以容納更多的鋰離子，讓能源輸出的效率更高。至於進行鋰電池儲電的研發也不難，矽原料的取

得途徑只需使用國內晶原廠生產過程中，切割下來的矽泥進行回收製作即可。但在鋰電池推廣上依然還是有一些問題，其中最棘手的是鋰電池的儲電效能還未發展成熟，因每次充電都會導致鋰電池反覆膨脹與縮小，進而讓儲存的電力上限下降。當然目前儲電科技還尚未完全成熟，依然需要政府與民間團體的不斷投入，但隨著時間流逝，相信在不久的將來此科技一定能幫助綠能相關政策與商品的發展，成為大自然與人類共存的重要支柱。



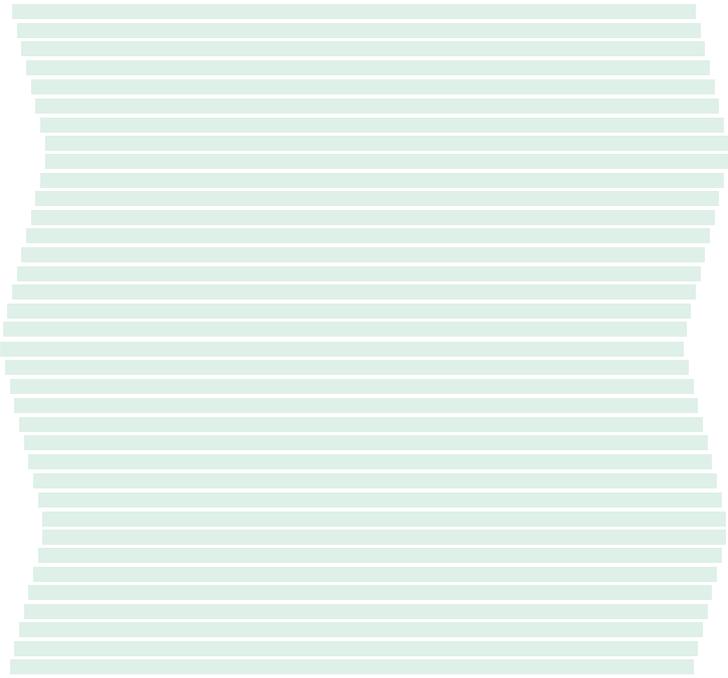
▲ 儲電用鋰電池 來源：中時電子報

▲ 回收用矽錠 來源：民視新聞

## 與環境對話 - 獻給台灣人的四堂自然課

---

作者：翁靖淳、張雯琴、洪浩鈞  
出版者：翁靖淳、張雯琴、洪浩鈞  
地址：台中市北區三民路三段 129 號  
電話：(04) 2219 5678  
版次：中華民國 111 年 1 月初版  
定價：160 元  
ISBN：未定



你覺得綠能百利而無一害嗎？  
你知道隨意餵食小動物會有什麼後果？  
這本書帶你與環境對話，發掘你不自覺  
卻破壞地球生態環境的四個行為！

