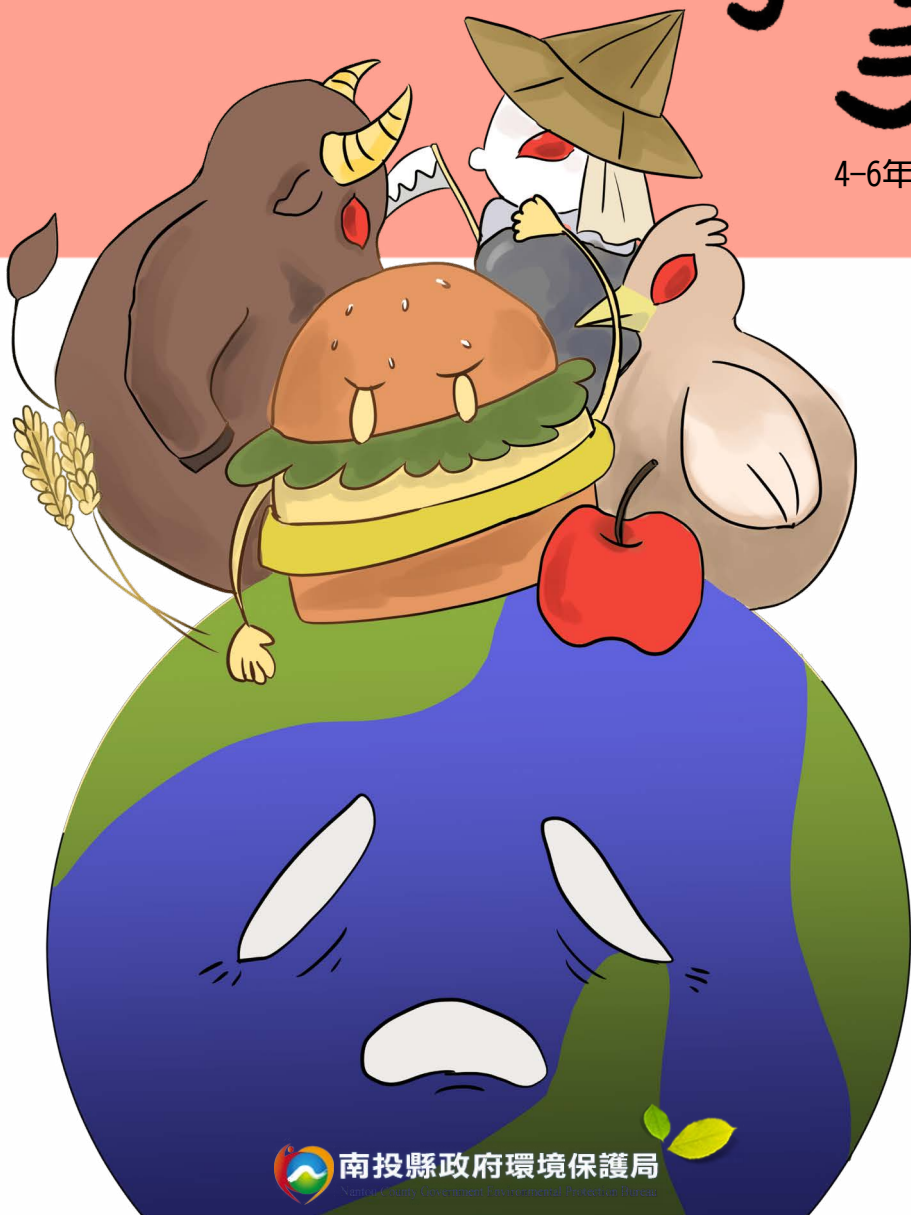


# 食物對 環境的 衝擊

4-6年級適用



## 本書相關環境教育議題核心素養

核心素養面向	總綱核心素養項目	環境教育核心素養
A自主行動	A2 系統思考與解決問題	環A2能思考與分析氣候變遷等重大問題的特性與影響，並深刻反思人類發展的意義，採取積極行動有效合宜處理各種環境問題。

## 本書相關環境教育議題學習主題與實質內涵

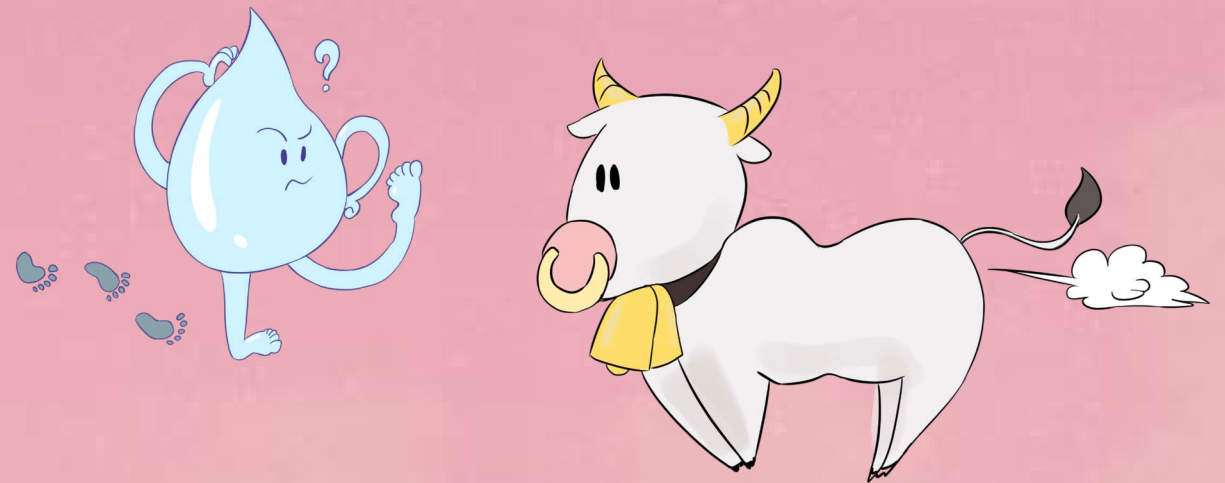
議題學習主題	議題實質內涵
永續發展	環E4覺知經濟發展與工業發展對環境的衝擊。
	環E5覺知人類的生活型態對其他生物與生態系的衝擊。
	環E7覺知人類社會有糧食分配不均與貧富差異太大的問題。
能源資源永續利用	環E17養成日常生活節約用水、用電、物質的行為，減少資源的消耗。

## 本書相關教育脈絡與永續發展目標

教育脈絡	永續發展目標
環境教育	SDG2消除飢餓
	SDG13氣候行動
家庭教育	SDG12負責任的生產與消費

## 目錄

一、各種食物的產量	4
二、糧食生產對環境的影響	8
2.1 土地	8
2.2 水資源	10
2.3 全球暖化	13
2.4 生物多樣性	14
三、糧食的問題	16
3.1 生產效率不佳	16
3.2 食物的浪費	17
四、解決方法	20
4.1 蔬食	21
4.2 低碳飲食	22
4.3 惜食	28



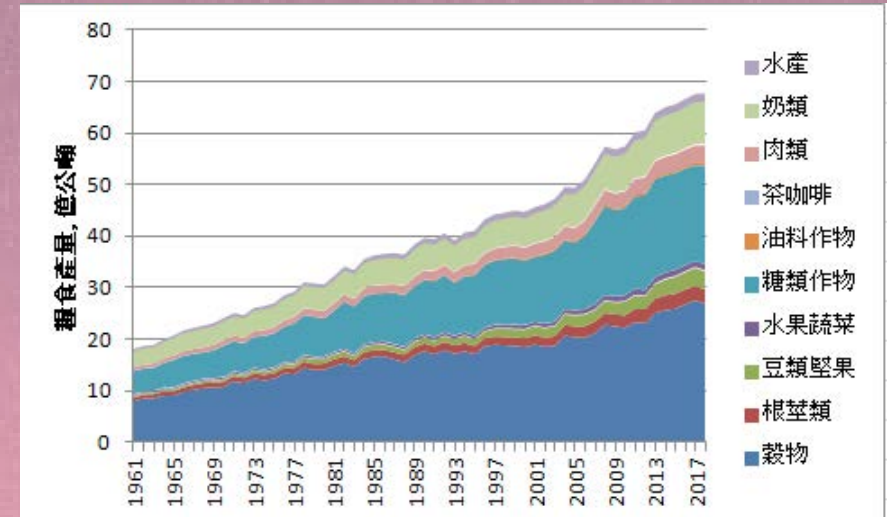
# 一、各種食物的產量

食物在我們生活日常中是不可或缺的基本需求，其種類包括五穀根莖、豆蛋奶、魚肉、蔬菜水果及油脂。

種類	來源
五穀根莖類	米飯、麵食、麵條、麵包、饅頭等
奶類	牛奶、乳酪等
蛋豆魚肉類	雞蛋、牛肉、鴨肉、魚肉、蝦貝類等
蔬菜類	種類繁多，如：高麗菜、豆芽菜、地瓜葉、青江菜...等
水果類	種類繁多，如：蘋果、柳丁、水梨、葡萄..等
油脂類	牛油、沙拉油、橄欖油...等

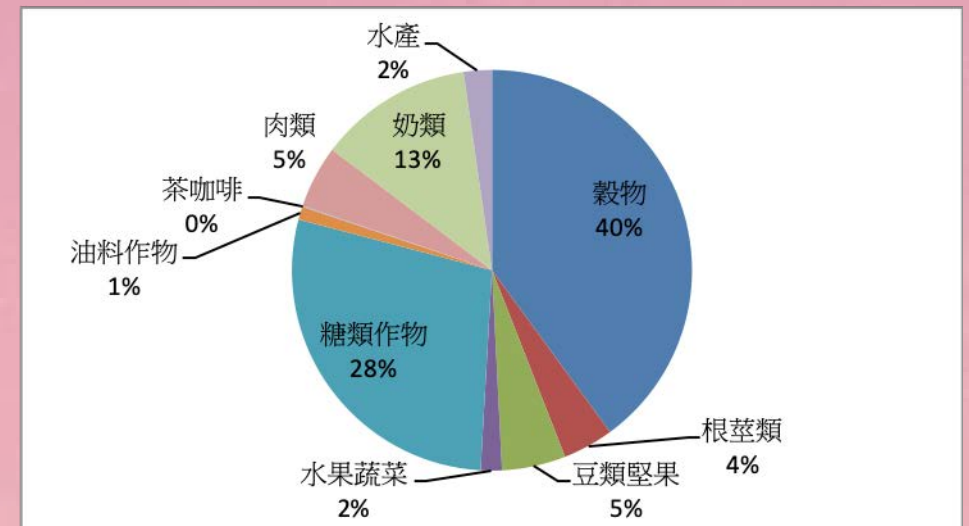


全球糧食生產量如圖一所示。從1961年18億公噸快速增為2018年的68億公噸，58年增加了2.8倍。



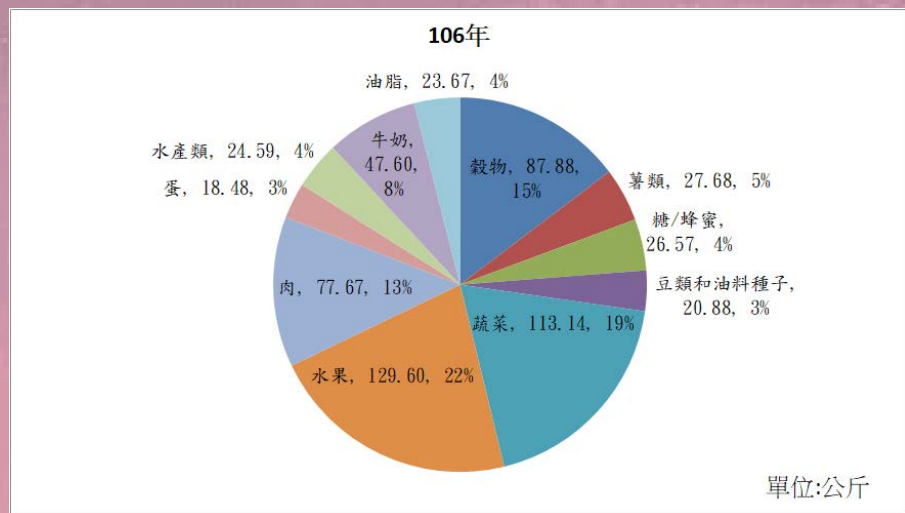
圖一 全球糧食生產量

各類食物來源以穀物最多（40%），糖類作物其次（28%），肉類占5%，詳如圖二。



圖二 各類食物來源

我國106年度每人一年平均食用129.6公斤水果，113公斤蔬菜，87.9公斤穀類，77.7公斤肉類。如圖三。



圖三 我國每人每年消耗糧食分析  
資料來源：糧食供需年報統計數據（106年）

南投縣糧食產量如表一，大致逐年增加，其中以家禽、雜糧增加較多。

表一 南投縣糧食生產量

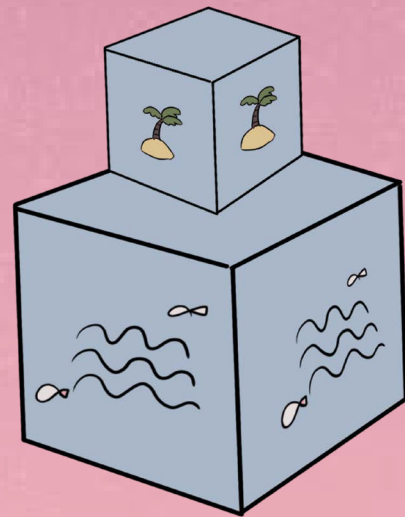
年分	水稻(公噸)	雜糧(公噸)	家畜(頭)	家禽(隻)
104	23,619	2,774	88,511	3,788,030
105	22,121	2,597	85,917	4,355,835
106	26,040	2,607	90,523	4,173,859
107	29,344	3,170	89,809	4,352,568
108	25,516	3,164	96,501	4,479,651

## 二、糧食生產對環境的影響

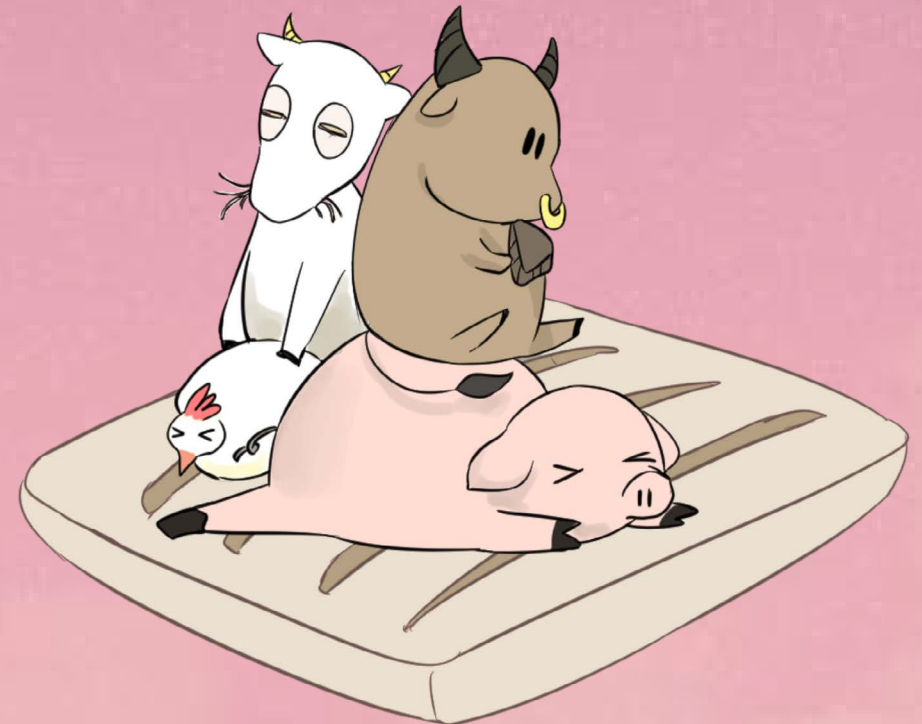
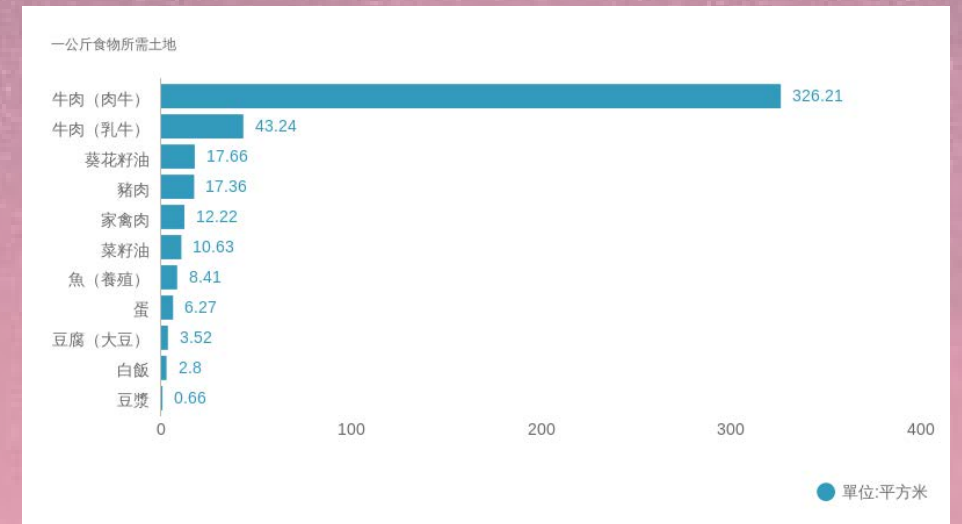
### 2.1 土地

海洋占地球面積70%以上，陸地則不到30%。而陸地有35%用於農業。農地中77%用於畜牧，剩下23%用於種植。

我們真的需要那麼大面積的農地來提供人類糧食嗎？

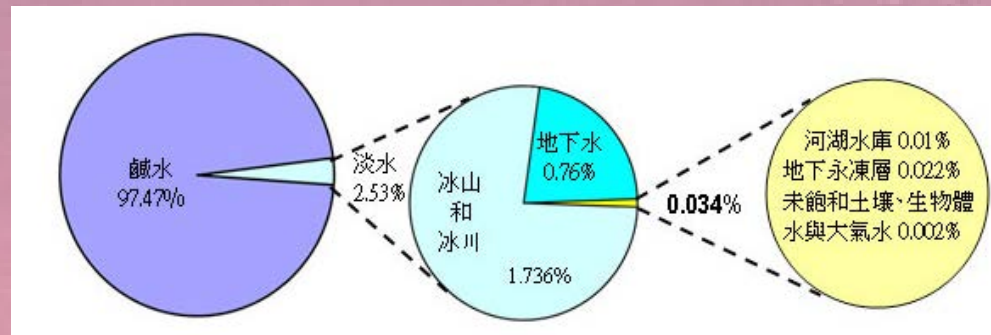


各種食物生產所需土地面積不同。生產一公斤食物所需的土地面積，以肉類最多，遠遠超過其他食物。同樣是肉類，牛肉、羊肉比豬肉、雞肉使用更多的土地。



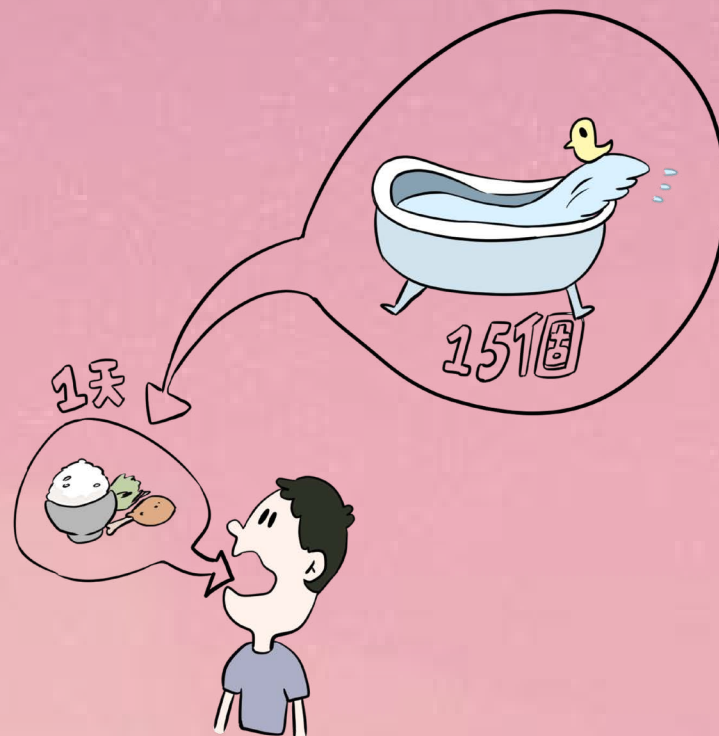
## 2.2 水資源

海洋占地球水量的97.2%。我們可使用之淡水資源如河川、湖泊與地下水等只占極少數（不到1%），淡水可說是極為珍貴的資源。



來源:地下水觀測網

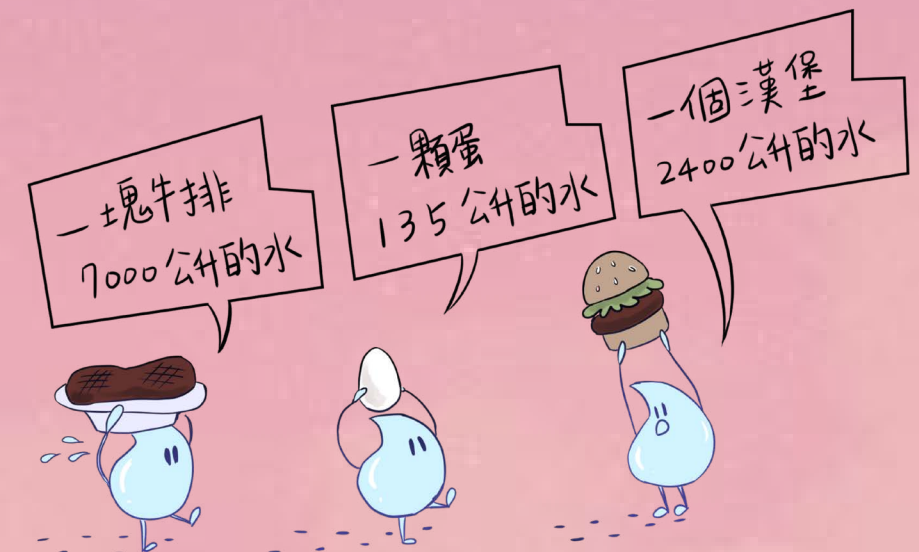
人類把淡水資源的70%用於農業與食物生產。一個人每天所吃的食物，在生產的過程需耗費3000公升（約15個浴缸）的水。



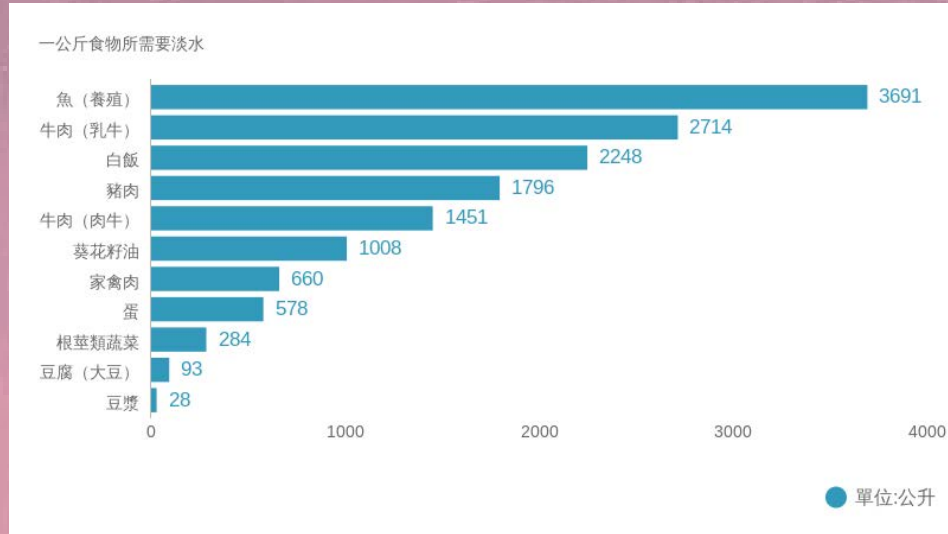
食物的水足跡指食物完整生產過程（種植、加工、運輸、烹調...等）用水量的總和。透過認識各種食物的水足跡，可以了解每天吃的食物到底消耗了多少水資源。



由食物的水足跡可以知道，一杯拿鐵需要200公升的水，因為咖啡的種植、採收、加工、包裝及運輸過程都會消耗水量。牛肉漢堡需要耗費約 2,400 公升的水，而其中占最大部分的是牛肉。

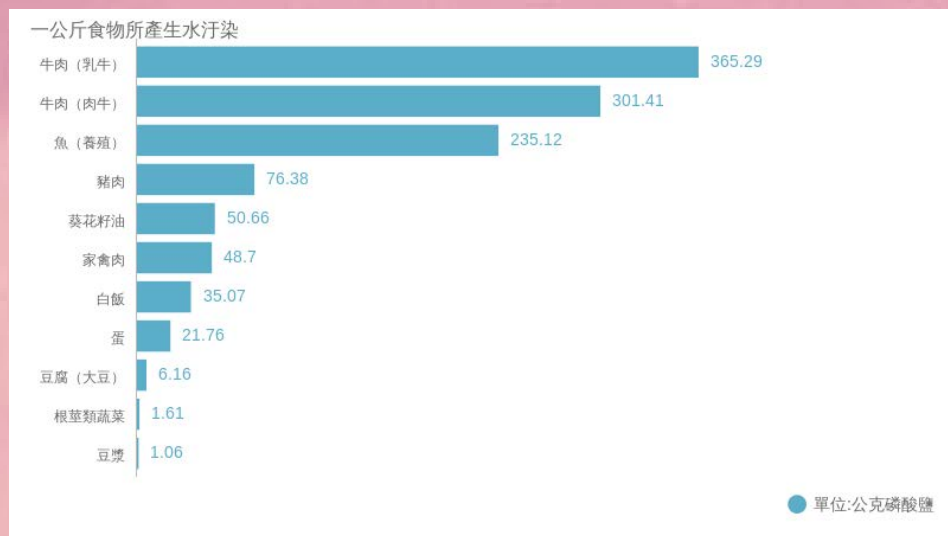


各種食物生產所需要水量不同。生產每公斤食物所需的水，動物相對較多，尤其以乳酪最多。植物相對較少，但其中堅果、稻米屬於需水較多的植物，詳如圖四。



圖四 一公斤食物所需淡水

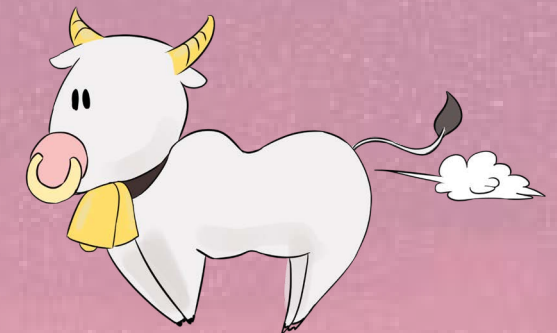
農場工作所使用的肥料、農藥，牧場牲畜的飼料、排泄物都會產生水污染。動物產生的水污染相對高於植物，詳如圖五。



圖五 一公斤食物所產生水污染

## 2.3 全球暖化

除了常見的二氧化碳，甲烷（瓦斯）和氧化亞氮（笑氣）也是屬於溫室氣體，它們的主要來源是農業。二氧化碳可能來自砍伐森林；甲烷（瓦斯）可能來自牛、羊排放、動物排泄物、農田泡水；氧化亞氮（笑氣）可能來自肥料、動物排泄物。



食物佔全球溫室氣體排放量的四分之一以上（26%）；其中畜牧業所產生的溫室氣體佔全球排放量的18%，比運輸業（鐵公路、輪船、飛機等）還多。



## 2.4 生物多樣性

農業和食物直接或間接造成超過60%的物種滅絕（藍之青，2017）。農業生產會影響其它生物的生存。全世界瀕臨滅絕的28,000種物種中，農業對其中24,000種造成威脅。主要的原因是為了開闢農場、牧場而砍伐森林，動植物自然棲息地被人類嚴重破壞。

不僅如此，人類為了養殖牲畜，還驅逐很多野牛這類的大型草食性動物。為了保護牲畜，更獵殺了像狼這類的肉食性動物。造成牲畜占現有哺乳類動物94%的現象。

縱使是屬於生產糧食的動植物也有多樣性的威脅。因為提供人類糧食的動植物，集中於少數品種。

在6000個糧食作物品種中，僅不到200種有實際貢獻，而其中9個品種就貢獻了作物總產量的66%。全球家畜生產來自約40個家畜品種，其中少數幾個品種就提供了絕大多數的肉類、乳品和蛋類。

接近三分之一的魚類遭到過度捕撈，超過一半已經達到了永續發展的極限。





## 三、糧食的問題

### 3.1 生產效率不佳

目前約有10億人處於長期飢餓狀態，每5到10秒就有兒童死於飢餓。但事實上，農民生產的糧食足以養活全人類，只是沒有適當分配。因為目前農作物產量的35%是用來做動物飼料；供應人類食用僅占60%；其餘的5%則用在生質燃料（伍冠璋，2019）。

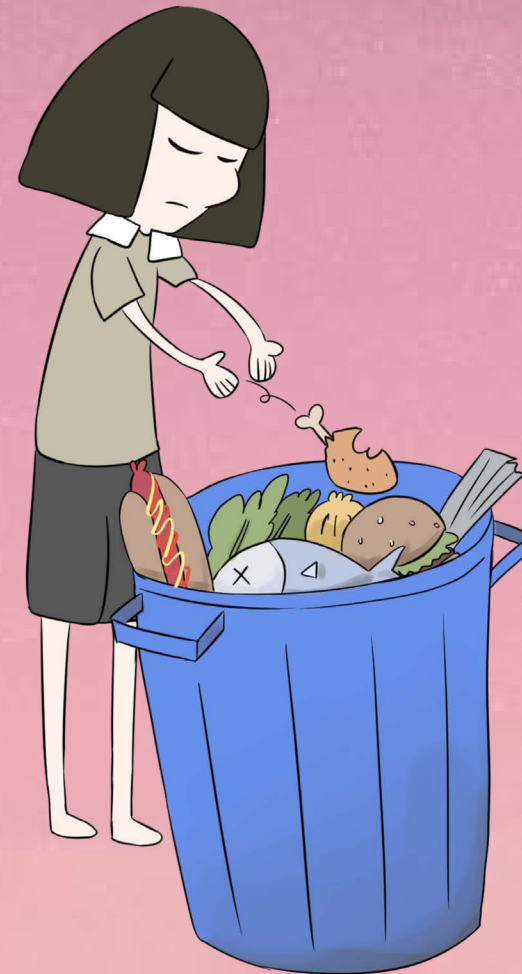
生產1公斤牛肉需要耗費7公斤的穀物。畜牧業耗費大量的土地與水資源、排放太多的溫室氣體，對環境造成嚴重的傷害。如果降低動物性食品的消費，對地球環境將大有幫助。



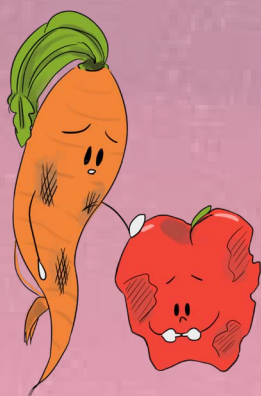
### 3.2 食物的浪費

人類每年丟棄了13億噸食物，也就是說有1/3的食物進入垃圾桶。丟棄食物不僅是浪費糧食，同時也浪費了生產糧食所投入的人力、金錢和資源，還白白增加污染。

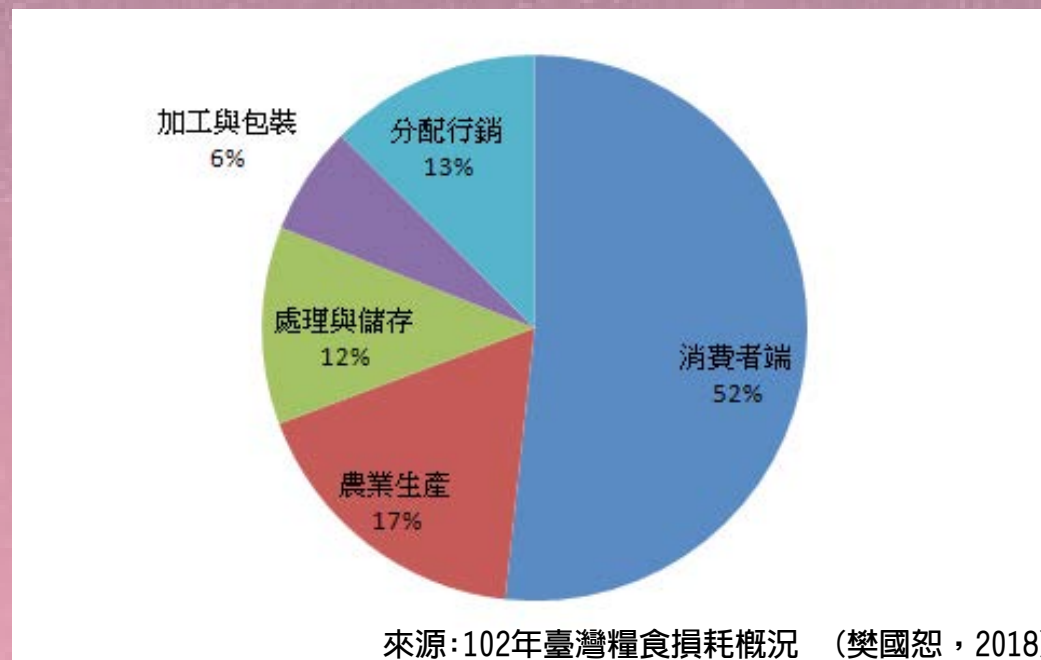
2011年全球食物浪費所產生的碳排放高達44億公噸(8%)，相當於全球第三高的碳排放國家。被浪費食物的使用土地大約1.4億公頃，比380個台灣還大。



從生產到消費的過程有各種造成食物浪費或損失的可能。在生產階段，許多蔬果因為外觀不佳而淘汰被稱為「格外品」；儲存時可能因為碰撞造成損失；加工時對大小的要求，往往讓被削去的部分變成垃圾；餐廳常會準備太多的食物而浪費；賣場可能無法在食物有效期限前販售完畢；家庭可能煮太多食物，吃不完而丟棄。



台灣2013年食物廢棄物高達367.7萬噸。生產端浪費了總量約35%，行銷則是佔約13%，而最大比例是在消費者端的52%（樊國恕，2018）。



圖六 102年臺灣糧食損耗概況 (樊國恕, 2018)

天下雜誌推估臺灣平均每人每年產生96公斤廚餘，至少有17%的糧食被耗損與丟棄。換算出1年浪費的錢，可讓中小學生免費吃營養午餐39年（蕭富元，2013）。

單純計算環保署回收的廚餘，108年全國總量50萬公噸，平均每人每天58公克；南投縣總量8千公噸，平均每人每天43公克，低於全國平均，且近年有逐年減少的趨勢。

## 四、解決方法

如何改變上述狀況？可透過蔬食、低碳飲食及惜食餐廳概念的推廣來減少食物浪費，進而減輕對土地、水資源、全球暖化及生物多樣性的衝擊。



### 4.1 蔬食

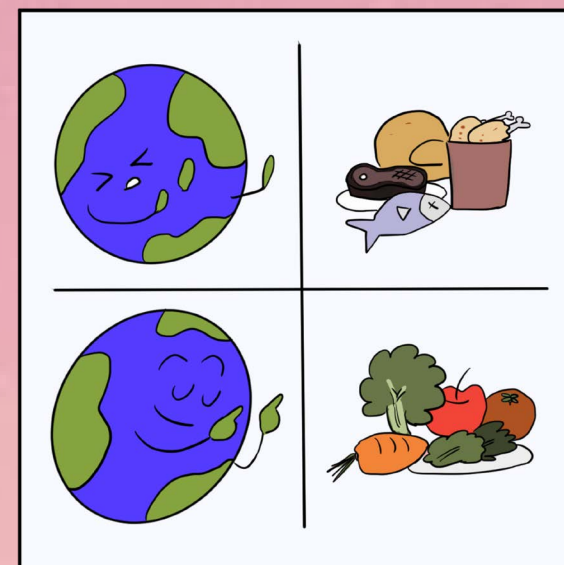
蔬菜本身熱量極低，纖維素及活性物質（茄紅素、花青素等）對身體也大有幫助。但根據統計國人攝取的蔬果量太少，僅有20%達到每日飲食指南建議的一日五份蔬果（環保署，2011）。

根據統計一位肉食者耗費的資源可以養活20~50位蔬食者（胡雅美，2010）。

供應肉食所耗費的水量，大約是素食的13倍。美國環境學者提供20種食物的碳排放數據，結果顯示肉食的排碳量遠高於素食（環保署，2020）。

如果我們不想將氣候災難留給下一代，蔬食是減緩全球暖化最有效率的方法。如果大家全改為蔬食，至少能使80%的牧場變回草原和森林，植物將吸收更多的二氧化碳，進一步減緩氣候變化（BBC英倫網）。

我國自2010年9月21日開始推動週一無肉日，藉由九二一震災週年日，提醒要減緩地球暖化的傷害，以免大自然一再反撲。



## 4.2 低碳飲食

低碳飲食是指在食物的生命週期中，排放較少的溫室氣體。食物的生命週期是指生產、加工、配銷販售，最後到消費者食用及廢棄階段。為減少溫室氣體的排放，低碳飲食的基本原則有：

### (一) 少肉多蔬果

蔬菜生長時間短，能源、資源投入較少，蔬菜種植的碳排放量是所有食材種類中最低的，而水果類也屬於相對低碳。豆類脂肪含量、碳排放量都很低，是蛋白質的優良來源。

### (二) 當季優先

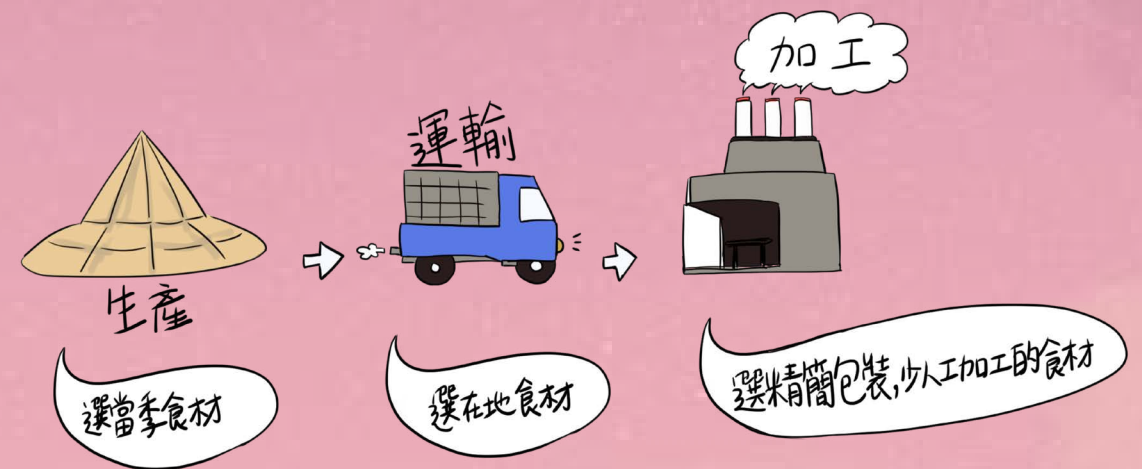
在產季種植蔬菜可以大量減少農藥及肥料的使用量，並避免冷藏、加工保存的機會。日本研究發現，當季與非當季食材的碳排放量可相差10倍。

### (三) 在地優先

產地距離愈遠，交通運輸所產生的碳排放也愈高，長程運輸同時也提高食材添加防腐劑的風險。

### (四) 精簡包裝少加工

減少加工過程如加熱、乾燥、包裝、殺菌所消耗的能源。吃完整的食物的也最能享受原有的營養價值，避免因加工過程帶來的食材損耗。

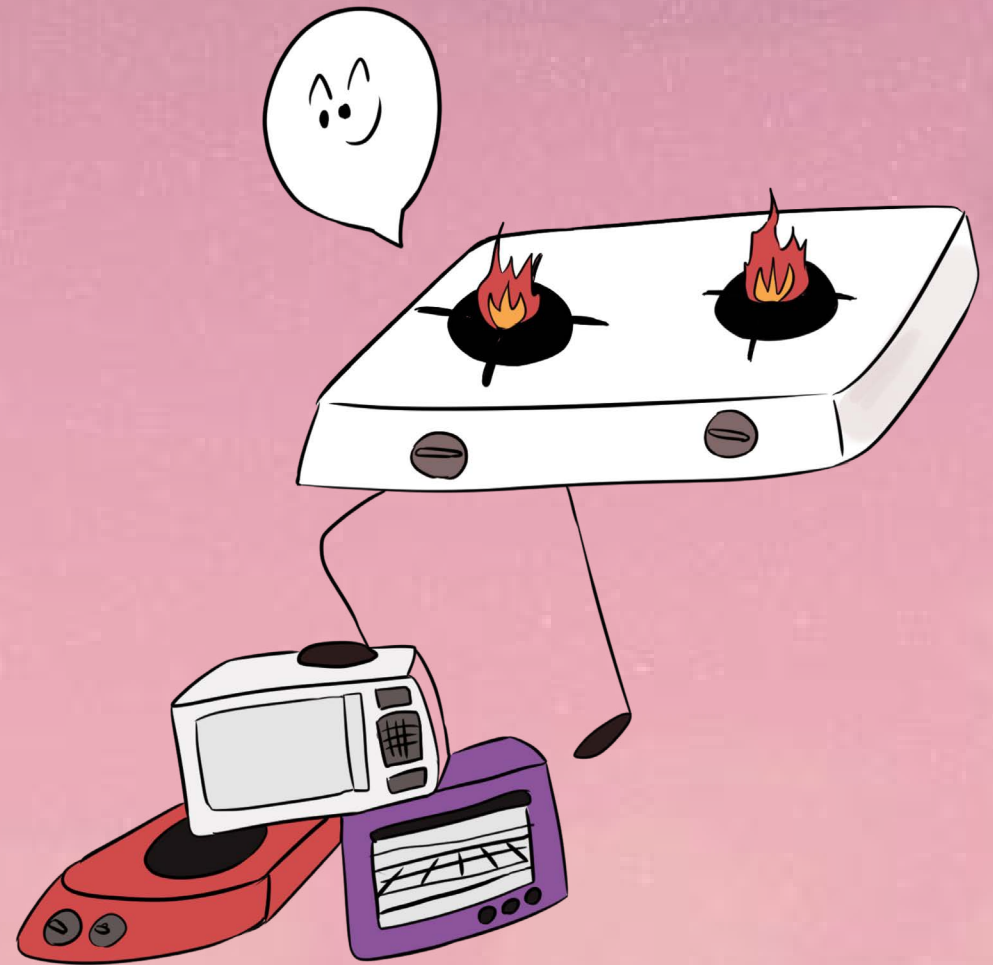


### (五) 購買適當份量

購買時估算適當的份量，避免因過期丟棄或產生太多廚餘。

### (六) 節能烹調

使用瓦斯加熱比使用電力更有效率。要縮短烹調時間可選用傳熱好的鍋具、預先浸泡穀類、涼拌作菜或使用悶燒鍋、烹調時加蓋等。



南投縣為了推廣低碳飲食，輔導社區進行各種活動，例如社區低碳共餐、社區農園縮短食物里程、社區魚菜共生等。

埔里鎮牛眠里結合社區、宗教團體、農場、學校推廣低碳有機飲食，推動社區農園，提供種植所需工具與技術；水里鄉推廣低碳有機無毒飲食，規劃低碳有機料理競賽，社區農園種植低碳有機食材，香菇農業廢棄物再利用成為肥料。

草屯鎮御史社區推動魚菜共生，利用魚幫菜，菜幫魚的大自然共生原理，設置魚菜共生系統。不但降低室內的溫度，栽種的有機蔬菜亦提供社區共餐使用，使用當地食材大幅減少碳足跡（南投縣環保局，2020）。



## 牛眠里



地藏院農禪園-有機農園



晏廷歐亞農場-生菜



忠孝國小低碳烹飪教學



低碳巡禮活動

## 御史里



施工



採收



清潔



共餐

### 4.3 惜食

由於外食人口不斷增加，餐飲業在食物浪費的議題有著很重要的地位。

主婦聯盟、環保署推行「惜食餐廳」計劃，包含九個指標：（沈寶莉，2017a）

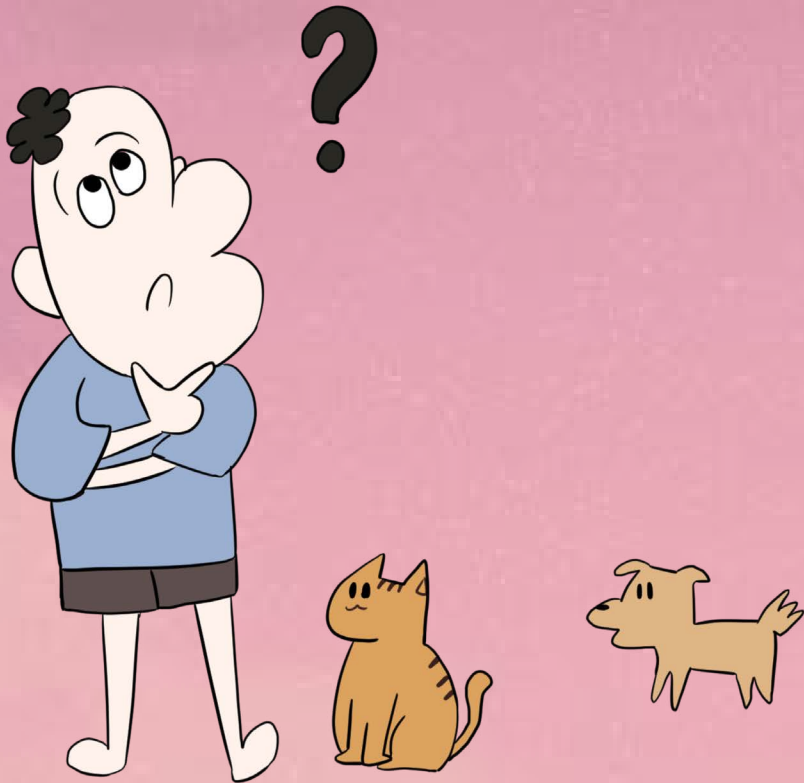
- [主動說] 願意提供客人餐點分量及食材內容的資訊，減少消費者點錯或點太多的機會。
- [可以選] 可讓消費者減少主食份量，選擇不放特定食材。
- [可打包] 鼓勵客人吃多少，點多少，吃不完，便打包。
- [吃格外] 餐點中有使用外觀奇怪或有小瑕疵的格外品 / 不分級食材。
- [吃全食] 部份餐點為帶皮烹煮的全食料理。
- [愛地球] 餐廳廚餘會做好分類及回收。
- [吃在地] 餐點中的60% 食材為台灣生產 / 製造。
- [惜食材] 善用食材零浪費。例如把製豆漿的豆渣烤成鬆餅，橘子皮烘乾後泡茶。
- [愛分享] 願意捐贈剩餘食材給食物銀行或剩食再利用的相關組織。

平日備餐、用餐，我們也可以按照這九個指標，珍惜食物，減碳愛地球。



## 問題討論

1. 對於減少飢餓人口，你有什麼看法？
2. 食物對環境的衝擊中，你認為哪項最嚴重？
3. 舉例說明最常發生食物浪費的場合？
4. 食物從生產銷售到消費，有哪些階段會產生溫室氣體呢？
5. 低碳飲食除了減碳，還有什麼好處？
6. 你有不喜歡吃的食物嗎？
7. 你對週一無肉日的看法。
8. 上網可查出南投縣的惜食餐廳嗎？



## 延伸閱讀

1. <https://www.youtube.com/watch?v=4t1-MzvH160>  
【台灣剩食之旅： 我們可以不再浪費】舌尖上的浪費
2. <https://www.youtube.com/watch?v=C44R6QPv8oI>  
【台灣剩食之旅： 我們可以不再浪費】舌尖上的浪費 (2)
3. <https://www.youtube.com/watch?v=hCanF7HnnIA>  
溫昇豪惜食影片
4. <https://www.youtube.com/watch?v=dJ04Cdkue-g>  
公共電視 我們的島 一動嘴抗暖化
5. 鄭侑展(2014)，珍惜糧食。環報兒童版。2014.07，環境品質文教基金會。



## 參考文獻

世界水資源日(2015) 食物的水足跡。

<https://waterday.e-info.org.tw/2014-06-06-08-33-03/waterfootprint/2249-food-wfp.html>。

主婦聯盟(2017) 低碳生活，從惜食開始 計劃緣起。主婦聯盟電子報。

<https://www.huf.org.tw/essay/content/4035>。

伍冠璋(2019) 畜牧業搶走全球人類的糧食，還讓地球發燒了。聯合新聞網倡議家。

<https://ubrand.udn.com/ubrand/story/12116/3952628>。

沈寶莉(2017a) 讓惜食成為一種生活的選擇。主婦聯盟電子報。

<https://www.huf.org.tw/essay/content/4131>。

沈寶莉(2017b) 外食如何不浪費。主婦聯盟電子報。

<https://www.huf.org.tw/essay/content/4151>。

林千玉(2019) 環境素食主義下的臺灣蔬食政策論述分析。臺灣大學公共事務研究所碩士論文。

社企流(2020a) 搶救剩食大作戰第一集你所不知道的食物浪費。

<https://goo.gl/78wm2S>

社企流(2020b) 搶救剩食大作戰第二集三再救剩食。

<https://goo.gl/LMrkCR>

社企流(2020c) 搶救剩食大作戰第三集從惜食開始零剩食。

<http://goo.gl/0GXq9Z>

胡美雅(2010) 改變世界-蔬食救地球。主婦聯盟會訊，239。

<https://www.huf.org.tw/essay/content/570>

陳永森、陳章波(2020) 臺灣水資源環境空間永續利用。環境資訊中心。

<https://e-info.org.tw/issue/sustain/sustain-00112301.htm>

陳雅麗譯(2016) 食物損失及浪費與氣候變遷有何關係？主婦聯盟電子報。

<https://www.huf.org.tw/essay/content/3388>。

農委會(2020) 農業統計年報(108年)。

綠藤生機(2017) 食物的水足跡可能比你想像的還多！五招更省水的飲食習慣大公開。環境資訊中心。

<https://e-info.org.tw/node/207064>

樊國恕(2018) 推動惜食環境教育專案工作計畫。財團法人環境資源研究發展基金會，環保署委託。

環保署(2011) 國民低碳飲食選擇參考手冊。

環保署(2020) 低碳飲食。氣候變遷生活網。

<https://ccis.epa.gov.tw/act/diet>

FAO (2020) The biodiversity that is crucial for our food and agriculture is disappearing by the day.

<http://www.fao.org/news/story/en/item/1180463/icode/>

Rachel Nuwer, R. (2016) 如果全世界都突然改吃素  
會怎樣? BBC英倫網。  
[https://www.bbc.com/ukchina/trad/vert\\_fut/2016/10/161021\\_vert\\_fut\\_what-would-happen-if-the-world-suddenly-went-vegetarian](https://www.bbc.com/ukchina/trad/vert_fut/2016/10/161021_vert_fut_what-would-happen-if-the-world-suddenly-went-vegetarian)

Ritchie, H. and Roser, M. (2020) Environmental  
impacts of food production. Our World in Data.  
<https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food>

發行者: 方信雄  
發行所: 南投縣政府環境保護局  
地址: 南投市中興路660號  
策劃: 張宗義、葉暎庭  
編輯: 大葉大學環境教育中心  
繪圖: 陳楚云  
美編: 陳楚云