

213

氣體中，含量最多的就是碳，「碳」也是與人類生活密不可分的氣體，他對我們帶來什麼影響呢？因此，我們要先了解碳足跡，及探討如何減少碳的排放量，並深切反省人類的行為造成了地球什麼變化？

碳足跡(Carbon Footprint)：用來衡量人類在日常生活中消耗的二氧化碳(CO₂)，此概念最早來自英國，也是世界上最早執行「碳足跡」制度的國家。

碳足跡也是繼溫室氣體(Greenhouse Gas)後的另一個重要的議題，此議題之重心在於得知一個商品或服務從原料、生產、運輸、使用及廢棄整個生命週期中，排放多少溫室氣體量。事實上，每個人不管是吃飯、走路還是睡覺，都在產生「碳足跡」，一個企業生產、採購、銷售的過程中，更是無時無刻都在排放溫室氣體，因此碳足跡和我們的日常生活緊密關聯。

碳足跡(Carbon Footprint)被定義為與一項勞動(Activity)以及產品的整個生命週期過程所直接與間接產生的二氧化碳排放量。「碳足跡」也是量化個人或團體所排放溫室氣體的測量標準，在國外多年碳足跡標示著一個人或者團體的「碳耗用量」。而相較於一般大家瞭解的溫室氣體排放量，碳足跡的差異之處在於其是從消費者端出發，破除所謂『有煙囪才有污染』的觀念。

至於為何使用碳足跡？目前碳足跡的應用層面，可分成「個人碳足跡」、「產品碳足跡」、「企業碳足跡」、「國家/城市碳足跡」等四大層面。個人碳足跡是針對每個人日常生活中的食、衣、住、行所導致的碳排放量加以估算的過程。目前國際上的估算方法有由上而下(Top-Down)與由下而上(Bottom-Up)兩種作法。由上而下是以家戶收支調查為基礎，計算出一國中各家庭或是各收入階層的碳足跡的平均狀況。而由下而上(Bottom-Up)則是利用碳足跡計算器，依個人日常生活中實際消費、交通型態為估算依據。而產品碳足跡，是以單一產品製造、使用以及廢棄階段，整個「搖籃到墳墓」的過程中，因燃料使用以及製程導致的溫室氣體排放量。

接下來先舉幾個企業及生活中有關碳足跡的例子：

(1)中華航空在桃園飛往法蘭克福航線的主菜餐點，從2012年10月起，主動揭

露碳足跡及熱量，提升旅客的環保意識，成為全球首家同時標示餐點碳足跡及熱量的航空公司，華航公司表示，致力推動環保 e 化服務，機上餐點多採用在地食材，減少運送所排放的二氧化碳，並推出與「滴水坊」合作的蔬食餐點，有助環境保護及旅客健康，現在更進一步首創標示餐點碳足跡及熱量。未來將持續精進提供低碳美食，並將逐步拓展至其他航線。法蘭克福航班經濟艙菜單，華航以電子化，商務艙菜單選用 100% 可回收紙張，以環保大豆油墨印刷。華航說，經濟艙也逐步改用輕型餐具，以台北飛往法蘭克福共 246 個經濟艙座位為例，共可節油 13.7 公斤，減少 43 公斤碳排放量。

(2) 2014 台灣企業永續獎金獎的石安牧場，為全台首家獲得減碳標籤授證的廠商，其以農牧產業零污染為營運方針，再生綠能廠專門處理牧場蛋雞糞轉化為電力，獲得各界讚賞。石安牧場在申請審核時即承諾至少達到五%，截至 2015 年十月評核完成，超出預期減碳的標準，其減碳量已高達一成四，為全台唯一獲得減碳標籤授證的農牧產業。該牧場投入丹麥技術興建再生綠能廠，主要以雞糞及汙水厭氧發酵轉化再生綠能，每日可處理八十噸雞糞、一百六十噸汙水、日產沼氣 8000M、日產電一萬六千八百度及二百一十三噸液態有機肥，可再大幅減少七成五碳排放量；石安牧場總經理表示，此次獲授證將把減碳標籤標示於蛋盒上，讓消費者了解該牧場力行人道飼養、再生綠能、減碳愛地球的決心，與大家一同為地球資源永續發展來努力。

(3) 新研究顯示，牛肉造成的環境影響遠比豬肉或雞肉等其他肉類要多。專家指出，比起少開車，少吃紅肉可能是更好的減碳選擇。生產受歡迎的紅肉所需的土地是豬肉或雞肉的 28 倍，所需的水是 11 倍，溫室氣體排放是 5 倍以上。以每卡路里糧食來計算差異更加懸殊，和番茄、小麥、米等作物相比，生產每卡路里牛肉所需的土地是 160 倍，溫室氣體排放是 11 倍。研究團隊將生產牛肉所需的土地、水和氮肥跟生產雞肉、牛肉、蛋和乳製品做比較。牛肉消耗的資源遠比其他產品要多，因為牛是反芻動物，飼料的使用效率很差。「牛吃下的食物只有極少部分進入血管，大量的能量流失掉。」紐約州巴德學院教授 Gidon Eshel 說。餵

牛吃飼料而非牧草會加劇這種能量的低效能使用，不過 Eshel 強調，就算餵牛吃牧草，對環境的不良影響仍比其他動物製品大。

根據環保理念，我們應該積極推動碳足跡的普遍化，不僅要確實在商品上有碳足跡的標籤，例如洋芋片，係計算馬鈴薯在歷經栽培、收成、運送、製造、銷售到廢棄等各種階段中的二氧化碳排放量，最後在商品上標示為「75 克」。讓消費者在購物期間，能更了解二氧化碳的排放量，進而用自己的理念來從事綠色購物。若這能順利普及，二氧化碳排放量的觀念即可融入消費者意識，進而與生活密切結合。

碳足跡的計算方式：並非只有單一計算方式

傳統上用「生命週期評估」的方法來估算碳足跡，做法是盡可能把所有的碳排放路徑加起來。但為了避免漏算某些途徑，另一種計算方式是「投入產出分析」，也就是將一個國家或地區的全部排放量除以各種產業類型（如玩具製造業、糧食耕作產業、貨運業等），以此計算各產業相應的二氧化碳排放量，再進一步計算其他細項，例如購買玩具的每英鎊花費所代表的碳足跡等。

（三） 結論

二氧化碳一直是造成全球暖化的主要原因，為抑制暖化，為了讓大家可以更清楚的了解人類近年的排碳量是多麼迅速，所以才有碳足跡的概念。

藉由碳足跡了解自己排放的二氧化碳的量後，我們要如何減少更多排碳量呢？我們可以從產品上的碳足跡標示開始，選購產品時挑選排碳量少的產品，再來可以多吃蔬菜少吃肉，如果路途近的話可以用走路或騎自行車取代騎機車及開車，也許剛開始會不適應，但是漸漸的就會養成習慣，而且絕對不要認為只是自己在做減碳或我的排碳量又不多不會對地球有任何影響的念頭。現在越來越多人發現了氣候異常的可怕，像現在已經十一月中了，我們的溫度還如此高，氣候變遷的快，對我們的生活所帶來的影響也越來越多，希望大家能重視節能減碳的實踐，

z13

也許我們能幫上的忙並不多，但要是每個人都能減少一些排碳量，加起來就會少了很多，因為積少成多啊！所以我們大家都為地球盡一份力，相信有一天地球會恢復美麗的原貌。

從來都沒有選過有關永續能源的通識課，但我真心認為吸收到了許多新知識，像是碳足跡、碳交易、核能發電優缺點，這三種主題的課程內容讓我獲益良多，原本都不知道為什麼大家要反核，之前都是以局外人看這件事，但現在了解核廢料會導致我們身體有巨大的基因突變之後，覺得我們應該為自己爭取權益，像是風力發電它就是一種替代方案，未來的幾堂課我相信還能接收到更多的訊息。

資料來源：

中學生網站 台灣新生報 環境資訊中心 維基百科

英國衛報(2014年7月21日)·Giving up beef will reduce carbon footprint more than cars, says expert