

食物鏈和畜產品的價值

楊天樹

台灣動物科技研究所 研究員

前言：食物鏈

地球的生物圈以「光合作用」為根本；陸地植物和水中浮游植物內含葉綠素，其可以將光能轉換成碳水化合物或醣類有機化合物質，以及釋放氧氣。隨後，這些植物便成為維繫其他生物的基礎底層，是原始食物生產者。這底層之上，再架疊所謂之「營養階級」，首先是「初級消費者」，即「植食動物」，包括陸地上的昆蟲、蝸牛、草食獸；水域中則有許多浮游動物。再上一階則是「次級消費者」，陸地上指的是「食肉動物」，從老鼠、小鳥、青蛙、蜘蛛到獅虎等都是屬於這一類；水域內主要是一些取食浮游動物或水底無脊椎動物的小魚。更上層則可再細分為例如獵食鼠、蛙等的蛇類之「三級消費者」，以及補蛇為食如鷹類之「四級消費者」。人類是雜食動物，我們的取食有葷有素而多元，而編結成複雜的食物網，當吃青菜水果時即是初級消費者，享用豬牛羊肉時即為次級消費者，品嚐鮭魚、鮪魚的時候，即成為三級或四級消費者，是食物鏈的頂層。

生物都是「食」、「色」性也，必須攝取食物供應代謝、生長，以及維持生命和生殖所需。太陽的能量透過有機質在各營養階級中流動，在每個食物鏈的連結過程中大量損耗而消失，大約僅有 10% 的能量才能轉移至上一層營養階級。這種食物鏈能量遞減狀況，成為能量金字塔的圖型，簡單地說，草食到肉食，約等於 10:1 的效率，當然這因動物種別而差異。人類飲食還包括加工、包裝、銷售、熟飪等，其附加之能量消耗常多於生產過程之所需。

畜產品是完全營養食物

葷食是肉食和雜食動物的生物權，當然是涉及生態和演化的一部份，也伴隨著人類文化、歷史的發展。我們的祖先主要以獵捕為生，並佐以野菜蔬果補充與平衡營養，如同今日的猿猴、靈長類的生活。石器時代的洞穴壁畫大都是描繪動物獵捕，即是追求肉食的明證。歷史傳說太昊伏羲教民結網、漁獵畜牧，意義就是動物性蛋白追求的攝取，而具有營養學上的意義。

生物所有的蛋白質是由 20 種不同的胺基酸組成，我們成人體內可以從各種有機物合成其中 12 種胺基酸，另外 8 種則必須由食物中攝取補充，以維持蛋白質之合成作用，供細胞組織發揮其應有功能。這 8 種稱為「必須胺基酸」，而嬰幼兒則需 9 種。畜產品含有我們需要的所有必須胺基酸，所以稱為「完全營養物」；植物缺乏一種或多種必須胺基酸，所以稱為不完全營養物，另外，有些必須脂肪酸也是人體無法自

我合成，需仰賴食物供應，其中亞麻油酸最為重要，因為，其為正常細胞膜之主要成份。當然，隨著營養學的進步，植物的胺基酸組成和含量，目前已知曉。於是，組合不同的植物、調配適當比例的豆料、穀類、葉菜類等食物，能也讓素食者獲得適當的營養。

素食只要來源多元、數量與質量調配適當，並無營養上的問題；葷食本來就是我們雜食動物的天賦權，又具有營養上的優勢，享用畜產品那會有良心、道德上的困擾？葷素隨人喜好，是生活快樂的元素，但是今日享用畜產品怎麼會有「增加暖化效應」之譏？我們不會強迫肉食性的狼狽虎豹去吃草，那暖化效應怎麼會有「吃素救地球」的議題？畜牧生產的產生暖化效應，依 2006 年聯合國的估計，佔總量的 18%，這是從砍伐原始森林為牧地，墾殖農地播種穀物開始計算，加上灌溉、施肥、防蟲害、收割、飼料製造、運輸、餵飼、畜禽防疫、防洩物處理等，而總計而來。世界銀行 2009 年發表的報告係將隨後的消費應用(加工、包裝、陳列、販售、烹調等)一併納入，還包括水產、皮件使用，毛衣穿著、羽毛應用都加入計算，則畜產應用的暖化效應高達 51%。這當然引起爭議，畢竟素食也要種植、收割、運輸加工等。

葷食或素食的迷思

畜禽本來是種資源回收和轉換系統；傳統畜牧不論是歐洲的作物、乳牛、酪農副產物養豬(北歐，如丹麥)或是一般農家的馬鈴薯(中西歐如德國)養豬，或是北美剩餘穀物(主要為玉米)養雞、養豬，以及亞洲的廚餘餵雞、鴨或豬，都是農家土地資源利用的一環。民國五十年後，畜產技術逐漸進步，台灣的畜禽飼料改用進口玉米，品種也漸改用歐美雜交品系，台灣畜禽開始集約化也開始外銷。台灣自工商社會化後，養豬漸脫離自有資源循環利用體系，而成進口資源加工作業，也間接地產生了排泄處理動物福祉、生物安全、暖化效應等的問題。

台灣畜牧從增加國人動物蛋白質開始到爭取外匯，至今日面臨保護動物、生物安全、食品安全、排泄物污染、降低暖化等之壓力，因而需要擬定新的方向與策略。另外，消費者也應體認「節能減碳」的真正意義。享用畜產品，不論從經濟機制或生態理論而言，的確是種能量的奢華或是昂貴的消費。吃素感覺上似乎是節能，現實生活上倒未必，「白斬雞」與「素雞」的能量成本恐怕前者更低，因為生產素雞的步驟多、過程長，能量的消耗「足跡」拖得遠，最後的能量總投入成本可能比白斬雞更多，因而，攝取這種精緻複雜化的素食反而不是「省能量」，而是「碳奢侈」。

從草料、穀物類到畜禽產品是一層能量的加工，增多了生產步驟，但素食多層的加工與包裝，其產生的能量(碳)足跡或暖化效應，更值得大家警惕。節能減碳是大家的努力目標，不過「吃素救地球」卻過於簡化甚至誤導，一般大眾應秉持「少量簡化」、「粗略加工」的理念，在日常生活中處理應用以減少暖化效應，而非簡單地

以葷/素二分而判別是非。

縮短製造過程或生產旅程即能減少溫室效應或降低足跡，不過食物旅程的定義是從農地管理、農場生產到餐桌入口之所謂生命全程。從畜產品而言，不僅是生產和消費，還涉及許多顯性、隱性的附加價值，和後繼或周邊的影響和其效益。例如，不能為了節能減碳縮短旅程，畜產品就省略或減少殺菌消毒的步驟，如果引起安全衛生的問題，則後繼的醫療資源投入更繁多而得不償失。因而，畜產品有些生產之外的考量，必須附加許多額外措施，這些必要包括(1)管控食品安全(2)維護生物安全(3)注重水源保護(4)預防土質酸化(5)尊重動物福祉(6)節省自然資源，再加上降低生產成本和減少大氣暖化，此 8 項構成現代畜禽生產的基本講究。不過，以上 8 項講究許多是彼此矛盾衝突，複雜了所謂「價值講究」。畢竟，預防、管控、維護等等措施都需投入人、物、力等成本而當然增加。

畜產品的價值

國人買畜產品(例各種肉類)，若是上傳統的菜市場，只能藉視覺、味覺和觸覺來選擇；觀察肉色正常否？嗅聞有異味？壓按下感覺有無彈性，或者有無滲水，再聽聽老板的新鮮保證。傳統菜市是文化，幾乎千年未變，畜產品「循古」販售的方式，就食用安全的直接考量而言，只要畜產品熟煮、久燉，並無太多的衛生問題，即使是黃昏市場的「新鮮畜產品」，也因「高溫殺菌」無食用安全之慮。至於畜產品的「環保價值」、「道德價值」，小市民若認為那是法律保障、是公務之事，則是有失個人職責，「呷粗飽」必須是安全、安心與放心，這都需付費的。

畜產品的成本和價值在於「生產」、「生態」及「生活」；生產強調「降低成本、提高品質、增加效率、最大利潤」，生態則是「避免酸化土壤」、「預防優養化河川」、「減少暖化效應」，生活則為「尊重動物權力」、「保障人類生活安全」、「維護生物多樣性」。這些訴求代表的意義，在於一塊好的畜產品不僅是衛生價廉，還要有好品質，能烹飪出色、香、味具全的料理之外，它必須講究「生態環保」、「生活道德」之生產流程，或是說家畜、家禽必須在這些條件或環境下飼養和生產而來。當然，這些講究要「兼備多贏」，難免有些矛盾，畢竟產品若要具備這些價值，生產業者必須投入更多的成本和措施，而結果是增加了許多管控的步驟和所謂的碳足跡，最後不得不提高售價。換句話說，加強畜產品的安全性、環保性或道德性，是有代價、要投入成本的。

消費者選購畜產品要求保障，目前台灣優良農產品(CAS)，優良豬場、好畜圃、生產履歷等之認證，即是代表安全、環保、尊重動物福祉驗證合格。至於畜產品許多的銷售訴求，並不涉及「好畜產品」的基本定義；例如品種上的差異，好比黑豬、白豬、洋豬(亦有黑色品種)、土豬之區別，或者飼料、飼養上的不同，像是玉米、大

麥、香草、牧草、甘藷、酒糟、紅麴、甜釀等之飼料、催肥、慢養等變化。這些不同「秘方」、「絕招」或「撇步」，都可能造成肌肉之成熟度、脂肪含量、脂肪酸比例、肌糖含量之高低起伏，而影響畜產品食用時之味覺、嚼覺和口感。這都是在生產、生態、生活「好」條件上的加值，自有其多元的利基市場，隨消費者之喜好。

消費者必須了解：畜產業者的努力與付出，需要社會的實質支持和鼓勵。這點就必須仰賴大眾的認知和社會風氣，讓優良品質、高環保、高道德的畜產品，能夠拓展利基和開發加值市場。我國畜產品的環保成本和道德價值，有些基本法律保障；環保署的「水污染防治法」和「廢棄物清理法」，以及農委會的「動物保護法」即規範了環保飼養家畜，以及人道管理、屠宰的作業。

結 論

人類即然不是草食性動物，所以享用葷食是我們自然的生物權力，但是，保護環境也是我們的責任，而尊重生命(物)是文明社會的義務。畜產品或是其他任何物用品，若是在生產中破壞了自然，虐待了生命，則其無道德的內涵，應予以全面排斥、揚棄或抵制；即使其物美價廉，亦在所不惜。進步的社會全面禁止輸入或販售奴工、童工、囚犯的產品，或制裁未盡保護野生動物之責的政府，便是基於此理念。

人類攝取些乳、肉、蛋天經地意，我們適當地享受畜產品，是種生活需要也是生活講究。葷食也較素食營養，不但可保障青少年之發育需要，而且也是一般人維持健康所需。畜產品中胺基酸多元而充份，素食難以比擬，不過，多食無益。此外，我們的社會，屬於「已開發」的層次，而必須遵守「文明」規範；犀角、象牙和虎骨等再也不能以任何理由使用，就是最好的例子。家畜的生產，亦有道德標準，文明社會的消費者，也應具備這些概念，應選擇有「道德意義和價值」的畜產品和其他家畜產品，盡基本的「文明地球人」之責任與義務。