

國際食品包裝綠色行動發展動向

台灣亞太產業分析專業協進會 107 年認證資深產業分析師 黃秋香

據Innova Market Insight與PackagingInsight合作的調查研究，2021年全球包裝趨勢，無論是包裝碳足跡作為環境永續發展的關鍵指標、紙纖維替代一次性塑膠技術成熟、或聚焦包裝零廢棄物運轉模式的擴展性等，突顯食品包裝綠色環保走向的多元性及商業價值。另，對應全球對食物浪費問題的重視，透過創新食品包裝協力食品產業鏈共同面對食品浪費的減少，亦是國際趨勢關注重點。因此，本文將就減少食物浪費與強化環保設計兩大面向，探討國際食品包裝綠色行動的動態趨勢。

一、透過包裝減少食物浪費

(一)加入新鮮度監測及可視化價值

包裝是食品飲料一部分，部分食品浪費與不同的包裝有效期限標示、對內容物品質新鮮度疑慮有關。據美國食品藥物管理局（FDA）調查資料顯示，產品保存日期標籤混亂，影響美國兩成的消費者食品浪費。據RTS廢棄物服務公司統計，包裝標籤混亂導致每年美國扔掉1,610億美元的食物。除嬰兒食品之外，美國聯邦法律並不要求食品列示有效期限，產品包裝可標示「best by」、「sell by」、「best if used by」等，多屬於品質口感最佳賞味期的層次，致使消費者丟棄大量仍可食用的食物。

近年食品廠商正試圖透過包裝創新改變，獲取更多包裝食品品質內容變化的訊息，協助消費者可即時監測及辨別產品新鮮度。如Innoscentia科技公司與Ynvisible電子印刷公司合作，製造可顯示產品實際監控品質反應的截止日期感測器標籤，減少消費者誤判所形成的食品浪費。目前產品開發處於原型階段，正投入感測器標籤的大規模生產和印刷。感測器標籤商業化三個重要部分，包括成本、規格彈性(類標籤外型)及低功耗(無線供電)，期透過微型數位標籤，協助實時且即時監測食品品質，減少浪費。另，熱塑性塑膠生產商Braskem與美國、巴西大學合作開發熱敏性UPC code包裝，期透過包裝顏色變化監測食物pH值和品質變化。Insignia Technologies亦研發可置於生鮮農產品包裝的變色標籤，運用於物流、批發和零售等階段產品新鮮度的掌握。

其他廠商也努力透過包裝改變肉品浪費問題。如BlakBear公司開發一種紙張型態的氣體感測器電子標籤，感測器可實時且精準顯示包裝中肉類及水產品剩餘的保存期限，較傳統保存期限更準確。該紙質標籤具有印刷電極及嵌入式RFID芯片，標籤可放置於包裝內或嵌入多層包裝材料，透過檢測易腐爛食品變質時微生物釋放的氨氣，準確量化保存期限。消費者則可應用智慧手機掃描BlakBear標籤所嵌入的RFID，查詢保存期限數據；BlakBear應用軟體亦可主動通知消費者包裝食品安全、可食用的剩餘期限。目前大量生產，每個標籤生產成本已低於5美分，BlakBear正與英國、北美等大型蛋白質加工廠商和零售商共同試驗及開發相關產品。

(二) 監控包裝內氣體延長產品保存

從環境角度來看，美國食品配送過程的食品浪費，消耗總能源6%，產生約3億公噸有害排放物，降低食品運送過程損耗亦是減少食物浪費的重點。以酪梨及蘋果等農作物為例，乙烯是許多蔬果會釋放的激素，蔬果會自行釋出、持續熟成、最終變質；為延長產品保存期限，調節包裝中氣體濃度，減慢蔬果呼吸速率，對延長保存有一定的意義。Hazel Technologies農業技術公司與全球大型酪梨供應商Mission Produce合作，投入Hass酪梨保存期限延長計畫。Hazel提供可抑制農產品熟成氣體乙烯作用的生物可分解包裝小袋，將小袋置入蔬果包裝箱，訴求可使農產品保鮮時間延長三倍(約2-4天)。因不同蔬果有不同呼吸速率和乙烯產生量，後續將依特定農作物量身定製解方，或協助零售業者、餐飲業者增加產品貨架壽命，減少食物浪費和庫存壓力。

(三) 降低包裝內濕度減緩食品腐敗

據2019年US Food調查，餐食外送消費者抱怨最多是飯菜沒溫度或不新鮮，如被浸濕的炸薯條、咀嚼感差的比薩餅、枯萎的沙拉等，而最常見解決方案是使用帶有孔洞塑膠蓋，但孔洞無法充分排出水分。COVID-19疫情期間，宅配外送餐食激增，相關問題仍存在，且需要尋求解答。SavrPak公司運用物理和熱力學等原理，以食品級材料製成的包裝貼片，可捕獲水分、將容器空氣的水分凝結成液體，使水分遠離容器中食物。另，SavrPak貼片訴求於加工食品包裝的應用，可降低包裝內45%濕度，讓貨架期延長10到14天。目前部分美國餐館、送餐服務和連鎖超市正進行相關測試，包括翻蓋式容器(如比薩餅盒、火鍋等)、塑膠容器和紙袋等，期減少包裝保存濕度，減少食物浪費。

COVID-19疫情期間，消費者對包裝及食品衛生安全重要性有新認識，加速了相關產品的開發及應用。如抗菌包裝是結合抗菌劑，是以抑制食源性病原微生物等活性包裝的一種。近期挪威ZincIn公司推出由漁業回收塑膠製成的食品托盤，並運用荷蘭Parx Materials公司綜合抗菌技術，投入訴求可減少九成細菌等微生物、無需擦拭的托盤開發。相關包裝研發有助未來食品包裝有新突破。

二、強化包裝綠色設計

(一)多元副產物與廢棄物作為食品包材

副產物及廢棄物重新審視、重新利用是趨勢，也存在發展潛力。應用甘蔗渣、玉米秸稈、甜菜渣等相關農業廢棄物原料，做為食品包裝新材料，在國際食品包裝趨勢是一項重點。如以色列W-Cycle食品技術新創公司開發由甘蔗渣製成，訴求節能省水、解決紙漿無法承受過多液體和油脂問題的生質塑膠容器SupraPulp，強調可代替傳統塑膠、鋁或發泡等包裝，應用於油膩、濕潤或高溫等食物。容器含45%纖維素的甘蔗副產物，可藉纖維形塑包裝形狀及提供機械功能，且無塗層和金屬，適用於-40°C及270°C等食物，且使用後可作為有機廢棄物處理。

另，Cargill公司與Virent可再生能源公司合作，使用Cargill玉米葡萄糖作為Virent BioForming技術的包裝原料，兩家公司正測試該技術於任何食品工廠廢棄物循環再利用的適用性。Virent將玉米秸稈、甘蔗渣、甜菜渣等農業廢棄物，先分解為醣類原料並去除雜質，以作為BioForming技術製程的原料。Cargill全球大宗原料採購能力及玉米加工技術，加上Virent生化研發專業知識的投入，讓食品工廠廢棄物轉入生質塑膠原料供應體系，相關資源優勢及技術能量有商業化機會及策略重點。

(二)應用紙質替代酒精飲料塑膠與玻璃包裝

近期國際多家啤酒廠商積極投入環保及新經濟效益的解決方案，一方面強化品牌認知價值，一方面可吸引消費者選擇，刺激新的消費群購買。紙質包裝替代原有塑膠及玻璃包裝是趨勢重點。如德國Veltins啤酒釀造公司採用Sappi的原生纖維材料Fusion Topliner，製成12瓶裝啤酒的外包裝箱，透過材料纖維結構的優化，即使材料折疊後仍保持完整、邊緣不再撕裂，且較傳統瓦楞紙箱，具低膠水吸收性和較佳印刷效果。因正反面有功能性塗層，可在冰箱潮濕、低溫的環境下，提供可靠的承重安全性和彈性。且與再生級包裝相較，可節省25-30%包材重量，提高能源和空間效率，進一步節省包裝成本。

2020年Cantina Goccia推出新型外觀的葡萄酒紙瓶，紙瓶由紙漿經轉爐處理過的毛坯直接入製瓶機生產，重量僅83克，較同類玻璃瓶輕約5倍。94%紙瓶原料由回收紙漿製成，紙瓶內採用食品級襯裡組合，可裝盛葡萄酒或烈酒，消費者分開塑膠襯裡與紙瓶，即可適當回收。考量傳統塑膠收縮膜在既有回收基礎設施無法回收，荷蘭Grolsch啤酒釀造商將TopClip紙質用於多罐包裝市場，訴求塑膠收縮膜的替代、可再生、回收和生物分解等特性，產品於供應鏈流通過程不會受損，且不影響包裝製程。

(三)增加微波塑膠包裝的可回收性

據 Flexible Packaging 調查，2022-2023 年全球塑膠回收和再利用比例約 19-24%，回收塑膠包材未來成長空間大。為加速一次性塑膠回收再利用，各國從包裝法規標準調整或生態圈建置著手，尋求改變。如歐盟包裝和包裝廢棄物指令（94/62 / EC）、美國 FDA 批准回收塑膠用於食品包裝、瑞士垃圾掩埋禁令（對塑膠袋徵收污染者繳納稅）等，規範應使用最小包裝量、所有包裝組件適合回收再利用。歐盟在循環經濟基礎上制定新塑膠策略，邀請品牌、零售、包裝及廢棄物處理業者，如 Nestle、Premier Foods、Asda、Waitrose、Coveris、BPF 等，共同加入新塑膠生態圈。

食品及周邊廠商相繼投入高耐熱性軟包裝的研發，朝提升塑膠包裝回收率前進。如 Mars Food 承諾 2025 年前實現 100% 可回收、可堆肥或可重複使用的包裝，同時確保食品安全、不影響產品品質。為強化微波塑膠包裝的可回收性，Mars Food 推出可回收的米食微波袋，使用 Amcor Flexibles 訴求可回收、高性能的單層 PP 材料（聚丙烯），強調具有與多層軟包裝相同功能，可保留包裝所需的形狀、保存期限、功能性和安全性標準，同時確保包裝袋可於機械和既有基礎設施進行回收。Mars Food 可回收的米食微波袋，2021 年將在部分歐洲市場上市，適用於 Ben's Original 和 Changes 等品牌產品，也將在英國微波米食生產設備中進行測試，擴大可回收聚丙烯袋的應用規模。

三、結語

(一)跨業持續創造食品包裝綠色創新

跨界廠商合作正促成環保食品包裝的創新，借力異業領域技術能量，結合食品領域專業知識，在食物浪費與環保包裝等面向進行研發。不論從減少食物浪費角度，運用食品智慧包裝提供各種電子標籤，或採活性包裝方式延長產品保存期限。從環保包裝設計精進角度，持續透過包材簡化、更綠色包材替代、廢棄物與副產物再利用，減少原生塑膠使用量與包裝碳足跡排放量，或提高塑膠包裝回收率。未來新包裝替代既有包裝的動作將持續活絡，能在食品廠商、包裝業者、零售商及廢棄物處理業者等生態圈運作，且符合包裝原有形狀、結構、功能等需求，才有商業化價值與效益。

(二)國內加快構建綠色食品包裝生態圈

臺灣與全球同時面對產業的綠色革新。據環保署統計，每年國內廚餘回收量約60萬公噸，減少食物浪費問題，臺灣亦存在。國際投入包裝監控食品品質，延長保存期限，國內市場也有實務運作；考量包裝成本轉嫁消費端可能性及包裝標籤商業化機會，國內投入可重複使用的包裝標籤研發。強化綠色食品包裝推動，國內全家、統一超、家樂福及愛買等零售業者有加入減塑行動。配合2019年環保署訂定網購包裝減量指引，國內食品包裝廠商如宏全國際、華紙等持續投入綠色包裝的研發。未來需國內相關法令的配合及生態圈共創合作，食品包裝綠色行動的速度及廣度才能更有效擴展。

(本文作者為食品所執行產業技術基磐研究與知識服務計畫產業分析師)

原文出處：ITIS智網<http://www.itis.org.tw/>