



紡織業循環永續的發展及其應用

■ 紡織產業綜合研究所 ITIS研究團隊 李信宏

近年來，循環永續已經成為國際經貿發展的共識，尤其台灣紡織業長期以來扮演著國際機能性紡織品專業供應商的角色，更需掌握國際市場上紡織業循環永續的產品、技術發展動向，以便於台灣紡織企業能及早擬定因應策略，爭取更多的市場發展機會。於此，彙整國際市場上循環永續相關之發展動向，供臺灣紡織業者參考。

一、服裝租賃和二手服裝銷售市場再次興起

服裝租賃和二手服裝銷售的循環商業模式並不是一項新營運模式，且行之有年；但在2022年時，歐美時裝公司又開始大量興起採用這種營業模式。

(一) 為什麼又開始湧現？是因為利潤因素的驅動？還是受到永續消費意識覺醒的影響？

從Boohoo集團旗下的Pretty Little Thing到Burberry，服裝業者無不開始規劃進入租賃或二手服飾銷售市場，除了消費者對全球循環永續發展的認知覺醒外，更重要的是業者亦已經察覺市場的發展潛力。全球知名二手服飾電商ThredUp Inc.年度報告指出，到2026年，全球二手服裝市場預計將再成長127%。且預估美國二手服飾市場，到2026年將再成長一倍以上，達到820億美元。

(二) 根據全球數據資料公司（GlobalData）的分析，預估2029年服裝租賃市場規模將達到23億英鎊

全球數據資料公司（GlobalData）調查報告指出，由於消費者對快時尚過度消費，持續造成環境的負面影響，致使消費者更加關注產品市場的循環永續問題，無形中加強環保消費意識，同時也希望節省開支，這推動了過去幾年對服裝租賃需求的增加。

尤其是晚禮服，因為這類型的產品往往只會在特定場合下穿著。「雖然該領域在新冠肺炎大流行期間遭受了巨大打擊，因為缺乏出席正式活動的機會，使消費者對這些服裝的需求並不大，但在解除限制恢復社交活動之後，交易量已開始迅速回升。儘管目前時尚服裝的租賃市場仍比二手服飾市場小得多，部分原因是選擇較少且消費者的認知度較低，但其成長速度預計在未來幾年將再加快，可超過服裝零售業和二手服飾市場的成長速度。

2022年1～5月間，就有French Connection、Allbirds、M&S、Lululemon、Hugo Boss和Gore-Tex等公司進入租賃和二手服飾市場競爭，另外還包括有Burberry和Boohoo集團的PrettyLittleThing和Oasis。近期英國真人秀節目更與eBay合作，由eBay贊助參賽者使用二手衣物，這也打破了節目企畫原先與快時尚



品牌 I Saw It First 和 Missguided 合作的方式，改採用二手服飾產品，順勢帶動未來二手服飾市場的發展，並成為廣大消費者群眾關注的焦點。

(三) 什麼時裝公司突然大量跨入租賃和二手服裝市場領域？

依據美國德拉瓦大學 (University of Delaware) 時尚與服裝研究所的報告顯示，因為受到消費者對永續發展的認知與環保消費意識提高的影響。特別是 Z 世代 (即 1997 年以後出生的人) 已經成為快時尚品牌和服裝零售商的主要消費群，較上一代消費者更關注於永續發展的議題，希望自己喜歡的時尚品牌也能接受同樣的理念。購買二手衣物或租賃服裝已成為 Z 世代的生活消費習慣之一，服裝零售商和品牌業者必須迎合此一需求的趨勢發展。

依據美國服裝市場專業調查報告資料顯示，2010 年至 2021 年間，美國服裝進口量成長近 20%，這代表每年向市場供應的新服裝數量增加了數十億件。且依據消費者市場調查顯示，美國服裝零售市場所推出的新品服裝中，有相當高比例會成為過季商品且不易受消費者青睞購買。因此，服裝公司勢必會思考朝向二手服飾銷售和租賃市場發展，以確保服裝時尚產業的獲利。

二、日本帝人的聚酯廢棄漁網回收技術，減輕環境負擔

多數漁網主要由尼龍和聚酯等化學纖維製成，以防止腐爛，並確保出色的強度和易於維護。但目前仍多關注在尼龍漁網回收的發展技術上，而較少發展聚酯廢棄漁網的回

收與後續應用。因此，在 2021 年 4 月，日本帝人株式會社和另外四家專門從事漁網製造、塑膠成型、纖維加工和樹脂加工等領域的企業推出聚酯廢棄漁網回收的解決方案。將回收聚酯廢棄漁網，再製成樹脂，可用於製造商業上可銷售的托盤和文具。

在技術開發過程中，帝人面臨兩項主要挑戰；首先是要先開發一種能夠清除臭味、海水污染物的漁網清污技術，並要剝離聚酯廢棄漁網上的化學塗佈物質以提高後續加工產品的耐用性。帝人和其他合作夥伴開發一款新型的環保清潔有機溶劑，可用於回收漁網的清潔與去掉臭味，將回收漁網再製成幾乎無味的樹脂，並且可以反覆回收。

第二項挑戰是聚酯回收漁網製成樹脂原料後，產品是否能夠有獲利空間。原生聚酯的成本原本就已經低於許多其他原料，再加上回收漁網必須經過繁雜多工的清潔和乾燥過程，會產生高昂成本，將使得再生樹脂不具有價格競爭力。因此，日本帝人必須將回收漁網製成具有更高價值的高品質樹脂，才能有市場價值。主要是透過加入其他混合物，以提高回收樹脂的耐用性和耐熱性，擴大其應用範圍與市場空間，進而提高產品價值與售價。目前已經將漁網回收的樹脂用於日本連鎖餐廳的食品托盤，帝人則負責收集和清潔漁網，並銷售最終產品。

展望未來，帝人的目標是在全球生產和銷售各種實用產品時，推廣新的回收系統，及在高效的永續循環經濟中實現在地生產和在地消費的產品。除加強漁網的可追溯性外，帝人預定目標是在 2030 年每年可以回收 1,000 噸聚酯廢棄漁網。



瑞士 Worn Again Technologies 紡織品回收系統



資料來源：The Finger Words。

三、Worn Again Technologies 的瑞士紡織品回收生態系統

Worn Again Technologies 啟動「瑞士紡織品回收生態系統聯盟」(Swiss Textile Recycling Ecosystem)，將紡織價值鏈中的主要參與者聚集在一起。這個聯盟將支持 Worn Again Technologies 透過聚合物回收技術所研發出的循環經濟產品。

「瑞士紡織品回收生態系統」是一個由織品和紡織品製造商、回收業者、垃圾分類業者以及零售商、品牌經營者和技術提供商所組成的聯盟。透過彼此合作，實現他們對於循環永續的共同願景。瑞士紡織品回收生態系統的創建，代表著 Worn Again Technologies 在資源回收技術升級的一個重要里程碑。

合作夥伴將提供 Worn Again Technologies 的示範工廠不同類型的紡織廢料，示範工廠每年可處理 1,000 噸的廢料。該工廠位於瑞士的溫特圖爾 (Winterthur)，在合作夥伴 Sulzer Chemtech 的附近。透過先進的化學加工技術，將紡織廢料轉變為聚酯粒和纖維素等再生原料，提供給同行紡織業者，並生產新的高品質布料。

此聯盟由 Worn Again 的主要股東 - H&M、Sulzer 和 Oerlikon 組成。此外，Rieter 將協助短纖紡紗產品，Monosuisse 將負責 PET 纖維的生產，Coop 將負責零售商通路，TEXAID 將與 Sallmann (ISA) 和 Serge Ferrari 一起負責管理、收集、分類和提供原料。以上所有流程都將由 Swiss Textile 進行協調。



瑞士紡織品回收生態系統的創建，代表 Worn Again Technologies 在資源回收技術上的一個重要里程碑及對於循環經濟的雄心壯志。透過他們的技術，不可重複使用及難以回收的紡織品，都可以重新回到供應鏈，成為新的纖維、紡織品和其他產品。Worn Again Technologies 位於瑞典 Winterthur 的首個示範工廠，於 2022 年開始營運。

四、素食皮革製造商 Ecovative 和動物皮革製造商 Ecco Leather 合作開發永續皮革

傳統動物皮革製造商 Ecco Leather 與 Ecovative 首次建立合作夥伴關係，Ecovative 是一家生產純素皮革替代材料的菌絲體新創公司。Ecovative 公司與 PVH Corp、Bestseller 和 Pangaia 等公司均有合作，擁有「世界上最完整的菌絲體庫」，可以根據客戶的要求調整材料的特性。

Ecco Leather's 集團製造總監的 Bart Hofman-Kronborg 表示：「菌絲體代表了一塊全新的畫布，可使用傳統和新穎的材料進行創作。它消除了生皮供應鏈的複雜性，同時其快速高效的增長而能夠將一種新的材料類別推向市場，使消費者能夠選擇具有環保意識的材料。」

Ecco Leather 特別提到其在為多個產業開發使用較少資源的動物皮革產品，而 Ecovative 可以使用菌絲體（蘑菇的纖維根結構）開發純素皮革。Ecovative 表示，其菌絲體以長達 24 公尺的片狀生長，但可以根據客戶在抗拉強度、密度和纖維取向等需求專門種植，以符合特定的應用。2022

年在 Fashion for Good 的支持下，Ecovative 在 PVH、Bestseller、Vivobarefoot 和 Pangaia 的支持下成立了產業合作聯盟，以加強利用其自家產品。

Ecovative 與 Ecco Leather 攜手合作，並建立一項長期協議，Ecovative 將透過該協議提供客製材料（custom-tuned materials）。從研究到測試和原型製作再到貨架上的產品，兩家公司都將應用他們的專業知識和生產技術，如：Ecovative 的 AirMycelium，其 100% 純菌絲體皮革將可以符合客製化的規格，以及 Ecco Leather 的制革技術則是有著比傳統整理方法花更少的時間、化學品和水之優勢。

五、韓國曉星（Hyosung）朝向滿足更複雜的永續發展需求

韓國曉星北美紡織品營銷經理 Julia Nam 表示：「隨著人們對永續性的廣泛興趣，品牌和材料公司之間的對話變得更加複雜。當今，品牌企業的目標不僅僅是選擇回收纖維，大多數公司都有永續發展的負責人，他們對於設計團隊所選擇的材料做出最終決定。這種『看門人角色（gatekeeper role）』可以保護品牌免受漂綠（greenwashing）批評，並有助於確保聲明有效。」為滿足產業需求，曉星不斷開發新產品，以朝向永續目標發展，包括：從回收再生纖維（recycled fiber）到生物可降解的合成材料。

（一）海洋廢棄物的回收再利用

韓國曉星 14 年來，持續將寶特瓶或工業廢物等回收 PET 材料加到新的 regen 再生紗線中。最近，該公司發現每月約有 500 噸



尼龍漁網被拋擲，其中許多最終落入海中後，因此曉星制定了「海洋保護倡議（Ocean Protection Initiative）」，並與非營利組織Zero Plastic Ocean合作，該組織負責收集海灘上的塑料垃圾，及採購其他與海洋相鄰的材料。

(二) 生物基解決方案

傳統上，聚合物纖維多由化石燃料製成，但使用可再生材料的生物基替代材料也已經商品化。曉星的新型creora生物基彈性纖維將工業玉米發酵成一種化學物質，可以替代纖維生產中的部分油。目前，30%的石油系原料可以換成玉米原料，並且在不久的將來將逐步增加生物衍生原材料的含量。曉星已與Sorona纖維製造商Covation Biomaterials合作，在美國展開永續玉米的種植。種植者使用防止侵蝕和減少用水量的方法。creora®生物基材料彈性纖維已通過SGS認證，驗證紗線確實含有生物材料，並保證生產過程是無害的。

(三) 結合機能性

曉星的永續產品開發在過去幾年將機能性融入其環保紗中。例如，除了可回收原料的賣點外，可循環的彈性纖維、尼龍或聚酯纖維也增加吸濕機能，讓穿著者保持舒適乾爽。對於注重耐用性的背包和手袋，該公司添加了一種100%可回收的robic尼龍，稱為Mipan regen robic高強力（high tenacity）尼龍。

正如業界對永續發展的要求發生變化一樣，曉星也在改變自己的定位。公司不再只是充當材料供應商，而是成為提供全方位服

務的解決方案供應商。這包括與工廠和製造商一起在價值鏈中尋找整合其纖維的最佳方式並提供採購支持，例如幫助客戶在需要時移動採購地點，其銷售人員分佈在全球40個國家/地區，這種點對點服務（end-to-end service）也有利於永續性資訊的傳遞，藉由品牌視訊和社交媒體平台，藉由品牌行銷故事，建立起品牌與消費者的聯結，建立起可直接與消費者溝通的管道，可加快品牌業者反應市場需求的速度。

六、結語

台灣紡織業長期以來扮演著國際機能性紡織品專業供應商的重要角色，並成功藉由寶特瓶再生技術，跨入全球循環永續的供應鏈中。面對全球紡織業循環經濟市場的發展與競爭，台灣紡織業除具備回收再生纖維的製造技術外，更應系統性的思考紡織業循環永續如何多樣化的發展可行性，例如：善用政府計畫與學研界的共同參與，建構產品回收系統和環保永續產品驗證機制，並籌備具公信力之紡織業循環經濟發展平台，建構循環永續的商業模式，使台灣紡織業轉型進入循環產業鏈，能創造更寬廣的未來商機與回饋。

