

可自然降解聚苯乙烯如「微型回收廠」

超級蠕蟲消化發泡膠 塑膠回收領域現轉機



◆「超級蠕蟲」食用俗稱發泡膠的聚苯乙烯，也能夠正常成長。 網上圖片

塑膠污染是環境保護的重要挑戰之一，如何有效降解塑膠一直備受關注。如今有澳洲科學團隊研究發現，一種「超級蠕蟲」或具備消化塑膠的能力，即使是食用俗稱「發泡膠」的聚苯乙烯，也能夠正常成長。科學家希望若能破解蠕蟲消化塑膠的能力，或會為塑膠回收領域帶來新進展。

這種「超級蠕蟲」學名為擬步幼甲蟲，也就是常見的「超級麵包蟲」，一般被當作爬行動物寵物的飼料。不過科學家發現，這些蠕蟲消化道內含有某種酶，可以自然降解聚苯乙烯等塑膠，意味其即使僅食用聚苯乙烯也可以發育生長。

澳洲昆士蘭大學研究團隊在3周時間內，用不同食譜餵食這些超級蠕蟲。其中一些蠕蟲進食常規食物麵皮，一些蠕蟲僅進食聚苯乙烯，另一些蠕蟲則進行間歇性餵食。結果發現進食麵皮的蠕蟲體重增加約一倍多，進食聚苯乙烯的蠕蟲相較間歇性餵食組，也可增加少量體重。不論是進食麵皮還是聚苯乙烯的蠕蟲，都相較「捱餓」的蠕蟲更活躍。

蠕蟲在幼蟲階段若有充分營養補給，即會結繭化蛹，於成年後變成甲蟲。研究發現進食麵皮的蠕蟲化蛹率最高，比例超過90%，至於進食聚苯乙烯的蠕蟲化蛹率也有66%，遠超間歇性餵食蠕蟲10%的化蛹率。專家相信這說明消化聚苯乙烯提供的能量雖不及常規食物，但依然能滿足蠕蟲的生長需要。

冀刺激回收減少垃圾堆填

主導研究的昆士蘭大學化學和分子生物學家林克稱，研究團隊在蠕蟲消化道中，發現幾種疑似可降解聚苯乙烯的生物酶，這也能說明進食塑膠雖然對蠕蟲腸道微生物多樣性有負面影響，但依然能為蠕蟲提供能量，「超級蠕蟲就像一座微型回收廠，用嘴粉碎聚苯乙烯，再將其提供給腸道中的細菌。」

研究團隊已將報告發表於《微生物基因組學》期刊。林克也提及，他們會嘗試從蠕蟲體內分離出可以降

解聚苯乙烯的物質，再加以仿照設計，用以製作新材料。團隊希望相關技術能刺激塑膠垃圾回收利用，並減少垃圾堆填。

目標培養蠕蟲消化道細菌

研究作者之一孫嘉瑞（譯音）也表示，團隊的目標是在實驗室內培養蠕蟲的消化道細菌，再進一步測試其降解聚苯乙烯的能力。日後的研究還會關注如何將降解過程轉為實際應用，提升至可建造回收廠的水平。

◆綜合報道



◆科學家希望破解蠕蟲消化塑膠的能力，為塑膠回收領域帶來新進展。 資料圖片

科學界探索植物昆蟲黏液煉製生物塑膠

科學界除研究降解塑膠的方法外，還在尋找利用天然物質製成的生物塑膠。這些物質可以從植物中提取，也可以源自一些動物或昆蟲的分泌物。現時科學家便研究利用蜜蜂、蠕蟲或特定的植物提取物製造生物塑膠，可以在無氧或有氧環境分解，更有助保護環境。

新加坡南洋理工大學團隊正研究一種外形酷似毛毛蟲的天鵝絨蟲，牠捕獵時會從頭部兩側觸鬚噴出白色黏液，接觸空氣即會硬化。研究團隊分析黏液的蛋白質，確定其氨基酸正確序列。負責該研究的生物科學家米斯雷茲稱，相關成果能讓團隊繼續研究這些蛋白質如何相互作用產生黏液，為製造生物塑膠奠定基礎。

新西蘭生物科技企業Humble Bee則關注一種澳洲特有的獨居蜂，這種蜜蜂會製造一種巢穴材料，具有防水、阻燃、抗酸鹼等特徵，且能在攝氏240度以下保持穩定，是理想的生物塑膠原料。團隊會利用合成生物學確認這種材料的基因序列，再嘗試重建材料用於合成生物塑膠。

美國和印度研究團隊則從熱帶天然香料香荳蔻中，提取有機化合物香蘭素。由香蘭素製成的生物塑膠可以吸收波長300納米的紫外線，隨之自行降解。這一波長的紫外線不包含在普通陽光光譜中，意味這款生物塑膠若能成功研發，既可利用特定光照安全降解，也不會影響日常生活使用。

◆綜合報道

降解環境要求高 轉化商用存挑戰

培育「超級蠕蟲」食用塑膠或會為塑膠回收帶來新進展。

不過分子生物學專家指出，許多被認為可降解塑膠的酶對環境要求極高，很難在常規工業條件下發揮作用。即使相應技術能夠大規模投產，如何實現塑膠分類，或處理降解塑膠可能產生的廢棄物，都是將研究成果轉為商用要面臨的挑戰。

得州大學奧斯汀分校分子生物學教授埃林頓表示，工業降解塑膠的環境通常非常炎熱，或會使用大量有機溶劑提高效率，「當你在海灘上或蠕蟲的腸道內找到一些酶，這當然很好，但這些酶只能在特定環境下發揮作用，恐怕這不會是現有工業環境。」埃林頓補充稱，即使用大量蠕蟲淹沒垃圾堆填區，也需先將聚苯乙烯和

其他垃圾分開，這種垃圾分類不但昂貴，還相當麻煩。

北美固體垃圾研究協會應用研究主任奧布賴恩指出，現有研究還未了解蠕蟲體內的酶消化塑膠時，是否會產生廢棄物，損害垃圾堆填區用於處理垃圾及減少臭味的微生物。奧布賴恩認為更理想且效益更高的方案，是將聚苯乙烯帶入垃圾堆填區充分壓縮，從而更便捷回收轉化為新的塑膠。

◆綜合報道



◆工業降解塑膠的環境通常非常炎熱，未必適合生物酶發揮作用。 網上圖片



英超市「去塑」遇難題 香蕉等保質期縮短銷量大跌

全球不少企業都嘗試減少使用塑膠產品，在英國擁有約1,000間門市的「冰島」超市就嘗試改用紙張，取代原有的食品塑膠包裝。不過使用紙張包裝食品難以隔絕空氣，導致香蕉等水果更易彎折腐爛，整體銷售量也不及預期。公司承認在削減塑膠使用期間遇到許多挑戰，實現「去塑」還需長期努力。

冰島超市的「去塑」測試最早從香蕉開始，公司用紙帶細綁香蕉，取代約1,000萬個包裝香蕉的膠袋，不過僅僅嘗試數月，公司便發現新包裝的香蕉體積很快縮水20%，腐爛速度也明顯變快。公司還嘗試將香蕉拆開零售以減少塑膠包裝，但消費者普遍感到不便，銷量反而下滑30%。在公司與加勒比海地區供應商合作，全數改為紙帶細綁香蕉後，香蕉銷量也較用膠袋包裝時明顯減少。

超市還發現除香蕉外，各種肉類和蔬果若不用塑膠包裹，也會更快變色變質，只有麵包和薯仔等食品相對適合使用紙袋。但紙袋相較膠袋更易破損，消費者也無法再透過透明包裝，觀察食品情況，最終還是影響購買意願。

雖然遇到不少困難，但冰島超市還是設法減少塑膠製品使用，包括利用塗有一層薄塑膠的紙張取代膠袋，方便造紙廠回收。超市也利用廣告，向消費者宣傳改用紙袋可以減少使用的塑膠數量，鼓勵大家提升環保意識。

◆綜合報道



◆香蕉改為紙帶細綁，銷量仍不及用膠袋包裝。 網上圖片

為減海洋垃圾 多地設法攔截河流漂浮物

全球每年有多達880萬噸塑膠垃圾流入海洋，其中約300萬噸都是透過河流進入，若要緩解海洋塑膠垃圾問題，便需要盡可能減少河流的垃圾數量。許多企業近年都推出各式各樣的水上垃圾收集器，可以攔截回收漂浮的垃圾，減少塑膠污染亦有淨化流水質。

美國非牟利組織「濱水夥伴」推出4個卡通造型半自動垃圾收集器，分別在華盛頓特區、加州和墨西哥投入運作。這些名為「垃圾輪先生」的收集器置於河流下游，利用濾網收集垃圾，再藉助太陽能或水能保持傳送帶運作，將垃圾箱裝滿運走。4個收集器目前共收集超過2,000噸垃圾，其中便有多達150萬個塑膠樽。

荷企「電動垃圾鯊」受歡迎

荷蘭環保科技公司RanMarine開發的「電動垃圾鯊」更加輕巧，長度只有不足1.6米，但每次可以捕食160公升水上垃圾。「垃圾鯊」的兩側各安裝一個浮筒，垃圾從正面流

入，就會被困在浮筒中間。「垃圾鯊」單次充電，即可運作8個小時，公司目前已收到來自十多個國家的40份訂單。

荷蘭政府還和創新企業合作，在阿姆斯特丹一條運河鋪設水底管道，將壓縮空氣注入管道中。伴隨氣體從管道中的細小洞口噴出，水面便會形成一道「氣泡屏障」。經過測試，這道屏障可以攔截80%的漂浮物，收集的垃圾也可輕鬆流入岸邊的收集裝置中。

◆美聯社



◆「垃圾輪先生」利用濾網收集垃圾。 網上圖片