

家蠶的起源與絲路

文·圖／顧世紅

摘要

家蠶是一種以桑葉為食物的昆蟲，又稱桑蠶，是古代人將棲息於桑樹叢林中的野蠶馴化而來。家蠶起源於中國，中國是全世界養蠶業的發源地。

養蠶業就是將家蠶從孵化後開始飼養一直到結繭、抽取蠶絲為止的行業。研究顯示，中國的黃河流域可能是養蠶業的發源地，大約在 7000 多年前，我們的祖先就已發現及利用生長在桑樹上的野蠶，從野蠶到馴養為家蠶經歷了十分漫長的歲月，學者推測，古代人可能剛開始只是吃繭裏面的蛹，就在集合很多的野蠶繭，準備取出蛹的時候，發現居然有纖維可以抽取出來！最後才發展為養蠶及繅絲（最原始的取絲法，就是用鍋子煮繭，再經鼓輪以手把繭絲拉出，捲成環狀）。

在河南省安陽縣小屯出土的商代甲骨文中，已有關於桑、蠶、絲、綢的記事，表明在 3000 多年前養蠶業已在人們生活中佔有重要地位。民國 15 年在山西省夏縣西陰村發掘到新石器時代的半個蠶繭，證明大約 5000 多年前，蠶就已和當時的人類有密切關係。

約 3000 多年前的中國，養蠶業已經非常的蓬勃發展，絲織品也已經被廣泛的應用在日常生活中。以絲織品作為商業交易，傳向西方諸域，經過了帕米爾高原、中亞、伊朗、古羅馬帝國等地。這個連接了中國與西亞以及歐洲各國的東西文化交流之道，我們稱之為「絲綢之路」，簡稱絲路。

絲路是古代中國走向世界之路，它是中華民族向全世界展示其偉大創造力和高度文明的道路，也是古代中國得以與西方文明交匯融合、共同促進世界文明的合璧之路。19 世紀，德國地質學家首次將這條運輸絲綢的交通要道稱之為「絲綢之路」。

關鍵詞：家蠶、絲路

養蠶的由來

家蠶是一種以桑葉為食物的昆蟲，又稱桑蠶，是古代人將棲息於桑樹叢林中的野蠶馴化而來。家蠶起源於中國，中國是全世界養蠶業的發源地。

養蠶業就是將家蠶從孵化後開始飼養一直到結繭、抽取蠶絲為止的行業。研究顯示，中國的黃河流域可能是養蠶業的發源地，大約在 7000 多年前，我們的祖先就已發現及利用生長在桑樹上的野蠶，從野蠶到馴養為家蠶經歷了十分漫長的歲月，學者推測，古代人可能剛開始只是吃繭裏面的蛹，就在集合很多的野蠶繭，準備取出蛹的時候，發現居然有纖維可以抽取出來（圖 1）！最後才發展為養蠶及繅絲（最原始的取絲法，就是用鍋子煮繭，再經鼓輪以手把繭絲拉出，捲成環狀。）。



圖 1. 野外採繭圖



圖 2. 甲骨文中的桑、蠶、絲、網

在河南省安陽縣小屯出土的商代甲骨文中（圖 2），已有關於桑、蠶、絲、網的記事，表明在 3000 多年前養蠶業已在人們生活中佔有重要地位。民國 15 年在山西省夏縣西陰村發掘到新石器時代的半個蠶繭，證明大約 5000 多年前，蠶就已和當時的人類有密切關係。

野蠶

演化學家們從家蠶與野蠶的染色體數相同或接近、其生活習性、形態及遺傳基因相似等多方面的研究結果，提出了家蠶和現代的野蠶都由古代的

野蠶進化而來的見解，即家蠶與現代的野蠶有著共同的祖先—古代野蠶。

古代野蠶在自然界生存時產生很多的突變體，其中有些突變體體型較大，行動緩慢，當人們將野蠶放在家裡飼養時，發現上述突變體很容易接受人工的飼養及管理，在飼養過程中，人們不斷地對其進行人工選擇且加強其行動緩慢、產卵量多、繭形較大及發育整齊的特性，從而在極為漫長的歲月裏馴化成了現代的家蠶，而變異群的其他部分則因不適應環境的變遷而消失，存留的古代野蠶則通過自然選擇而演化為現代的野蠶（圖3、4、5）。



圖 3. 3 齡野蠶幼蟲



圖 4. 5 齡野蠶幼蟲



圖 5. 野蠶繭

絲路以及養蠶的推廣

約 3000 多年前的中國，養蠶業已經非常的蓬勃發展，絲織品也已經被廣泛的應用在日常生活中。以絲織品作為商業交易，傳向西方諸域，經過了帕米爾高原、中亞、伊朗、古羅馬帝國等地。這個連接了中國與西亞以及歐洲各國的東西文化交流之道，我們稱之為「絲路」。

古代羅馬帝國已經有大批的絲織品輸入，深受王宮貴族的喜愛，但是絲織品到底是如何製成的呢？始終是個謎。在當時的中國雖有大量絲織品輸出，但是養蠶技術的輸出卻是嚴格禁止的。那個時候，古羅馬的書籍還記載著絲是從樹木的葉子所製成的呢！但是無論多麼嚴厲的禁止，終究還是有人攜出蠶卵以及養蠶技術逃離了中國，沿著絲路、沙漠綠洲，傳到了西方，4 世紀時到達中亞，6 世紀時到達土耳其、希臘。另外有關傳說還包括了在西遊記裏有名的唐三藏所著「大唐西域記」中，寫著中國古代為了和蕃，將公主下嫁何單王，當時公主在帽子裏藏了蠶卵，也把養蠶技術帶往西方。

絲綢之路是古代中國走向世界之路，它是中華民族向全世界展示其偉大創造力和高度文明的道路，也是古代中國得以與西方文明交匯融合、共同促進世界文明的合璧之路。19 世紀，德國地質學家首次將這條運輸絲綢的交通要道稱之為「絲綢之路」。

蠶的生活史

家蠶屬完全變態昆蟲，在一個世代中，經過卵、幼蟲、蛹、成蟲 4 個形態完全不同的發育階段（圖 6）。以卵孵化後，幼蟲開始攝食而成長，直至成為成蟲形態，這一過程叫做胚後發育。家蠶在一個世代中所經歷的 4 個發育階段，各有不同的意義。卵是胚胎發生、發育以形成幼蟲的階段，幼蟲是攝取、積貯營養的生長階段；蛹是幼蟲向成蟲發育的過渡階段；成蟲是交配、產卵繁衍後代的生殖階段（圖 7）。家蠶各個發育階段的經過時間，因蠶品種和飼育環境條件而有不同。

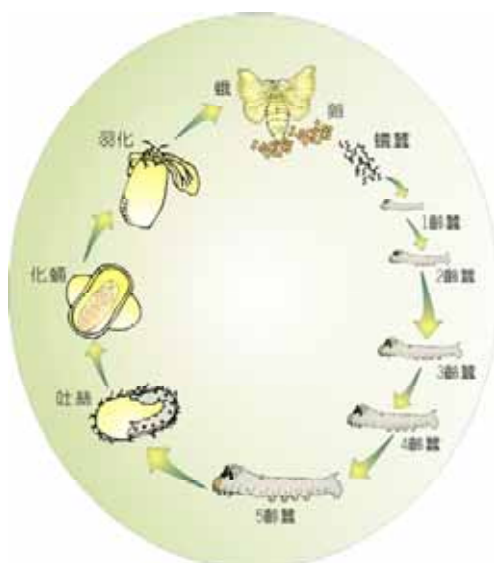


圖 6. 家蠶之生命週期模式圖



圖 7. 正破繭而出的蠶蛾

蠶寶寶體內絲的生產工廠－絲腺

絲腺是一對半透明多屈曲的大形管狀器官，配置在消化管的腹面兩側，在5齡末期其體積僅次於消化管（圖8）。從位置和機能上可分為吐絲管、前部絲腺、中部絲腺和後部絲腺。

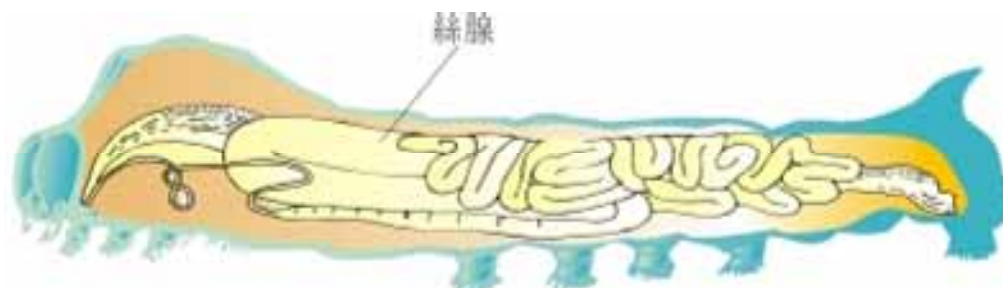


圖8. 即將吐絲之家蠶幼蟲之剖面構造模式圖

蠶寶寶頭部專門用作吐絲用的器官－吐絲管

熟蠶吐出絲腺中的絲物質，結成包被蠶體外部絲繭的過程稱吐絲，吐絲由位於頭部中央位置的吐絲管所進行（圖9、10），所吐出的絲呈8字型。



吐絲管

圖9. 蠶頭部的器官（箭頭所指為吐絲管）

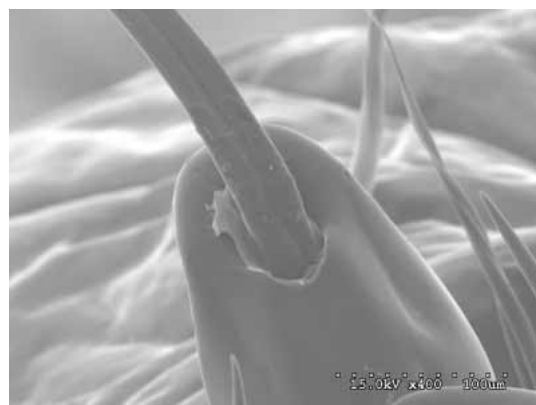


圖10. 電子顯微鏡下吐絲管之吐絲圖

絲的構造及組成

一根繭絲是由兩根單絲由絲膠粘合而成。每根單絲中軸為絲素，約佔單絲重的70~80%，外覆一層膠質稱絲膠，約佔20~30%。單絲之橫截面一般為三角形，面積為 $80\mu\text{m}^2$ 。絲素為繭絲的主體，繭絲經精煉後，除去絲膠及其他成分，剩餘部分為絲素，呈白色半透明狀。



圖 11. 白色繭與黃色繭

繭絲的化學組成主要為絲素和絲膠兩種蛋白質，此外尚有少量蠟質、色素、碳水化合物和無機物等主要存在於絲膠內。繭的顏色，因品種不同而異，有白色、黃色及綠色等（圖 11），有色繭的色素主要存在於絲膠中，經脫膠精煉後，一般呈白色。絲素為纖維蛋白質，基本的結構單元是多折疊長鏈，由 18 種氨基酸組成，其中甘氨酸、丙氨酸、絲氨酸和酪氨酸 4 種約佔 90%。絲素因分子側鏈端基非極性氨基酸較多，為疏水性，故不溶於水。絲膠分層緊包於絲素周圍，不僅對絲纖維起膠黏作用，且對外界損害絲素的熱、光、酸、鹼及氧化等作用有強大抵抗力。絲膠係球形蛋白質，亦由 18 種氨基酸組成，以絲氨酸、天冬氨酸和穀氨酸為主，其側鏈端基含極性氨基酸較多，為親水性，易溶於水。

製絲過程簡介

由繭加工製作成生絲，要經過下列幾個製絲工藝過程：即乾繭→混繭→剝繭→選繭→煮繭→纒絲→複搖→整理→生絲，製成生絲後再由織布機製成絹等絲製品（圖 12）。



圖 12. 織布機

乾繭：乾燥蠶繭的過程又稱烘繭，利用熱空氣或電磁波等將蠶蛹殺死，並去除適量的水分，使蠶繭乾燥，不致黴爛變質，便於貯藏。

混繭、剝繭和選繭：纒絲前的準備工序，須根據纒絲工藝要求，將蠶繭按一定比例均勻混合，擴大批量，以穩定纒絲生產。蠶繭的週邊有一層鬆散的絲縷，通稱

繭衣。它的纖維細而脆弱，絲膠含量較多，不能繅絲。剝繭就是剝去繭衣，以利於選繭。選繭的目的是剔除不能繅絲的下繭或難以繅絲的次繭。一般正常繭稱為上繭，雙宮繭、穿頭繭、黃斑繭、柴印繭、爛繭、薄皮繭等屬於次繭或下繭。上繭中也有繭形大小、繭層厚薄和繭的色澤等差別，選繭時還要根據繅絲工藝要求，在上繭中分選出大型繭或小型繭。

煮繭：為製絲的重要工序之一。利用水和熱的作用，有時也添加化學藥劑，把繭絲週邊的絲膠適當膨潤、軟和，使繭絲間的膠著力小於繭絲的濕潤強力，以便在繅絲時繭絲能連續不斷地依次離解。蠶繭絲膠組成中難溶性物質少，在熱水中易溶解、膨潤、軟和，蠶繭經煮繭後即可繅絲。

繅絲：為製絲工程中的主要工序。根據生絲規格要求，集合若干粒煮熟繭的繭絲，順序離解捲繞，並不斷補充新的煮熟繭，繅成生絲。

複搖：將繅絲時捲繞在小軋（編註：軋力一ㄥノ為古代車廂前面或左右兩面的木欄）上的生絲重新捲繞成大軋絲片狀或筒裝生絲的過程。

整理：指把大軋絲片搖成絞再打成包的過程。

參考文獻

中國農業科學院蠶業研究所主編，1990。中國家蠶學。上海科學技術出版社。