

小小動物園

蠶寶寶為什麼會吐絲結繭？

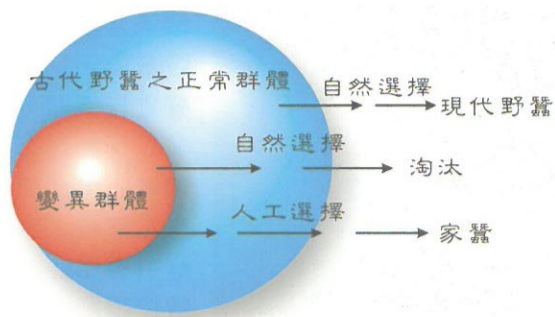


圖1. 家蠶與野蠶的親緣關係

文·圖／顧世紅

春天到了，又是養蠶的季節了，台灣國小三年級的小朋友都正飼養著各種大小不同的蠶寶寶，一天一天地觀察著蠶寶寶的生長，蠶寶寶到了5齡的末期，長得又肥又壯後，不久身體變得透明，開始尋找地方吐絲結繭，在繭中化蛹進入其生命的另一發育階段——蛹期。不知道小朋友在飼養蠶寶寶時，有沒有思考過這樣的問題，蠶寶寶為什麼會吐絲結繭？如果在結繭後取出蟲體，蠶寶寶能順利化蛹及羽化為蛾嗎？爲了回答這些問題，現在就讓我們來談談現代蠶寶寶的起源以及養蠶業的開始吧！

家蠶來自於古代的野蠶

自然界中昆蟲的種類繁多，有許多種昆蟲其幼蟲體內具有能分泌絲的腺體(絲腺)，在幼蟲期之末期，牠們吐絲結繭。但其絲具有經濟價值的只有鱗翅目昆蟲中蠶蛾科的家蠶，大蠶蛾科的柞蠶、蓖麻蠶、天蠶、樟蠶及琥珀蠶等，其中以家蠶的經濟價值最高，全世界的飼養量最多。

家蠶是一種以桑葉爲食物的昆蟲，又稱桑蠶，係古代人將棲息於桑樹叢林中的野蠶馴化而來。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——古代的野蠶。

古代的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，從而在極爲漫長的歲月裡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爲現代的野蠶(圖1)。

現代的野蠶儘管在形態及交配性能等方面與家蠶相似，但在生活習性方面仍有很大差異，如野蠶幼蟲活動及擴散能力極強，成蟲產卵時分散產於不同的樹枝等。在台灣偶而也可在桑樹上發現野蠶，5齡幼蟲的體色與桑樹枝條的顏色極爲相似，呈保護色，其繭爲米黃色(圖2~5)。

養蠶業的開始

養蠶業就是將家蠶從孵化後開始飼養一直到結繭、抽取蠶絲爲止的行業。至於何時、何地開始的呢？仍有學者在繼續探討，研究顯示，中國的黃河流域可能是養蠶業的發源地，大約在七千多年前，我們的祖先就已發現及利用長在桑樹上的野蠶(圖6)，從野蠶到馴養爲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裡面的蛹，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！最後才發展爲養蠶及繅絲。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，表明在三千多年前養蠶業已在人們生活中占有重要地位。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



圖4. 野蠶在桑樹枝條上結一米黃色繭



圖5. 野蠶(左)與家蠶(右)的蛹

明大約五千多年前，蠶就已和當時的人類有密切關係。

蠶為什麼會吐絲結繭？

介紹了蠶寶寶的起源後，現在就讓我們來看一看蠶寶寶吐絲結繭的原理吧！能吐絲結繭的昆蟲我們又可稱爲泌絲昆蟲，這些昆蟲體內有一對彎彎曲曲的管狀腺體，稱絲腺，爲合成和分泌絲物質的特殊器官。

剛孵化的一齡幼蟲(稱蟻蠶)就能分泌絲物質，每次眠前，幼蟲總是先吐絲纏住腹足，固定眠蠶以利於蛻皮。家蠶幼蟲在1齡至5齡中期，體重快速增加達一萬多倍，此時體內最大的器官爲消化管(圖7)，但至5齡中後期，身體組織細胞的很大一部分轉化爲絲物質，使絲腺迅速膨大，成爲體內最大的器官(圖8)，熟蠶時絲腺之重量占整個體重的40%，這是由於長期以來人爲選擇吐絲量多之品種的原因。就泌絲昆蟲而言，吐絲結繭是爲了保護即將變態的蛹，幼蟲變態爲蛹後，喪失了行動的能力，極易受到鳥等其他天敵的爲害，但一旦結繭，外層的繭保護了蛹使其免於被天敵爲

害，從而順利地完成整個生命週期。家蠶是從古代的野蠶通過人爲選擇馴養而來，自然保有了吐絲結繭的生理特性。但是，結繭保護蛹對室內飼養的家蠶而言，沒有野外的昆蟲那麼意義重大，事實上，人爲地強迫家蠶將絲吐在平板上，不結圓繭而成一塊布狀後(又稱平面



圖6. 我們的祖先早在七千多年前就已發現及利用長在桑樹上的野蠶

繭，圖9)，家蠶仍能變態爲蛹及完成整個生命週期(圖10)。另外，對包括家蠶在內的所有泌絲昆蟲來說，吐絲結繭的另一生理意義在於排泄體內過剩的氨基酸，絲物質是由不同的氨基酸所構成的絲蛋白所組成，體內過剩的氨基酸對蟲體而言是有害的，如果沒有在適當的時期將其排出體外，將導致個體的死亡。因此，在此意義上，養蠶只是充分利用家蠶的排泄機能而已。

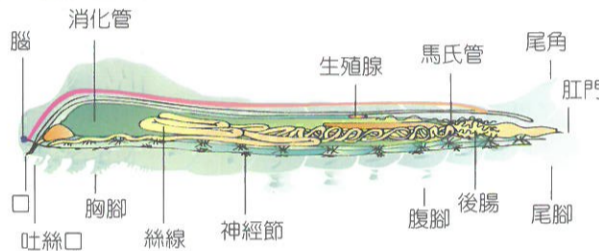


圖7. 成長期之家蠶幼蟲之剖面構造模式圖

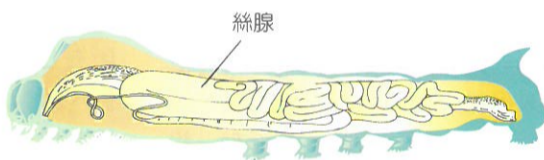


圖8. 即將吐絲之家蠶幼蟲之剖面構造模式圖



圖9. 本館小小動物園所展出的平面繭一景

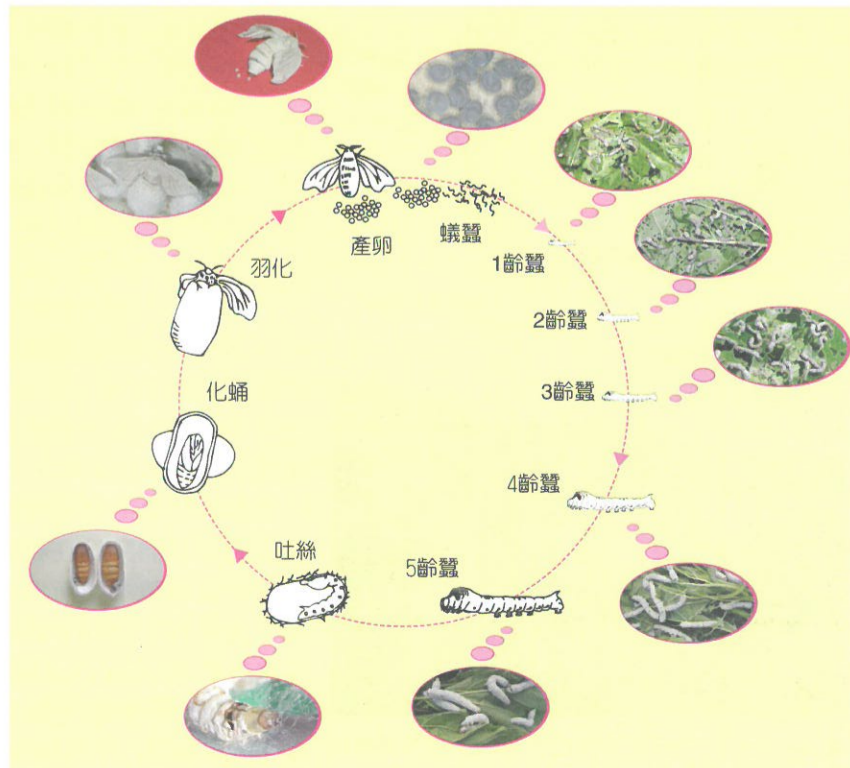


圖10. 家蠶生活史