

1213

工學小叢書

蟲

膠

戴 凱 編

7.4

-13

商務印書館發行

巳

工學小叢書

蟲

膠

江苏工业学院图书馆
藏 书 章

序 言

我國工商業上所需蟲膠之量，雖甚宏大，然蟲膠一物於一般人之心目中，印像甚淺，實因蟲膠之產地，遠在偏僻之熱帶，亦無關於蟲膠各項情況之文字刊行使然。此現象不獨我國如此，即歐西各國亦皆若是，雖或有片段蟲膠分析等之報告，可散見於各雜誌間，亦祇爲一小部分之工作，未得蟲膠之來源、製造等詳細情況。迨至一九三五年英人 Ernest J. Parry 由研究蟲膠者多人之協助，始寫成『蟲膠之產況、製造、化學、分析、商業及用途』(Shellac, its production, Manufacture, Analysis, Commerce and uses)一書，可謂敘述蟲膠詳情之第一書，爰特擇其至要，並參考其他雜誌而草此一篇，以嚮有關於蟲膠事業之國人。倘果能因此書之成而引起讀者之注意，進而研求之，則不獨本書之幸，蟲膠工業之進展亦有賴矣。

編者謹識 二六年二月

目 錄

第一章 引言.....	1
膠蟲之歷史概述.....	2
膠蟲之產區.....	3
第二章 膠蟲.....	5
膠蟲之種別.....	5
膠蟲之性別.....	6
牡膠蟲——牝膠蟲	
膠蟲之生活.....	9
發育——分飛——膠蟲之生活循環——繁殖	
第三章 母樹.....	18
母樹之選擇.....	18
柯生樹——兒茶樹——紫餅樹——大棗樹——楨樹	
母樹之栽植.....	21
膠蟲寄生於母樹後之影響.....	22
第四章 膠蟲之敵害.....	25

直接敵害.....25

寄生蟲——掠食蟲

間接敵害.....27

害蟲之防除法

第五章 蟲膠.....31

蟲膠之種類.....32

棒狀蟲膠——粒狀蟲膠——鈕狀蟲膠——柘榴石蟲膠——

蟲膠片——漂白蟲膠——無蠟質蟲膠

蟲膠之製取.....36

粒狀蟲膠——蟲膠片——鈕狀蟲膠——柘榴石蟲膠——漂

白蟲膠

蟲膠之貯藏.....48

製膠時之副產物.....50

吉利奧派賽凡——蟲膠染料

第六章 蟲膠之用途.....53

唱片——絕緣塗料——軍需品——假漆——塗漆——撥光

劑——漆——電木——封蠟

蟲膠之代用品.....60

人造蟲膠

第七章 蟲膠之產況及商市.....65

第八章 蟲膠之成分及品質檢定.....70

蟲膠之成分.....70

樹脂——蠟質——水溶性染料——水溶性鹽類——不溶化物

蟲膠品質之準繩.....73

澄蟲膠——粒狀蟲膠——乾燥之漂白蟲膠

品質檢定.....76

松香之檢出——雄黃之檢出——於乙醇中之可溶性——灰

分——水分——蠟質——水溶性物質——酸價——酯化價

——折射率——流動性——耐熱性

蟲 膠

第一章 引言

蟲膠 (lac) 俗名洋乾漆 (shellac), 爲熱帶之產物, 大半自印度輸出。此物用之已久, 商業上亦占有相當重要地位, 但研究者不多, 迨至最近數十年來, 從事研究蟲膠之產生, 膠蟲之生活等事項者, 始日漸遍廣, 奈因產此蟲膠之膠蟲, 祇能生活於熱帶, 研究者捨就地考察外, 無法移回研究, 而加以改善, 蟲膠工業之仍未充分發展者或由是故。

蟲膠爲一種昆蟲排出之代謝物質, 頗似樹脂。尤以半翅類昆蟲 (Hemiptera) 中, 介殼蟲科 (Coccidae) 之鱗片蟲 (Scale insect) 產生最多。該蟲之學名爲 *Laccifer Lacca*, 昔名 *Tachardia Lacca*, 每擁集於某種樹木之嫩枝上, 吸取樹汁而生活, 同時排出多量之樹脂狀物, 卽蟲膠。

膠蟲之體內, 及其排出之蟲膠中, 含有一種有色物, 昔時取作染料, 自煤膏染料 (Coal-tar dyes) 發明以來, 此項昆蟲染料, 遂失其商業上之重要地位, 故產此染料之印度, 近年

來不復有大量之輸出；目今所視為重要者，祇其樹脂狀分泌物而已。

蟲膠之用途甚廣，其最有利於人羣者，如用以製留聲機唱片，假漆，泡立水 (polishes) 及電氣工業上需量極宏之絕緣油漆 (insulating varnishes) 等，而蟲膠工業之未能充分發展，實礙於環境之關係。幸經各化學專家之悉心研究，對於蟲膠之人造法，已有相當眉目矣。

蟲膠之歷史概述

蟲膠一物，至一五九六年始有記載於 J. H. Van Linschoeten 氏之報告（可見 The Agricultural Ledger, 1901, No. 9）中，謂孟加拉 (Bengalers) 馬拉巴人 (Malabar) 及台加英 (Decaniine) 人，稱蟲膠為阿西 (Assi)，而摩爾族 (Moor) 人民則稱為拉克 (lac)。拉克之意為十萬，即多數膠蟲集成羣之謂。蟲膠之市場多在祕魯 (Peru)，該處所得物之品質亦最佳。當地人民稱蟲膠為脫來克 (Treck)。彼等攜之往蘇門塔拉島 (Sumatra Island，其時稱為 Taprohana) 以易胡椒。自此島輾轉至紅海 (Red Sea) 而波斯 (Persia) 及阿拉伯 (Arabia)；各該地人民，因其來自蘇門塔拉，即以蘇門塔拉蟲膠 (Lac

Sumatri)名之。

至於蟲膠之產生，各說不一。J. H. Van Linschoeten 氏謂，蟲膠乃由帶翅之螻蟻，飛集於有樹膠流出之樹上，將樹膠吸入，製成蟲膠後，吐於樹枝之四周。猶如蜜蜂之製造蜂蜜及蜂蠟，待樹枝被蟲膠塗滿後，樹主即將樹枝伐下，露於空間乾燥之。其墜於地上之碎片，集取而融合之，因含有雜穢，品質較劣。F. Tachard 氏謂(Cyclopaedia or an Universal Dictionary of the arts and Sciences, 1786) 蟲膠之生成，因細小之蟻類昆蟲，聚集於某種樹木之枝幹上，排出一種紅色液汁，遇空氣及陽光，經四五日，自行變硬。故蟲膠並非螻蟻所生，乃樹木所產；由螻蟻作細小之刺孔，然後流出。Lemery 氏則稱，蟲膠為一種樹膠與樹脂之混合物，所含鹽類較油質為多。Geoffroy 氏反對此說而謂，此蜂巢狀之樹脂，決非樹木，亦非小昆蟲之分泌物。乃為該類小昆蟲吐出之一種特殊飼料，用以哺育雛者。諸如此類之傳說頗多，惟處此科學前進之現代，莫不認為無稽之談。蓋自一九世紀始，經衆科學專家研究之結果，多認其為一種動物之分泌物也。

蟲膠之產區

蟲膠爲天賦與印度之特產，其他如緬甸(Burma)，東京(Tonkin)，印度支那(Indo China)及暹羅(Siam)等地，雖亦有產生，其量殊微。而世界各國所需之蟲膠大半由印度之柏哈(Bihar)，奧利薩(Orissa)及中部各省所供給。

據 Glover 氏稱 (A practical Manual of Lac Cultivation, 1931, p. 9)印度所產蟲膠占總產額 90%，其中 50% 由柏哈及奧里薩供給，其餘自焯塔納普爾(Chota Nagpur)及中部各省得之。此外有蟲膠產生之地，如不丹(Bhutan) 阿撒姆(Assam)、緬甸、信德(Sind)、孟買(Bombay)、西藏、馬德拉斯(Madras)、孟加拉(Bengal)、海達拉巴(Hyderabad)、判查布(Punjab)、刺其普他拿(Rajputana)及聯合洲各省 (United Provinces)。

產生蟲膠之區域，約南自緯線 19°N 起，北至緯線 32°N ；尤以 19°N 至 26°N 間之產量爲豐。產膠區之地勢多在離海面三〇〇公尺以上；氣候溫和，每年降雨約一・二公尺。

東方蟲膠業之中心地爲印度之加爾各塔(Calcutta) 雖該地居民常以棒狀蟲膠 (stick-lac) 製成日常所用之蟲膠片，爲量甚多，然加爾各塔本地及其附近，並無蟲膠產生，祇因其交通暢達，便於出口而聚集於此，故純爲商業上之重要地。

第二章 膠蟲

膠蟲之種別

膠蟲之分類，研究者各有其法，或依其生理上之不同而分別，或依膠蟲分泌物之性質及多少而爲之。其中最重要者，當推 J. C. Chamberlin 氏之分類法，(Bull. Ent. Research, 1923, XIV, 14; *ibid.* 1925, XVI, 31)。氏謂，除 Tachardiina 科外，其他各種 Tachardiinae 族昆蟲，雖亦能產生一種樹脂狀物質，與普通取用之蟲膠相似；但事實上，祇 Laccifera (Tachardia) 一族中之 Laccifera lacca 及 Laccifera ebrachiata 二種昆蟲能產真正之蟲膠；Laccifera ebrachiata 產之蟲膠較 Laccifera lacca 產者爲次，呈清明之橙紅色，質亦較輕。至於 Tachadina 科各昆蟲所產者，與馬來樹膠 (gutta-percha) 相似。

Sreenivasaya (Electrotechnics, 7th March, 1934) 及 Mahdihassan 氏則依膠蟲分泌物之性質，多少及用途而分類，其結果皆謂鱗片蟲類中，以 Lakshadia Nagoliensis, L. In-

dica, L. Chinensis 及 L. Mysorensis 四種爲最重要。此四種昆蟲製成之蟲膠，各有不同之點，且有特殊之優良性質，專適宜於某種用途。並列表如下：

膠 蟲				蟲 膠		
種 族	母樹	每年產膠	繁殖力	顏色	物理性質	適宜用途
Lakshadia Nagoliensis	柯生樹	二次	575	淡橙	質厚，性 堅有彈性	漆器
L. Indica	紫 餅	二次	350	橙紅	質薄性脆	留聲機唱片 及塑型
L. Chinensis	柳 豆	二次	1020	暗紅	質厚性韌	塑型及結合
L. Mysorensis	婆羅樹	三次	300	紅	質厚性堅 脆	塑型結合及 絕緣油漆

由此表可知，該氏所作研究，並非以各種昆蟲，令其生活於同種之母樹(Host tree)，其分泌物之性質，自亦不同；且據 Chamberlin 氏謂，即生於同種之母樹，其產物亦每互異，故作者認爲不能依蟲膠之分泌物及其性質而分類。

就採取蟲膠爲主要目標之觀點而言，種族之類別，無甚重要，祇須認明其爲鱗片蟲足矣。蓋其不同點，祇在血統之異或所屬種族之不同，其產膠則一。若固能將此問題，繼續研究，不久必能完全明察，而以各種膠蟲區別之。

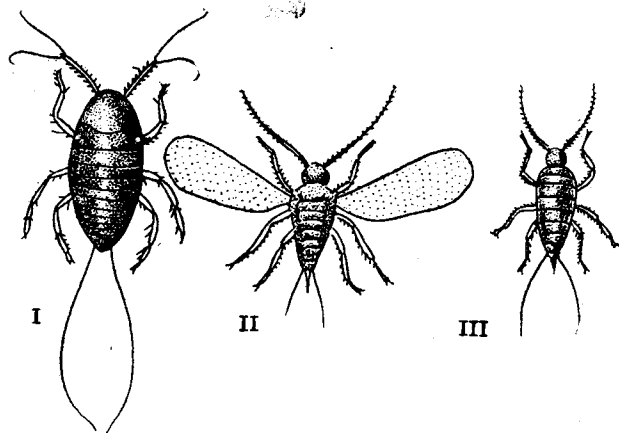
膠蟲之性別

膠蟲於未長成時，爲細小之紅色動物，長 0.6—0.8mm.，闊及其半。無頭胸腹各部之別，祇有觸角一對及足六隻。(見下第一圖 I)觸角之尖端生有吸管，由特形之上下顎骨聯合而成，以便插入樹木之柔韌組織，而吸取樹汁。此幼膠蟲之性別，已能用顯微鏡辨視之。

牡膠蟲

牡膠蟲因氣候等環境之關係，有生翅者，有無翅者。普通生於夏季之牡膠蟲，多半有翅；生於冬季者無。

牡膠蟲（見第一圖 II）之軀體較牝者略大，其觸角分八節，生有叢毛。目有四，其二位於頭之二旁，較大之二目，位於



第一圖 1.幼蟲 2.有翅牡膠蟲 3.無翅牡膠蟲

頭部之下。尾部第二節處，有二枚長而帶毛之線狀物，其周圍覆有白粉；尾部末節，生一鈎狀輸出管，略向下傾，由二根凹形之角質物，覆合成圓形溝道，作輸精管。牡膠蟲之天職，在使牝者受胎，故於其任務完畢時，即死。

牝膠蟲

牝膠蟲之外形與牡者相若，唯略小。（見第一圖 III）其體內之構造，可說全不相同。茲述其主要部如次。

牝者之體內，滿充紅色卵巢，於解剖時，同時破裂。其量之多及其色之深，使其他組織模糊難辨，須經洗滌後，於水中透視之。除卵巢外尚有消化管，及呼吸器。卵巢為多數對生之二叉支分管，其一端與輸卵管相接，直達肛門。支分管之多，使腹腔充塞無隙。各含大小不同之長圓形囊胞，胞內有一尖形卵子。卵子之外層為一透明之胞衣，內貯無數圓形小胞，各胞內有含油質及紅色物之小球甚多。油質小球較紅色球略大，各球間分離明晰，不相混雜。

其消化管自蟲體之頸部始，連接一細長之食道，及至腹腔之下半部處，管道漸粗，並彎曲成單回旋狀。至此，其徑口又復縮小，而與肝管相接，以達肛門。肛門口之組織，作乳頭狀。所謂肝管者，實為一口徑無大小之直道，呈黃色。道壁有囊胞及

小圓體，排列成行。其呼吸器，乃多束無次序之管道，經過肛門而現於軀體之表面。

雌性之膠蟲，產膠較多，其壽命亦較牡者為長，普通能生存六月之久，故每年於冬夏可得二次蟲膠之收穫。

膠蟲之生活

幼膠蟲於分飛 (swarming 見次節) 後，羣集於擇定之母樹，即以其吸管插入樹皮之柔軟組織而吸取樹汁，以為營養；其足已無利用之處而消失。幼膠蟲於消化時，即分泌樹脂狀之蟲膠，乃備困圍劫糧之敵蟲用者，此時蟲膠之分泌量極少，每千個約共 130 mg。

各蟲分泌之蟲膠，隨時互相溶和而將樹枝重重圍住。同時，幼蟲漸漸生長，性別亦顯。其體周為蟲膠包被，若介殼蟲。牡幼蟲外周之膠殼如雪茄，在牝蟲外周者，較圓。

發育

此時牡膠蟲在膠殼內漸次發育，其觸角先行長大，頭部之形狀亦漸改變。位於頭部下之兩目即於此時生出。同時其生殖器亦發育；其尾部兩旁各生一白色繩狀神經，由漸形尖細之呼吸器所組成，至成蟲時，變為二叢毛狀物。其肛門四周之叢

毛，則於此時期消失，是時牝膠蟲之身軀，與牡者相若，長約 1 mm.，其後因工作與天責之不同，牡膠蟲日漸長大，牝者慢慢退化。

牝性之幼蟲駐於新母樹後，除蟲膠外，並排泄一種甜味物，名蜜露 (Honey dew)；此物自蟲羣滴落於下面樹葉上，而為 *Capnodium* 與 *Fumago* 二種菌類之絕好食料，故此菌多生長於膠蟲羣之附近，並能視此菌之存否，而斷定某樹之有無膠蟲生長。

際此繼續分泌蟲膠之期，牝膠蟲祇知產卵、哺雛，盡其為母之責任，不復有何慾求。其皮膚漸行脫落，眼及腿漸退化，胸部及尾部之叢毛，亦漸脫落，不留絲毫痕跡，所剩者為一圓形含卵子及色素之囊袋。惟其肛門四周之叢毛，仍遺留該處，以防分泌之蟲膠，將出口阻塞。

牡幼膠蟲於分飛後二個月，發育完全，而變成蟲。自膠殼鑽出，立即行其天職——使牝膠蟲受胎。每蟲有使數個牝膠蟲受胎之能力，其於任務完畢，即死。前所蟄伏之處，祇剩一空殼，但牝者則仍居於殼內也。

牝膠蟲分泌之蟲膠量，原較牡者為多，於受胎後，尤形增加，每尾約有 150 mg.。繼續分泌約二個半月。其卵巢中漸充

有透明之紅色液體，似爲卵子。此時，牝膠蟲已入安靜時期，不再吸取營養物。卵子成熟後，其幼蟲即自母體鑽出，另覓居處（分飛），周行上述之生活，不復入母蟲居之膠殼。每牝膠蟲能產卵在千枚以上，於幼蟲分飛後不久，即死，其生命自 3—9 個月，視種族及環境而定，最長者爲柯司米(Kusmi)族。

牝膠蟲於安靜期間，其外殼每生污點，白色纖毛亦消失。欲移殖者，可見此現象時，將膠殼附着之樹枝剪下，懸繫於母樹，待其出殼後，可不費勞力，即得安身之所。但卵子孵化時，不宜移殖。此事將於下文詳敘之。

分飛

所謂膠蟲之分飛，即卵子成熟後，幼膠蟲自其母體鑽出，移駐他處而另行其生活循環之謂。此種舉動，各種膠蟲，皆有定期，普通每年分飛三次；其生長於緬甸及賣索爾 (Mysore) 者則於一三個月內分飛三次。

幼蟲胞（未出殼之幼蟲）於人工低溫（攝氏 $15^{\circ}-17^{\circ}$ ）及安全設備下，可經 9—10 日之長途，移置遠地，仍無損於其元氣。未成熟而先行出殼者，因先天之不足，能奪其生氣，甚致死亡；但已成熟而未出殼者，亦不相宜，故於移殖時應注意之。

季候之溫度，在攝氏 $18^{\circ}-20^{\circ}$ 時，不適宜於幼蟲之出殼，