

蛹油の製造法と蛹粕の肥料的成分

九六

川 瀬 惣 次 郎

加 美 好 男

須 田 圭 二

緒 言

蠶蛹中には多量の脂油を存す。其の量は蠶の種類、發育の期節、雌雄の別、上簇より殺蛹に至る迄の日數によりて異にして、夏秋蠶より春蠶に多く、雌蛹よりも雄蛹に多く、且上簇より殺蛹に至る迄の日數短きもの程多し。通常乾物中二四—三二%の粗脂肪を存す。此の蛹より分離したる脂油が即ち蛹油なり。通常蛹油を得るには製絲業に使用したる一度煮沸したる蛹を原料とす。而して蛹より蛹油を分取したる殘滓を蛹粕と稱す。

蛹粕を分取する方法には種々あり。製絲工女より出づる生蛹を直に壓搾する生搾法と生蛹を天日にて乾燥して得らる、干蛹を原料とする乾燥法とあり。乾燥法には種々の方式あり。即ち干蛹を其の儘水と煮沸して壓搾する方法を煮沸壓搾法と云ひ、干蛹を粉碎して蒸熱して螺旋壓搾器にて壓搾する方法を蒸熱壓搾法と云ひ此場合に螺旋壓搾器の代りに水壓機を使用するときは之を水壓法と稱す。又干蛹を粉碎しベンジン又は四鹽

化炭素にて浸出する方法を浸出法と稱す。

先づ此等各種の蛹油製造法に就て記載し、次に種々の製造法に依れる蛹粕の肥料成分に就て述ぶる所あるべし。因に云ふ、干蛹一斗の重量(風乾物)は一、一一一、二貫にして、粗製蛹油一斗の重量は四、二一四、五貫あり。通常干蛹一石一一貫目蛹油一斗四、五貫目と稱せらる。

各種蛹油製造法

(一) 生 榨 法

此方法は現今最も廣く製絲工場に行はるゝ方法にして、收油率は最も小なれども、設備及勞力を要すること少きを以て便あり。殊に曇天打續き天日乾燥を行ふ能はざる場合に於て、生搾法を行ひ蛹の腐敗を防ぐ必要の事なりとす。

壓搾器は簡單なる螺旋壓搾器にして、螺旋の道行には回轉柄を使用するものと齒車装置を使用するものとあり。製絲工場より得らるゝ生蛹を直に壓搾するものあるが、場合によりては生蛹を蒸桶に容れ、短時間蒸熱することあり。

製絲工場に就て、其の實際を調査せしに、生絲一捆を得るには生繭九石即ら九〇貫を要し、之より蛹一石即ち風乾干蛹として一一貫を得ると。之に生搾法を用ふれば、二、一五三、五升平均三升の粗油と蛹粕(風乾物)九、〇一九、五貫を生ず。而して秋蠶の場合には收油量少く、二、五升位の粗油が得らるゝに過ぎすと云

余輩は其の收油率を計算する爲に各種工場よりの蛹 \wedge 粕中の殘存脂肪量を定量せり。但し收油率とは乾物一〇〇瓦より得らるる粗油の瓦數を指すあり。而して收油率の計算には原料蛹乾物中の脂肪の量を二〇%と假定せり。

	粗脂肪(乾物%)	收油率	全脂肪に對する 收油割合
依田社製 \wedge 粕	一九、五〇%	一〇、五〇%	三五、〇〇%
常田館製 \wedge 粕	二〇、五〇%	九、五〇%	三一、七〇%
小諸精練所製 \wedge 粕	二二、五三%	七、四七%	二四、九〇%
平均	二〇、八四%	九、一六%	三〇、五三%

斯くの如く收油率小にして、 \wedge 粕中に多量の脂油を殘存するを以て、生搾法蛹 \wedge 粕は更に之を原料として脂油製造を行ふを得べし。最も有利あるは之を粉碎して後述の浸出法を行ふにあり。

(二) 煮沸壓搾法

干蛹を水と共に一時間程煮沸して柔軟からしめ、水と分離して螺旋壓搾器にて壓搾する方法にして、通常餘り行はるる方法にあらず、只比較對照の必要より之を併記するものとせり。此方法は全く前の生搾法に相當するものにして、只此の場合には干蛹を原料とするの差あるのみ。

余輩が行へる一例を示せば次の如し。春蠶干蛹四斗風乾量四、七三四貫を採り、之を水と共に一時間煮沸し齒車裝置附螺旋壓搾器を以て壓搾せしに、初めは多量の水出で、暫くにして油分出づるに至れり。油は沈澱

物及水分を混するを以て、布にて濾過し分液漏斗にて水分より分離せしに、粗油一、四二升即ち〇、六四〇貫目及べ粕(風乾物)三、五八貫目を得たり。而して其のべ粕中の殘存脂肪量を定め、之を原料とせし干蛹中の脂肪の量三一、八九乾物%より收油率を算出すれば次の如し。

蒸 沸 蛹 べ 粕	粗脂肪(乾物%)	收 油 率	全脂肪に對する 收油割合
	一八、七五%	一三、一四%	四一、二〇%

故に收油量は前の生搾法に伯仲せるものと云ふべし。

(三) 蒸熱壓搾法

干蛹をローラー又はエツヂランナー (Edge runner mill) にて粉末とせる後、蒸箱にて〇、五—一〇時間蒸熱し、螺旋壓搾器にて壓搾するにあり。收油率は前二法よりも大なり。且壓搾の際水分殆ど出でざるを以て廢水中に肥料分を損失せざる利益あり。

余輩の行へる實驗結果を述べれば次の如し。即ち春蠶干蛹四斗風乾量四、七二八貫を採り、鐵製ローラーにて粉碎し、一時間蒸箱にて蒸したる後、麻袋に容れ、齒車裝置附螺旋壓搾器にて壓搾せしに、粗油一、四八升即ち〇、六六四貫とべ粕三、八二貫を得たり。べ粕中の粗脂肪の量を定め、之と原料とせし干蛹中の脂肪量三、一八九乾物%とより收油率を算出すれば次の如し。

蒸 熱 蛹 べ 粕	粗脂肪(乾物%)	收 油 率	全脂肪に對する 收油割合
	一六、三三%	一五、六六%	四九、一一%

(四) 水 壓 法

干蛹をローラー若クハエツヂランナーにて粉碎し、蒸氣を通じて、一五—三〇分間蒸熟したる後水壓機にて壓搾するにあり。收油率は後に述ぶる浸出法に次で大あり。今片倉組郡山製絲所にて行へる方法を述べれば次の如し。即ち干蛹をエツヂランナーにて粉碎す。蛹の粉末は粉碎器の底に設けたる篩より通過し、エレベーターによりて蒸釜に至る。蒸釜は蒸氣外套を有し、一〇封度の壓力を有する蒸氣にて加熱せらる。蛹の粉末は釜上に於て攪拌せられながら熱せられ、且攪拌器翼板に穿てる孔より噴出する直接蒸氣によりて濕氣を得て蒸熱せらるゝあり。一五—二〇分間蒸熱せる後麻袋に容れ、兩綾水壓機(Closed presses)にて壓搾するあり。壓力唧筒には低壓のものゝ高壓のものゝあり。初め低壓唧筒にて五〇〇封度に壓搾し、後高壓唧筒にて三〇〇〇封度に壓搾するなり。一、五時間にして壓搾完結す。

生絲一梱分より得らるゝ干蛹は約一石にして、風乾物として約一一貫目あり。之に水壓法を用ふれば、四、〇—五、五升平均五升の粗油と八一九貫の風乾粕を得べし。余輩は郡山製絲所製粕に就て脂肪の定量をなし、且原料干蛹中の脂肪の含量を三〇乾物%として收繭率を算出せしに次の如し。

水 壓 蛹 粕	粗脂肪(乾物%)	收 油 率	全脂肪に對する
	一一、六一%	一八、三九%	收油割合
			六一、三〇%

(五) 浸 出 法

干蛹をローラー又はエツヂランナーにて粉碎したる後、浸出器に入れ七二度のペンデンを以て浸出する方法

あり。凡ての採油法中最も完全なるものにして、油の收量最も多く、蛹粕中には殆ど油分を残さず、爲に蛹粕は白色となり、貯料成分最も濃厚なり。

今上田蠶絲専門學校に於て行へる浸出法の一例を示せば次の如し。春蠶干蛹四斗風乾重量四、七二四貫を採り、鐵製ローラーにて粉碎し、麻袋に容れて浸出釜に入れ、八時間定温に於て浸出を行へり。時恰も春暖の候ありしを以て、浸出釜は別に加熱せず。浸出器はウエゲリン、ヒュブナーの式を多少變形したるものを使用せり。此方法によりて粗油二、四升即ち一、〇八貫、浸出粕(風乾物)三、二四〇貫を得たり。浸出粕中の脂肪を定量し、之と原料干蛹中の脂肪含量三一、八九乾物%より收油率を算出すれば次の如し。

浸出蛹油	粗脂肪(乾物%)	收油率	全脂肪に對する 收油割合%
一、五八%	三〇、三一%	九五、〇五%	

以上の結果を通覽するに、收油率最も多きは浸出法にして、水壓法之に次ぎ、他は蒸熱壓搾法、煮沸壓搾法生搾法の順に收油率小とあるを認む。

浸出法	收油率%	全脂肪に對する 收油割合%
水壓法	三〇、三一	九五、〇五
蒸熱壓搾法	一八、三九	六一、三〇
煮沸壓搾法	一五、六六	四九、一一
生搾法	一三、一四	四一、二〇
	九、一六	三〇、五三

斯くの如く現今最も廣く行はるる生搾法は收油量最小にして蛹中の全脂肪の約三分一を搾出し得るに過ぎず

されど生搾法の便なる點は生蛹に此の方法を行へば、蛹の乾燥容易にして、多雨の候に於ても蛹の腐敗を防ぎ得るにあり。故に何れの蛹も先づ此の方法を行ひて乾燥し、斯くの如くして得らるゝ蛹を粉砕して浸出法又は水壓法を行ふを以て合理的とすべし。

各種製法に依る蛹粕の肥料的成分に就て

余輩は各種製法に依る蛹粕に就て分析し、其の肥料成分を定めたり、但し對照材料として干蛹の分析をも行へり。而して煮沸蛹粕、蒸熱蛹粕、浸出蛹粕は此の干蛹を原料として上田蠶絲専門學校に於て製造せるもの、生搾蛹粕は依田社、水壓蛹粕は郡山製絲所の製造に係るものなり。

	風乾物百分中		粗脂肪		窒素		灰分		磷酸		加里		石灰	
	水分	有機物												
干 蛹	九、三〇	八七、六二	二八、九二	八、一七	三、〇八	一、三二	〇、四六	〇、二八						
煮沸蛹粕	九、四〇	八七、四七	一六、九九	九、二〇	三、一三	一、二七	〇、三一	〇、二九						
蒸熱蛹粕	九、六八	八六、七八	一四、六六	九、六四	三、五四	一、四九	〇、六〇	〇、三〇						
浸出蛹粕	九、一八	八六、七五	一、三九	一一、三四	四、〇七	一、七〇	〇、七一	〇、三一						
生搾蛹粕	九、八〇	八七、八〇	一七、五九	九、五八	二、四〇	一、一三	〇、二九	〇、三四						
水壓蛹粕	一〇、四五	八六、二五	一〇、四〇	一〇、七九	三、三〇	一、三七	〇、五二	〇、二六						
乾 物	百分 中													
有機物	粗脂肪		窒素		灰分		磷酸		加里		石灰			
干 蛹	九六、六〇	三一、八九	九、〇一	三、四〇	一、四六	〇、五一	〇、三一							
煮沸蛹粕	九六、五五	一八、七五	一〇、一六	三、四五	一、四〇	〇、三四	〇、三一							

蒸熱蛹 ^ノ 粕	九六、〇八	一六、二三	一〇、六七	三、九二	一、六五	〇、六六	〇、三四
浸出蛹 ^ノ 粕	九五、五二	一、五八	一二、四九	四、四八	一、八七	〇、七八	〇、三四
生搾蛹 ^ノ 粕	九七、三四	一九、五〇	一〇、六二	二、六六	一、二五	〇、三二	〇、三八
水壓蛹 ^ノ 粕	九六、三二	一一、六一	一二、〇五	三、六八	一、五三	〇、五八	〇、二九

灰分 百分 中

燐 酸

加里

石灰

干 蛹	四二、八六	一五、五六	九、一一
煮沸蛹 ^ノ 粕	四〇、六七	九、七九	九、一七
蒸熱蛹 ^ノ 粕	四二、〇九	一六、九五	八、五六
浸出蛹 ^ノ 粕	四一、七七	一七、四四	八、五二
生搾蛹 ^ノ 粕	四六、九九	一二、〇三	一四、二九
水壓蛹 ^ノ 粕	四一、五八	一五、七六	七、八八

以上の結果を通覽するに次の事項を認む。

(一) 肥料成分は浸出蛹粕最も濃厚にして、水壓蛹^ノ粕之に次ぎ。他は蒸熱蛹^ノ粕、生搾蛹^ノ粕、煮沸蛹^ノ粕、干蛹の順あり。生搾蛹^ノ粕及煮沸蛹^ノ粕は其の肥料成分伯仲のものにして、共に脂肪の殘存量多きと、其の肥料成分の一部が水に溶解し去りたる爲に、肥料成分稀薄あり。

(二) 蛹粕類の肥料成分中窒素の含量最も多く、他の肥料成分は稀薄なり。故に云ふ迄も無く窒素質肥料なり

(三) 窒素以外の肥料成分の中燐酸最も多く、灰分中四〇%以上を占め、其の次は加里にして、石灰は最も少し。

(四) 蛹粕類を他の有機質窒素肥料と比較するに。

	風乾物百分中		粗脂肪	窒素	灰分	磷酸	加里	石灰
	水分	有機物						
大豆粕	一〇、五	八三、四	七、五	六、五五	六、一	一、三二	二、四六	—
菜種粕	一一、三	八三、〇	九、六	五、〇五	五、七	二、〇〇	一、三〇	〇、七一
棉實粕	一一、二	八二、二	六、六	六、二一	六、六	三、〇五	一、五八	〇、二九
鱒粕	一二、三	七四、四	八、三	九、七〇	一三、三	四、〇〇	〇、五〇	三、三〇
鯉粕	一〇、五	七二、二	一四、四	九、八〇	一七、三	三、九〇	〇、七〇	五、六〇

蛹粕の窒素の含量は魚肥に匹敵し、或は之を凌げども、磷酸及加里の量は少し。磷酸の含量は鱒粕、鱒粕は固より棉實粕、菜種粕に比しても少く、大豆粕中の磷酸に近似するのみ。加里の含量は最も少く、大豆粕は固より菜種粕及棉實粕よりも少く、其の量魚粕中の加里と伯仲の間にあり。而して石灰の量は最も少く、其の量油粕中の石灰に近く、魚肥に比すれば遙に少し。

斯く蛹粕類は其の窒素及加里の量魚肥に匹敵するを以て、磷酸及石灰に乏き魚肥様肥料と見做すことを得べし。

(五) 最後に以上の分析結果より各種風乾蛹粕及窒素肥料の比較的肥料價格を算出すれば、次の如し。但し窒素、磷酸、加里の肥料價比を $C:P:G$ と假定し、石灰は除外し、三成分のみより比較肥料價を算出せり。而して便宜の爲め三成分の百分率に夫々其の肥料價比を乗じたる積の和を比較肥料價と稱するものとせり。

干	煮	煮	浸	生	水	大	菜	棉	鯛	鮭
蛹	沸	熱	出	榨	壓	豆	種	實	粕	粕
蛹	蛹	蛹	蛹	蛹	蛹	粕	粕	粕	粕	粕
蛹	粕	粕	粕	粕	粕	粕	粕	粕	粕	粕

比較肥料價

四二、六三
 四七、五八
 五〇、二九
 五九、一一
 四九、三二
 五五、八四
 三六、五三
 二八、五五
 三五、六八
 五三、〇〇
 五三、六〇

比較鮭粕を一〇〇とせる肥料價

七九、五三
 八八、七七
 九三、八二
 一一〇、二八
 九二、〇一
 一〇四、一八
 六八、一五
 五三、二六
 六六、五七
 九八、八八
 一〇〇、〇〇

由是觀之鮭粕類は其の肥料價格理論上油粕類よりも高く、魚肥に匹敵し、浸出法及水壓法に依れる蛹粕の如きは其の價格魚肥を凌ぐものと云ふべし。

(大正七年三月八日稿)