

第四眼 } 眠
起 } 蠶
蠶

四・〇〇六二
四・四六四〇

三七二三九
四・一六一八

何れも眠蠶よりも起蠶の方キチン及び粗纖維の量多し眠中キチン質の一部は脱皮中に去り粗纖維の一部は蠶糞排泄の爲めに減することあるにも拘らず起蠶中にキチン及び粗纖維の多きは眠中キチンの形成せられたる爲めとなさざるべからず解剖學上眠中其時代の外皮は脱皮として去り次齡の外皮が新しく形成せらるゝことは確定せる事實あるを以て眠中にキチンが形成せらるゝよとは合理的のおとゝ云ふべし

附言 本實驗中種々助力せられたる松林竹比虎氏の勞を謝す

(大正四年二月二十日稿)

蠶蛹のノ粕より分離せる營養素に就て (上)

農學士 井 上 柳 梧

岩 岡 末 彦

一 緒 言

我國の蠶絲業が逐年發展しつゝあるに従ひて蠶蛹の産額も亦逐次増加しつゝあり、現今に於て我國に於

ける蠶蛹の産額に對しては據るべき統計無くして其精確なる生産額を知るゝ能はざるは甚だ遺憾なりとする處なれども、試みに生絲十貫目に對して約十五貫の蛹を生ずると假定し、生絲の生産額より蛹の産出高を推算すれば次の如し。

年次	生絲生産額	蛹生産額
明治四二年(一九〇九)	二九〇二二五六	四三三三八四
明治四三年(一九一〇)	三一七四四七五	四七六一七一・五
明治四四年(一九一一)	三四一四六四〇	五一二一九六〇
大正一年(一九一二)	三六四四九五五	五四六七四三・五
大正二年(一九一三)	三七四一〇二五	五六一一五三七・五

是れに依るときは蛹の生産額は年々著しく増加しつゝあるあり、此の如き多量の蛹は如何なる方面に向つて消費せられつゝあるか、大部分は勿論肥料として使用せられ、僅少ある量は油を搾取して石鹼の製造を行ひ、其残渣を肥料とせられつゝあるなり。

現今是等肥料として廢棄せられつゝある所謂蛹糞粕なるものは肥料の外には他に價値を有せざるものなりや試みに蠶蛹糞粕の組成を見るに

搾粕一〇〇分中 (長岡宗好氏分拆成續彙集四五頁參照)

水	八、五『ベルセント』
窒素	一〇、〇 同
燐酸	一、四 同
加里	〇、五 同

蠶 蛹 (吉村清尚氏最新肥料學一三三頁參照)

成分	新鮮蛹	乾燥蛹	榨油せる蛹
水分	七八、九%	—	八、四九%
有機物	一九、九	—	八八、四〇
脂肪	九、五	—	—
灰分	一、二	—	—
窒素	一、九三	七、四七	九、九五
磷酸	〇、四六	〇、九八	一、三七
加里	〇、二一	〇、四五	〇、四七

にして窒素の比較的多量にして且つ磷酸を含有せることより尙ほ他に用途無きかを思はしむ、著者此點に留意し研究の結果、是等多量の廢物の一新利用法として、是より一種の營養素を分離する事を得たるを以て、茲に是が講究の一般を公にせんとす。

二 營養素の分離法

蠶ノ粕を粉末と爲し原料一〇〇瓦に對して二〇乃至二五『プロセント』硫酸三〇〇喱を加へ、是れに逆流冷却器を附して十六時間加熱して分解す。

十六時間後『バリタ』を加へて硫酸を精密に除却し生じたる硫酸『バリウム』の沈澱を濾過し、其濾液を低壓の許にて蒸發す、蒸發の進むに従つて液は濃褐色を呈し結晶を析出す、此處に於て一晝夜間是れを放置し生せる結晶を濾過し、濾液は骨灰を使用して是れを脱色す、而して後更に低壓の許に於て蒸發を繼

續するときは遂に舍利別狀物質を得、是れより尙ほ低壓の許に於て蒸溜を行ふ場合には最後に粉狀輕齏なる物質となるべし。

此の如くして得たる物質は水に著しく可溶性にして一種の美味を有せり、是れ即ち本論の所謂營養素なり。

三 營養素の性質

營養素は淡黄色粉狀無定形物質にして水に容易に溶解し且つ吸濕性を有せり水に溶解すれば淡黄色を呈し溶液は『ニンヒドリン』と反應して濃厚なる紫色を呈し燐『オルフラム』酸によりて沈澱を生ず、『ミロン』の反應を興ふれども『ビュレット』反應を興へず、錫に稍類似せる一種の好香を有し且つ其味甚だ美あり。

四 營養素の化學的組成

蠶蛹のメ粕より營養素を分離するは第二項の法によるものにして、其製造中に於て分離せらるゝ『チロシン』『ロイシン』及其他の鹽類の多寡によりて其製品は其化學的組成は必ずしも同一なるものにあらざるなり、而して其製造毎に多少の變化あるは免ること能はざる處なりとす、著者は膠狀營養素に就きて一般分析を行ひ次の如き結果を得たり。

成 分

膠狀營養素一〇〇五中

水 分

二七、四一^五

灰 分

全磷酸(P_2O_5 として)

糖分(葡萄糖として)

全窒素

燐『オルフラム』酸によりての沈澱中の窒素

燐『オルフラム』酸によりての沈澱濾液中の窒素

二、九六

〇、三七

二、二四

一、〇五

四、三五

六、七〇

著者は該營養素の主成分たる『アミノ』酸類及有機塩基の種類を決定せんが爲に次の如き實驗を行へり。

(甲) 『アミノ』酸類の分離

膠狀營養素七一、二瓦を取り無水酒精を加へ再三蒸溜を反覆して出來得る限り水分を除去し、是れに更に無水酒精を加へて乾燥せる鹽酸瓦斯を通して是れを飽和せしめ、更に低壓の許にて蒸溜して濃厚ならしめ、是れに極少量の『グリコ、ル、エチルエステル』鹽酸鹽の結晶を投じ、密閉して一晝夜冷所に放置したりしが、遂に『グリコ、ル、エチルエステル』鹽酸鹽の析出を少しも認むること能はざりき、是に於て直に『エステル』法を行ひ他の『アミノ』酸類の分離を行へり。

『アミノ』酸『エステル』の蒸溜に於て各蒸溜區の溫度、蒸溜時間及『アミノ』酸『エステル』の收量は次の如し。

第一區湯浴	蒸溜區加熱裝置	溫度	蒸溜區內部	溫度	蒸溜區外部	壓力	蒸溜時間	『エステル』の收量
			二七度		六〇度	二五 _托 托	二時間	一七、七〇 _度

第二區湯浴	六五—六七	九八	一二	一時間	一、七
第三區湯浴	六五	九八	五	一時間	一、六
第四區湯浴	一四〇	二〇〇	四	一時間	七、六
蒸溜殘渣	—	—	—	—	四、六

普通の法に従ひ第一、第二及第三蒸溜區は水を加へ、第四蒸溜區は先づ『エーテル』によつて『フェルアララン』を分離したる後濃厚なる『バリタ』水を加へ、及蒸溜殘渣は直に濃厚なる『バリタ』水と共に逆流冷却器を附して加水分解を行へり加水分解を終りたる後、第一、第二及第三蒸溜區は低壓の許にて蒸發して乾涸し、是を無水酒精を以て處理して、『プロリン』を分離し後各『アミノ』酸類の分離を行ひり。

第四蒸溜區及蒸溜殘渣は加水分解を終りたる後硫酸によりて精密に『バリタ』を除去したる後減壓蒸溜を行へ、而して後『アミノ』酸類を分離せり。

此方法によりて分離せられたる『アミノ』酸類は次の如し。

アミノ酸類	膠狀營養素一〇〇瓦中	アミノ酸類	膠狀營養素一〇〇瓦中
グリコシル	存在	グルタミン酸	三、三〇 ^瓦
アラニン	一、三八	セリン	〇、八八
ロイシン	一、七一	エルプロリン	〇、三七
フェニルアラニン	〇、三五	オキシプロリン	〇、〇八

『フェニルアラニン』は鹽酸鹽として分離せり、而して『エルプロリン』及『オキシプロリン』は前述せるが如く、各蒸溜區を低壓の許にて蒸發したる後尙數回無水酒精を加へて蒸發を反覆して出來得る限り水分

を除去し、最後に無水酒精を加へて煮沸して、『プロリン』を分離し、更に酒精を蒸發して後、是れを水に溶解し、次に銅鹽として是れを分離せり。

(乙) 有機鹽基の分離

(一) 『ヒスチヂン』の分離

膠狀營養素六〇、三五瓦を水に溶解し、是れに硫酸を加へて約五『プロセント』と爲し、次ぎに燐『オルフルム』酸を加へて沈澱の生ぜざるに至らしめ、是れを一晝夜放置したる後沈澱を濾過す、沈澱は更に五『プロセント』の硫酸を以て能く洗滌して後其沈澱を乳鉢に移し微温に暖めつゝ水酸化『バリウム』の結晶を少量づゝ加へて能く攪拌して分解す、分解を終れば之れを濾過し其殘渣は更に『バリタ』を加へて分解す、斯くして得たる濾液は悉く是れを集めて過剰の『バリタ』を炭酸瓦斯を通じて沈澱せしむ、生じたる炭酸『バリウム』の沈澱を濾過したる後空氣を通じて尙存在せる炭酸瓦斯を驅逐したる後濃厚なる昇汞の溶液を加ふ、然るときは多量の白色の沈澱を得、此沈澱を濾過して之れを水中に懸垂し、是れに硫化水素を通じて水銀を沈澱せしむ、生せる硫化水銀の沈澱を濾過し其濾液は長時間空氣を通じて硫化水素を驅逐す、而して後之れを低壓の許にて蒸發し少量となし、之れを小なる硝子皿に移して『デシケーター』中に置き放置したるに針狀なる『ヒスチヂン』鹽酸鹽の結晶を得たり。

(二) 『アルギニン』の分離

昇汞の沈澱の濾液は硫化水素を通じて水銀を沈澱せしめ、硫化水銀の沈澱を濾過したる後濾液に長時間空氣を通じて過剰の硫化水素を驅逐し、更に低壓の許にて蒸發す、而して後硝酸銀を加へて殘留せる鹽酸を除き生ぜる鹽化銀の沈澱を濾過し、其濾液に『バリタ』及硝酸銀の溶液を過剰に加へたるに暗褐色なる『アルギニン』銀の沈澱を稍多量に得たり、生じたる『アルギニン』銀の沈澱は之れを水中に懸垂せしめ硫化水素を通じて分解し此際生じたる硫化銀の沈澱を濾過し、濾液に空氣を通じて硫化水素を去り、而して後之れを低壓の許にて蒸發して少量となし、之れを硝子皿に移して『デシケーター』中に放置したるに針狀に集合せる小結晶を得たり。

(二) 『リヂン』『コリン』及『ベタイン』の分離

『アルギニン』銀の沈澱の濾液は鹽酸を加へて銀を除去し、更に硫酸を加へて『バリタ』を除き尙硫酸を加へて約五『プロセント』とし、之れに燐『オルフラム』酸を加へたるに稍多量の沈澱を得たり、之を濾過したる後沈澱を更に五『プロセント』の硫酸を以て能く洗滌す、燐『オルフラム』酸の沈澱は普通の法に従ひ水酸化『バリウム』を以て分解し過剰の『バリタ』は硫酸を以て精密に除却し、此際生ぜる硫酸『バリウム』の沈澱を濾過し、其濾液は低壓にて蒸發して乾涸せしめ、後濃厚なる鹽酸を加へて飽和せしめて後蒸發す然るときは『リヂンコリン』及『ベタイン』の鹽酸鹽を得、之れを最初寒冷なる酒精を以て浸出して『コリン』鹽酸鹽を溶解し次に煮沸せる酒精を以て處理して『ベタイン』鹽酸鹽を分離せり、此場合に『リヂン』

鹽酸鹽は大部分殘留す、此の如くして分離せる『コリン』及『ベタイン』の鹽酸鹽の酒精溶液は之を低壓の許にて蒸發して乾涸せしめ、之れを更に少量の水に溶解し、之れに一〇『プロセント』の鹽化白金の酒精溶液を加へて放置したるに、『コリン』鹽酸鹽の美麗なる白金鹽の結晶を得たり『ベタイン』鹽酸鹽は少量の水に溶解し、是れに一〇『プロセント』の鹽化白金の酒精溶液を加へ後更に酒精を加へて『デシケータ』中に放置したるに、『ベタイン』白金鹽の結晶を得たり、以上の法によりて分離せられたる有機鹽基の量は次の如し。

有機鹽基	膠狀營養素一〇〇瓦中	有機鹽基	膠狀營養素一〇〇瓦中
ヒスチヂン	〇・一〇六	アルギニン	〇・六〇二
リヂン	〇・〇五一	コリン	〇・〇九七
ベタイン	〇・〇七六		

五 分離せる『アミノ』酸類及有機鹽基の決定

甲『アミノ』酸類の決定

(一)ロイシン

〇・一二六瓦『ロイシン』銅鹽を取り是れを燃焼して酸化銅〇・〇二九八瓦を得たり。

實驗數

一九・六八%銅

計算數($C_6H_{12}NO_2Cu$)

一九・六六%銅

(二)セリン

銅鹽〇・〇二四六瓦を燃焼して酸化銅〇・〇〇七瓦を得たり。

實驗數

二二・七六%銅

計算數

二二・四〇%銅

(三)グルタミン酸

グルタミン酸は其特種なる味によりて尙ほ鹽酸鹽を造りて其熔融點を測定し、次に窒素を測定して次の如き結果を得たり。

『ヂュマ』氏の法によつて窒素の測定を行へり

物質〇、一七〇六瓦を取り窒素の容積一六、九厘(攝氏三〇度七二三、五粒)を得たり其重量一、七三三九瓦あり。

實驗數

一〇、一六%窒素

計算數 $C_5H_9NO_4$

九、五〇%窒素

其他『アラニン』は其味及銅鹽を造りて決定せり『フェニルアラニン』は鹽酸鹽として結晶せしめて分離せり『プロリン』は銅鹽として結晶せしめて分離せり、然し何れも其量の少ありし爲め分析上の結果を茲に擧ぐる能はず。

(乙)有機鹽基の決定

(一)コリン

コリンは白金複鹽として之れを結晶せしめ、而して後分析せり。

コリン白金鹽〇、〇四一〇瓦を燃燒して白金〇、〇一三二瓦を得たり。

實驗數

三二、九五%白金

計算數 $(C_8H_{14}ONCl)_2PtCl_4$

三二、六九%白金

(二)ベタイン

白金複鹽〇、〇五三六瓦を燃燒して白金〇、〇一五九瓦を得たり。

實驗數

二九、六六%白金

計算數 $(C_5H_{11}NO_2HCl)_2PtCl_4 + H_2O$

二九、四八%白金

『ヒスチデン』は鹽酸鹽として分離し其結晶形及熔融點を測定して決定せり、熔融點は二一五度(攝氏)なるを以て恐らくは『ヒスチデン』一鹽酸鹽と『ヒスチデン』二鹽酸鹽と混合せるものならんか其量寡少にし

て、尙ほ詳細に實驗する事を得ざりしは遺憾なりとす。

『アルギニン』は硝酸鹽として分離したるも其量の少なりし爲め充分なる定量を爲すこと能はず、熔融點一二六度結晶形は針狀にして美麗なる集合體を爲せり。

『リヂン』は前述せる如く鹽酸鹽として分離せり、是れを毛細管中に於て熱する時は一四七度(攝氏)に於て着色し始め、一七〇度に於て濃厚なる褐色に變じ一九一—一九二度に於て全く熔解す結晶形は柱狀を呈し、能く『リヂン』三鹽酸鹽に一致す結晶の收量僅少なりし爲め、尙ほ進みて他の方面より充分に決定する事能はざりしは頗る遺憾とする處なりとす。

營養素の組成分決定に就きては尙ほ後日を期して再び研究を爲さん事を期す。

蠶蛹のソ粕より分離せる營養素に就て(下)

農學士 井 上 柳 梧

岩 岡 末 彦

六 飼 育 試 験

營養素の飼育上に於ける効果を確かめん爲めに、鳩及二十日鼠に就きて飼育試驗を施行せり、其結果は次の如し。

(甲) 鳩の飼育試験