

# 蒸桑法に依る家蠶の蠶蛆驅除に關する試験

## (1) 特に蠶蛆の寄生力並に蠶兒飼育成績

山 口 定 次 郎  
宮 坂 收  
馬 場 順 一

Sadajiro YAMAGUCHI, Osamu MIYASAKA and Junichi BABA:—Studies on the prevention of parasitic maggots of the silkworm, *Sturmia sericariae* Cornalia, by means of steaming the mulberry leaves.

### 緒 言

蠶絲業界に於ける蠶蛆驅除豫防の問題が過去數十年來重要な研究事項として取殘され國家も亦之が對策に極力腐心を續けてゐる事は改めて茲に記すまでもない事であらう。

家蠶の蠶蛆に關してその習性、生態、寄生狀態、抵抗力等に就ては既に多數の文献があり、豫防驅除の爲の基礎的研究は可成深められてゐるにも拘らず、今日未だに實用的に一般に普及施行されてゐる方法は殆どない。只消極的には所謂歩桑を利用し蛆害の輕減を計つてゐるに過ぎないが之が爲には可成の不便をも忍ばねばならず、併もその勞に酬ひられざること屢々である。而して無蛆卵桑を得る爲には前記歩桑に仍る外、蛆卵の産着部位が桑條の位置的に差異あるを利用する法、桑園の四圍に網を繞らす法、桑葉を稀アルカリ液に浸すか、又クライト液に浸漬し卵の嚙下さるゝ前に孵化を促し死滅させる法等があるが實用化されず在る。又最近伊東博士<sup>(7)</sup>により Naphthalene 燻蒸による蛆卵驅除法が研究せられた。之は可なり實用的の可能性ありと述べられてゐる。尙又既に寄生を受けた蛹に就ての殺蛆法には蛆の氣門閉鎖法、浸水法、超音波接振法等研究されてゐるが之等の利用も未だ一部に限られた憾がある様に思はれる。

以上の他種々の驅除試験が試みられてゐるが何れも實施されてゐない。然るに茲に田中京四郎氏（群馬縣安中町蠶種製造家）は數年前より、實用を第一義とし全く獨自の所謂桑葉蒸燥法を考案した。その方法は 51°C の水蒸氣に桑葉を約10分間接觸處理せしむる事により目的を達するにある。氏は細部に涉る科學的研究は行つてゐないが自家の相當多數の原蠶飼育は全部之によつて行つてゐるといふ。本法により蠶蛆の被害は、顯著に輕減し得るのみならず副的には飼育成績、繭層量、絲量等迄も普通桑に比して優つて居り又次代蠶も何等の優劣を認めないと述べてゐる。<sup>(8)</sup>

蛆卵の熱殺に關しては既に岩淵氏及中村氏等の實驗成績があるが、蒸殺に就ては僅かに岩淵氏の一部の成績あるのみで他は何れも溫濕及乾熱の場合である。然し乍ら蛆卵の耐熱抵抗力は前記熱殺試験によりその範圍は大略推察しうる所で 50°C は卵の致死溫度である事が判る。<sup>(9)</sup>

尙又桑葉の熱抵抗力に就ては殆ど知られてゐないが、他の植物葉に於て知られてゐる限りでは、之も乾熱と濕熱により相違はあるが 50°C は正に生死中間の溫度である。又蒸氣熱が湯熱及乾熱の何れよりも生葉を傷めない事は實驗により明である。即實際には桑葉の生存溫度で併も蛆卵の致死溫度が同一でなければならぬが、之等の點より 50°C 内外の溫度の蒸氣接觸法が相當研究の價值ありと考へ、更に田中氏の方法の實際を觀るに相當實用化の可能性を認めた

ので、著者等は之等に就て試験を企てた。而して本文に於ては之が第一試験として實用を中心とした蒸桑法による蠶蛆卵の寄生力試験と蒸桑による蠶兒の飼育成績に就て記載することとする。尙未だ改良すべき點多々あるも之は更に今後の問題とせねばならない。

本試験を行ふに際しては針塚校長よりは特に熱誠なる激勵を仰ぎ、又浦生教授よりは終始懇切なる御助言と本文校閲の勞を賜はつた。茲に深甚の謝意を表す次第である。尙蠶兒飼育、蛆卵の採集其の他の爲に助力された濱村一彦、玉井里治、清水富太郎氏等の勞に對し厚き感謝の意を表する。

## I、試験材料及方法

材料蠶品種………試験の成績と共に記載する。

材料桑品種………同上

蛆卵及無蛆卵桑の採集

無蛆卵桑を得る爲には桑園の一部に絲網二重張りの網室を作り外部より蛆の飛來を防いだ。蛆卵の採集は網室内産卵が思はしくなかつたので、校内桑園の一部で自然産卵を採集した。はじめは少かつたが6月15日頃他の桑園の伐採と共に一部に聚來したものらしく相當多數を集めることが出来た。併も同一の小範圍で數株内に於て毎日又は隔日位に採つたので卵の新舊も略知ることが出来た。尙一部は5°Cに冷蔵しておいて7月5日頃使用したが寄生力は減じてゐない様であつた。然し7月末迄冷蔵したものは寄生能力を可成減じてゐる様であつた。

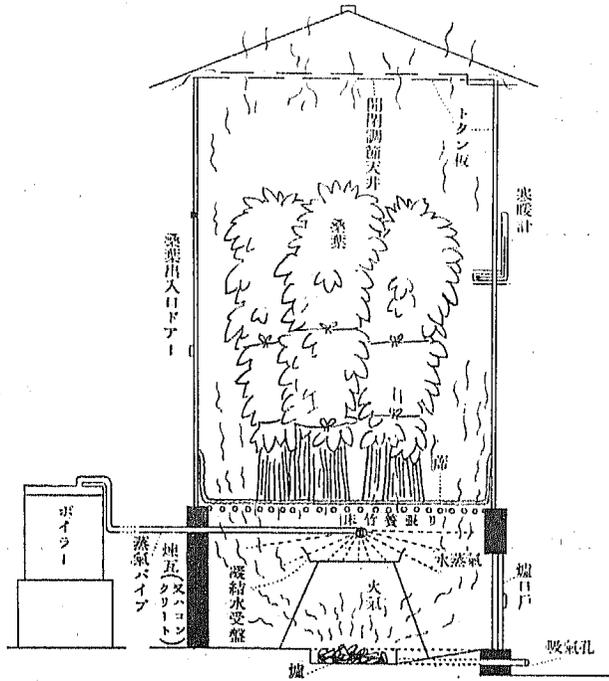
### 1、桑葉の蒸氣接觸法

従來の試験に於て大體50°C 10分間程度の蒸氣接觸は桑葉に傷害を與へずに蛆卵の寄生力を大部分失はしむるを知つたので此の溫度を中心とし更に45° 50° 55°C等の蒸氣を作成した。稚蠶期試験の如く(飼料的價値試験)少量處理の場合はその一部を小規模の容器で行つた。之が爲には著者の一人(山口)が考案した鹽酸人工孵化用の電熱恒溫槽を利用しそのセルロイドの内槽に代ふるにトタン板有底圓筒をもつて外槽の湯の溫度により内槽の空氣を目的の溫度にconstantに保持すると共にその内槽の底部には3~4 cmの深さに水を容れ之れより水蒸氣を發せしめて目的の水蒸氣とした。之による水蒸氣の粒子はboilerにより生ずる水蒸氣の粒子より小さいであらうが之に就ては別に論ずることとしやう。此の圓筒内に桑籠支持臺をおき荒目の籠に桑を入れ濕潤空氣が速に桑の間隙を浸す様に注意し一定時間接觸せしめた。

尙此の他にも蒸氣と火熱を併用して蒸桑を行ふ装置を作つて一部のものに用ひたが、前年使用したコッホの釜よりは遙かに便利で正確であつた。然し間もなく實用的の田中式の装置を校内に完成したので壯蠶用桑及稚蠶用桑の一部は試験的にも又實用的の場合にも之を用ひて蒸桑を作つた。蒸桑法は假令試験の場合でも小規模のものよりも稍大規模のものの方が調節に便利で安全である。因に田中式の「桑葉蒸氣装置」は特許115440號である。設備は更に改良の必要多々あるが現在のものは凡そ次圖の如くである。(本装置は田中氏のものに多少の改良を加へて本校内に設置せるもの)

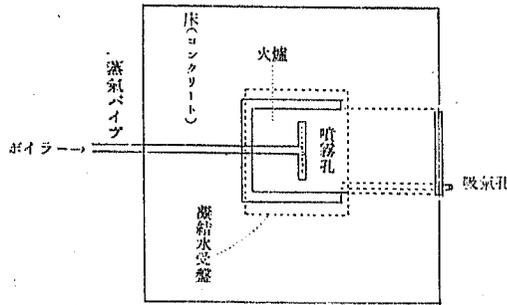
#### 蒸桑装置使用法

豫め床下に炭火2kg程(米滿)を中央火爐に入れ此の上部に1尺位の所に鐵板を載せ此の上に間接的に他方のboilerより導いてある水蒸氣を放散せしめる。蒸氣量は調節できる方が便利である。斯くて下部の火氣により熱せられ小粒子となつた水蒸氣は上部床上に均一に敷いた藁の間隙を除々に上昇して蒸桑室に充滿する。



桑葉蒸燥装置

蒸桑室ノ高さ…… 9尺  
 間口…… 6尺  
 奥行…… 6尺  
 床ノ高さ…… 2.5尺



室温は次第に上るが目的温度となる頃火力の調節を計り略一定となる様にする。後直ちに室内に桑葉を搬入して閉扉する。桑は條桑のまゝが最も便利であらう。此の時束を緩めて入れる。田中氏は9尺×6尺×6尺の蒸桑室で1回に6貫束18束を入れても良いと述べてある。芽桑若くは全葉の場合は籠に軽く入れて柵のまゝ蒸桑室に入れるのが良い。桑の搬入と共に温度は可成降るが室を閉めてからそのまゝで目的温度となる迄待つ。此の時急激に上昇せしめんとして火力を徒に強める事は危険である。尙此の間天井の間隙の開閉を調節し蒸気が桑の間を通過して上昇する様に注意する。火氣の不足の場合は容易に昇温しないので危険はないが水蒸氣が不足で火氣のみある場合は稍低温であつても乾熱空氣となり桑を萎凋せしめる虞れがあるから最も注意すべきである。尙火力の調節は下部吸氣筒又は爐口の戸の開閉に依る。斯くて15~20分位の後50°C近邊になるので以後は火氣の強くならぬ様に注意する。10分間接觸の後桑を取り出し水を撒霧し普通桑の如く貯藏して差支へない。急激の温度上昇を行はぬ限り寒暖計の感ずる温度と桑條間の感ずる温度は大差ないものである。又目的温度に達する迄に稍長時間を要したと思ふ場合はその後の處理時間を短かくする方が良いが、之等に就ては更に試験の必要がある。

之等の操作は然し乍ら始めは困難を感ずるが1.2回使用の後にはさしたる危険も困難も感じなくなる様である。但し現在の處、火力、水蒸氣、天井の間隙等の調節及び床の敷物等に就ては一層の工夫改良を要する。

處理溫度及時間即處理量は現在 50°C で10分を好適としてゐるが、實際上溫度を稍低く時間を延長した方がよいと思はれる。尙ボイラーは小形（直徑1.6尺高サ1.8尺）のもので良く、壓力計は無くても差支へなく危険は少い。然し實際に調節を完全にする爲には調節バルブ、壓力計等を備へれば更に確かである。

2. 蠶 蛆 卵 の 蒸 氣 接 觸 法

蛆卵の蒸氣處理の爲には前記人工孵化用恒溫槽を變形利用したので可成正確である。又實用的蒸桑室で桑と共に處理した場合もある。卵は桑に附着せるまゝ 2~3 mm 平方の小片に切り1定數宛網袋に入れて吊して熱蒸氣に接觸せしめた。

II. 試 驗 成 績

1. 蠶 蛆 の 寄 生 力 調 査

蠶蛆寄生力の調査は蛆卵を添食せしめたものと、自然桑のまゝのものとの二通りに就て行つた。

a. 蛆卵添食試験

一定溫度の蒸氣中に一定時間蛆卵を接觸せしめ、此の卵を夫々無蛆卵桑に附着せしめ之迄無蛆卵桑で飼育した蠶に一個宛の嚙下を確かめながら食下せしめ以後再び無蛆卵桑で飼育を繼續し化蛹せしめて後その寄生數を調べた。其の試験結果は次表に示す通りである。

第1表の成績によれば 45° 15 分間は殆ど無處理區と變りなく殺卵効果を示さないが 45° 30 分以上は全部 10~11 の食下に對し 0~1 の寄生を示したのみで 55°5分 50°20分 では殆ど全く寄生を見なかつた。又第2表ではその差割合に少いが勿論溫度が高い場合は低い場合よりも又時間の長い場合は短い場合よりも寄生の少い傾向がある。蒸桑室中で桑と共に處理した場合も卵のみの蒸氣接觸の場合も効果は同程度の様である。

第1表 蛆卵添食寄生試験(1)

蒸氣溫度及時間	性別	供試蠶數	蛆害蛹數	蛆歩害合	
45° (C)	15分	♀	11	8	63.6
		♂	10	6	60.0
	30分	♀	10	0	0.0
		♂	10	1	10.0
50°	10分	♀	10	1	10.0
		♂	10	0	0.0
	20分	♀	10	0	0.0
		♂	11	1	9.1
55°	5分	♀	10	0	0.0
		♂	10	0	0.0
對照區(1)	♀	♂	11	9	81.8
		♂	11	7	63.6
對照區(2)	♀	♂	10	8	80.0
		♂	11	9	81.8

第2表 蛆卵添食寄生試験(2)

蒸氣溫度及時間	供試蠶數	蛆害蛹數	蛆歩害合	
45° (C)	15分	13	2	15.4%
	20	12	2	16.7
	25	10	2	20.0
	30	10	1	10.0
50°	3	10	2	20.0
	5	10	0	0.0
	8	10	1	10.0
	12	10	1	10.0
50° 桑葉の間	10	1	10.0	
對照區(1)	10	7	70.0	
對照區(2)	10	6	60.0	

備 考

材料蠶 青白 5齡4日目

桑 葉 鼠返

時 期 7月5日

備 考

材料蠶 支106號×雌18號 但し對照區(2)へ雌18號×支106號 5齡4日目

桑 葉 鼠返

時 期 6月中旬

第3表 蒸桑に依る寄生力試験

桑葉蒸氣處理 溫度及時間	供蠶 試數	蛆 害 數	蛆 害 歩 合
對照區 (1)	50	9	18.0%
對照區 (2)	50	20	40.0
45°	15分	50	1
	30分	50	1
50°	10分	50	1
	20分	50	0
55°	5分	50	0
		50	0

備考

蠶品種 支106號×歐18號  
桑葉 風返  
時期 5齡飼食より。

b. 普通桑蠶寄生力試験

普通桑とは自然状態に在り蛆卵の産附を受けてゐるものが含まれてゐるかもしれない桑葉である。此の桑葉を蒸氣接觸せる場合の蛆害歩合は次の通りである。即第3表は第4齡迄無蛆卵桑を食下せしめ第5齡以後起蠶より駄桑(蠶種製造用桑として用ひ得ざる程度に蛆卵産着多き桑)を處理してその寄生歩合を調査したものである。(第3表)之に従へば對照區の40~18%の蛆害歩合に對し處理區は0~2%の程度に輕減してゐる。

同じく駄桑に就て5齡期の半に於て相當多數の蠶兒に就き數品種を材料として試験したが之が成績は次の通りである。(第4表)桑は蒸桑器中にて50°C10分を採用した。

第4表 蒸桑による寄生力試験

蠶品種名	桑葉	試験時期	飼桑期間	試験蠶數	健蠶數	蛆害數	蛆害歩合	死 蛆	供蠶試數
日 1 號	無處理桑蒸	5, 2	5	200	163	22	13.49%	15	400
				"	187	7	3.20	6	"
バグダ(歐) (虎斑)	無處理桑蒸	5, 3	4	"	175	23	13.14	2	"
				"	190	7	3.68	3	"
日 7 號	無處理桑蒸	5, 4	3	"	96	30	31.28	74	"
				"	127	17	13.38	56	"
バール(歐) 虎斑	無處理桑蒸	5, 4	4	"	163	28	17.17	9	"
				"	168	18	10.71	4	"
H 1 1 0 號	蒸桑	5, 4	3	300	257	26	10.23	17	300
支106號×歐18號	無處理桑蒸	5, 3	4	300	—	50	16.7	—	—
				50	—	4	8.0	—	—

即之に従へば蒸桑給與の時期、期間の長短により蛆害の程度に多少はあるが何れも本試験の範圍では 2/7 ~ 1/2 位に輕減を見てゐる事は明である。

尙壯蠶期の全齡期間蒸桑給與の場合第5表の通りであるが此の場合終始少桑(駄桑に對して用ひるもの、蠶種製造用として蛆害少き桑葉)を用ひたので蛆害輕減の割合は顯著に現はれないが對照區の2~9%に對し45°C15分區を除いては0~2%内外に止つてをり0%の場合が多い。(第5表)

第5表 蒸桑に依る寄生力試験

對照區 蛆害歩合 (%)			蒸桑區 蛆害歩合 (%)				
區 番 號	♀	♂	區 別	A		B	
				♀	♂	♀	♂
1	4.08	3.75	45° 15' (G)	7.31	2.60	7.40	10.00
2	4.80	6.00	30	0.00	0.00	1.56	2.22
3	4.69	4.00	50° 10	2.43	2.94	0.90	1.60
4	8.57	1.20	20	0.00	0.00	0.79	0.00
5	9.00	2.16	55° 5	0.00	1.60	0.00	0.00
6	5.81	4.38	—	—	—	—	—
7	5.00	5.35	—	—	—	—	—
平 均	6.57	3.83					

備考 對照區 1~2は始めより對照區として設けたもの

3~7は稚蠶蒸桑壯蠶普通系給與の場合のものである。

蒸桑區 Aは全齡蒸桑給與區(支106號×歐18號) Bは壯蠶(45齡)給與區(歐18號×支106號)

供試蠶數 1區 75~150

## 2. 蒸桑の飼料的價值試験

(主として蠶兒の發育經過及繭質に就て)

蒸氣處理葉の飼料價値の問題は夫れが次代を考へねばならぬ蠶種製造用桑であるだけに最も慎重に考慮されねばならぬ。蒸桑に依る葉質の試験は別に報告する心算であるから本文へは述べず主として蠶兒への影響を述べる。實際問題としては主として4 5齡の壯蠶期給與の性質のものであつて稚蠶期試験の必要はないわけであるが稚蠶期の試験は又桑葉の價値判断の一助となるので敢て試みた。第一回は春期に於て桑葉の飼料價値と同時に蛆卵寄生試験を行ふべく處理溫度及時間に關して種々の組合せをなした。夏期に於ては主として50° 10分に於て蒸桑の新舊が蠶の發育生理に如何なる影響を與へるかを調べた。

桑葉は高溫の處理又は長時間貯桑により褐變するが、試験に採用した範圍では蒸桑は多少萎凋するが直ちに褐變悪化することはなく蠶兒は相當に良く食下してゐた。尙稚蠶用桑は軟弱であるが動もすると惡變しやすい。然し稚蠶用桑に於て適當な場合は普通桑より手觸粗硬となりバキバキした感を與へる様になる。

### a. 減 蠶 歩 合

種々の溫度に種々の時間接觸せしめた桑葉をもつて蠶兒を飼育した場合蒸桑の新舊を夫々普通桑と比較した結果は次の表に示す通りであり、以下何れも之等の飼育を行ひ來つたものに就ての調査である。

第6表 減蠶歩合

區 別	4 齡初期蠶兒數	上 簇 蠶 數	4 齡初期より上 簇迄の減蠶歩合	上 繭 數	對 4 齡起蠶數 上 繭 歩 合
對 照 區 (1)	300	291	3.00%	257	85.67%
稚 蠶 期					
45°(C) 15分	127	119	6.29	—	—
30分	150	114	24.00	—	—
50° 10分	271	263	2.95	237	87.45
20分	280	268	4.29	238	85.00
55° 5分	150	145	3.33	122	81.33
全 齡 期					
45° 15分	150	139	7.33	129	86.00
30分	150	147	2.00	117	78.00
50° 10分	300	292	2.66	244	81.30
20分	300	287	4.33	238	79.33
55° 5分	150	129	14.00	117	78.00
對 照 區 (2)	300	279	7.00	254	84.67
壯 蠶 期					
45° 15分	150	147	2.00	128	85.33
30分	150	148	1.33	114	76.00
50° 10分	300	298	0.66	259	86.33
20分	300	291	3.00	252	84.00
55° 5分	150	133	11.33	132	88.00

備考 對照區(1)及稚蠶期、全齡期區は支106號×歐18號  
對照區(2)及壯蠶期は歐18號×支106號

之に従へば4齡より上簇迄の減蠶状態は處理少きものは何等對照區と差異なく、50° 10分區は何れの場合も特に悪影響なきを知つた、然し稚蠶期給與區は稚蠶中の減蠶遺失蠶と同時に壯蠶

第 7 表

稚 蠶 期	壯 蠶 期	營繭歩合
普通新鮮桑	普通新鮮桑	88.53%
普通新鮮桑	普通桑	83.14
普通桑	普通新鮮桑	81.60
蒸桑新鮮桑	蒸桑新鮮桑	89.09
蒸桑新鮮桑	普通桑	88.31
普通桑	蒸桑新鮮桑	86.89
普通貯藏桑	普通貯藏桑	76.04
普通貯藏桑	普通桑	71.39
普通桑	普通貯藏桑	82.98
蒸桑貯藏桑	蒸桑貯藏桑	38.42
蒸桑貯藏桑	普通桑	73.15
普通桑	蒸桑貯藏桑	94.94

備考 蠶品種 支105號  
營繭歩合は4齡起蠶數を基準として計算したもの。

期の蠶兒をも傷害しやすい傾向を見た。尙4齡蠶數に對する上繭歩合を見るに全齡期及稚蠶期區は概して危險であるが壯蠶期區では對照區に優るとも劣つてはゐない。(第6表) 又新鮮桑と貯藏桑に就ては4齡起蠶數に對する營繭歩合は蒸桑新鮮が概して良く普通新鮮區之れと殆ど同様で貯桑せる場合は新鮮區より何れも劣る傾向があるが壯蠶期の蒸桑貯藏は普通桑貯藏より可成良い事は一回の成績では決定できぬが注意すべき事である。尙稚蠶中の貯桑(普通桑蒸桑共)は壯蠶期迄影響して減蠶を多からしめる。(第7表)

尙斃蠶は主に縮小性のもので細小となり栄養不良蠶の如くなつて斃れて行くもので膿病もないではないが此の爲に出たとは思はれない。

b. 蠶体重及蛹体重

体重の大なるもの必しも健蠶とは云へぬであらうが健蠶は多くの場合充實してをり体重も大と見

て差支ないわけである。(第8表 1. 2. 3. 第9及第10表)

之が結果は全齡區は最も悪く処理量大なるもの特に55°C5分は良くない。全体的に云へば4眠及5齡蠶(第9表)では蒸桑區は勝る場合も劣る場合もあるが50°C10分を中心として先づ大差なしと云ふことが出来る。熟蠶体重も亦同様であるが蒸桑が重いことが多い。然し稚蠶蒸桑貯桑區は稍劣る。

蛹体重も大体同様であるが5齡期のみ就て新鮮桑と貯藏桑區とを比較すると蒸桑新鮮區第1位で普通桑新鮮が第2續いて蒸桑貯桑、普通貯桑の順で、貯桑した場合に蒸桑の良い事は減蠶歩合と比較して見て面白い事と思はれる。(第10表)

第8表 蠶 体 重

(1) 4眠蠶体重 (對100頭)

區 別		稚 蠶 蒸 桑 區	全 齡 蒸 桑 區	壯 蠶 蒸 桑 區
對 照 區 (1)	(1)	79.10 <sup>R</sup>	79.10 <sup>R</sup>	— <sup>R</sup>
對 照 區 (2)	(2)	—	—	78.45
45° (G)	15分	82.70	72.75	80.35
	30分	87.25	70.60	79.70
50°	10分	75.05	75.80	76.60
	20分	78.60	69.60	81.00
55°	5分	78.85	68.35	75.00

備考 對照區(1)及、稚蠶期、全齡期の材料は支106號×歐18號  
對照區(2)及壯蠶期區材料は歐18號×支106號  
以下同斷

(2) 熟蠶体重 (對100頭)

區 別	稚 蠶 蒸 桑 區		全 齡 蒸 桑 區		壯 蠶 蒸 桑 區	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
對 照 區 (1)	382.5 <sup>R</sup>	312.5	382.5	312.5	—	—
對 照 區 (2)	—	—	—	—	374.0	315.5
45° (G)	400.0	315.0	362.5	325.0	390.5	327.5
	385.0	330.5	381.5	305.0	—	346.5
50°	411.5	326.0	371.0	345.0	376.6	327.5
	414.5	321.5	327.0	275.0	375.0	295.0
55°	339.9	300.0	360.0	278.5	339.0	300.0

(3) 蛹 体 重 (對50頭)

區 別	稚 蠶 蒸 桑 區		全 齡 蒸 桑 區		壯 蠶 蒸 桑 區	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
對 照 區 (1)	51.5 <sup>R</sup>	35.7	51.5	35.7	—	—
對 照 區 (2)	—	—	—	—	43.5	40.2
45° (G)	52.4	32.0	46.5	35.0	48.7	35.3
	46.6	36.0	43.9	33.0	48.9	39.3
50°	51.5	37.0	42.7	33.5	48.0	40.5
	50.5	36.6	42.5	31.5	44.6	36.3
55°	45.4	35.8	41.5	32.0	46.4	36.3

第9表 蠶体重(普通桑及蒸桑の貯藏の影響)

區			別			5齡蠶体重(♂♀混合對100)			蛹体重(對10)			
種	蠶	期	壯	蠶	期	起	蠶	盛	蠶	熟	♀	♂
新 新 普	鮮 鮮 通	桑 桑 桑	新 普 新	鮮 通 鮮	桑 桑 桑	59.5	283.0	232.0	12.4	9.7		
						54.0	278.0	224.0	13.1	9.3		
						57.3	281.0	233.0	12.6	9.8		
蒸 蒸 普	桑 桑 通	新 新 桑	蒸 普 蒸	桑 通 鮮	新 桑 鮮	55.4	284.0	237.0	12.0	9.4		
						54.5	280.0	233.0	12.3	9.5		
						58.0	283.0	235.0	11.5	9.0		
貯 貯 普	藏 藏 通	桑 桑 桑	貯 普 貯	藏 通 藏	桑 桑 桑	54.0	277.0	220.0	11.8	8.9		
						54.0	276.0	221.0	12.4	9.6		
						55.0	279.0	215.0	11.7	8.9		
蒸 蒸 普	桑 桑 通	貯 貯 桑	蒸 普 蒸	桑 通 貯	貯 桑 貯	51.4	260.0	205.0	11.6	9.2		
						53.3	265.0	208.0	12.1	9.0		
						52.3	273.0	225.0	11.1	9.1		

備考 新鮮桑は常に新鮮なもの。貯藏桑は1日間貯桑後使用せるもの。

第10表 蠶体重(5齡期處理桑給與の場合)

					5齡起蠶	5齡4日日	5齡7日日(熟蠶)	蛹体重
新	鮮	桑			28.3	97.0	120	54.2
蒸	桑	新	鮮	桑	28.4	97.0	123	56.2
貯		藏		桑	28.4	89.0	105	49.5
蒸	桑	貯	藏	桑	28.4	90	114	52.1

備考 供試蠶 4齡迄普通桑飼育をなしたるものを5齡期間だけ處理桑給與、50頭体重

c. 發育經過

蒸桑給與が發育經過に及ぼす影響を調べた所によると次の通りで蒸桑程度の大なる場合程經過は延長する傾向があるが、試験の範圍では10~24時間位延長してゐる。適當と思はれる程度の場合ではあまり大差ない。(第11表) 尙夏期試験に於ては新鮮桑も貯藏桑も稚蠶期の蒸桑貯桑を除いては何れも大差なく表はれてゐる(第12表)。要するに蒸桑飼育は動もすると經過は延長する傾向があるが大差ない場合もある。之れ恐らくは蒸桑が貯藏に因る桑の萎凋惡變を遅らすのではないかと考へられる。

尙春期と夏期とに於ては桑葉の硬軟の度合も異なり春蠶期には稍軟葉が多いので影響は受けやすい様に思はれた。

第11表 發育經過 (1) 春蠶期

處理溫度及時間	區 別	稚蠶蒸桑區			全齡蒸桑區			壯蠶蒸桑區		
		1~3齡	4~5齡	合計	1~3齡	4~5齡	合計	1~3齡	4~5齡	合計
對 照 區		12.14	14.06	26.20	12.14	14.06	26.20		13.09	25.20
45° (C)	15	12.21	13.07	26.04	12.21	13.12	26.09		13.22	26.39
	30	13.03	13.19	26.22	13.07	13.23	27.02	12.11	13.22	26.13
50°	10	13.08	13.17	27.01	13.08	14.02	27.10		13.08	25.16
	20	13.14	14.04	27.18	13.14	14.14	28.04		14.12	26.20
55°	5	13.14	13.16	27.06	13.14	13.23	27.13		14.09	26.20

備考 稚蠶及全齡蒸桑區は支106號×歐18號  
壯蠶蒸桑區は歐18號×支106號

桑品種 鳳 浜

第12表 發育經過 (2) 夏蠶期

區 別	期 別	1 ~ 3 齡	4 ~ 5 齡	合 計	給桑回數
新 鮮 桑	新 鮮 桑 區	10.23	10.07	21.06	101
新 鮮 桑	普 通 桑 區	10.23	10.13	21.12	103
普 通 桑	新 鮮 桑 區	10.23	10.11	21.10	101
蒸 桑 新 鮮	蒸 桑 新 鮮 區	10.23	10.12	21.11	103
蒸 桑 新 鮮	普 通 桑 區	10.23	10.13	21.12	103
普 通 桑	蒸 桑 新 鮮 區	10.23	10.05	21.04	101
貯 藏 桑	貯 藏 桑 區	10.23	10.07	21.06	101
貯 藏 桑	普 通 桑 區	10.23	10.12	21.11	101
普 通 桑	貯 藏 桑 區	10.23	10.07	21.06	101
蒸 桑 貯 藏	蒸 桑 貯 藏 區	11.17	10.21	22.14	104
蒸 桑 貯 藏	普 通 桑 區	11.17	10.21	22.14	104
普 通 桑	蒸 桑 貯 藏 區	10.23	10.07	21.06	100

備考 蠶品種 支105號

桑品種 一ノ瀬

d. 繭 質

繭の大小、繭重、繭層重、繭層歩合等に就て調べた結果は次の通りである。(第13表及第14表)  
繭質は凡て飼育中の影響を受ける事大きく飼育成績の良きものは繭質も概して良く之に反するものは悪い。即蒸桑區は處理不適當の場合は概して形は小さく繭重も軽い繭層も又歩合も多少劣つて来る。然し適當處理區は余り對照區と大差がない。50°C10分近邊は却つて勝つてゐる場合が認められる。尙壯蠶期には桑を貯藏した場合蒸桑の方が普通桑よりも勝つてゐる事は興味ある事實である、新鮮の場合は蒸氣處理の有無はあまり關係がないらしい。

第13表 繭質調査(1) 春蠶期

繭質		繭の長徑		繭の短徑		繭重(50)		繭層量(50)		繭層歩合		蛹体重
		♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	
對照區(1)		3.59 <sup>mm</sup>	3.40	1.90	1.94	62.0 <sup>g</sup>	44.8	10.2 <sup>g</sup>	8.5	16.12	18.97	
稚蠶期	45°(C) 15分	3.61	3.44	1.98	1.91	65.6	40.5	12.4	8.0	18.90	19.80	第8表の3参照
	" 30	3.32	3.38	1.84	1.80	56.0	45.2	9.0	7.5	16.12	19.89	
	50° 10	3.41	—	1.89	—	62.5	46.3	10.7	9.0	17.12	19.43	
	" 20	3.44	3.52	1.88	1.91	60.7	46.1	9.9	9.6	16.30	20.82	
55° 5	3.47	3.50	1.81	1.92	55.7	45.8	10.0	10.0	17.95	17.95		
全齡期	45° 15	3.43	—	1.90	—	55.6	43.7	8.7	8.3	15.64	18.99	
	" 30	3.46	3.40	1.91	1.88	52.0	40.9	8.0	7.7	15.30	18.75	
	50° 10	3.40	3.28	1.87	1.81	50.0	41.8	8.0	8.3	16.00	19.89	
	" 20	3.37	—	1.85	—	50.6	39.0	8.0	7.7	15.81	19.74	
55° 5	3.36	—	1.57	—	49.4	39.5	7.4	7.5	14.97	18.98		
對照區(2)		3.60	3.40	1.86	1.88	58.0	49.0	9.19	8.8	15.86	18.04	
壯蠶期	45° 15	3.54	3.18	1.91	1.89	58.0	43.6	9.0	8.1	15.51	18.50	
	" 30	3.51	3.47	1.93	1.93	58.2	48.0	8.8	8.5	15.12	17.71	
	50° 10	3.52	3.35	1.91	1.85	57.4	49.8	9.1	9.1	15.81	18.17	
	" 20	3.52	3.33	1.95	1.88	53.0	44.5	8.1	8.0	15.28	18.02	
55° 5	3.36	3.27	1.57	1.79	55.5	46.5	8.8	8.7	15.85	18.71		

第14表 繭質調査(2) 夏蠶期

繭質		繭の大きさ(1顆)		繭重(g)		繭層量(g)		繭層歩合(%)		蛹体重
		長徑	短徑	♀	♂	♀	♂	♀	♂	
新鮮桑	新鮮桑	3.00	1.88	14.8	11.9	2.3	2.1	15.54	17.64	第9表参照
新鮮桑	普通桑	2.97	2.00	15.5	11.5	2.3	2.1	14.83	18.26	
普通桑	新鮮桑	3.00	1.82	15.3	12.0	2.6	2.1	16.98	17.60	
蒸桑新鮮	蒸桑新鮮	3.06	1.91	14.3	11.6	2.2	2.1	15.38	18.10	
蒸桑新鮮	普通桑	3.00	1.82	14.9	12.0	2.5	2.2	16.77	17.19	
普通桑	蒸桑新鮮	3.00	1.82	13.7	11.1	2.1	2.2	15.32	18.01	
貯藏桑	貯藏桑	2.97	1.79	14.1	11.0	2.2	2.0	15.00	18.18	
貯藏桑	普通桑	3.00	1.79	14.6	11.7	2.1	2.0	14.38	17.09	
普通桑	貯藏桑	2.97	1.82	13.9	10.9	2.1	1.9	15.10	17.43	
蒸桑貯藏	蒸桑貯藏	2.94	1.79	13.8	11.3	2.1	2.0	15.21	17.69	
蒸桑貯藏	普通桑	2.88	1.76	14.3	11.1	2.1	2.0	14.08	18.01	
普通桑	蒸桑貯藏	3.08	1.79	13.4	11.3	2.2	2.1	16.41	18.58	

e. 桑葉の食下量消化量の割合

普通桑と蒸氣處理桑とに就て食下量及消化量を比較したが、次の如くで適當處理桑は食下も消化も共に對照と大差なくむしろ多い。然し他の處理區は概して成績劣つてゐる。(第15表)

貯桑せる場合は新鮮區に劣るが、その間に於ても蒸桑が普通桑より多いことは注意すべきである。(第16表)

第15表 食下量及消化量 (1)

區 別	給 桑 量		食下乾物歩合	消 化(乾) 歩 合(物)	對熟蠶1g所 要 桑 葉 量	熟蠶体重	
	生 葉 量	乾 物 量					
對 照 區	K	353.2	42.61%	24.85%	8.403 <sup>K</sup>	189.2 <sup>K</sup>	
45°C 15分		338.8	40.61	24.56	8.480	187.5	
30		352.2	41.34	28.43	8.813	180.4	
50° 10		1590	354.6	42.18	32.62	8.335	190.7
20		332.9	35.86	28.05	8.736	182.0	
55° 5		357.6	37.50	31.17	8.808	180.5	

備考 春蠶5齡期中試験 廠18號×支106號  
桑品種 鼠 返 各區50頭(♀♂同數混合)

第16表 食下量及消化量 (2)

區 別	給 桑 量		食下乾物 歩 合	消 化 乾 物 歩 合	對熟蠶1g所 要 桑 葉 量	熟蠶体重	
	生 葉 量	乾 物 量					
新 鮮 桑	K	209	53.11%	31.53%	6.85 <sup>K</sup>	120 <sup>K</sup>	
蒸 桑 新 鮮		211	54.97	34.48	6.68	123	
貯 藏 桑		822	224	50.89	26.31	7.83	105
蒸 桑 貯 藏		228	54.82	31.20	7.21	114	

備考 夏期7月 5齡期試験 支105號  
桑品種 一ノ瀬 各區50頭(♀♂混合)  
處 理 50°C10分間

### III. 考 察

本試験は如何なる程度の處理量(溫度並に時間)が蛆卵の寄生力を殺滅し尙且桑葉の飼料的價值に變化(低下)を與へざるかを決定する爲の第一試験であつて、之を以つて直ちに最後の價值判斷を下すべきものではない。即本試験に於ては蒸氣處理は可成良く蠶蛆卵の寄生力を減ずるものであるが、一方に於て其の處理量を誤る時は動もすると桑葉の飼料價值が低下して虫質菌質に迄影響する虞れがあり現在50°C10分(次は45°C30分)が比較的有効安全である事が判つたが之をもつて未だ最適といふことは出来ない。蛆卵及桑葉に就き一層の耐熱試験を要する。著者等が本調査より得た経験よりすれば47~48°C15~20分位がより好適ではないかと信ずる。高温はより多く蛆卵の寄生を阻止するが反對に桑葉悪化を惹起しやすいので、理想としては蛆卵致死の最低溫度で處理時間は可及的短い場合が有効安全なのである。然し蛆卵は他の病原菌等とは異なり完全にその全部を殺滅せねばならぬといふ程のことはなく、より少くすることが出来れば良いので之が爲には長時間を要しても低温の處理の方が安全である。けれども實際應用の場合1回に多量に蒸氣處理する時、長時間を要することは能率が低下するので出来るならば1回10~30分の處理に止めたい。

尙又實際問題としては蒸桑装置により蒸桑を行ふ場合、何人も先づ懸念せらるゝ如く装置の内壁に近い側の溫度と桑葉の感ずる溫度とは常に多少の差異があるから、目的溫度以上となさずして蒸氣の下部より上方への流動をなるべく速かならしむる様溫度調節をする必要がある。

更に試験の場合も普通飼育の場合も貯桑並に給桑法に一段の注意を拂はねばならぬ。新鮮桑が貯藏桑に勝つことは勿論であるが貯藏した場合のみに就て見ると無處理桑より蒸桑の方が稍勝れてゐる如きは興味ある事實であると思ふ。

尙桑葉の質的變化 絲量、絲長、産卵及次代蠶等に就ては續いて調査を進めてゐるが、是を要するに本試験範圍内に於ては蒸桑處理による蠶蛆卵の驅除法としては 45°C—30分又は50°C—10分の處理によつて實用的に蠶蛆驅除の目的を達するのみならず、蒸桑による壯蠶飼育の場合に其の處理法の適當なる限りは往々普通桑に比し却つて飼育成績を良好ならしめる場合があることは一顧に値する問題である。而して以上は本法の考案者たる田中氏の實績を學究的立場から裏書した迄である。

#### IV. 要 結

本文は蒸氣接觸處理による蠶蛆卵の寄生力殺滅試験及び蒸氣處理桑の蠶兒の飼料的價值試験を行ひ、蒸桑が蠶蛆驅除豫防に適當なりや、又如何なる處理蒸氣の溫度又は時間が之に好適するやに就ての第一試験である。之が要結を記せば次の如くである。

1. 添食蛆卵の寄生割合は無處理區 60~90% の寄生に對し蒸氣處理區は 0~10% の寄生に止まる。
2. 普通桑食下の場合蛆卵寄生割合は  
 駄桑無處理區 20~40% に對し 駄桑蒸桑區 0~2% の寄生を示し、  
 歩桑無處理區 4~9% に對し 歩桑蒸桑區 0~2% の寄生を示す。  
 尙無處理桑區に比し蒸氣處理桑區は
  1. a. 稚蠶中は蒸桑の影響を受けやすい。
  - b. 適當處理區 (50°C10分~45°C30分位) は減蠶歩合は普通桑と大差がない。
  - c. 貯藏した場合蒸桑の方が減蠶が少ない傾向がある。
2. 蠶体重は 50°C10分區内外は大差ない、他は軽い。  
 蛹体重は 50°C10分區内外は稍重い場合多いが、概して大差ない。他は軽い。  
 蒸桑の場合は新鮮の場合も貯藏した場合も普通桑區に比べて稍重い。  
 發育經過 稍延長する場合もあるが大差ない場合もある。
3. 繭 質  
 繭形は雌は概して小さいが雄では大差ない。尙50°C10分區内外は何れも大差はない。  
 繭重は一般に軽い傾向があるが50°C10分内外に於ては大差なく却つて重い場合がある。  
 繭層重 繭重と同一傾向を示してゐる。  
 繭層歩合 繭重と同一傾向を示してゐる。
4. 桑葉食下率及消化率  
 食下率は蒸桑區は各區とも對照區に比して概して少ないが消化率に於ては50°C10分區は却つて對照區に比し増加の傾向あり。殊に對照貯藏桑に比し、蒸桑貯藏桑は食下乾物歩合及び消化乾物歩合を著しく増す。

#### 結 論

桑葉を蒸氣處理 (50°C10分) することに仍り家蠶の蠶蛆の寄生を豫防する事は可成有効の方

法と考へられる。即現在の方法に於ても蛆卵の寄生力を90%位殺滅し得て併かも桑葉を殆ど損傷せしめず、且つ飼料的價値にさしたる悪影響を及ぼさない。然し現在のまゝでは動もすると蒸桑の方法をあやまり、桑の飼料的價値を低下せしむる傾向があるからより一層の研究を必要とする。

(於 上田蠶絲専門學校)

### 文 献

- |                        |  |
|------------------------|--|
| (1) 岩 淵 平 介 (1904)     | 蠶事報告 (東京蠶業講習所) 廿一號<br>(又ハ小森蠶業學校 二十五年要報 (1916)) |
| (2) 中 村 雅 次 郎 (1905)   | 蠶事報告 (東京蠶業講習所) 廿五號                             |
| (3) 小 田 中 久 太 郎 (1934) | 蠶絲界報 513號                                      |
| (4) 熊 谷 恒 次 (1935)     | 蠶 絲 317號                                       |
| (5) 三 谷 賢 三 郎 (1929)   | 最近蠶病學 上卷                                       |
| (6) 石 川 金 太 郎 (1936)   | 蠶体病理學  |
| (7) 伊 東 廣 雄 (1936)     | 東京高等蠶絲學校 研究報告第一卷第一號 第一報<br>同 第二報               |
| (8) 田 中 京 四 郎 (1935)   | 群馬蠶報 No.24                                     |
| (9) W. Pfiffer (1904)  | Pflanzenphysiologie (2 Auflage)                |
- (受理 昭和11年8月31日)

## Studies on the prevention of parasitic maggots of the silkworm, *Sturmia sericariae* Cornalia, by means of steaming the mulberry leaves.

Sadajiro YAMAGUCHI, Osamu MIYASAKA and Junichi BABA

(Received, August 31, 1936)

### Résumé

Because any practical method of prevention or destruction of the parasitic maggots, *Sturmia sericariae* Cornalia, which give a great damage to sericulturist, has not hitherto been known, we have studied a method of steaming the mulberry leaves, before feeding, for the sake of destruction of maggot-eggs which are laid under surface of the leaves.

According to the present experiments on the parasitic capacity of the maggot-eggs, it was ascertained that the effective dosage of water vapour which is needed for the perfect insecticidal power against the maggot-eggs is confined in a certain limit, ranging from 20 minutes at 50°C to 5 minutes at 55°C.

But in practice of the treatment the optimum dosage of water vapour will be considered to be nearly 10 minutes at 50°C. On practicing the above mentioned treatment, not only the 90 per cent of maggot-eggs may be killed before hatching in the stomach of silkworm larvae, but no bad influences will be given to the mulberry leaves, silkworm and cocoons by means of steaming the leaves.

(College of Sericulture and Silk-industry Uyeda, Japan)