

## 原蚕全令人工飼料育による蚕種製造

誌名	群馬農業研究. B, 蚕業
ISSN	09104127
著者	藤枝, 貴和 清水, 治 桑原, 伸夫 山崎, 伝司
巻/号	7号
掲載ページ	p. 29-36
発行年月	1990年12月

## 原蚕全令人工飼料育による蚕種製造

藤枝貴和・清水 治・桑原伸夫・山崎伝司  
(群馬県蚕業試験場)

### Practical egg Production with Artificial Diet Rearing

Takakazu FUJIEDA・Osamu SIMIZU・Nobuo KUWABARA  
Denji YAMAZAKI

(Gunma Sericultural Experiment Station)

### 要 旨

原蚕全令人工飼料育による蚕種製造を日本種として錦秋、春嶺、芙・蓉、朝・日、中国種として鐘和、鐘月、東・海を用いて実用規模で実証試験を行った。人工飼料は原蚕用「くわのはな」を用いた。

飼料への適合性はいずれの品種も良好で、1 令経過日数は日本種が中国種よりやや短めとなり、2 令以後は中国種の成育が良好となり、経過日数が短めとなって全令で約 2 日程度日本種より短くなった。日本種は 2、3 令の眠入りがややしぶりぎみとなった。いずれの品種も結繭蚕歩合、健蛹歩合は良好で種繭収繭量は対 4 令起蚕 5000 頭で 8.5kg となり、良好な飼育成績となった。

採種調査ではいずれの品種も高い発蛾歩合、交尾蛾歩合を示し、品種によっては不受精卵蛾、不産卵蛾が発生し、非休眠卵の混入する蛾区がみられたが、全般的に高い正常卵蛾歩合となり、種繭 1kg 当りの製造箱数は 6.6~8.9 箱となって、いずれの品種も産卵性は比較的良好となった。また、いずれの母蛾からも微粒子病原虫は検出されず、微粒子病フリーの蚕種が製造できた。以上の結果から原蚕全令人工飼料育による蚕種製造技術の実用性が実証された。

### 結 言

原蚕全令人工飼料育の研究は蚕種の周年製造が可能で、無毒蚕種を計画的に生産でき、作柄の安定から生産性の向上、製造の合理化が図れる等のメリットが大きいことから各所で進められてきた。その結果、人工飼料育に適合した蚕品種育成(山本ら、1977: 田中・緑川、1984: 神田ら、1987: 真野ら、1988)、原蚕用人工飼料組成の開発(井口ら、1975: 堀江ら、1977: 清水ら、1978: 真浦、1981: 柳川ら、1988 a: 柳川ら、1988 b)、原蚕の成育および産卵性に適合した催青および飼育法の改良(高宮・中島、1970: 新倉ら、1978: 松尾ら、1979: 藤枝ら、

1979: 滝沢ら、1980: 藤枝、1981: 上田・高橋、1982: 新野ら、1982: 真浦、1983: 加藤ら、1984: 上田・鈴木、1984: 滝沢ら、1985: 笹原・新野、1988: 新倉ら、1988: 田中、1988: 滝沢ら、1988: 上田ら、1988) 等によって原蚕全令人工飼料育による蚕種製造技術は確立された。しかし、これらの試験は比較的小規模で行われており、蚕種製造現場へ導入するためには実用規模での標準技術の策定が必要である。そこで、1990 年度に農林水産省において実用規模での全令人工飼料育による蚕種製造、「原蚕全令人工飼料育実証事業」が企画され、福島・長野・群馬 3 県の蚕業試験場で実施されて実用性が検討された。本報告では當場での実証事業結果を報

告する。

本文に入るに先だち種々ご指導をいただいた矢口宣明場長、高山隆夫蚕種飼料部長に深謝するとともに、補助事業に伴う事務処理を担当された蚕糸課の関係者ならびに試験実施に当り便宜を与えて下さった人工飼料課の各位に厚くお礼を申しあげる。なお、成績の一部は蚕糸学会関東支部第41回技術講演会(1990)において発表した。

### 材料および方法

供試蚕品種は春蚕期には日本種として錦秋、芙・蓉、中国種として鐘和、東・海、晩秋蚕期には日本種として春嶺、朝・日、中国種として鐘月、東・海である。掃立は両蚕期ともに日本種を中国種より3日早く掃立た。催青は25℃、80%の18L6Dで行った。人工飼料は当场で開発した原蚕用「くわのはな」を用いた。供試頭数は1品種1~3令6000頭、4~5令5000頭。

飼育は1~3令を両国式で行った。4~5令は空調蚕室内の多段循環型・自動稚蚕飼育装置で、鉄枠(1.84m×1.37m)に蚕座紙と防乾紙を敷き、その上にプラスチック製の蚕箔(0.91~1.37m)を2つ置き、蚕箔に塩化ビニール製

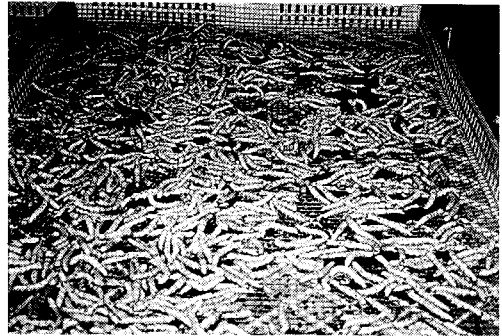


写真1 4~5令期の飼育状況

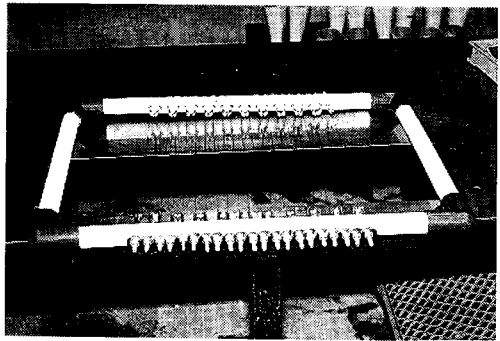
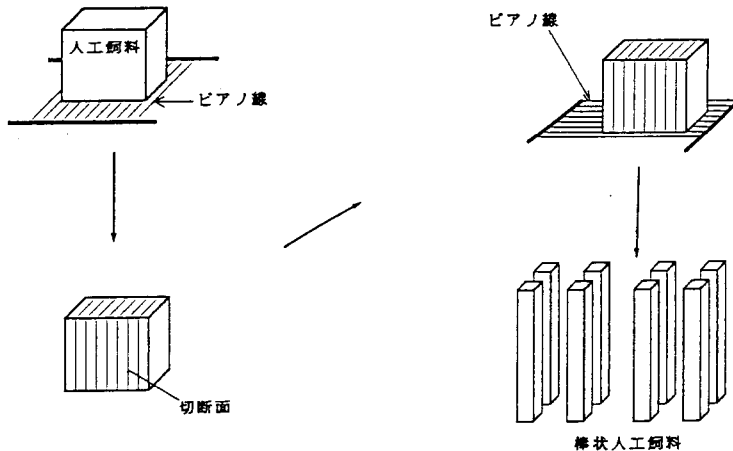


写真2 簡易飼料切断パネル(清水試作)

の網(網目1cm)を敷き、網と防乾紙との間隔は2cmほどあり、蚕糞は防乾紙の方に落ちるようにした(写真1)。給餌方法は1~3令を切



第1図 飼料切断法(清水原図)

藤枝・清水・桑原・山崎：原蚕全令人工飼料育による蚕種製造

第1表 日本種飼育標準表

6,500頭当たり

齢期	日順	蚕座面積	給餌量	作業時間	作業	目的温湿度	飼料形状
1 齢	1	792cm <sup>2</sup>	140g	9:00	掃立	28℃	3×2×50mm
	2						
	3	1,104	130	9:00	給餌	90%RH	
	4	1,400	小計 270				
2 齢	5	1,400	340	16:00	飼食	28℃	7×5×50mm
	6	1,900	380	16:00	給餌	80%RH	
	7	5,600	100	9:00	給餌	65%RH	
	8		小計 820				
3 齢	9	5,600	800	16:00	飼食	27℃	10×10×50mm
	10	7,200	1,200	16:00	給餌	80%RH	
	11	7,200	1,100	16:00	給餌	65%RH	
	12	10,000	小計 3,100				
	13						
1,000頭当たり							
4 齢	14	2,000	360	16:00	飼食	26℃	10×10×150mm
	15	3,000	630	10:00	給餌	80%RH	
	16	4,000	730	10:00	給餌		
	17	4,000	630	10:00	給餌		
	18	5,600	小計 2,350		拡座	65%RH	
19							
5 齢	20	5,600	1,200	10:00	給餌	26℃	15×15×200mm
	21	5,600	1,700	10:00	給餌	80%RH	
	22	7,000	2,200	10:00	給餌		
	23	10,000	2,500	10:00	給餌		
	24	10,000	2,400	10:00	給餌		
	25	10,000	2,000	10:00	給餌		
	26		小計 12,000		上蔭	65%RH	

第2表 中国種飼育標準表

6,500頭当たり

齢期	日順	蚕座面積	給餌量	作業時間	作業	目的温湿度	飼料形状
1 齢	1	792cm <sup>2</sup>	140g	9:00	掃立	28℃	3×2×50mm
	2						
	3	1,104	130	9:00	給餌	90%RH	
	4	1,400	小計 270				
2 齢	5	1,400	360	16:00	飼食	28℃	7×5×50mm
	6	1,900	400	16:00	給餌	80%RH	
	7	5,600	小計 760		拡座	65%RH	
	8						
3 齢	9	5,600	900	13:00	飼食	27℃	10×10×50mm
	10	7,200	1,200	13:00	給餌	80%RH	
	11	7,200	1,100	13:00	給餌	65%RH	
	12	10,000	小計 3,200				
1,000頭当たり							
4 齢	13	2,000	430	16:00	飼食	26℃	10×10×150mm
	14	3,000	760	10:00	給餌	80%RH	
	15	4,000	830	10:00	給餌		
	16	4,000	400	10:00	給餌		
	17	5,600	小計 2,420		拡座	65%RH	
5 齢	18	5,600	1,250	10:00	給餌	26℃	15×15×200mm
	19	5,600	1,800	10:00	給餌	80%RH	
	20	7,000	2,300	10:00	給餌		
	21	10,000	2,600	10:00	給餌		
	22	10,000	2,700	10:00	給餌		
	23	10,000	2,500	10:00	給餌		
	24		小計 13,150		上蔭	65%RH	

削で、4～5 令を棒状で行った。除沙は 1～3 令無除沙、4 令 2 回、5 令 1 日 1 回行った。その他の飼育取り扱いは第 1、2 表の原蚕用「くわのはな」の標準表に準じた。

人工飼料の棒状化は清水 (1990) がピアノ線を用いて試作した、簡易飼料切断パネル (写真 2) を用いて行った (第 1 図)。

上蔭は 1 頭拾いで行い、塩化ビニール製の山型まぶしに上蔭した。蔭中、種繭保護、採種は 25℃、自然日長条件で行った。

即時浸酸は 25℃保護で産卵 (割愛 11～12 時) 翌日 13～14 時に液温 46℃、塩酸比重 1.070 に 3 分、5 分、7 分間浸漬した。冷蔵浸酸は 25℃保護で産卵後 48 時間め (産卵翌々日 18 時) の蚕種を 5℃に 60 日間冷蔵し、出庫後液温 48℃、塩酸比重 1.100 に 5 分、7 分、9 分間浸漬した。催

青は 25℃、80%、18 L 7 D で行ない、初発より 3 日間孵化を調査した。

母蛾検査は集団蛾検査法で行い、1 品種 1 口 17 蛾で 130～140 口の検査を行った。

### 結果および考察

#### 1. 飼育成績

給餌量は第 3 表の通りで、2 万頭当りにすると 1 令 0.9 kg、2 令 25～27 kg、3 令 10.3～10.7 kg、4 令 47.4～48.4 kg、5 令 252～283 kg となり、供試飼料は異なるが上田ら (1988) が示した目安量と同程度となった。4～5 令期の食下状況は 4 令期では若干飼料が残る程度ではほぼ飽食状態、5 令期では次回給餌時には残餌がない状態で制限給餌となって、給餌量の多い中国種で日

第 3 表 蚕品種別給餌量

令 期	春 蚕 期				晩 秋 蚕 期			
	錦 秋	鐘 和	芙・蓉	東・海	春 嶺	鐘 月	朝・日	東・海
令	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
2	0.82	0.76	0.82	0.77	0.82	0.77	0.82	0.77
3	3.10	3.20	3.10	3.25	3.10	3.20	3.10	3.22
4	11.85	12.10	11.85	12.10	11.85	12.10	11.85	12.10
5	65.00	68.25	63.00	70.80	66.00	70.00	65.00	67.00

(1～3 令 6000 頭、4～5 令 5000 頭)

第 4 表 飼育日数と 4 令飽食時までの成育状況

品 種	毛振る い 率	飼 育 日 数						1～3 令 減蚕歩合	3 眠 体 重	4 令飽食時の成育状況		
		1 令	2 令	3 令	4 令	5 令	全令			4 令	3 眠	遅蚕
	%	日 時	日 時	日 時	日 時	日 時	日 時	%	mg	%	%	%
錦 秋	100	4.09	4.03	4.22	5.20	6.02	25.08	3.2	230	96.4	3.4	0.2
鐘 和	98	4.12	3.17	4.01	5.00	5.23	23.05	3.3	216	96.3	2.4	1.3
芙・蓉	100	4.09	4.03	4.22	5.20	5.18	25.00	2.8	226	93.5	5.7	0.8
東・海	98	4.05	3.15	4.06	5.04	6.00	23.06	3.2	231	98.0	1.3	0.7
春 嶺	100	4.04	3.21	5.00	6.03	6.03	25.07	1.2	231	95.4	4.0	0.6
鐘 月	98	4.11	3.17	4.00	5.01	5.23	23.05	0.7	217	95.6	4.3	0.1
朝・日	100	4.04	3.21	5.00	6.03	6.00	25.04	1.2	222	85.5	13.2	1.3
東・海	98	4.11	3.17	4.00	5.20	6.00	24.00	1.8	240	97.5	1.6	0.9

本種より絶食時間が長めとなる状態であった。このことは滝沢ら（1988）の報告と同様中国種が日本種より食下量が多いことが窺われた。また、4令用の棒状飼料を10kg調製するのに女性2人で約6分、5令用の場合は約3分であった。

飼育日数と4令餉食時までの成育状況の結果を第4表に示す。毛振る率は掃立24時間めの値であるが、いずれの品種も高い値を示し、掃立時での摂食性は良好で、3眠体重は216<sup>mg</sup>以上と重く、1～3令減蚕歩合は3.2%以下と低く、4令餉食時点で種繭生産に利用できない遅蚕歩合が1.3%以下と低い値となって、稚蚕期の成育はいずれの品種も良好であった。また、毛振る率、飼育日数、4令餉食時での成育状況からも明らかのように、1令は日本種が中国種よりやや成育良好であるが、2令、3令と令が進むにつれて中国種の成育が良好となって飼育日数が短くなり、全令で約2日ほど日本種より短くなった。日本種は2令、3令の眠入りがしづりぎみとなった。

虫繭質の成績を第5表に示す。4眠体重が1.13～1.28<sup>g</sup>と重くなり、結繭歩合、種繭歩合、繭重、健蛹歩合、収繭量からも明らかのように、良好な成績を示し、いずれの品種も壮蚕期の成育も良好となった。繭重は1.62～1.97<sup>g</sup>となり、



写真3 原蚕全令人工飼料育での不吐糸蚕

供試飼料、品種は異なるが田中（1988）が示した、産卵性が良好となる範囲内の重さとなって、対4令起蚕5000頭当り平均で一品種8.5kgとなった。繭層歩合は20.4～23.4%となり、繭重が重くなった中国種で低めとなり、桑葉育蚕した場合より低めとなる傾向を示した。玉繭蚕歩合は山型まぶしを用いたこともあり、日本種と東・海で多めとなった。

給餌量が最も多く、繭重が重くなった春蚕期の東・海で不吐糸蚕（写真3）発生が多くなったこと、またいずれの品種からも不吐糸蚕が発生がみられることから、加藤ら（1984）、田中（1988）、滝沢ら（1988）が報告しているように、原蚕全令人工飼料育では蚕の成育を考慮した蚕品種ごとの適正給餌量を定めることが重要となる。

第5表 虫 繭 質

品 種	4 眠 体 重	結 繭 歩 合	対 結 繭 蚕			種 繭 歩 合	繭 重	繭 層 歩 合	健 蛹 歩 合	不 結 繭 蚕 数	対 5000 頭 種 繭 収 量
			普 通 繭	王 繭	下 繭						
	g	%	%	%	%	%	g	%	%	頭	kg
錦 秋	1.16	97.9	85.1	12.7	2.1	98	1.62	22.1	99	49	7.7
鐘 和	1.13	97.2	96.0	3.6	0.4	99	1.94	20.4	99	71	9.4
芙・蓉	1.25	97.1	80.0	18.8	1.2	98	1.60	22.6	99	41	7.6
東・海	1.28	93.1	88.9	10.3	0.8	99	1.97	22.1	99	224	9.2
春 嶺	1.19	97.1	82.4	12.4	5.3	94	1.65	23.4	99	48	7.6
鐘 月	1.17	98.2	96.7	2.6	0.7	99	1.91	21.3	98	54	9.3
朝・日	1.25	98.4	87.7	10.6	1.8	98	1.68	22.2	98	46	8.1
東・海	1.22	97.5	92.8	6.2	1.0	99	1.91	21.4	99	46	9.2

2. 採種成績と次代蚕の孵化歩合

発蛾および産卵状況の成績を第6表に示す。上蔭から初発蛾までの日数は中国種が日本種より約1日短くなり、日別発蛾歩合では日本種は発蛾2～5日にわたって平均して発蛾し、中国種では発蛾2、3日めに発蛾が集中した。これは日本種では発蛾が雌より雄が2日早く、中国種ではその差が1日となったことが考えられる。正常卵歩合は受精卵、不産卵の多めとなった東・海、朝・日で低めとなって品種間に差はあるが全般的には良好な値を示した。産卵状況でその他で示したものは大部分は少数卵産

卵であるが、東・海では再出卵が多発した蛾区が含まれる。

産卵量、母蛾検査および人工孵化種の孵化歩合の成績を第7表に示す。種繭1kg当りの製造箱数は一箱20000粒で6.6～8.9箱と品種間による差はあるが、全般的に高い値を示し、一品種平均で7.7箱となった。正常卵1g粒数は1807～1961粒と品種間の差は大きい、新野ら(1982)報告と同様、桑葉育の場合より多めとなり、卵は桑葉育蚕より小粒となった。

母蛾検査ではいずれの母蛾からも微孢子原虫は検出されず、当初の目的通り原蚕全令人工飼

第6表 発蛾および産卵状況

品種	上蔭から 初発蛾 まで日数	発蛾 歩合	初発蛾よりの日別発蛾歩合						交尾 蛾 歩合	産卵状況			
			1	2	3	4	5	6		正常 卵蛾	不受精 卵蛾	不産 卵蛾	その他
錦秋	17	98	1	29	21	27	22	0	99	96	1	1	2
鐘和	16	98	17	70	12	1	0	0	99	95	2	1	2
芙・蓉	16	98	8	20	30	30	11	1	99	93	2	1	4
東・海	16	98	14	61	21	3	1	0	98	90	3	1	6
春嶺	16	98	4	16	26	20	27	7	98	93	4	1	2
鐘月	15	98	11	40	37	11	1	0	99	96	2	1	1
朝・日	16	97	1	10	28	27	29	5	99	90	7	1	2
東・海	15	98	9	36	47	7	1	0	98	88	5	4	3

第7表 産卵量、母蛾検査および人工孵化種の孵化歩合

品種	種繭1kg当りの		正常卵 1g卵数	母蛾検査			即浸種			冷浸種		
	精選卵量	箱数		N. b.	M11	M12	3分	5分	7分	5分	7分	9分
錦秋	90.9 <sup>g</sup>	8.9 <sup>箱</sup>	1961 <sup>粒</sup>	0%	0%	0%	98.9%	98.1%	97.5%	97.8%	99.1%	97.6%
鐘和	80.8	7.9	1960	0	0	0	97.1	97.0	95.6	96.5	97.4	96.2
芙・蓉	83.6	8.0	1915	0	0	0	97.7	96.0	96.1	95.4	97.3	96.0
東・海	68.8	6.6	1908	0	0	0	98.8	98.8	98.6	97.8	98.8	98.9
春嶺	83.6	8.2	1951	0	0	0	97.3	97.1	93.9	—	—	—
鐘月	84.5	7.9	1873	0	0	0	96.7	96.8	93.7	—	—	—
朝・日	78.7	7.4	1870	0	0	0	96.5	97.1	95.3	—	—	—
東・海	76.5	6.9	1807	0	0	0	97.9	98.1	96.3	—	—	—

料育蚕より製造した蚕種はすべて微粒子病フリーであることが実証された。

即浸種の孵化歩合は3分、5分、7分浸酸いずれの場合も95%以上と良好な値を示したが、5分浸酸で孵化が斉一となり、7分浸酸ではやや孵化が遅れぎみで不斉となった。冷浸種の場合も5分、7分、9分浸酸いずれでも孵化歩合は95%以上と良好な値を示したが、孵化の揃いは5分、7分浸酸で良好で、9分浸酸では孵化が遅れぎみとなり不斉となった。人工飼料育蚕種で人工孵化を行う場合、即浸では4～5分浸酸、冷浸では6分浸酸が良好と考えられる。

### 3. 種繭生産費調査

1～3令6000頭、4～5令5000頭を全令人工飼料育として種繭を収繭するまでの生産費を第8表に示す。本調査では施設費は含まれていない。生産費の合計は50,665円でその内最も比率が高いのが飼料費の64.3%で32,569円、次に労働費の22.3%で11,280円、ついで原種費の7.1%で3,605円となった。本試験で1～3令6000頭、4～5令5000頭飼育で種繭を8.5kg生産していることから、種繭1kgの生産費は5,960円となりその内64.3%が飼料費となることから人工飼料費は3,832円となり、種繭1kgより7.7箱蚕種が製造できることから、1箱生産するのに人工飼料費498円であった。蚕種20000粒、1箱4,000円とすれば12.5%が人工飼料費となる。

種生産費の64.3%を占める人工飼料費を1～3令と4～5令で比較すると1～3令で5%、4～5令で95%となり、柳川ら(1988b)の報告と同様となり、原蚕全令人工飼料育の実用化を図る上からも壮蚕用飼料の低コスト化が重要となる。また広食蚕が一般交雑種として普及すれば、広食蚕の場合、交雑種が広食蚕であれば当然原蚕も広食蚕となるので人工飼料の低コスト化が進み、原蚕全令人工飼料育での蚕種製造の実用化が促進すると思われる。

第8表 種繭生産費用

区 分	費 用	備 考																											
原 種 費	3,605 (7.1)																												
飼 料 費	32,569 (64.3)	くわのはな 1令用 0.3kg×450= 135円 2令用 0.8kg×430= 344 3令用 3.2kg×400=1,280 4～5令用 79.0kg×390=3,081																											
薬 剤 費	145 (0.3)	ホルマリン 25円 アリバンド 10 クライト 100 石けん 10 電気料 1,153円 灯油料 333 水道料 50 蚕座紙 240円 防乾紙 1,210 その他 80																											
光熱水料費	1,536 (3.0)																												
諸 材 料 費	1,530 (3.0)																												
労 働 費	11,280 (22.3)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>男性</th> <th>女性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>準備作業</td> <td>0.3時</td> <td>0.9時</td> </tr> <tr> <td>飼育 "</td> <td>4.1</td> <td>4.5</td> </tr> <tr> <td>上蔭 "</td> <td>0.6</td> <td>2.6</td> </tr> <tr> <td>収繭 "</td> <td>0.2</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>0.8</td> <td>1.3</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>6.0</td> <td>12.3</td> </tr> <tr> <td>男性 時給</td> <td colspan="2">650円</td> </tr> <tr> <td>女性 "</td> <td colspan="2">600円</td> </tr> </tbody> </table>		男性	女性	準備作業	0.3時	0.9時	飼育 "	4.1	4.5	上蔭 "	0.6	2.6	収繭 "	0.2	3.0	その他	0.8	1.3	計	6.0	12.3	男性 時給	650円		女性 "	600円	
	男性	女性																											
準備作業	0.3時	0.9時																											
飼育 "	4.1	4.5																											
上蔭 "	0.6	2.6																											
収繭 "	0.2	3.0																											
その他	0.8	1.3																											
計	6.0	12.3																											
男性 時給	650円																												
女性 "	600円																												
費用合計	50,665																												

1～3令6000頭、4～5令5000頭(比率)

### 4. まとめ

以上の結果からも明らかなように、原蚕用「くわのはな」を用いて行った、原蚕全令人工飼料育による蚕種製造試験は飼育成績、産卵成績ともに良好で、次代蚕の人工孵化種の孵化歩合も良好となり、微粒子病フリーの蚕種が製造できたことから、原蚕全令人工飼料育による蚕種製造技術の実用性が実証された。今後は、次代蚕の検討、蚕品種別の飼料組成、飼育法、周年製造における蚕種の保護法の検討を行い、より安定した技術とする。



引 用 文 献

- 藤枝貴和・清水 治・山崎伝司・宮沢福寿・猪岡正明・阿久沢浄己(1979): 群馬蚕試報、**53**、79~104
- 藤枝貴和(1981): 群馬蚕試報、**54**、63~66
- 神田俊男・田村俊樹・原和二郎・井上 元(1987): 日蚕関東講要、**38**、24
- 加藤清正・新倉克己・中水流操・滝沢寛三(1984): 蚕試彙報、**121**、55~64
- 井口民夫・中村晃三・吉村 亮・新倉克己・野尻邦雄(1975): 蚕試彙報、**102**、59~68
- 堀江保宏・渡辺喜二郎・中曾根正一・水沢久雄・笹原重雄・新倉克己: 蚕糸研究、**104**、63~70
- 松尾ヒロ子・関川利治(1968): 長野蚕要報、**4**、217~224
- 真浦正徳(1981): 山梨蚕試要報、**20**、43~48
- 真浦正徳(1983): 山梨蚕試要報、**22**、28~22
- 新野孝男・笹原重雄・水沢久成(1982): 蚕試彙報、**115**、1~14
- 真野保久・久保村安衛・井原音重・平林 隆・中川 浩・村上正子(1988): 蚕試彙報、**132**、73~88
- 清水 治・藤枝貴和・阿久沢浄己(1978): 群馬蚕研年報、昭和**53**、23
- 清水 治(1990): 群馬蚕研年報、平成元、37
- 新倉克己・滝沢寛三・加藤清正・吉村 亮・吉村洋子(1978): 蚕試彙報、**108**、67~78
- 新倉克己・加藤清正・滝沢寛三(1988): 蚕試彙報、**132**、129~143
- 田中幸夫・緑川栄一(1984): 蚕糸科学研彙報、**32**、31~42
- 田中幸夫(1988): 蚕糸科学研彙報、**36**、1~9
- 笹原重雄・新野孝男(1988): 蚕試彙報、**133**、71~81
- 滝沢寛三・新倉克己・加藤清正・吉村洋子(1980): 蚕糸彙報、**111**、47~61
- 滝沢寛三・新倉克己・加藤清正(1985): 蚕試彙報、**125**、105~115
- 滝沢寛三・木下伝一・新保 博(1988): 蚕試彙報、**132**、89~99
- 高宮邦夫・中島正雄(1970): 蚕試彙報、**94**、37~58
- 上田 悟・高瀬澄雄(1982): 日蚕雑、**52**、120~125
- 上田 悟・鈴木 清(1984): 蚕試彙報、**121**、65~75
- 上田 悟・北沢敏夫・滝沢寛三・野尻邦雄・加藤清正・柳川弘明・渡辺喜二郎・松田基一・須藤光正・作田 敏・真野保久・久保村安衛(1988): 蚕試彙報、**132**、199~219
- 柳川弘明・渡辺喜二郎・中村匡利(1988 a): 蚕試彙報、**132**、27~48
- 柳川弘明・渡辺喜二郎・中村匡利(1988 b): 蚕試彙報、**132**、49~62
- 山本 巖・真野保久・西躰隆雄(1977): 蚕糸研究、**101**、70~84