



Title	稚蚕人口飼料育による天蚕繭の飼育成績
Author(s)	齋藤, 寛; 菊池, 邦夫; 山田, 恭裕; 飯塚, 敏彦; 浅野, 眞一郎; 伴戸, 久徳; 佐原, 健
Citation	北海道大学農学部農場研究報告, 32, 61-69
Issue Date	2001-03-29
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/13454">http://hdl.handle.net/2115/13454</a>
Type	bulletin (article)
File Information	32_p61-69.pdf



[Instructions for use](#)

## 稚蚕人工飼料育による天蚕繭の飼育成績

斎藤 寛<sup>1)</sup>・菊池 邦夫<sup>1)\*</sup>・山田 恭裕<sup>1)</sup>・飯塚 敏彦<sup>1)\*2)\*</sup>・浅野 眞一郎<sup>1)\*3)</sup>

伴戸 久徳<sup>1)\*3)</sup>・佐原 健<sup>1)\*3)</sup>

(<sup>1)</sup>北海道大学農学部附属農場植物資源科学部門)

(<sup>2)</sup>北海道大学農学部応用分子昆虫学講座)

(<sup>3)</sup>北海道大学大学院農学研究科応用分子生物学講座)

(\*現石狩市)

(\*\*現北海道大学名誉教授)

(2001年1月10日受理)

### 緒 言

天蚕(ヤママユ蛾: *Antheraea yamamai*)は我が国在来の野蚕である。その繭は独特の黄緑色やエメラルドグリーン色<sup>1)</sup>で、繰糸された生糸は高度に精練すると鮮やかな金色の絹糸となり、弱く精練した場合には薄緑色の残った様々なバリーエションの美しい光沢を有する絹糸となる。このような特徴から天蚕の絹糸は高級とされ、天蚕繭は家蚕(カイコ)繭よりも高値で取り引きされる。

繭を絹糸以外へ応用するという観点から近年、天蚕繭を材料としたフィブロイン膜の合成技術<sup>2),3)</sup>が確立し、その優れた紫外線吸収力と選択性の高い膜透過特性から化粧品や医薬への応用が期待されている<sup>4),5)</sup>。研究面においては前幼虫態休眠機構の生理・分子生物学的な解析<sup>6),7)</sup>、繭色変異に関する遺伝学的な解析<sup>8)</sup>が進展している。

天蚕の人工飼料の研究は1960年代に始められ1964年に全齢を人工飼料で飼育することに成功している。その組成には飼料樹であるブナ科やヤナギ科の葉粉末を加えたものと加えないものが存在する<sup>9)</sup>。葉粉末を加えた人工飼料では生葉育と遜色のない飼育成績が得られるようになってきたが、人工飼料飼育が天蚕幼虫生理に及ぼす影響についての詳細な検討は未だ僅かである。特に稚蚕期の人工飼料育での飼料に含まれる葉粉末の異なる飼料樹間での飼育成績の比較はほとんど行われていない。本研究では5種のコナラ属飼料樹の葉

粉末を用いて人工飼料を作成し、稚蚕期は人工飼料育で壮蚕期を各種コナラ属樹の生葉育を行って、天蚕の育成と繭質の調査を行ったのでその結果を報告する。

### 材料および方法

#### 供試天蚕

飼育に供した天蚕卵は北海道大学農学部附属農場および同大学大学院農学研究科応用分子昆虫学分野で系統維持している個体を6月1日に孵化させ、70個体を1実験区として人工飼料を与えて飼育を開始(掃き立て)した。

#### 人工飼料

人工飼料の作成には本農場にて栽培されたコナラ属5種、アカナラ(*Quercus acuta*)、カシワ(*Q. dentata*)、クヌギ(*Q. acutissima*)、コナラ(*Q. serrata*)およびミズナラ(*Q. mongolica var. groseserrata*)の葉粉末を主成分として用いた。収穫した各樹種の生葉を常温から45℃までの繰り返し加温により3～10日かけてゆっくりと乾燥させボールミル粉砕器で100メッシュ程度まで粉砕した。人工飼料は葉粉末以外の成分が異なる2種類を作成し、一方はクロレラ粉末を含まず當場で調整した自家製、他方は協同飼料(株)に作成を依頼したものでクロレラ粉末を含む協同製とした。双方とも粉体飼料の組成は福田<sup>10)</sup>に記載された杉田・若林の報告に従った。人工飼料は掃き立て前

日にソルビン酸と粉末寒天を加えた水溶液を65～70℃に熱して上記の粉体飼料と混ぜ合わせてアルマイト箱に流し込み冷却・成形した。人工飼料は使用まで冷蔵庫に保存した。

#### 人工飼料による飼育

孵化した天蚕幼虫をランダムに70個体ずつ10グループに分け、自家製5種、協同製5種合計10種類の人工飼料（第1表）を給餌して3齢起蚕時までの11日間飼育した。飼育用の箱はプラスチック製のものを用い、内部にコナラの小枝を敷い

て天蚕の足場を作った（第1図）。

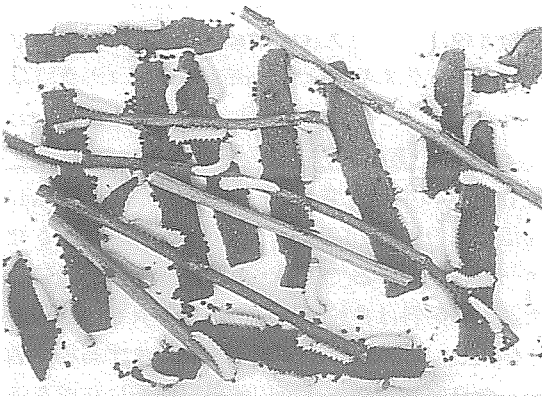
#### 飼料樹への放飼育

(1) 同一樹種への放飼育：掃き立て後12日目（3齢1日に相当）に人工飼料育から各々の飼料樹へと天蚕を野外放飼した。1グループ15個体とし2グループを枝につけて網掛けを施した（第2図）。

(2) ミズナラへの放飼育：(1)と同日、1グループ15個体をミズナラへ放飼し網掛けを行った。ミズナラの葉粉末を用いた実験区以外は人工飼料とは別の樹種葉を餌としたこととなる。

第1表 人工飼料の種類と飼育3日、6日および11日間の生存個体数

飼料樹種	人工飼料の種類	人工飼料名	掃き立て数	生存個体数		
				3日目	6日目	11日目
アカナラ ( <i>Quercus acuta</i> )	自家製	Ak-J	70	55	54	52
	協同製	Ak-K	70	50	50	49
カシワ ( <i>Quercus dentata</i> )	自家製	Ka-J	70	52	51	48
	協同製	Ka-K	70	53	53	53
クヌギ ( <i>Quercus acutissima</i> )	自家製	Ku-J	70	45	45	45
	協同製	Ku-K	70	54	54	54
コナラ ( <i>Quercus serrata</i> )	自家製	Ko-J	70	46	46	46
	協同製	Ko-K	70	57	57	56
ミズナラ ( <i>Quercus mongolica</i> )	自家製	Mi-J	70	51	51	51
	協同製	Mi-K	70	51	51	50



第1図 天蚕の稚蚕人工飼料育。コナラの小枝を敷いて天蚕の足場を確保している。



第2図 人工飼料育された天蚕の野外放飼育。飼料樹に網掛けを施し1グループ15個体を放飼した。

### 繭形質の計量と統計検定

コナラとミズナラの生葉で飼育した対照区（1-2 齢を室内，3 齢起蚕から野外放飼育）を含めて結繭したすべての個体の全繭重，繭層重，脱皮殻重および蛹体重を電子天秤で計測し，繭層歩合（（繭層重／全繭重）×100%）を求めた。同時に雌雄分離を行いデータを雌雄別々に示した。

統計検定には StatView ver.5.0 を用いて二元配置の分散分析（ANOVA）と多重比較のために Scheffe の *post hoc test* を行って全繭重と繭層重について飼料間の比較を行った。

### 結果と考察

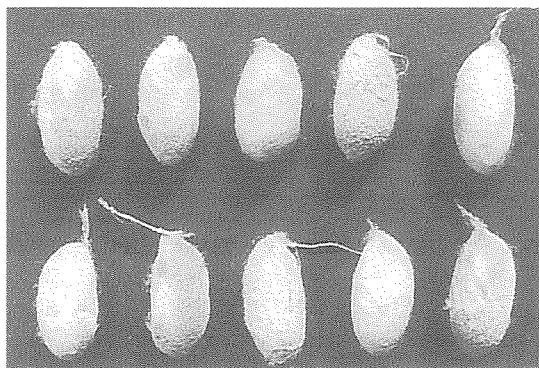
#### 稚蚕人工飼料育による天蚕の成育

天蚕孵化幼虫 70 個体を掃き立て，3 日目，6 日目および 11 日目の天蚕人工飼料育による生存率を第 1 表に示した。生存個体の大部分は孵化から 11 日目までに 3 齢に達した。いずれの人工飼料区においても，掃き立て 3 日目以降の生存個体数に顕著な減少は認められず，掃き立てから 3 日間に死亡個体が集中する。この間に死亡した個体の多くは孵化時とほぼ変わらない体サイズであったことから，人工飼料への「食いつき」が悪いもしくは出来ない個体が死亡したと考えられる。また，摂食・成長した個体の中にも脱皮不可能な個体が存在し，死亡原因の一つと考えられる。

11 日目における生存個体数は自家製クヌギ人工飼料 (Ku-J) で 46 個体 (65.71%) から協同製コナラ人工飼料 (Ko-K) で 56 個体 (80%) の範囲であった。同一飼料樹葉粉末を用いて，クロレラを含む（協同製）もしくは含まない（自家製）という 2 種類の人工飼料の比較においては，クヌギおよびコナラを用いた自家製人工飼料で死亡率が高くなった。協同製飼料のクロレラ添加により死亡率が低下した可能性が考えられるが，他の自家製人工飼料ではその差が顕著ではないことから，アカナラ，カシワおよびミズナラ葉粉末をベースにした人工飼料ではクロレラ添加が稚蚕期人工飼料に必ずしも必要ではないと考えられる。

#### 人工飼料と同一の樹種へ放飼した天蚕の繭質

同一樹種へ放飼した天蚕は各 30 個体で収繭率（結繭までの生存率）は 86.7%~100% と良好であった（第 2 表）。このことは，同一の樹種を用いた場合稚蚕期の人工飼料育が後の放飼育における生存に悪影響がないことを意味する。生産された繭の一例として Mi-J 区のもの第 3 図に示した。



第 3 図 自家製ミズナラ人工飼料 (Mi-J) 区において生産された天蚕繭。上段：雌，下段：雄。

第 2 表にコナラとミズナラの対照区 (Ko-Cont と Mi-Cont) (全齢飼料樹育) とともに人工飼料，雌雄別の繭と蛹の計量形質についてのデータをまとめて示した。人工飼料の種類に関わらず，蛹重は総じて雌が雄よりも大きく幼虫の脱皮殻でも同様の結果であり，天蚕もカイコと同様に雌が雄よりも幼虫サイズ，蛹サイズとも大型であることがわかる。全繭重においても雌>雄となった。繭層歩合（全繭重に対する繭層重の割合）は雌で 6.19~7.29%，雄で 8.13~9.61% と必ず雄が雌を上まわった。この結果もカイコで良く知られている事実と一致した。しかし，カイコでは一般的に認められない，繭層重が雄>雌というケースが Ka-J, Ka-K, Ku-K および Ko-K で認められた。

飼育に用いた飼料間と雌雄間における全繭重を分散分析により比較したところ飼料間でも雌雄間においても有為な差が認められたが，両者間の関連性（交互作用：飼料×雌雄）については有為差がなかった（第 3 表）。Scheffe の *post hoc test* の

第 2 表 野外放飼育に同一樹種を用いた稚蚕人工飼料育天蚕の繭成績

飼料名	雌雄	個体数(n)	全繭重(cg)±SD	蛹体重(cg)±SD	繭層重(cg)±SD	脱皮殻重(cg)±SD	繭層歩合(%)
Ak-J	♀	18	704.83±105.51	645.72± 96.98	48.78± 8.98	10.33±1.64	6.92
	♂	12	494.83± 71.82	444.25± 60.40	42.83± 6.97	7.75±0.62	8.66
Ak-K	♀	10	677.3 ±113.37	618.4 ±104.62	48.3 ± 9.53	10.6 ±0.84	7.13
	♂	18	494.5 ± 46.54	443.83± 44.15	42.72± 4.25	7.94±0.87	8.64
Ka-J	♀	14	635.79± 84.23	586.14± 76.32	39.36± 7.56	10.29±0.99	6.19
	♂	14	491.21± 49.73	442.57± 44.82	40.07± 6.81	8.57±1.09	8.16
Ka-K	♀	14	594.86± 75.61	546.29± 69.82	38.57± 6.31	10 ±1.36	6.48
	♂	13	459.08± 58.42	411.23± 51.35	39.69± 8.94	8.15±1.07	8.65
Ku-J	♀	16	560.75± 82.57	512.19± 75.36	39 ± 6.80	10.08±1.73	6.62
	♂	12	412.92± 46.68	371.33± 41.79	34.42± 6.53	7.17±1.27	8.34
Ku-K	♀	14	562.36± 79.76	512.64± 73.85	41 ± 5.86	8.71±0.99	7.29
	♂	12	455.17± 44.70	403.92± 39.08	43.75± 5.97	7.5 ±0.90	9.61
Ko-J	♀	12	542.17± 96.15	496.17± 87.96	35.92± 7.76	10.08±1.73	6.62
	♂	17	434.35± 56.35	387.88± 49.26	38.53± 8.16	7.94±0.90	8.87
Ko-K	♀	15	571.87± 63.19	521.67± 59.17	39.8 ± 3.91	10.4 ±1.12	6.96
	♂	13	408 ± 30.30	361.69± 29.03	38.54± 4.50	7.77±0.73	9.45
Ko-C	♀	7	623.71± 36.47	569.43± 37.10	44.43± 4.43	9.86±0.69	7.12
	♂	9	488 ± 81.90	438.33± 75.56	41.78± 7.10	7.89±1.27	8.56
Mi-J	♀	16	720 ± 94.61	658.69± 86.71	49.94± 8.01	11.38±1.71	6.94
	♂	12	541.33±115.37	484.33±103.52	47.42±11.46	9.58±1.78	8.76
Mi-K	♀	12	612.25± 85.25	560.08± 76.91	42 ± 8.11	10.17±1.53	6.86
	♂	18	428.5 ± 34.97	382.28± 31.58	38.5 ± 4.53	7.72±0.83	8.98
Mi-C	♀	5	563.6 ± 68.34	516.4 ± 63.99	38.2 ± 4.66	9 ±0.71	6.78
	♂	14	463.86± 48.75	418.5 ± 45.91	37.71± 4.30	7.64±0.93	8.13

第 3 表 野外放飼育に同一樹種を用いた稚蚕人工飼料育天蚕の全繭重の分散分析

	自由度	平方和	平均平方	F 値	p 値
飼料	11	675881.38	61443.76	11.37	<0.0001
雌雄	1	1630497.40	1630497.40	301.72	<0.0001
飼料×雌雄	11	83474.81	7588.62	1.40	0.1699
残差	293	1583387.96	5404.05		

結果、性差は上記の通り雌>雄により生じていた。飼料間における Scheffe の *post hoc test* の結果を第 4 図に示した。自家製か協同製か、即ちクロレラ添加が原因と考えられる差はミズナラ葉粉末を用いた場合、添加によるマイナスの有為差が認められ、その他の区では有為な差は認められなかった。Ak-J と Mi-J 飼料による飼育で全繭重が

大きくなる傾向を示した (第 2 表, 第 4 図)。

天蚕繭からの繰糸において全繭重よりもさらに重要なのが繭層重である。繭層重についても全繭重と同様の分散分析を行った。その結果、飼料間での有為差は検出されたが、雌雄差と交互作用に有為差は認められなかった (第 4 表)。Scheffe の *post hoc test* の結果、Mi-J と Mi-K の間に有為差

第4図 野外同一樹種飼料育による人工飼料間の全繭重有為差比較 (Scheffe の post hoc test)

	Ak-J	Ak-K	Ka-J	Ka-K	Ku-J	Ku-K	Ko-J	Ko-K	Ko-C	Mi-J	Mi-K	Mi-C
Ak-J	-	ns	ns	*	*	*	*	*	ns	ns	ns	*
Ak-K		-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ka-J			-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ka-K				-	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
Ku-J					-	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
Ku-K						-	ns	ns	ns	*	ns	ns
Ko-J							-	ns	ns	*	ns	ns
Ko-K								-	ns	*	ns	ns
Ko-C									-	ns	ns	ns
Mi-J										-	*	*
Mi-K											-	ns
Mi-C												-

\*: 5%レベルで有為差あり; ns:有為差なし

第4表 野外放飼育に同一樹種を用いた稚蚕人工飼料育天蚕の繭層重の分散分析

	自由度	平方和	平均平方	F 値	p 値
飼料	11	4179.81	379.98	7.75	<0.0001
雌雄	1	188.44	188.44	3.84	0.0509
飼料×雌雄	11	674.58	61.33	1.25	0.2532
残差	293	14370.06	49.05		

第5図 野外同一樹種飼料育による人工飼料間の繭層重有為差比較 (Scheffe の post hoc test)

	Ak-J	Ak-K	Ka-J	Ka-K	Ku-J	Ku-K	Ko-J	Ko-K	Ko-C	Mi-J	Mi-K	Mi-C
Ak-J	-	ns	ns	ns	*	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
Ak-K		-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ka-J			-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
Ka-K				-	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
Ku-J					-	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
Ku-K						-	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ko-J							-	ns	ns	*	ns	ns
Ko-K								-	ns	*	ns	ns
Ko-C									-	ns	ns	ns
Mi-J										-	*	*
Mi-K											-	ns
Mi-C												-

\*: 5%レベルで有為差あり; ns:有為差なし

が認められ(第5図), ミズナラ葉粉末にはクロレラを添加しない人工飼料が有効であることが示された。また, Mi-J>Mi-C という有為差があることからこの稚蚕人工飼料育がよりよい効果をもたら

したと言える。Mi-J は他の飼料との間にも有為差があったことからこの飼料がもっとも優れていると考えられた。しかしながら, AK-J と Ak-K というアカナラ葉粉末ベースの人工飼料と Mi-J の間

には有為差が認められず、これらの飼料も稚蚕人工飼料育に適していると言える。AK-Jにおいて全繭重に有為な増大が認められるのに対して繭層重では有為差がなくなった。この結果は、アカナラ葉に蛹体重を増大させる効果が強い事を示唆している。

本実験で得られた何れの人工飼料育区でもこれまでに示されている1~2齢および1~3齢の稚蚕人工飼料育-吐蚕放飼育の繭質成績(大塚・松嶋<sup>11)</sup>)に対して見劣りするものはなかった。上述のMi-J, Ak-JおよびAk-K区では明らかにこれらよりも優れた結果となっていた。

#### ミズナラへ放飼した天蚕の繭質

ミズナラへの放飼は15個体を用い、収繭率は60~93.3%と同一樹種への放飼に比べやや劣った。第5表にミズナラ放飼育での繭成績の詳細を示した。繭成績は同一樹種への放飼育より劣っており、同一樹種となるMi-JとMi-Kにおいても

この傾向は変わらなかった。同一樹種への放飼に利用したミズナラが日当たりの良い畑のものであったのに対し、この実験区のミズナラは防風林の日陰になる場所であり、放飼に用いたミズナラの悪条件がこのような結果を生んだと推測される。

繭成績が悪いながらも野外放飼の条件は均一であるため、この実験区内の全繭重と繭層重の分散分析とScheffeの*post hoc test*を行った。その結果、全繭重については飼料及び雌雄間に有為差が認められ、交互作用には有為差がなかった(第6表)。飼料間による有為差の詳細は第6図に示した。Ku-Jの全繭重は特に劣り、Ak-Jが優れる傾向を示した。第7表に示すように分散分析の結果、繭層重について飼料間での有為差は認められたが雌雄差と交互作用には有為差はなかった。有為差の詳細は第7図に示したが、Ak-Kにおいて繭層重がやや大型であったこととKu-Jでの小型化がその原因となっている(第5表)。

第5表 野外放飼育にミズナラを用いた稚蚕人工飼料天蚕の繭成績

飼料名	雌雄	個体数(n)	全繭重(cg)±SD	蛹体重(cg)±SD	繭層重(cg)±SD	脱皮殻重(cg)±SD	繭層歩合(%)
Ak-J	♀	10	657.1 ± 78.86	609.1 ± 72.94	37.3 ± 6.34	10.7 ± 1.16	5.68
	♂	3	515 ± 28.16	467 ± 21.93	38.67 ± 6.03	9.33 ± 1.15	7.51
Ak-K	♀	7	665.29 ± 87.65	614 ± 78.73	41.57 ± 8.98	9.71 ± 0.95	6.25
	♂	6	456 ± 31.76	408.33 ± 26.58	40.33 ± 6.11	7.33 ± 0.58	8.85
Ka-J	♀	10	542.1 ± 42.86	500.5 ± 39.45	32.1 ± 4.28	9.5 ± 0.97	5.92
	♂	2	395 ± 25.46	362 ± 24.04	25.5 ± 0.71	7.5 ± 0.71	6.46
Ka-K	♀	7	521 ± 109.33	485.14 ± 118.93	27.57 ± 3.84	9.29 ± 0.95	5.29
	♂	5	407.6 ± 70.73	370.2 ± 63.25	29.4 ± 7.09	8 ± 1.22	7.21
Ku-J	♀	4	478 ± 55.17	448.75 ± 51.67	21 ± 3.56	8.25 ± 0.96	4.39
	♂	5	374.2 ± 45.00	345.2 ± 40.78	22 ± 3.67	7 ± 0.71	5.88
Ku-K	♀	6	561 ± 33.03	522.67 ± 30.87	28.5 ± 2.35	9.83 ± 1.47	5
	♂	6	427.3 ± 60.28	390.8 ± 55.05	29 ± 5.10	7.5 ± 1.05	6.79
Ko-J	♀	9	585.67 ± 52.40	542.78 ± 47.20	33.11 ± 5.23	9.78 ± 0.83	5.65
	♂	4	440.75 ± 73.14	399.25 ± 68.19	32.5 ± 6.24	7.25 ± 0.96	7.37
Ko-K	♀	9	602.56 ± 62.63	556.44 ± 59.65	36.11 ± 4.01	10 ± 1.12	5.99
	♂	5	439.2 ± 90.42	397.8 ± 81.34	34 ± 9	7.4 ± 1.14	7.74
Mi-J	♀	8	561 ± 67.68	518.5 ± 63.70	33.13 ± 6.06	9.38 ± 0.52	5.90
	♂	4	475.25 ± 50.53	434.75 ± 47.17	32.5 ± 3.70	8 ± 0.82	6.84
Mi-K	♀	7	565.43 ± 73.49	518.29 ± 72.97	37 ± 6.51	10.14 ± 1.35	6.54
	♂	5	375.8 ± 52.89	341.8 ± 45.58	27.6 ± 7.40	6.4 ± 1.14	7.34

第6表 野外放飼育にミズナラを用いた稚蚕人工飼料育天蚕の全繭重の分散分析

	自由度	平方和	平均平方	F 値	p 値
飼料	9	197324.35	21924.93	5.05	<0.0001
雌雄	1	540564.73	540564.73	124.41	<0.0001
飼料×雌雄	9	41714.93	4634.99	1.07	0.3938
残差	102	443190.93	4345.01		

第6図 野外ミズナラ育による人工飼料間の全繭重有為差比較 (Scheffe の post hoc test)

	Ak-J	Ak-K	Ka-J	Ka-K	Ku-J	Ku-K	Ko-J	Ko-K	Ko-C	Mi-J	Mi-K	Mi-C
Ak-J	-	ns	ns	*	*	*	ns	ns	ns	ns	*	ns
Ak-K		-	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ka-J			-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ka-K				-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ku-J					-	ns	*	*	ns	ns	ns	ns
Ku-K						-	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ko-J							-	ns	ns	ns	ns	ns
Ko-K								-	ns	ns	ns	ns
Ko-C									-	ns	ns	ns
Mi-J										-	ns	ns
Mi-K											-	ns
Mi-C												-

\*: 5%レベルで有為差あり; ns:有為差なし

第7表 野外放飼育にミズナラを用いた稚蚕人工飼料育の天蚕繭層重の分散分析

	自由度	平方和	平均平方	F 値	p 値
飼料	9	2453.44	272.60	8.32	<0.0001
雌雄	1	97.43	97.43	2.97	0.0877
飼料×雌雄	9	337.11	37.46	1.14	0.3400
残差	102	3342.98	32.77		

第7図 野外ミズナラ育による人工飼料間の繭層重有為差比較 (Scheffe の post hoc test)

	Ak-J	Ak-K	Ka-J	Ka-K	Ku-J	Ku-K	Ko-J	Ko-K	Ko-C	Mi-J	Mi-K	Mi-C
Ak-J	-	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ak-K		-	ns	*	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ka-J			-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ka-K				-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ku-J					-	ns	*	*	ns	*	*	ns
Ku-K						-	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ko-J							-	ns	ns	ns	ns	ns
Ko-K								-	ns	ns	ns	ns
Ko-C									-	ns	ns	ns
Mi-J										-	ns	ns
Mi-K											-	ns
Mi-C												-

\*: 5%レベルで有為差あり; ns:有為差なし



### 人工飼料に添加する飼料樹葉粉末の適性

人工飼料のベースとなる葉粉末と同一の飼料に放飼育する天蚕の稚蚕人工飼料育の場合、葉粉末にミズナラを用いたクロレラ未添加人工飼料 (Mi-J) が繭と蛹サイズの大型化に有効であると考えられる。また、アカナラベースの人工飼料もこの飼育に適すると言える。

異樹種への放飼としてミズナラを検討したところ、クロレラを添加しないクヌギ葉粉末ベースの人工飼料の不適性が明らかとなった。また、アカナラ葉粉末ベースの人工飼料に優れた要素がある可能性は示唆されが、稚蚕人工飼料育から異樹種への放飼はさらなる検討が必要である。

### 摘 要

アカナラ、カシワ、クヌギ、コナラおよびミズナラ葉粉末をベースに2つの製法 (クロレラ含有と非含有) を用いて人工飼料を作成し、掃き立てから11日間 (稚蚕期) を人工飼料育し、その後上簇まで野外放飼により天蚕を飼育した。

11日間の稚蚕期人工飼料育においていずれの人工飼料でも死亡個体は掃き立てから3日間に集中し、飼料への食いつき不良が考えられた。クロレラ添加の生存に対する効果はクヌギおよびコナラ葉粉末を用いた人工飼料において認められたが、その他の飼料樹葉粉末の人工飼料では生存率に影響なかった。

野外放飼に同樹種を用いた場合に最も繭質の優れた人工飼料はミズナラ葉粉末をベースとしたもので、クロレラの添加は必要なかった。また、アカナラ葉粉末の人工飼料も良好な成績であった。前者は繭サイズと蛹サイズの増加に効果があり、後者は蛹サイズの増加に特に効果を示した。

野外放飼にミズナラを用いた場合、アカナラ葉粉末の人工飼料が最も良い繭成績であったが、稚蚕人工飼料育した天蚕の異樹種への放飼はさらな

る検討が必要であった。

### 謝 辞

本研究の統計検定に御協力いただいた北海道大学大学院農学研究科動物生態学分野の齋藤裕教授に感謝申し上げます。

### 引用文献

1. 齋藤寛・菊池邦夫・佐原健・飯塚敏彦・三田村敏正・山岸渉・瓜田章二: エメラルドグリーン色 (EG) 天蚕繭の繭質. 北大農場研究報告. **29**: 1-6. 1995.
2. 瓜田章二: 天蚕フィブロイン膜の調整と粉末化. 東北蚕研報. **19**: 20. 1994.
3. 瓜田章二: 天蚕絹フィブロイン膜の調整法と膜評価. 東北蚕研報. **25**: in press. 2000.
4. 瓜田章二: 天蚕絹フィブロインを配合した基礎化粧品を試作. 東北蚕研報. **22**: 32. 1997.
5. 瓜田章二: 天蚕絹フィブロイン膜の調整法と膜評価. 東北蚕研報. **25**: in press. 2000.
6. Suzuki, K., Minagawa, T., Kumagai, T., Naya, S., Endo, Y., Osanai, M. and Kuwano, E.: Control mechanism of diapause of the pharate first-instar larvae of the silkworm *Antheraea yamamai*. **36**: 855-860. 1990.
7. Suzuki, K., Naya, S., Kumagai, T., Minakawa, T., Fujisawa, T. and Kuwano, E.: The mode of action of KK-42 on diapause breakdown in pharate first instar larvae of the wild silkworm, *Antheraea yamamai*. In Wild Silkworms'89, '90. Ed. Akai, H. and Kiuchi, M. pp73-79. 1991.
8. Nakada, T., Sahara, K., Kikuchi, K. and Saitoh, H.: A new color strain, emerald green (EG), in the Japanese oak silkworm, *Antheraea yamamai*. Int. J. Wild Silkworm Silk. **1**: 167-169. 1994.
9. 樋口芳吉: 人工飼料. In 天蚕. 赤井弘・栗林茂治編. サイエンスハウス. 東京. pp124-153. 1990.
10. 福田紀文: 家蚕及び野蚕の人工飼料. IV. テン蚕. 日本蚕糸新聞社. 東京. pp(IV)1-23. 1987.
11. 大塚照巳・松嶋一彦: 野外飼育. In 天蚕. 赤井弘・栗林茂治編. サイエンスハウス. 東京. pp 111-123. 1990.

## Comparative results of wild silkworm cocoon, *Antheraea yamamai*, reared with artificial diet during younger larval stage.

Hiroshi SAITO<sup>1)</sup>, Kunio KIKUCHI<sup>1)\*</sup>, Yasuhiro YAMADA<sup>1)</sup>, Toshihiko IIZUKA<sup>1)2)\*\*</sup>, Shin-ichiro ASANO<sup>1)3)</sup>, Hisanori BANDO<sup>1)3)</sup> and Ken SAHARA<sup>1)3)</sup>

<sup>(1)</sup> Division of Science of Plant Resources, Experimental farm, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo 060-0811, Japan)

<sup>(2)</sup> Laboratory of Applied Molecular Entomology, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo 060-8589, Japan)

<sup>(3)</sup> Research Group of Allied Molecular Biology, Graduate School of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo 060-8589, Japan)

(\*Present address: 2-4, Hanakawa-kita, Ishikari 061-3212, Japan)

\*\*Emeritus Professor in Hokkaido University)

(Received January 10, 2001)

### Summary

Artificial diets for rearing young larvae of wild silkworm, *Antheraea yamamai*, were produced with based on five kinds of leaves of dietary trees, *Quercus acuta*, *Q. dentata*, *Q. acutissima*, *Q. serrata* and *Q. mongolica* var. *grosseserrata* with or without supplement of chlorella. After 11 days rearing with artificial diets the larvae were released to either the same dietary trees with those used to prepare the artificial diet or *Q. mongolica* var. *grosseserrata*.

High mortality (approx. 25%) of the young larvae during first 3 days after hatching could be due to insufficient bite of the diet. Addition of chlorella into artificial diets based on leaves of *Q. dentata* and *Q. acutissima* increased the survivors at 11th day. On the other hand, no effect was observed in the other diets with respects to the survival rate.

When the larvae were released on the same dietary tree, the larvae reared with artificial diet based on *Q. mongolica* var. *grosseserrata* without chlorella produced the best cocoon in quality. Considering the cocoon qualities *Q. acuta* is also seemed to be a preferable source for preparing the artificial diet.

When the larvae were released on the *Q. mongolica* var. *grosseserrata*, rather good effect on the cocoon qualities was observed in the larvae reared with an artificial diet from *Q. acuta*. Further experiments are required to reveal the best artificial diet for releasing of the *A. yamamai* larvae at the 1st day of the 3rd instar to different dietary trees.