

発育に伴う嗜好性の変化を利用した蚕の人工飼育法

誌名	日本蠶絲學雜誌
ISSN	00372455
著者	新村, 正純
巻/号	41巻5号
掲載ページ	p. 375-382
発行年月	1972年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



發育に伴う嗜好性の変化を利用した 蚕の人工飼育法

新 村 正 純

神奈川県川崎市・味の素株式会社中央研究所
(1972年3月13日受理)

従来、家蚕は代表的な狭食性昆虫とされ、そのユニークな食性に関して昔から多くの実験が行なわれ、種々な考察が加えられてきた。蚕の食性に関する研究は、桑と各種植物葉に対する蚕の摂食行動の比較^{1,9,15,16,19)} および桑葉中の食性に関与する成分の分析¹⁷⁾に重きが置かれていた。

著者は、今回人工飼料を用いた実験から、發育に伴って家蚕の嗜好性が変化していくことを見出し、この変化を利用した人工飼育法を研究したので報告する。

本文に入るに先だち、本研究を行うに当り終始ご懇篤なご指導とご助言をたまわり、かつ本稿を校閲された農林省蚕糸試験場伊藤智夫博士、当社、桐村二郎博士、渡辺仁氏に対し、謹んで感謝の意を表する。また本研究の実験に協力された橋本重文、金原輝雄、松原重雄の各氏に厚くお礼を申し述べる。

材料と方法

人工飼料は第1表に示した組成A, Bを基本組成として、必要に応じてこれに桑葉粉末あるいは桑葉抽出分画を添加したものをを用いた。桑葉粉末等を添加する場合には、基本組成のすべての乾物成分の比率を一定に保ったまま添加物の添加量分だけ基本組成の乾物量を減じて全飼料重が一定になるようにした。基本組成A, Bは桑葉の化学成分に出来るだけ近づけるように設計した。本実験では2種類の基本組成を用いたのであるが、これは実験の途中で飼料組成の改良を計ったからである。組成AとBで大きく異なる点は、組成Aは飼料造型剤として寒天を10%

本報告の概要は日本蚕糸学会関東支部第20回学術講演会(1969)、及び日本蚕糸学会第41回学術講演会(1971)において発表した。

Table 1. Composition of the basal feed

Substance	Feed A	Feed B
Defatted soybean meal	50.0%	45.0%
Corn starch	—	40.9
Potato starch	10.0	—
Sucrose	10.0	—
Cellulose powder	9.6	—
Agar	10.0	5.0
Salt mixture*	2.0	1.0
Soybean oil	3.2	2.7
Soybean sterol	0.3	0.3
Citric acid	1.0	1.0
Ascorbic acid	2.0	2.0
Morin	0.3	—
Propionic acid	1.0	1.5
Sorbic acid	—	0.2
Chloramphenicol	—	0.01
Vitamin B mixture**	Added	Added
Water	3 ml per g of dry feed	

* Amounts of salts added per 10 g salt mixture: 4.6 g K_2HPO_4 , 2.6 g $CaCO_3$, 1.5g KCl, 1.1 g $MgSO_4$, 0.2 g $FePO_4 \cdot 4H_2O$. For details, see the paper by Ito and NIMURA¹²⁾.

**Amounts of Vitamins added per 10 g dry feed

Feed A: 3.33 mg choline chloride, 3.33 mg inositol, 0.33 mg nicotinic acid, 0.33 mg calcium pantothenate, 0.17mg pyridoxine hydrochloride, 0.17 mg riboflavin, 0.17 mg thiamine hydrochloride, 0.03 mg biotin, 0.03 mg folic acid. See the paper by HORIE and Ito⁷⁾.

Feed B: 15 mg choline chloride, 20 mg inositol, 1 mg nicotinic acid, 1.5mg calcium pantothenate, 0.3mg pyridoxine hydrochloride, 0.2 mg riboflavin, 0.2 mg thiamine hydrochloride, 0.02mg biotin, 0.02 mg folic acid. See the paper by HORIE et al⁸⁾.

含むが、改良した組成Bは高価な寒天を5%しか含まず、造型補助剤としてトウモロコシ澱粉を使用し、造型力を妨げる蔗糖や、栄養的に必要性の少ないセルロース粉末やモリンを含まないことである。用いたビタミンB群混合物の組成は、堀江ら^{7,8)}の組成を参考にした。無機塩混合物はさきに報告した組成を用いた¹²⁾。桑葉粉末は凍結乾燥または熱風乾燥(50-60°C)後、粉碎し100 mesh passに篩別したものを使用し(品種一の瀬または改良鼠返)、脱脂大豆粉は味の素(株)製エスサンミート「特等」を用いた。大豆ステリンは大豆粗原油から常法により抽出分離したもので、ガスクロマトグラフィーによりβ-シトステリン、スティグマステリン、カンペステリンを47:34:19の割合で含んでいることを確認した。防腐剤として、飼料Aにはプロピオン酸、飼料Bにはプロピオン酸とソルビン酸を添加した¹⁴⁾。さらに飼料Bには飼育成績を安定化させるためクロラムフェニコールを加えた。飼料の調製法は飼料原料粉末を乳鉢で充分に磨砕混合し、シャーレに移して水・ビタミン類を加え、スパーテルで均一に練って整形し、蓋をして約20分蒸煮した。冷却後薄片状に切って蚕に与えた。なお、この飼料は冷蔵庫にて数

日間保存可能である。

蚕の飼育は孵化直後の蟻蚕を一区20頭2連制で、シャーレの中で16-17日目まで飼育し、その間毎日、蚕の食いつき、成長、発育、生存率を観察、調査し、11日目と16日目に(場合によってはさらに6日目、7日目、8日目にも)蚕(生)体重を測定した。給餌は一日一回とした。飼料の優劣の判定は測定した蚕体重と生存率によって行なった。

供試した家蚕品種は日124号×支124号(一部は2・4×5・4)である。飼育条件は温度28°C、相対湿度約65%であった。

結 果

1. 基本飼料による飼育成績

基本飼料AまたはBで帛立から16日目まで飼育した3例の結果を第2表に示した。実験No. 1-No. 3の3例ともに、蟻蚕の食いつきは非常に悪く、2日目に毛振りした蚕はほとんどなかった。しかし、その後の成長・発育は実験No. によって異なっていた。すなわち、実験No. 1では、一部の蚕は11日過ぎまで生存していたがほとんど成長・発育せず、16日目まで生存した蚕は1頭もなかった。一方、

Table 2. Larval rearing of the silkworm on the basal feed A or B and effect of adding mulberry leaf powder or 80% methanol-soluble fraction of the leaves into the basal feed A or B

Feed Composition	No. of newly hatched larvae tested	No. and average weight of surviving larvae				No. of larvae reached through various instars in 15 days		
		11th day No.	Av. wt. mg	16th day No.	Av. wt. mg	2nd instar	3rd instar	4th instar
Exp. No. 1								
Feed A	40	17	1.4	0	—	17	0	—
Feed A+Mulb. leaf powder (10%)	40	40	89.0	40	505.9	40	40	40
Feed A+80% MeOH-sol. frac. (2%)	40	40	61.5	40	356.0	40	40	40
Exp. No. 2								
Feed A	40	40	58.4	40	509.4	40	40	39
Feed A+Mulb. leaf powder (10%)	40	40	129.5	40	773.8	40	40	40
Exp. No. 3								
Feed B	40	40	25.6	40	139.2	40	40	15
Feed B+Mulb. leaf powder (10%)	40	40	87.9	38	390.0	40	40	40

実験 No. 2 および 3 では 1 日目食いつかなかった蟻蚕も、2 日目以降食いつくものが現われはじめ、5 日目には全ての蚕児が毛振りしていた。そして、一たび食い出すと、その後は順調に成長・発育した。しかし、蟻蚕の食いつきの個体差によって、一試験区内における発育経過のばらつきが大きく、従って、11 日目および 16 日目の平均体重は低い水準であった。実験 No. 1 と No. 2—3 でおいてこのように結果が違うのか明確に説明はできないが、たぶん、実験 No. 1 で用いた蚕種ひいては蚕児の強健度が劣っていたためであろう。実験回次によるこのような結果の違いは、基本飼料での飼育実験ではしばしば観察されることである。いずれにしても、基本飼料（実験 No. 2 と No. 3 の結果から飼料 A と飼料 B では蟻蚕の食いつき、飼育成績ともに大差がないと考えられる）で掃立から蚕の発育経過を揃えて飼育することは困難であり、かつ、実験 No. 1 のように悪条件が重なると、全く飼育が不可能になることがある。ところが蟻蚕を食いつかせるための嗜好性物質として桑葉粉末を 10%⁶⁾ または桑葉の 80%メタノール抽出区分^{3,5)} を 2%（桑葉粉末 10%に相当）基本飼料に添加すれば、蟻蚕は 1 日目にほとんど全部食いつき、2 日目以降も、齊一な発育経過で順調に成長する。さらに実験 No. 1 のように蚕種ひいては蚕児の強健度が劣ると思われる場合でも正常に発育・成長することがわかった（第 2 表）。

2. 発育に伴う嗜好性の变化

桑葉粉末を含まない基本飼料 B（第 1 表）を各齢起蚕に給餌し、24 時間後までに食いついた蚕の頭数

を調べた。なお、2—5 齢起蚕は基本飼料 B に桑葉粉末を 10% 添加した飼料で前齢まで飼育して供試した。結果は第 3 表に示す如くであって、この無桑葉飼料に食いついて 24 時間後に毛振りした蟻蚕は皆無であり、齢が進むに従って食いつく蚕の割合が多くなり、5 齢蚕は供試した蚕のほとんどが食いついた。このことから蚕は齢が進むにつれてすなわち発育するに従って嗜好性が変化して広がっていくように見える。

3. 馴致飼育

3-1 二段飼育法

前項で観察したように、5 齢蚕は無桑葉飼料でもよく食いつくので、この現象を利用して全齢を二段階に分け、1—4 齢は基本組成 A に桑葉粉末を 10% 添加した飼料で飼育し、5 齢には桑葉粉末を含まない基本飼料 A を給餌するという二段飼育を行った。結果は第 4 表に示したように、二段飼育法の区は全齢を桑葉粉末 10% の飼料で飼った区に比べて、熟蚕体重・単繭重・繭層重ともに遜色が無く、むしろ、優れている傾向であった。しかし、二段飼育の場合には、無桑葉飼料に切り変えた時、すなわち、5 齢起蚕の時点で新しい無桑葉飼料に直ちに食いつくことをためらっている蚕が見受けられた。そのような蚕も 24 時間後にはほとんど食いついたが、中には成長が遅れたものもあり、その結果として、全齢経過日数が、全齢桑葉粉末 10% 飼料の区よりも 1 日遅れた。また、成長不良蚕が蛹になる前に死亡したため、健蛹数も二段飼育法の区が少ない結果となった。

3-2 桑葉粉末漸減法による 1—4 齢飼育

Table 3. Comparison of the feeding at every instar of the silkworm on the feed excluding mulberry leaf powder. Feed B was used. Fifty larvae were used for a test.

Larval stage	Number of larvae fed the feed in the first 24 hrs at 28°C		Average percentage
	No. 1	No. 2	
1st instar (newly hatched)	0	0	0%
2nd instar (newly ecdysed)	9	7	16
3rd instar (newly ecdysed)	15	14	29
4th instar (newly ecdysed)	46	44	90
5th instar (newly ecdysed)	49	48	97

The experimental larvae were reared on the feed containing 10% mulberry leaf powder, prior to be their use.

Table 4. Results on the two-step-rearing of larvae of the silkworm

Feed composition used at 1st step (during 1st to 4th instar)		Feed A+10% leaf powder	Feed A+10% leaf powder
Feed composition used at 2nd step (during 5th instar)		Feed A+10% leaf powder	Feed A
No. of newly hatched larvae tested		20	20
No. of the surviving larvae	Matured stage	19	19
	Pupal stage	17	14
Mean body weight of the larvae (g)	1st day of 5th instar	0.632	0.632
	Matured stage	4.22	4.49
Larval period (day)		22-25	22-26
Mean weight of the cocoon (g)		1.79	1.95
Mean weight of the cocoon layer (g)		0.376	0.403
Rate of the cocoon layer (%)		21.0	20.7

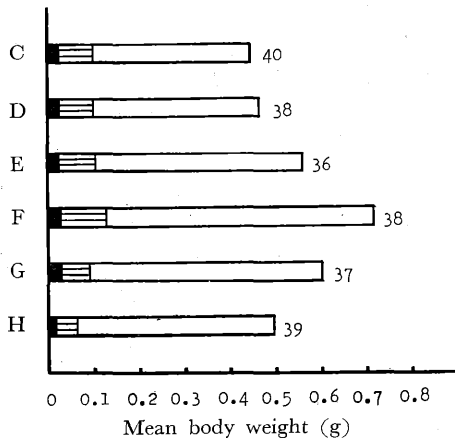


Fig. 1. Adaptational rearing of the silkworm by gradually reducing mulberry leaf powder contents during 1st to 4th instar. Feed B was used. The number of each column represents that of surviving larvae after 16-days rearing period, out of 40 newly hatched larvae (sum of two batches). Body weight is the mean of two batches. Leaf powder contents were as follows:

C : 10→10→10→10%

D : 10→8→6→4%

E : 10→8→4→2%

F : 10→7→4→1%

G : 10→6→4→1%

H : 10→5→3→1%

■ : 8th day, ▨ : 11th day, □ : 16th day

次に、第3表から、蚕の嗜好性は5齢で急に広がるのではなく、徐々に広がっていきと推察されるので、その変化に合わせて、1齢飼料を桑葉粉末10%の組成とし、齢が進むに従って、桑葉粉末含量を少しずつ減少させていく桑葉粉末漸減法による馴致飼育を行なった。基本飼料として組成Bを使用し、飼育期間は4齢が終了する16日後までとして、桑葉粉末を種々のパターンで減少させて飼育試験した結果を第1図に示した。1—4齢の全期間を桑葉粉末10%の飼料で飼育した区よりも発育に伴って桑葉粉末含量を順次減らしていく桑葉粉末漸減法による飼育の方が成長が良かった。中でも、2齢飼料の桑葉粉末含量が高い(7%以上)場合は、5%とか6%のように低い飼料に比べて8日目並びに11日目の体重が重く、また、4齢飼料では桑葉粉末含量が1—2%と少ない方が、11日目から16日目にかけての4齢中の体重の伸びが大きい傾向が見られた。1—2齢の蚕児は嗜好性成分(桑葉粉末)を多く含む飼料を好んで食下する。そのため、体重の増加も、桑葉粉末含量の多い飼料の方が大きい。ちなみに、0%から10%の範囲で桑葉粉末含量が異なる飼料(基本飼料は組成Bを使用)で掃立から16日目まで飼育した結果は第2図の如くであって、桑葉粉末含量の多い方が初日に食いつく蟻蚕の数が多く、その後の食下量も多いために発育経過もよく揃って8、11、16日目の平均体重も重い。これは堀江・伊藤の結果⁹⁾とも一致している。なお、桑葉粉末を10%以上添加しても、必ずしも飼料効果の改良上役立たないことが

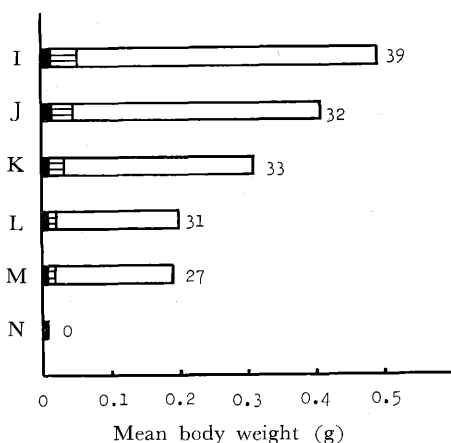


Fig. 2. Effect of varying contents of mulberry leaf powder on feeding stimulation, growth and survival of the silkworm. Feed B was used. For others, see Fig. 1.

Leaf powder contents were 10% (I), 9% (J), 8% (K), 7% (L), 5% (M) and 0% (N).

Number of newly hatched larvae fed the feed during 24 hrs. were as follows: I : 33, J : 22, K : 15, L : 13, M : 10, N : 0

■ : 8th day, ▨ : 11th day, □ : 16th day

堀江・伊藤⁶⁾により報告されている。

次に4齢になると、蚕の食下量は嗜好性成分(桑葉粉末)の多少にはあまり関係がなく、むしろ桑葉粉末の少ない方が、蚕にとって好ましい物理性の飼料になると考えられる(桑葉粉末含量が10%以内の場合、桑葉粉末含量が少ないほど飼料の物理性は硬くなる¹³⁾)。桑葉粉末漸減法による馴致飼育をする場合、桑葉粉末減少の最も好ましいパターンは、飼料組成・蚕品種等によって変わってくると思うが、今回用いた組成では、10% (1齢)→7% (2齢)→4% (3齢)→1% (4齢)のように漸減させていく方法が最良であった。

3-3 桑葉粉末漸減法による全齢飼育

次に、0.5箱(10,000卵)の蚕種を用いて、少し大規模に馴致飼育を行った。すなわち、1-4齢は第1回で最も成績の良かった桑葉粉末漸減パターン(10%→7%→4%→1%)の飼料を用い、引き続いて5齢を無桑葉の飼料Bで飼育した。結果は第5表に示す通りであって、上蔕蚕率86.4%、結繭率83.9%、上繭率73.1%は桑飼育と比較しても、それほど遜色のない成績であると思う。しかし、繭層重(0.335g)と繭層歩合(17.3%)は低い水準であった。この飼育試験で特に注目すべき点は、全齢経過日数が人工飼料育としてはかなり短かく、23日で終了したことである。これは桑葉粉末漸減法によって各齢起蚕がスムーズに新しい飼料に食いつき、蚕の

Table 5. Adaptational rearing of the silkworm through all instars by gradually reducing leaf powder concentrations

Feed composition used at each instar	1st Feed B+10% leaf powder
	2nd Feed B+ 7% leaf powder
	3rd Feed B+ 4% leaf powder
	4th Feed B+ 1% leaf powder
	5th Feed B
No. of eggs tested	10,000
Ratio of the surviving larvae (%)	91.7
5th instar immediately after ecdysis	
Matured stage	86.4
Ratio of cocooning (%)	83.9
Ratio of the reelable cocoon (%)	73.1
Larval period (day)	23
Mean weight of the cocoon (g)	1.94
Mean weight of the cocoon layer (g)	0.335
Rate of the cocoon layer (%)	17.3

發育経過が齊一となったためであろう。特に5齡起蚕の無桑葉飼料への食いつきが良く、二段飼育法で観察された食いつくことをためらう蚕はほとんど見られなかった。

考 察

桑葉と各種植物葉に対する蚕の摂食行動の比較実験の結果から、蚕児が飼料植物葉の臭いに誘引されて集合することとそれを食下することとは別個の要因に支配されること、および、蚕児の食下量は植物葉中の忌避物質または有害成分によって制約されることが考察されている^{1,9)}。

一方、人工飼料が蚕の食性の研究に役立つことが示唆されて^{9,10)}以来、人工飼料を用いた多くの実験が行われ、蚕の摂食機構がさらに詳細に明らかにされつつある。すなわち、浜村らは蚕の摂食行動を誘引・嚙咬・嚥下の3つに分けて考え、それぞれ異なる化学物質によって引き起されると述べ、桑葉から抽出した各物質が人工飼料への蚕の摂食を促進すると報告している^{3,4)}。また福田ら^{2,18)}は家蚕に人工飼料を摂食させるためには、忌避物質を含まないことが重要であることを認めている。これらの実験は蚕のある1stageのみの結果であって、各stage間における摂食行動の違いについてはあまり注意を払っていないように見える。

著者は今回人工飼料を用いた実験を行い、蚕の齢によって無桑葉飼料への食いつきが異なることから、「蚕の嗜好性は發育に伴って変化していく」という結果を得たが、これは何を表わしているのだろうか。まず考えられることは、少くとも今回のような実験設計においては、發育するに従って蚕の食性が狭食性から広食性へと変化していくのではないかということである。なおすでに清水ら¹⁵⁾は支那種の蚕にノニレを与えた実験で、また横山¹⁹⁾は突然変異蚕にキャベツ、ホーレンソウまたはフダンソウを与えた実験で、齢が進むにしたがってこれらの植物を食べる蚕の割合が多くなることを報告している。さらにWATANABE¹⁷⁾は α, β -hexenalと β, γ -hexenolが蚕児に対する桑葉中の誘引物質であり、とくに前者に対しては壯蚕期蚕児が、後者へは稚蚕期蚕児が誘引される傾向にあるとのべており、被誘引性においても蚕児の發育段階によって違いがあることを示唆している。

一方、給餌後24時間では基本飼料にほとんど食いつかなかつた蟻蚕でも、充分な時間をかければ食いついて成長するものがあること(第2表)から、發育に伴う嗜好性の変化は人工飼料への馴れの変化であるとも考えられる。すなわち、齢が進んだ蚕ほど(人工飼料で飼育された期間の長い蚕ほど)、人工飼料に馴れたために無桑葉人工飼料へスムーズに食いついたのだとも考えられる。食性の変化であるのか馴れの変化であるのかを明らかにするためには、今後さらに実験を重ねる必要があるであろう。發育段階によって人工飼料に対する蚕の嗜好性(食いつきの程度)が異なることは興味深いことであり、したがって蚕の食性を研究する場合、特に人工飼料を用いた食性実験においては、供試蚕の發育段階とその前歴に充分な注意を払う必要があると考えられる。また人工飼料養蚕の実用化においては、この現象を有効に活用することが得策であろうと思われる。

今回の桑葉粉末漸減法による馴致飼育法の利点としては、第一に蚕の發育経過のばらつきを最小限にしつつ5齡無桑葉飼料へ移行出来ることがあげられる。すなわち、第4表に示した、桑葉粉末10%飼料(1—4齡)→桑葉粉末0%飼料(5齡)の二段飼育法では、飼料を切り変えた時点で5齡起蚕の食いつきがある程度ばらつくことは避けられない。これは二飼料間の桑葉粉末含量の格差が大きすぎるため、蚕が新飼料にスムーズに馴化しきれないためであろう。その点、第5表のような桑葉粉末漸減法による時は、各齡起蚕が無理なく新しい飼料に食いついていき、第4表でみられたような5齡起蚕の食いつきに関するトラブルも少ない。第二に桑葉粉末の量を大巾に節約出来ることである。これは主として実用面におけるメリットである。すなわち、大規模な人工飼料養蚕を行おうとする場合、大量の桑葉の集荷・乾燥・粉碎は多大な労力を要するため、飼料原価のコストアップをひき起す恐れがあり、また飼料中の桑葉粉末含量が多い場合にはその桑葉葉質によって、飼料効果が左右される危険がある¹¹⁾。今回行った桑葉粉末漸減法では、齢が進んで給餌量が多くなるに従って、桑葉粉末使用量が減少していくことになるので、結局、全齡乾物飼料中に占める必要桑葉粉末の割合は約0.5%にすぎないのである。

摘 要

1. 蟻蚕を一斉に、かつ速かに人工飼料に食いつかせるためには、桑葉粉末または桑葉抽出物のような嗜好性物質を飼料に添加すれば有効であることがわかった。

2. 蟻蚕は嗜好性物質を含まない基本飼料Bを殆んど食下しなかった。即ち、給餌後24時間以内に1頭も正常に摂食しなかった。齢が進むに従って食下する蚕の割合が多くなり、5齢蚕は大部分が摂食した。このことから蚕は発育するに従って狭い嗜好性から広い嗜好性へと変化していくように見える。

3. 上記1と2の現象を利用して1齢中は桑葉粉末含量を10%とし、2齢以後含量を順次減らしていき、5齢で0%にする桑葉粉末漸減法による馴致飼育を研究して成功した。

4. 発育に伴う嗜好性の変化について考察した。また桑葉粉末漸減法の利点についても考察した。

文 献

1) FRAENKEL, G. S. (1959): Science, **129**, 1466-1470.
 2) 福田紀文・山下忠明 (1968): 日蚕雑, **37**, 254.
 3) HAMAMURA, Y., K. HAYASHIYA, K. NAITO, K. MATSUURA and J. NISHIDA (1962): Nature, **194**, 754-755.

4) 林屋慶三 (1969): 植物防疫, **23**, 344-348.
 5) 堀江保宏 (1962): 日蚕雑, **31**, 258-264.
 6) 堀江保宏・伊藤智夫 (1962): 日蚕雑, **31**, 61-68.
 7) HORIE, Y., and T. ITO (1963): Nature, **197**, 98-99.
 8) 堀江保宏・渡辺喜二郎・伊藤智夫 (1966): 蚕試報, **20**, 393-409.
 9) 伊藤智夫 (1959): 日蚕雑, **28**, 52-57.
 10) 伊藤智夫 (1960): 遺伝, **14**, 21-24.
 11) 伊藤智夫・荒井成彦 (1963): 蚕試報, **18**, 209-229.
 12) 伊藤智夫・新村正純 (1966): 蚕試報, **20**, 361-374.
 13) 新村正純: 日蚕雑 (投稿中)
 14) 新村正純・桐村二郎・勝屋 登 (1968): 日蚕雑, **37**, 245.
 15) 清水 滋・堀内彬明・波島千恵子 (1964): 日蚕雑, **33**, 68-69.
 16) 鳥居一男・森井謙介 (1948): 蚕研彙報, **2**, 3-12.
 17) WATANABE, T. (1958): Nature, **182**, 325-326.
 18) 山下忠明・福田紀文 (1968): 日蚕雑, **37**, 254.
 19) 横山忠雄 (1967): 蚕研彙報, (15), 14-22.

Summary

Rearing of the silkworm, *Bombyx mori*, on the artificial feed by adapting the changes in feeding palatability according to larval growth

By

Masazumi NIHMURA

1. In order to evoke the uniform and prompt feeding response of the newly hatched larvae of the silkworm against the artificial feed, it was highly desirable to include mulberry leaf powder or mulberry leaf extracts as feeding-stimulating substances.

2. The newly hatched larvae showed a weak feeding response against the artificial feed B (Table 1) which does not contain any feeding-stimulating substances, and no larva started an active feeding for the first 24 hours (Table 3). Newly ecdysed, unfed 2nd-instar larvae, however, showed some feeding response, and the number of larvae showing an active feeding behavior increased with the progression of larval instar, eventually 97% in the 5th instar. Thus, it is suggested that the range of feeding response of the silkworm is narrow in the younger larvae, but becomes wider gradually according to the growth of the larva.

3. Applying the results as mentioned above (1 and 2), the rearing of the silkworm throughout on the artificial feed was successfully achieved, where the dietary level of the mulberry leaf powder was decreased gradually, 10% in the feed for the 1st-instar larvae and finally no addition in the feed for the 5th-instar larvae (Table 5).

4. A brief discussion was made on the gradual changes in feeding response of the silkworm with instar progression and also advantageous points of the present rearing method reducing the dietary mulberry leaf powder with larval age.

(Central Research Laboratories, Ajinomoto Co., Inc., Kawasaki)