

原蚕の入工飼料育における5齡期給餌量と産卵に対する餌料効率との関係

誌名	蠶絲研究
ISSN	00364495
著者	渡辺, 喜二郎
巻/号	104号
掲載ページ	p. 47-54
発行年月	1977年7月

原蚕の人工飼料育における5齡期給餌量と 産卵に対する飼料効率との関係

渡 辺 喜 二 郎

原蚕の全齡人工飼料育に関する報告は多く、とくに産卵性や次代蚕を検討した結果も報告されている（伊藤ら、1966；河合ら、1967；村越ら、1970；四方ら、1974；高宮、1974）。他方人工飼料育における飼料効率に関する多くの研究があるが、この場合の効率は繭質生産に関する飼料効率が主であって、産卵に対する飼料効率に関しては、交雑種の産卵における中曽根（1976）の結果のみである。原蚕の全齡人工飼料育を行なう場合、産卵を対象とした飼料効率の検討が必要であると思われるので、本報においては現行の2、3の原蚕種を用いて、5齡期の給餌量を段階的に変えた場合における産卵性を調査し、産卵に対する人工飼料の飼料効率を検討した結果について報告する。

本文に入るに先だち、本稿のご校閲をたまわった、生理部長伊藤智夫博士、終始懇切なご指導とご校閲をたまわった、栄養生理研究室長堀江保宏博士に厚く感謝申し上げる。

材料および方法

今回供試した蚕品種は、日137号、支122号（太）および支131号であって、その冷浸種を用いた。人工飼料の組成は堀江ら（1973）の桑葉粉末を含む飼料で第1表に示したとおりである。1～4齡期を飼料Aで飼育しておき、5齡起蚕より飼料Bの給餌量を段階的に変えた試験区に分け飼育した。その場合の給餌量は乾物にして1頭当たり、2.5、3.0、3.5および4.0gの4区とした。日別の給餌量の配分割合は、5齡1日目6%、2日目12%、3日目18%、4日目24%、5日目30%、6日目10%となるように給餌量を調節し、各給餌量区の食下および消化乾物量ならびに消化率を求めた。このようにして飼育した各区について繭調査を行なうとともに、蛹を25°Cに保ち、発蛾数を調査した。さらに各給餌量区内で交配し、その産卵状態を検討した。そのうち正常に産卵された蚕卵について産卵後1週間で洗落としを行ない1蛾当たりの産卵数、造卵数および産卵量を求めた。なお供試した3品種のうち支122号（太）および支131号については20蛾ずつを調査したが、日137号は正常卵蛾が少なかったため、すべての正常卵蛾区について調査を行なった。また支122号（太）および支131号については、それぞれ10蛾分を常法で即時浸酸し、その孵化状態を調査した。

第1表 供試飼料の組成

物 質	1-4 齡 用	5 齡 用
	A	B
桑 葉 粉 末	25.0	25.0
大 豆 油	1.5	3.0
脂 脱 大 豆 粉 末	36.0	45.0
コ レ ス テ ロ ー ル	0.2	0.2
ク エ ン 酸	4.0	4.0
ア ス コ ル ビ ン 酸	2.0	2.0
ソ ル ビ ン 酸	0.2	0.2
寒 天	7.5	5.0
無 機 塩 混 合 物*	3.0	3.0
グ ル コ ー ス	8.0	10.0
馬 鈴 薯 澱 粉	7.5	15.0
セ ル ロ ー ス 粉 末	20.8	—
ビ タ ミ ン B 群**	添 加	添 加
合 計	115.7	112.4
水 分	3.0ml/g	2.2ml/g

*: 伊藤・新村, (1966)・参照

** : 堀江ら, (1966)・参照

(註) 防腐剤および抗生物質を添加した。

結果および考察

給餌量を異にする原蚕の5齡蚕体重および繭調査成績を第2表に示した。5齡6日目の蚕体重は各蚕品種ともに2.5g区はやや軽かった。対5齡起結繭蚕歩合は日137号の一部の給餌量区間に多少の差がみられたほかは、とくに顕著な差は認められなかった。また、上繭蚕歩合および健繭歩合では、日137号は他の2品種に比べて総じて低かったが、これは中、下繭が多く、また未化蛹蚕が出現したため、給餌量区間にはとくに一定の傾向は認め難かった。

繭重および繭層重については、各蚕品種とも給餌量2.5g区において他の給餌量区に劣る傾向が認められたが、繭層歩合については給餌量区間に差はなかった。

上簇から初発蛾までの日数は蚕品種により異なっていたが、給餌量との間には一定の関係は認められなかった。第3表に示すように正常卵蛾数は給餌量による差はみられなかったが、蚕品種により異なっており、日137号においては各給餌量区とも正常卵蛾は供試蛾数の50%以下であった。また支131号においても供試蛾数の約70%の正常卵蛾が得られたにすぎなかった。この両者にはとくに不受精卵を産下した蛾が多発していた。しかし支122号(太)においては不産卵蛾および不受精卵蛾が比較的少なく、給餌量よりも蚕品種

第2表 原蚕の5齡期給餌量を異にした場合の体重及び繭調査成績

蚕品種	給餌量 (g/頭)	供試 頭数	5齡 6日目 蚕体重合 g	対5齡 起結繭 歩合 %	対結繭蚕		繭質		
					上繭 歩合 %	健繭 歩合 %	繭重 g	繭層重 cg	繭層 歩合 %
日137号	2.5	50	4.192	94	83	77	1.45	29.7	20.5
	3.0	50	4.310	96	81	73	1.65	32.6	19.8
	3.5	50	4.245	90	78	69	1.67	32.5	19.5
	4.0	50	4.268	100	92	80	1.62	32.7	20.2
支122号 (太)	2.5	80	3.723	100	100	99	1.55	26.1	16.9
	3.0	80	3.889	99	100	100	1.69	28.0	16.6
	3.5	80	3.942	98	95	95	1.72	28.3	16.5
	4.0	80	3.964	99	100	99	1.70	27.5	16.2
支131号	2.5	100	4.090	98	99	97	1.49	26.2	17.6
	3.0	100	4.263	93	99	98	1.65	28.4	17.2
	3.5	100	4.156	97	93	93	1.69	28.8	17.0
	4.0	100	4.272	94	88	88	1.66	28.2	17.0

(注) 蚕体重, 繭重, 繭層重, 繭層歩合は雌雄平均値で示した。

第3表 5齡期の給餌量を異にした場合の発蛾歩合および産卵状態調査成績

蚕品種	給餌量 (g/頭)	(対健繭) 発蛾歩合 %	正 卵 蛾 数	常 数 蛾	不 卵 蛾	産 数 蛾	不 精 卵 蛾	受 数 蛾	そ の 他 数 蛾	計
日137号	2.5	88.9	7		3		6		0	16
	3.0	85.7	6		2		4		0	12
	3.5	100.0	6		1		5		0	12
	4.0	88.9	6		2		8		0	16
支122号 (太)	2.5	100.0	36		1		2		1	40
	3.0	97.4	31		2		5		0	38
	3.5	97.1	32		1		1		0	34
	4.0	97.4	32		1		4		0	37
支131号	2.5	95.8	34		2		10		0	46
	3.0	95.8	31		3		12		0	46
	3.5	95.7	32		5		8		0	45
	4.0	93.8	31		2		12		0	45

による差が顕著であった。不受精卵発現の理由については不明であるが、少なくとも肉眼的には交尾行動は正常であり、したがってこの問題の解決が今後に残されている。

次に給餌量を異にした場合の産卵調査の結果を第4表に示した。産卵数, 造卵数とも3

第4表 5齡期の給餌量と産卵調査

蚕品種	給餌量 (g/頭)	受精卵数 粒	不受精 卵 粒	産卵数 粒	残留卵数 粒	造卵数 粒	1粒 当たりの 卵重 μg	1蛾 当たりの 産卵量 mg
日137号	2.5	475±75	74±53	549±33*	14±18	562±40	515±9	283±15*
	3.0	539±71	68±40	607±43	14±10	621±44	530±7	322±25*
	3.5	600±40	61±43	661±39	10±15	670±46	541±9	358±22
	4.0	577±66	77±35	654±45	17±18	671±33	543±2	355±24
支122号 (太)	2.5	570±52	22±17	592±48*	1±1	593±49	527±7	312±26*
	3.0	586±91	41±40	627±76	1±1	628±76	539±21	337±39*
	3.5	614±45	33±39	647±47	1±4	649±46	555±24	360±33
	4.0	601±55	48±49	649±41	2±5	651±41	559±21	363±27
支131号	2.5	503±52	56±43	559±56*	10±12	570±49	529±23	296±34*
	3.0	537±66	68±41	605±44	5±8	610±41	539±14	327±26*
	3.5	604±45	34±35	637±22	5±9	642±27	552±22	352±23
	4.0	610±46	32±43	640±18	4±5	643±15	570±17	365±13

(注) ±の数字は平均値の標準偏差で示した。

*は5%水準にて3.5g区との間に差のあることを示す(検定は産卵数、産卵量についてのみ行った)。

品種を通じて2.5gおよび3.0g給餌量区で少なく、とくに前者で顕著に認められたが、3.5g給餌量区と4.0g給餌量区ではほぼ同じであった。一方給餌量の増加とともに1粒当たりの卵重は漸増したが、その増加の割合は産卵数および造卵数の増加割合に比べて低かった。換言すれば1粒当たり卵重に対する給餌量削減の影響は産卵数や造卵数に対する影響よりも少ないと言える。このような事柄はすでに桑葉育(堀内ら, 1962, '65; 上田ら, 1975)や人工飼料による交雑種の場合(中曽根, 1976)において報告されている。1蛾当たり産卵量も給餌量の増加につれて増加したが、3.5gおよび4.0gの給餌量区では一定に達した。

また結果は表示しなかったが、産下卵を即時浸酸し孵化歩合はいずれの区においても95~98%の範囲であって、給餌量や品種による差は認められなかった。

給餌量を異にした場合における食下、消化乾物量および食下、消化率を第5表に示した。雌雄の給餌量を同量にしたため、雌における給餌量は一般に不足気味であり、したがって食下率は雌の方が高かった。3品種における雄の食下量は、2.2~2.8gであり、雌で2.4~2.9gの範囲であった。また食下量は雌雄ともに2.5g給餌量区で他区よりも少なくなっており、2.5gの給餌量では不足していることを示している。一方消化率について各給餌量区間にかなり差があるが、日137号および支131号では43~51%の範囲にあり、また支122号(太)では前2者よりもやや低く42~45%の範囲にあった。

第5表 5 齡期の給餌量を異にした食下および消化乾物量

蚕 品 種	給餌量 g/頭	雌雄	食 下 量 g/頭	消 化 量 g/頭	食 下 率 %	消 化 率 %
日 137 号	2.5	♂	2.390	1.168	95.6	48.9
		♀	2.402	1.176	96.1	49.0
	3.0	♂	2.750	1.401	91.7	50.9
		♀	2.846	1.436	94.9	50.5
	3.5	♂	2.573	1.116	73.5	43.4
		♀	2.790	1.326	79.7	47.5
	4.0	♂	2.473	1.193	61.8	48.3
		♀	2.563	1.232	64.1	48.1
支 122 号 (太)	2.5	♂	2.161	0.908	86.4	42.0
		♀	2.441	1.036	97.6	42.4
	3.0	♂	2.309	0.990	76.9	42.9
		♀	2.763	1.196	92.1	43.3
	3.5	♂	2.538	1.135	72.5	44.7
		♀	2.907	1.231	83.1	42.3
	4.0	♂	2.326	1.000	58.2	43.0
		♀	2.792	1.172	69.8	42.0
支 131 号	2.5	♂	2.154	0.999	86.2	46.7
		♀	2.490	1.152	99.6	46.3
	3.0	♂	2.305	1.102	76.8	47.8
		♀	2.895	1.311	96.5	45.3
	3.5	♂	2.414	1.150	68.9	47.7
		♀	2.898	1.273	82.8	43.9
	4.0	♂	2.477	1.173	61.9	47.4
		♀	2.915	1.359	72.9	46.6

次に正常卵（受精卵）の生重量 1g 当たりの飼料要求量をみると、第6表に示すように給餌量は 8.3~12.7g の範囲にあったが、いずれの品種でも 4.0g 給餌量区では要求量が高くなっており、換言すれば 4.0g は給餌量が多少多めであったことを示している。食下に関する要求量は 8~10g の範囲にあり、支122号（太）の場合以外では 2.5g 給餌量区が高かった。また消化に関する要求量は 3.5~5.0g の範囲であって、食下の場合と同様に日137号では 2.5g と 3.0g の給餌量区で要求量が多く、また支131号では 2.5g 給餌量区で多かった。すなわち 2.5 および 3.0g の給餌量は卵の生産に対しても不足であると考えられる以上の成績から判断すると比較的良好な産卵性とそれに対する経済的給餌量は 3.5g 程度と考えられる。

同様に蚕種 1 箱当たりで計算した要求量も第6表に示した。蚕種 1 箱当たり生産に要した 5 齡期の給餌量は 88~139g（飼料乾物量）の範囲にあった。いずれの蚕品種でも 4.0g 給餌量区で要求量が多いことは、4.0g の給餌量が過剰であることを示している。また蚕種 1 箱当たり生産に要する食下量および消化量は、85~106g および 36~53g の範囲にあっ

第6表 5 齡期の給餌量と産卵に対する飼料要求量および飼料効率との関係

蚕 品 種	給餌量 (g/頭)	蚕卵 g 当たり要求量 (対生重量)			蚕種 1 箱 当たり要求量*			産卵に対する 飼料効率 (対乾物量)	
		給餌量	食下量	消化量	給餌量	食下量	消化量	対 食下量 %	対 消化量 %
日 137 号	2.5	10.2	9.8	4.8	105.3	100.9	49.4	4.3	8.7
	3.0	10.5	10.0	5.0	111.3	105.6	53.3	4.2	8.4
	3.5	10.8	8.6	4.1	116.7	92.1	43.8	4.8	10.2
	4.0	12.7	8.2	3.9	138.6	87.1	41.9	5.3	10.9
支122号(太)	2.5	8.3	8.1	3.5	87.7	85.4	36.3	4.7	11.2
	3.0	9.5	8.7	3.8	102.0	93.9	40.7	4.6	10.7
	3.5	10.3	8.5	3.6	112.0	93.0	39.4	4.7	11.4
	4.0	11.9	8.3	3.5	132.0	92.1	38.7	4.9	11.4
支 131 号	2.5	9.4	9.4	4.3	97.5	97.1	44.9	4.2	9.2
	3.0	9.5	8.7	3.8	102.0	93.9	40.7	4.2	9.2
	3.5	10.5	8.7	3.8	115.5	95.6	42.0	4.5	10.3
	4.0	11.5	8.4	3.9	128.0	93.3	43.5	4.8	10.2

註) 1) 正常蛾(雌)のみについて計算した。

2) 正常卵(受精卵)を対象として要求量および飼料効率を計算した。

* 蚕種 1 箱 2 万粒として計算した。

た。なお以上の要求量は正常卵蛾を対象として計算したものであり、実際の飼料要求量の算出には正常卵蛾歩合の高低や、雄に対する給餌量も考慮に入れるべきであろう。第6表には蚕卵乾物生産に対する飼料効率も示した。供試した3品種の中では支122号(太)の飼料効率が比較的高かった。また日137号および支131号では2.5g および 3.0g 給餌量区において飼料効率が低下していたが、このことは前述のように2.5g および 3.0g のような少ない給餌量による卵生産効率の低下を示している。なお産卵における対消化飼料効率(あるいは消化乾物の蚕卵への留存率)について中曽根(1976)は交雑種で9.1~10.9%の範囲にあることを報じている。なお桑葉育において消化乾物(4~5 齡期消化)の蚕卵への留存率は10.6%であることが知られている(堀江ほか, 1976)。

以上原蚕の人工飼料育における5 齡期給餌量と飼料効率との関係について述べたが、今回の供試飼料では蚕品種によって不受精卵蛾が多発しており、今後飼料組成の改良が必要と考えられる。

摘 要

原蚕の人工飼料育における5 齡期の給餌量と産卵に対する飼料効率を検討し次の結果を得た。

- 1) 上繭蚕歩合、健蛹歩合は日137号では低かったが、他の蚕品種は2.5~3.5g 給餌量区で正常であった。また繭重、繭層重とも2.5g 給餌量区が劣り、繭層歩合は大差なかった。
- 2) 正常卵蛾歩合は給餌量区間では差がなく、日137号および支131号で低かった。両蚕品種では受精卵蛾が多発した。
- 3) 産卵数、造卵数とも給餌量減少に伴い減少し、卵重も減少したがその程度は前2者よりも軽かった。また次代蚕の孵化歩合はいずれの区も良好であった。
- 4) 正常卵g 当たり飼料要求量から蚕種1箱(2万粒)生産に要する食下量および消化量を計算すると、その値はそれぞれ85~106g、および36~53gの範囲であった。また2.5g 給餌量区では産卵性がやや低下した。
- 5) 産卵に対する食下量および消化量の飼料効率を求めた。

引用文献

- 1) 堀江保宏・井口民夫・渡辺喜二郎・中曾根正一・柳川弘明 1973, 家蚕人工飼料の組成と飼料効率, 蚕試彙報, **96**: 41-55
- 2) 堀江保宏・井口民夫・渡辺喜二郎・中曾根正一・柳川弘明 1976, 家蚕のライフサイクルにおける栄養物質利用の量的収支に関する研究 I, 乾物量, 熱量および炭素量の摂取と利用, 蚕試報, **27**: 411-442
- 3) 堀江保宏・渡辺喜二郎・伊藤智夫 1966, 家蚕の栄養に関する研究 XIV, ビタミンB群の要求について(続報), 蚕試報, **20**: 393-409
- 4) 堀内彬明・波島千恵子・安江昇 1962, 家蚕の第5齢期における毎回減量給桑と緑蚕上簇との全繭重, 繭層重, 繭層歩合, 産卵数に及ぼす影響, 日蚕雑, **31**: 421-423
- 5) 堀内彬明・入戸野康彦・功力文良・長池幸雄 1965, 原蚕の5齢給桑量と産卵量に関する試験, 付5齢給桑量の卵冷蔵抵抗力および次代蚕への影響, 蚕試彙報, **85**: 1-25
- 6) 伊藤智夫・堀江保宏・渡辺喜二郎・高瀬正三・長島政喜 1966, 人工飼料による原蚕飼育ならびに桑葉による次代蚕飼育について, 日蚕雑, **35**: 375-378
- 7) 伊藤智夫・新村正純 1966, 家蚕の栄養に関する研究 XII, 無機物の栄養効果について, 蚕試報, **20**: 361-374
- 8) 河合武男・小沢民雄・杉浦秀穂 1967, 原蚕種の人工飼料による飼育, 東京蚕指要報, **1**: 149-152
- 9) 村越重雄・今井隆・荻原文一 1970, 人工飼料の組成に関する試験 2, 人工飼料による原蚕の飼育と5眠蚕の分離について, 神奈川蚕セ概要, 44年度: 208-211
- 10) 中曾根正一 1976, 家蚕の人工飼育における5齢期給餌量と繭および卵の生産との関係, 蚕試彙報, **103**: 55-61
- 11) 四方正義・河田真砂人・森島克己 1974, 人工飼料による原蚕の清浄環境飼育と採種, 日蚕雑, **43**: 78-83

- 12) 高宮邦夫 1974, 多化性蚕品種の人工飼料による全齢および次代蚕飼育, 蚕糸研究, **91** : 38-42
- 13) 上田 悟・木村良二・鈴木 清 1975, 家蚕の成長に関する研究 IV, 家蚕5齡期の成長と絹生産および造卵との相互関係, 蚕試報, **26** : 257-277