

全齡人工飼料育における壮蚕齡中1回給餌法（2）

誌名	蠶絲研究
ISSN	00364495
著者名	岩波,寿 角田,久夫 河田,貢
発行元	農林省蠶絲試験場
巻/号	132号
掲載ページ	p. 93-98
発行年月	1985年1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



蚕糸研究 第 132 号 1985年 1月
 Sansi-kenkyu (Acta Sericologica)
 No. 132, Jan., 1985

全齡人工飼料育における壮蚕齡中 1 回給餌法 (2) 4, 5 齡期の飼育密度

岩波 寿*・角田 久夫*・河田 貢*

Hisashi IWANAMI, Hisao SUMIDA and Mitugi KAWADA: Rearing method supplied artificial diet once in each instar of the grown silkworm (2) Larval densities of 4th and 5th instars

著者らは、全齡人工飼料育技術の体系化研究を進める中で、1日1回給餌による壮蚕人工飼料飼育標準表を作成し(森本ら, 1981), 壮蚕期の飼育密度は桑葉育蚕とほぼ同じ密度で飼育可能であるが、5齡期のそれが 0.1m^2 当り130頭以上になると気門閉鎖状態を示す死亡蚕が発生することを報告した。

一方、更に全齡人工飼料育壮蚕期の省力化を進めるため壮蚕期の給餌法について検討を加えた結果、齡中1回給餌による飼育が可能になった(角田ら, 1983)。この報告の中で飼育密度についても言及したが、今回、食下量、消化量及び蚕体平面積等の関係から更に詳しく検討したので、その概要を報告する。

本稿の御校閲をいただいた中国農業試験場永井政雄畑地利用部長に深く感謝申し上げます。

材料及び方法

4 齡期の飼育密度は先の壮蚕人工飼料飼育標準表(森本ら, 1981)や古山ら(1980)及び著者らの齡中1回給餌飼育法(1983)の報告を参考に蚕座面積 0.1m^2 当り200頭, 350頭及び500頭の3水準と、給餌量として1000頭当り1.8kg, 2.2kgの2水準をそれぞれ組合せた6区を設け、2連制で実施した。5 齡期の飼育密度は蚕座面積 0.1m^2 当り80頭, 100頭, 120頭, 140頭, 160頭及び180頭の6水準とし、給餌法としては、1日1回給餌による飼育法では5 齡期の飼育密度を高めると気門閉鎖状態によると思われる死亡蚕が発生したことから、① $3 \times 3 \times 4$ cmの飼料を齡中2回給餌する区、 $8 \times 36 \times 4$ cmのブロック状飼料の齡中1回給餌育では、②蚕座上に直接飼料を給餌する区と、給

* 現中国農業試験場畑地利用部

餌後日を追う毎に蚕座上の飼料が蚕糞に埋れる等の弊害が生じ易いことから、前報(岩波ら, 1984)の給餌法で成績の良かった, ③蚕座上に飼料と同じ大きさの発泡スチロール板を置きその上に飼料を給餌する区の3水準の給餌法と上述の飼育密度6水準の組合せ18区について, 2連制により実施した。

蚕体平面積は4齢期については餉食後96時間経過時に蚕座0.1m²当り200頭の飼育密度で(282頭調査), 5齢期のそれは同じく48時間, 96時間及び144時間経過時に蚕座0.1m²当り100頭の密度で(250頭調査)それぞれ飼育した別口の蚕を用い, 小型乾式複写機(FUJI XEROX 2370)を使用し蚕体平面(下方からの投影面積)を普通紙に複写した後, 自動面積計(林電工KK, AAC-400型)により測定を行い, 平均値を求めた。また, 5齢期の食下量, 消化量(近似消化量)を常法により求めた。

蚕品種は日137号×支137号を用い, 温度25°C, 湿度75%目標, 光条件全明(40Lux)で試験を実施した。人工飼料は桑葉粉末5%を含むものを水分率72%目標(実測水分率73.6%)に調製し, 4齢期は4×18×4cm, 5齢期は8×36×4cmのブロック状に切断し, 餉食時に前者は所定の, 後者は1,000頭当り15kgの全量を給与した。なお, 5齢期の齢中2回給餌については, 3×3×4cmのブロック状に切断した飼料を餉食時に全量の40%を, 72時間後に残りの60%を給与した。

結果及び考察

4齢期の飼育密度, 給餌量の要因効果は蚕体重を用いて分散分析により比較し, その結果を第1表に示す。蚕体重に対し両因子の交互作用による要因効果は認められず, 更に, 飼育密度についてはいずれの水準も有意差を示さず蚕体面積0.1m²当り200~500頭の範囲では餉食後72時間経過時の蚕体重, 眠蚕体重への影響は認められなかった。前報(角田ら, 1983)では, 0.1m²当り240頭区が360頭, 480頭区より軽くなっているが, この際は蚕児を蚕座一面に配置したため, 240頭区は飼料と飼料の間隔が広くなり過ぎて齢の初期に蚕児の食下が順調でなかったと思われるのに比し, 今回は蚕児を飼料に接して配置したことによる違いと思われる。一方, 給餌量は餉食後72時間

第1表 4齢期の飼育密度, 給餌量が蚕体重に及ぼす影響

要因	試験区	餉食後72時間経過時の蚕体重	眠蚕体重
飼育密度	200頭	0.730 ^g	1.087 ^g
	350頭	0.740	1.099
	500頭	0.738	1.093
	i. s. d. (5%)	—	—
給餌量	1.8kg	0.736	1.059
	2.2kg	0.735	1.126
	i. s. d. (5%)	—	0.0147

第2表 4 齡期の蚕体平面積と蚕座面積に占める割合

蚕体平面積 (1頭当り)	飼育密度 (0.1 m ²)	飼育蚕の蚕体 平面積合計	蚕座面積に 占める割合
cm ²	頭	cm ²	%
2.60	200	520	52
	350	910	91
	500	1,300	130

注) 4 齡飼食後 96 時間経過時の調査。

経過時では、その多寡の影響は認められないものの、眠蚕になると給餌量 2.2kg 区に対し 1.8kg 区の体重が軽くなった。

飼食後 96 時間経過時に測定した蚕体平面積と蚕座面積に対するその占める割合を算出し、第 2 表に示す。飼育密度 200 頭ではその割合が約 50%、350 頭では約 90% となりそれが 500 頭になると蚕座面積を 30% オーバーし蚕が重なり合う状態となった。

5 齡期の飼育密度、飼育法の要因効果は食下量、消化量及び繭の量的形質を用い分散分析により比較し、その結果を第 3、4 表に示す。食下量、消化量に対し両因子は食下量にのみ交互作用による要因効果を示したが、解析結果の分散 (V) の値は交互作用 80.585 に対し主効果は給餌法 933.002、飼育密度 1194.308 と両因子のそれは遙かに大きく、いずれも主効果の要因効果の強いことが認められた。すなわち、食下量と消化量は飼育密度 100 頭区において、また食下率は同 80 頭区において最高値となり、これより飼育密度が高くなる程漸減する傾向を示した。この傾向を統計的に処理した結果、

第3表 5 齡期の飼育密度、給餌法が食下量、消化量に及ぼす影響

要 因	試験区	食下量	消化量	食下率	消化率
		g	g	%	%
飼 育 密 度	80 頭	399.4	160.2	74.5	40.1
	100 頭	402.1	165.3	74.3	41.1
	120 頭	391.2	159.2	72.2	40.7
	140 頭	384.9	155.4	71.1	40.4
	160 頭	375.3	152.0	69.3	40.5
	180 頭	365.6	150.0	67.2	41.0
	l. s. d. (5%)	8.47	9.21	1.57	—
給 餌 法	3×3×4 cm	390.0	155.9	72.0	40.0
	蚕座上	376.3	152.7	69.6	40.6
	スチロール	392.8	162.4	72.7	41.3
	l. s. d. (5%)	4.81	5.23	0.89	1.01

注) 食下量 消化量は 100 頭当り。

第4表 5 齡期の飼育密度，給餌法が繭重，繭層重に及ぼす影響

要 因	試 験 区	繭 重	繭 層 重
飼 育 密 度	80 頭	2.18 ^g	47.6 ^{cg}
	100 頭	2.20	47.3
	120 頭	2.23	47.3
	140 頭	2.20	46.3
	160 頭	2.19	45.6
	180 頭	2.12	45.1
	l. s. d. (5%)	0.059	1.24
給 餌 法	3 × 3 × 4 cm	2.20	47.5
	蚕 座 上	2.14	45.4
	スチロール	2.21	46.6
	l. s. d. (5%)	0.033	0.70

食下量，消化量，食下率の3者は共に100頭と140頭の間において有意差が認められた。一方，蚕座上に直接給餌する区に比し他の2区は食下量が増加し，食下率も高くなったが，消化量は発泡スチロール板上に給餌する区のみが多く，消化率も優れる傾向にあり，前報（岩波ら，1984）と同じく有効であった。また，消化率は給餌法で一部に有意差が認められたものの，この範囲の飼育密度では影響を受けなかった。

両因子は繭重，繭層重に対しても主効果として働き，飼育密度の影響はそれが高くなるにつれて繭重が軽減する傾向を示したが，有意差は飼育密度180頭と160頭以下の水準との間にあって，蚕座面積0.1m² 当り80頭から160頭までの飼育密度であれば繭重に対する影響の少ないことが認められた。また，繭層重も繭重と同様の傾向を示すものの飼育密度80頭と140頭，100頭と160頭及び120頭と160頭の間有意差を示し，水準の差が40頭から60頭以上になるとその影響が認められ，繭層重が軽減した。また，給餌法では蚕座上に直接給餌する方法は繭重が軽減したが，繭層重では3 × 3 × 4 cmの齡中2回給餌する方法が最も重くなり，次いで発泡スチロール板上に給餌する方法，蚕座上に直接給餌する方法の順となった。

5 齡期の飼食後48時間，96時間及び144時間経過時に測定した蚕体平面積と蚕座面積に対するその占める割合を算出し，第5表に示す。蚕座面積に対する蚕体平面積の占める割合は，5 齡飼食後48時間経過時では最も飼育密度の高い180頭でもその割合は76.0%であって蚕座に余裕が認められるものの，96時間を経過すると飼育密度160頭以上では蚕体面積が蚕座面積をオーバーし，更に，144経過時では飼育密度140頭でほぼ蚕座面積一杯となった。

人工飼料育蚕は桑葉育蚕に比べ飼育適温の範囲や感受性が異なり（高宮・中島，1970），飼育密度を高めることはそれだけ蚕室が小さくてすみ衛生環境面，温湿度管理面からも有利である。その基礎となる蚕座面積に対する飼育密度について，上田・鈴

第5表 5 齡期の蚕体平面積と蚕座面積に占める割合

蚕体平面積 (1頭当り)			飼育密度 (0.1m ²)	飼育蚕の蚕体 平面積合計			蚕座面積に 占める割合		
* 48 h	96 h	144 h		48 h	96 h	144 h	48 h	96 h	144 h
cm ²	cm ²	cm ²	頭	cm ²	cm ²	cm ²	%	%	%
			80	337.6	505.6	553.6	33.8	50.6	55.4
			100	422.0	632.0	692.0	42.2	63.2	69.2
4.22	6.32	6.92	120	506.4	758.4	830.4	50.6	75.8	83.0
			140	590.8	884.8	968.8	59.1	88.5	96.9
			160	675.2	1011.2	1107.2	67.5	101.1	110.7
			180	759.6	1137.6	1245.6	76.0	113.8	124.5

注) *…5 齡飼食後の経過時間。

木(1975)は桑葉育蚕が正常に成長する範囲における飼育最大密度は蚕座面積に対する蚕体面積の占める割合で決り、その値は全齢を通じて一定であると仮定し、蚕体平面積(体長×体幅)を測定すると同時に、その割合を71.5%と算出している。今回、自動面積計により測定した蚕体平面積を上田・鈴木(1975)のそれと比較すると5 齡蚕はほぼ同じ値を示したが、4 齡蚕は本試験の測定値がやや大きくなった。これは蚕品種(板谷, 1936)及び飼育法の違い、更に、4 齡期では盛蚕と眠蚕の違いによるものと考えられる。この値を用いて本試験において蚕体重及び繭の量的形質に対し有意差を示さない範囲での飼育最大密度について蚕座面積に対する蚕体平面積の占める割合を算出すると、4 齡期では飼育密度500頭でその割合は130.0%、5 齡期は120頭でその割合は83.0%を示し、壮蚕期人工飼料育の大型ブロック状飼料による齢中1回給餌育では、5 齡期はその割合を80%程度まで高め、4 齡期は5 齡期より更に高めても蚕の量的形質の低下をきたさない飼育が可能であると考察した。

先に壮蚕1日1回給餌による飼育標準表の中で飼育密度を高めると気門閉鎖様態を示す斃死蚕が発現すること、また、古山ら(1981)も同様のことを報告している。今回、人工飼料組成の一つである大豆油を5 齡後期の蚕体側面に塗布したところ蚕児は直ちに苦悶斃死し、それは前記の死亡蚕と酷似した様態を示した。このことから、これら斃死蚕は飼料から遊離した油、糖分を含む水等が蚕体面に付着し、そのために生ずる気門閉鎖に起因するものと考えられ、給餌飼料が小型で給餌回数が多い場合は飼料間隔が狭く、蚕児が湿潤な飼料表面に接触する機会が多く、また、蚕座が過湿状態となり易いのでその発現も多かったが、本試験においては飼育密度を180頭と高めてもこの死亡蚕は発現しなかった。これは給餌飼料を大型ブロック状とした齢中1回給餌育では、給餌後の飼料水分は5 齡蚕の生理に適した範囲が保持されるものの時間の経過に伴い漸減する(岩波ら, 1984)ため、飼料からの遊離水はほとんど認められず、5 齡後期の蚕座も多湿状態にならないためであると考察した。

摘 要

全齡人工飼料育壯蚕期中1回給餌の無除沙育を前提に食下量、消化量及び蚕体平面積との関係から合理的な飼育密度について試験し、次の結果を得た。

1) 蚕体重を目安として4齡期の飼育密度を検討した結果、蚕座0.1m²当り200～500頭の間では影響が認められなかった。しかし、給餌量は100頭当り1.8kgと2.2kgの間で有意差を示した。

2) 5齡期の飼育密度は180頭になると繭重が、140頭以上になると繭層重が軽減した。また、給餌飼料が蚕糞に埋没しない手段を講じると飼料効率が向上した。

3) 蚕体重及び繭の量的形質が有意差を示さない範囲での飼育最大密度について、蚕座面積に対する蚕体平面積が占める割合を算出すると4齡期では130.0%、5齡期では83.0%であって、4齡期は5齡期より高密度での飼育が可能であると考察した。

4) 5齡期の大型ブロック状飼料給餌による齡中1回給餌育では、飼育密度を高めても気門閉鎖様態を示す死亡蚕の発現は認められなかった。

引用文献

- 1) 古山三夫・中村正雄・遊佐富士雄・森 良種・水田美照 1980. 人工飼料による蚕の年間全齡飼育に関する試験. 蚕試彙, (111): 37～45.
- 2) 板谷健吾 1936. 蚕体生理学, pp. 276～277, 明文堂.
- 3) 岩波 寿・河田 貢・角田久夫 1984. 全齡人工飼料育の5齡中1回給餌における食下量、消化量及び発育. 蚕糸研究, (130): 46～51.
- 4) 岩波 寿・角田久夫・河田 貢 1985. 全齡人工飼料育における壯蚕齡中1回給餌法. (1) 5齡期の給餌量と給餌法. 蚕糸研究, (132): 87～92.
- 5) 森本 彰・山本一雄・木村良二・河田 貢・岩波 寿・今西重雄 1981. 人工飼料による蚕の全齡飼育について. 蚕試彙, (112): 45～62.
- 6) 角田久夫・河田 貢・岩波 寿・木村良二 1984. 齡中1回給餌における壯蚕人工飼料育について. 蚕糸研究, (128): 41～49.
- 7) 上田 悟・鈴木 清 1975. 蚕の成長からみた飼育密度. 日蚕雑, 44: 259～266.