

家蚕人工飼料の飼料価と添加水分量との関係

誌名	蠶絲研究
ISSN	00364495
著者	伊藤, 智夫 堀江, 保宏 荒井, 成彦 渡辺, 喜二郎 篠原, 栄子
巻/号	68号
掲載ページ	p. 39-46
発行年月	1968年7月

家蚕人工飼料の飼料価と添加水分量との関係

伊藤智夫・堀江保宏・荒井成彦・渡辺喜二郎・篠原栄子

人工飼料による家蚕の全齡飼育が可能になって以来、飼料組成に関しても多くの改良が試みられてきた。その改良の過程を詳細に眺めてみると、多分に試行錯誤の繰り返しとしか考えられないような内容の報告もあるが、数年というスケールで人工飼料をふりかえてみると、飼育成績も著しく良好になっている。またその間において家蚕の栄養要求ならびに栄養生理に関する諸知見が組成改良に貢献したことも決して否めない事実である。なお栄養要求の総説もいくつかある (ITO, 1967 a, b)。

さきに伊藤・高宮 (1967) は乾燥桑葉粉末を含む人工飼料においても、それ自体ならぬ栄養価のないと考えられるセルロース粉末の適量を添加することにより飼料価を著しく高めうることを示したが、しかし桑葉育の飼育成績に比べれば依然劣っており、したがってさらに別の見地から組成改良を試みる必要があると考えられたのである。

上記のセルロース粉末添加飼料は1963年春期に用いたのであるが、さらに1963年後半より1964年にかけていくつかの飼料組成の改良を試みた。その際特に留意した点は、(1)飼料添加物の添加バランス、(2)飼料の物理性、特に水分率、(3)防霉剤の使用、の三点であった。

今回ここに報告する成績は1964年に上記三点に関し改良ないし工夫を加えて行なった人工飼料全齡育の結果である。その中で特に飼料に添加する水分量が、時には飼料価を決定的に支配することを知った。いささか旧聞に属するきらいがあるが、今後の人工飼料の諸問題を考察するうえでも種々参考とすべき事柄を含んでいると考えられるので、結果の一部をあえて示すことにした。

1. 添加水分量の影響

桑葉における萎凋の程度が家蚕幼虫の食下量、ひいては蚕作に強く影響することは周知の事実である (門平, 1931; 池田・丸山, 1932; 内藤ら, 1937; 内藤, 1939; 鳥居・森井, 1948; 樺沢・貴志, 1954; 吉田ら, 1960, など)。一方、人工飼料に含ませるべき適当な水分量に関しては、吉田ら (1960) は飼料を細切するという目的から61~64%が限度であると述べているが、それは後述するように当然飼料組成と無関係でありうる

はずはない。伊藤ら(1961)は人工飼料に添加する水分量の多少が飼料価に大きく影響し、かつ適切なる添加水分量は飼料組成のいかんにより変わることを示した。須藤(1963)は飼料に寒天を加えることにより1齢蚕の最適水分要求量の78%という値を満足させたと報告している。

著者らはまず第1表に示す組成の基本人工飼料(特公昭42-15920をも参照)を用い、この乾物一定量に対する添加水分を15mlまたは30mlとし同時に寒天の量を変えて調製した飼料を供試し、水分量の影響につき予備的に試験した。なお防腐剤としてはソルビン酸を用いた。その結果は乾物飼料10gに対し水分を15ml加えるよりも30ml加えるほうが、また後者の場合には同時に適量の寒天を加えるほうが、2眠蚕体重が著しく大であることが判明したし、かつ2眠までの経過日時も短縮された。

次に上記の予備的な結論を再確認する目的で、さらに水分添加量の影響を詳しく調べる試験を行なった。すなわち5%、4%、または3%の割合に寒天を含むそれぞれの熱水を20-45mlの範囲で段階的に変えて乾物飼料10g(第1表)と混合し飼料を調製し

第1表 添加水分量の影響を調べる試験
に用いた人工飼料の組成

物 質	添 加 量(%)
乾燥桑葉粉末	50
馬鈴薯でんぶん	10
脱脂大豆粉末	20
セルロース粉末	18
アスコルビン酸	2
合 計	100
ビタミンB混合物	添 加
ソルビン酸	1mg/g 乾物飼料

た。飼育の結果は第2表に示すとおりであり、添加寒天量の相違と比較すると全般的に5%区が2眠蚕体重が最も大であり同時に経過日時が最も短く、また4%、3%と寒天量の低下に伴い飼育成績も劣った。一定濃度の寒天を含む熱水を使用した場合、いずれも至適の添加水分量のあることがまた第2表の成績からも明らかである。なお第2表の試験で最も良好な成績は、5%の寒天を含む熱水を30または35ml加えた場合にえられた。

人工飼料に添加する水分および寒天の量と飼料価との関係をさらに調べた成績を第1図と第2図に示した。用いた基本の組成は第1表から馬鈴薯でんぶんを除いた内容のもので、試験設計はでんぶんを10%、他は15%とし、それぞれ寒天と水の量を変え飼料を調製した。1-2齢を飼育し1眠蚕および2眠蚕の体重を比較してみると、水分量が飼

第2表 添加水分量と1—2齡幼虫の成長および経過との関係

添加液	添加量 * ml	2 眠蚕平均体重 mg	2 眠までの経過 日 時	
5%の割合に	20	23.4	7	6
	25	27.0	6	20
	30	30.8	6	20
寒天を含む	35	31.1	6	20
	40	29.1	7	6
熱水	45	29.0	7	6
	<hr/>			
4%の割合に	20	24.8	7	8
	25	27.7	7	8
	30	28.9	7	8
寒天を含む	35	28.8	7	20
	40	24.1	7	20
熱水	45	24.0	7	20
	<hr/>			
3%の割合に	20	23.3	8	0
	25	26.3	7	20
	30	25.4	7	20
寒天を含む	35	27.2	7	20
	40	22.0	8	8
熱水	45	23.1	8	20

* 乾物飼料 10g 当たりの添加量

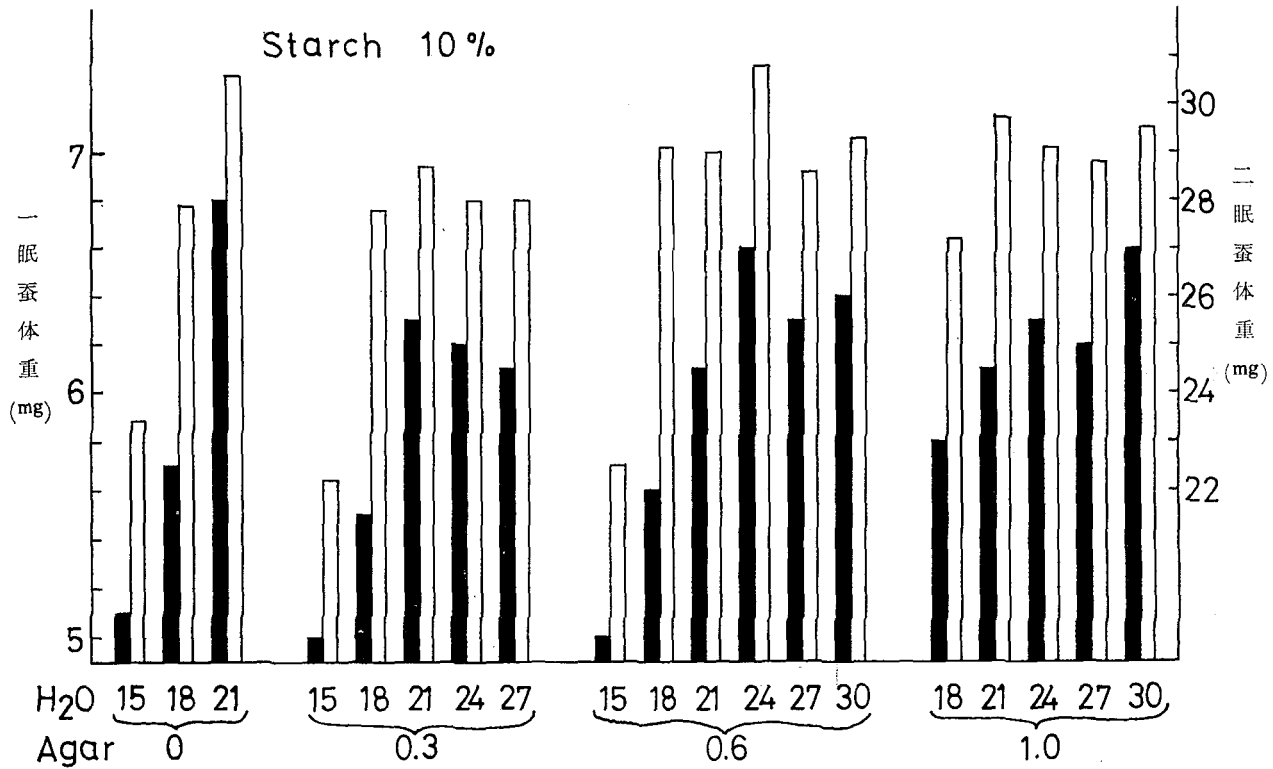
料価にきわめて重要な役割を果していることが明白である。なお供試した組成では寒天添加量ゼロでは水分を 24ml 以上（本試験の設計では 21ml~24ml の間については不明）にすると造型効果をでんぶんのみに期待できなかった。

次に同じく第1表の組成を採用し、4齡起蚕を供試して飼料水分量の影響を調べた。この場合はあらかじめ5%の割合に寒天を含む熱水を 20—45ml の範囲で乾物飼料 10g に対し加えた。4齡期を飼育した結果は第3表に示したが、壮蚕期においても水分量がきわめて重要な因子であることが示された。

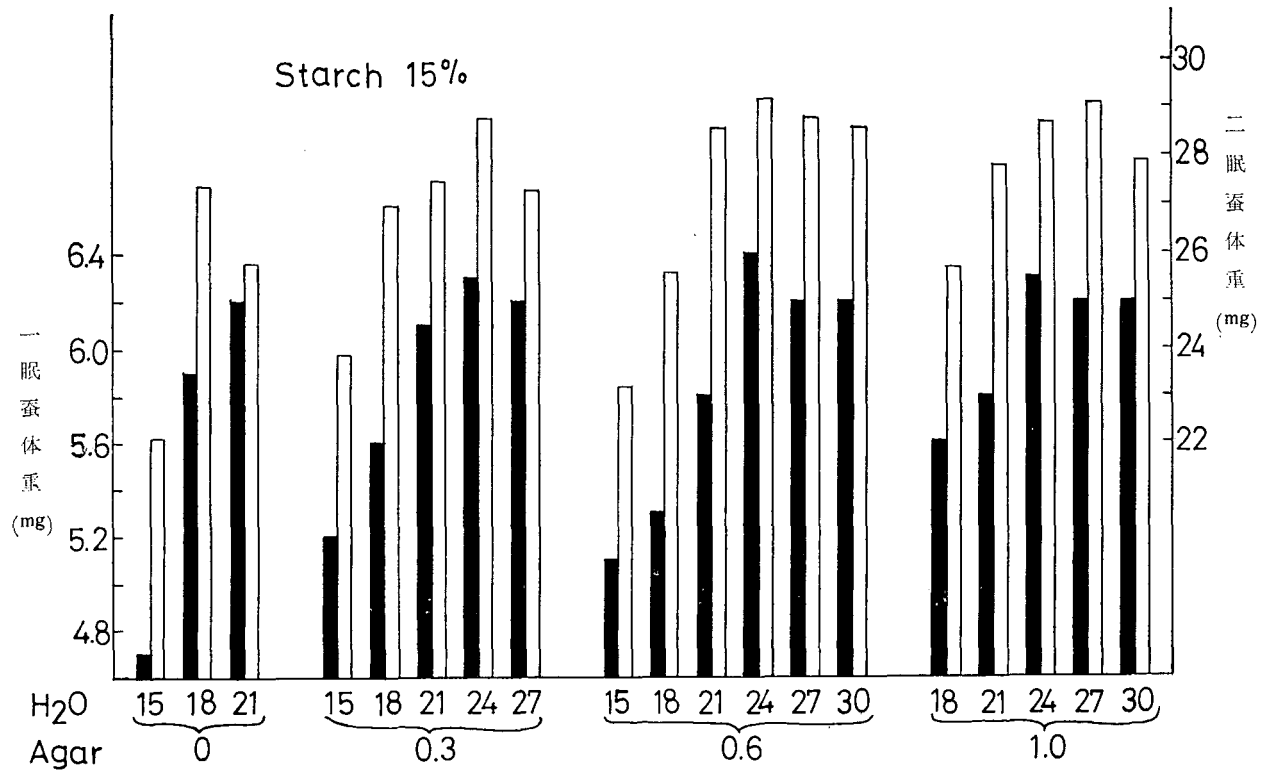
別に FUKUDA(1963/64) はエリ蚕の人工飼料に関しその水分量が飼料価と密接な関連を有することを明らかにしており、また福田(1965)は総説において家蚕の人工飼料に関しても水分その他の物理性の重要性を指摘し、そのような見地に基づき開発した 1055飼料の組成を示している。なお飼料中の水分量と飼料価との関係は他の昆虫でも知られている。飼料水分量の多少が飼料価に影響する理由の一つは摂食量の多少であると考えられるし、摂食の促進は排ふん数からも明白であったが、それ以外にも水分生理のうえになんらかの役割を果たしていると思われる。

2. 全齡飼育成績（桑葉粉末を含む飼料）

上に示した結果から飼料水分率の重要さとともに水分を保持させることもまた大切なことが明らかである。今回の結果に基づき、第4表に示すごとき組成の飼料（特願昭



第1圖 添加水分量と1—2齡幼虫の成長との関係 (でんぷん添加量10%の場合. 飼料乾物合計100%)
 水分および寒天の添加量はそれぞれ ml および g. これを乾物飼料10g に対し添加した. 黒のヒストグラムが1
 眠蚕体重, 白のヒストグラムが2眠蚕体重.



第2図 添加水分量と1—2齢幼虫の成長との関係 (でんぷん添加量15%の場合、飼料乾物合計105%となる)
水分 (ml) および寒天 (g) はいずれも乾物飼料10.5g に対し添加した量である。その他の説明は第1図を参照のこと。

39—65474) を調製し、それによる全齡飼育を試みた。

飼育は1964年9月5日掃きの4・2×5・4品種1蛾分を用いて行なった。飼料給与は稚蚕期1日3回、壯蚕期は1日2回とした。飼育の結果および繭調査成績は第5表に示した。経過は比較的良くそろったが、5齡起蚕時に早口と遅口の2区になった(1日遅れ)。しかし減蚕歩合も特に高くはなく、繭質も桑葉飼育のそれに比して特にみおとりもせ

第3表 添加水分量と4齡幼虫の成長との関係

5%の割合に 寒天を含む 熱水	4齡起蚕 平均体重	4齡眠蚕 平均体重
ml	mg	mg
20	113	575
25	116	580
30	113	629
35	109	642
40	110	611
45	112	560

第4表 全齡飼育に用いた人工飼料の組成 (1964年9月)

物 質	添 加 量(g)
乾燥桑葉粉末	50
馬鈴薯でんぷん	10
脱脂大豆粉末	20
アスコルビン酸	2
クエン酸	1
セルロース粉末	18
寒天(粉末)	15
合 計	116
ビタミンB混合物	添 加
ソルビン酸	300 mg
蒸 留 水	300 ml

ず、1蛾という少量育ではあったが満足すべき結果であった。

その後引き続いて飼料組成の改良を試み、1964年11月に至り、飼料番号S5—No.19 (特願昭39—65474) なる家蚕用人工飼料組成の開発に到達することができた。今回はこの飼料による飼育成績は示さないが、その傾向は第5表の結果に劣らない。第6表にはその当時におけるS5—No.19飼料の組成を示したが、現在では防腐剤としてソルビン酸とプロピオン酸とを併用していることを付記しておく。なおこの飼料混合物(水添加前)の水分率は8.7%であった。

第5表 人工飼料（第4表）による全齡飼育の成績

ふ化頭数	560頭
全齡飼育日数	27～28日
飼育温度	{ 稚蚕期 25℃前後 壯蚕期 19～23℃
1—3齡減蚕歩合	6.4%
全齡減蚕歩合	7.0%（上蔭頭数521）
普通繭頭数	489（他に玉繭13）
普通繭1 l 頭数	67
全繭重(g)	♂ 1.729, ♀ 2.279
繭層重(cg)	♂ 37.4, ♀ 42.3
繭層歩合(%)	♂ 21.6, ♀ 18.6

摘 要

家蚕人工飼料の組成改良を試みる過程で、飼料に添加する水分量の多少が飼料価に著しく影響することを確認し、適正なる飼料水分率の保持の必要性を指摘した。

すなわち人工飼料の物理性は時には飼料組成の内容そのものよりも重要な要素となる

第6表 飼料番号 S5—No.19家蚕用人工飼料組成

物 質	添加量 (g)
乾燥桑葉粉末	50
馬鈴薯でんぶん	20
脱脂大豆粉末	20
りん酸塩	1
アスコルビン酸	2
クエン酸	0.5
セルロース粉末	8
寒天(粉末)	12
合 計	113.5
ビタミンB混合物	添加
防腐剤(ソルビン酸)	添加
蒸留水	300 ml

ものであり、今回の知見を基にした人工飼料により家蚕の全齡飼育を行ない、好結果をうることができた。

さらに若干の改良をも加え、家蚕用として飼料番号 S5—No.19なる人工飼料を開発

した。

引用文献

- FUKUDA, T. 1963/64. *Rev. du Ver à Soie* 15/16 (Numéro Spécial) : 28—37
福田紀文 1965. 科学飼料 10, 317—321.
池田正五郎・丸山今朝寿 1932. 蚕糸学雑 4:147—165.
ITO, T. 1967a. *Proc. Japan Acad.* 43:57—61.
ITO, T. 1967b. *J. Sericul. Sci. Japan* 36:315—319.
伊藤智夫・堀江保宏・田中元三 1961. 蚕試報告 16:349—373.
伊藤智夫・高宮邦夫 1967. 蚕糸研究 (64):32—38.
樺沢 敦・貴志 貢 1954. 茨城県蚕試彙報 (12):6—9.
門平潤一郎 1931. 大日本蚕糸会報 40:1396—1399.
内藤好永 1939. 蚕糸学報 (特輯号) (3):118—132.
内藤好永・影木孫一・所 正三 1937. 茨城県蚕試報告 (8):1—103.
須藤光正 1963. 蚕糸研究 (45):20—23.
鳥居一男・森井謙介 1948. 蚕研彙報 2:3—6.
吉田徳太郎・松岡道男・木村孝一 1960. 蚕試報告 15:543—586.