

家蚕消化液アミラーゼ型と実用形質との関係:第2報

誌名	蠶絲研究
ISSN	00364495
著者	平田, 保夫 佐藤, 久喜
巻/号	84号
掲載ページ	p. 56-61
発行年月	1972年10月

家蚕消化液アミラーゼ型と実用形質との関係 第2報 十型に一型を交雑した F_1 における 実用形質について

平田 保夫・佐藤 久喜*

蚕の消化液アミラーゼ型と実用形質との関係を明らかにする目的で、 $+ae$ と ae がホモになるよう継代した系統を $+ \times +$ 型 ($+ae/+ae$) と $- \times -$ 型 (ae/ae) との日、支交雑 F_1 について飼育試験を行ない実用形質を比較調査したところ、 $+$ 型 ($+ae/+ae$) では強健度、発育経過、消化率が、 $-$ 型 (ae/ae) では繭層重などの計量的形質がそれぞれまさる傾向を得、さらに飼料価値の低下した桑葉を給与した場合にはこれらの差異はアミラーゼ型で逆転し、計量的形質も $+$ 型がまさることを報告した³⁾。上記試験に $+ \times -$ 型を組入れて比較を行なってきたが、計量的形質では $+ \times - \gg - \times - > + \times +$ 型の傾向が見られ、他の形質においても計量的形質と同様に $+ \times -$ 型がややまさる傾向を示した。

1970年晩秋蚕期に東京農工大学圃場（小金井市）の桑葉と蚕室とを使用して、アルミ箔で被覆する処理をした桑葉で飼育試験を行なったところ、先きの結果と同じ傾向を示し、興味ある結果を得たので報告する。

本文に入るに先だち、研究に種々の配慮を戴いた育種部蚕育種法第2研究室長佐藤正市技官、有益な助言を戴いた蒲生卓磨博士、本文の校閲を賜った育種部長広部達道博士、生理部長伊藤智夫博士に対して心から感謝の意を表する。

材料および方法

消化液アミラーゼ $+$ 型は実用諸形質の低い品種に分布し、特に計量的な形質において劣るものが多いことが知られている^{1,2,4,5)}。供試材料は前報³⁾に報告したので概要のみ述べると、計量形質の劣るものとしては、計量形質の安定している保存品種の中から、すでにアミラーゼ型が $+$ と $-$ 型に分離している日本種の青熟と支那種の改蛹とを用い $+ \times +$, $+ \times -$, $- \times -$ の交配型で日 \times 支の相反交雑を作り試験に用いた。また、計量形

* 東京農工大学

質が量的に高いものとしては、日本種系の大造(+) \times 日124(-) F_2 から分離したアマラーゼ活性+, 一型をそれぞれ+, 一型系統に継代した. すなわち, D24(+), 同(-)系, 支那種系はW116(+) \times 銀鐘(-) F_2 から日本種系統同様に+, 一型に分離したWG(+), 同(-)系を用い, 日 \times 支の組合せによる + \times +, + \times -, - \times -の交雑 F_1 を作り, 1966年晩秋蚕期から1970年晩秋蚕期にわたり飼育試験を行ない, アミラーゼ型と実用形質との関係を調査した.

普通条件におけるアマラーゼ型と実用形質との差異の比較としては, 日本種系 G_4 に支那種研白(一型)を, アミラーゼ+ \times -, - \times -型の相反交雑 F_1 を作り, 1966年晩秋蚕期に食下量試験による飼育を行ない実用形質を検討した.

1968年には支那種系が, +(+ae) および-(ae) 型にそれぞれ固定したものと推定されたので, 日系, 支系を用い日, 支交配により+ \times +, + \times -, - \times -型交雑 F_1 を作り, 4~5 齢期の飼育試験を夏蚕期に普通桑(桑品種こみ混合桑葉)を与えて検討した.

飼料条件を変えた比較試験では, 晩秋蚕期に良桑区として条の中間から上端20~30cmを除いた範囲の4倍体桑を, 不良桑としては, 同一桑条の株から上30cm当りまでの褐色に変化した桑葉のみを給与した.

また, 1970年晩秋蚕期に東京農工大学圃場において桑葉に, アルミ箔で覆う処理をしたものを給与した. 実験頭数30頭を供試してその効果をアマラーゼ型について調査した. なお, 処理の詳細は下記のとおりである.

	普通桑区		アルミ箔被覆区	
1	齢	最大光葉より3~4葉目給与	最大光葉より3~4葉目を1日間アルミ箔で覆ったものを給与	
2	"	" 4~5葉目 "	最大光葉より4~5葉目を2日間アルミ箔で覆ったものを給与	
3	"	" 5~6葉目 "	" 5~6葉目 "	
4~5	"	" 6葉目以下	" 6葉目以下 "	

試験結果および考察

+(+ae/+ae), -(ae/ae)型の試験結果については, 大要を前報³⁾に発表した. そこで今回は+ \times -型について比較するため要約して第1表に示した.

1. 計量形質の量的に低い品種における比較

量的形質が安定した保存品種の中からアマラーゼ型が同一品種の中で+, 一型に分離している青熟と改蛹について日, 支+ae/+ae, ae/aeの交雑を行ない F_1 による比較調査した. その結果, 計量形質は量的に少なく, とくに時期が晩秋蚕期飼育であったので繭重は1.52~1.58gと低く, 顕著な差は見られなかった. 繭層重も軽く, アミラーゼ型間で大差は見られなかったが, 区間の比較においてはどちらかと言えば+ \times - $>$ - \times -

>+×+の傾向がみられ、化蛹歩合においては+×- (94.8%) に対して+×+ (93.3%), -×- (91.8%) の順であった。繭層歩合は一定の傾向を示さなかった(第1表試験区1)。

第1表 試験結果と傾向の要約

形質	試験区	アミラーゼ型				
		+×-	-×-	+×+		
繭 重	1	$\overset{g}{1.58}$	$>$	$\overset{g}{1.52}$	\approx	$\overset{g}{1.53}$
		1.90	$>$	1.83		
	2 a b	2.00	$>$	1.93	$>$	1.86
		2.20	\gg	2.03	$>$	1.89
	3 a ①	1.24	\gg	1.08	$<$	1.15
繭 層 重	1	$\overset{cg}{20.6}$	\approx	$\overset{cg}{20.4}$	$>$	$\overset{cg}{19.9}$
		39.9	$>$	37.7		
	2 a b	37.3	$>$	36.4	$>$	36.1
		40.5	$>$	38.9	$>$	38.1
	3 a ①	17.7	\gg	13.9	\ll	16.2
繭 層 歩 合	1	$\overset{\%}{13.1}$	$<$	$\overset{\%}{13.3}$	$>$	$\overset{\%}{13.1}$
		21.1	$>$	20.6		
	2 a b	18.7	$<$	18.9	\ll	19.4
		18.4	$<$	19.2	$<$	20.2
	3 a ①	14.2	$>$	12.9	$<$	14.1
化 蛹 歩 合	1	$\overset{\%}{94.8}$	\gg	$\overset{\%}{91.8}$	$<$	$\overset{\%}{93.3}$
		94.0	\gg	82.4		
	2 a b	90.0	$>$	88.6	\ll	92.2
		94.0	\gg	89.2	$<$	91.2
	3 a ①	56.8	$>$	49.4	\ll	60.2

註：○印は不良桑給与

2. 普通条件における比較

日本種系に支那種研白を交雑したアミラーゼ型+×-, -×-について5齢期に一の瀨桑を給与して食下量試験を行なった結果のうち、繭質と化蛹歩合について第1表2aに示した。今回は表示しなかったが、食下量、消化量は多少+×-型が多かった。消化率においては+×-型が28.6%に対し、-×-型は27.3%とそれぞれ+×-型の方がまさる傾向を示し繭重、繭層重においても同様であった。対供試蚕化蛹歩合においては+×-型(94.0%)に対し、-×-型(82.4%)と顕著な差が現われた。

普通桑(桑品種こみ)給与を行なった結果は第1表2bのとおりであるが、この試験

においても量的には $+ \times - > - \times - > + \times +$ 型の関係が見られたが、化蛹歩合では $+ \times +$ 型 (92.2%) に対し、 $+ \times -$ 型 (90.0%)、 $- \times -$ 型は (88.6%) であった。

3. 普通条件と不良条件の比較

1970年晩秋蚕期に4倍体桑を同一桑条で良桑と不良桑区に分けて4～5齢期に給与した(第1表3a, b)。

この結果、良桑給与区と不良桑給与区の間では計量的形質に明らかな差異が見られた。このことから不良桑として給与した桑葉は栄養的に劣るものと判断される。

アミラーゼ型についてみると良桑区においては量的形質、すなわち、繭重、繭層重は $+ \times - \gg - \times - > + \times +$ の傾向が見られ、化蛹歩合においても $+ \times -$ 型が高かった。

不良桑給与区においては、良桑区の場合と多少異なる傾向を示した。すなわち、繭重、繭層重では $- \times -$ 型と $+ \times +$ 型とが逆転し、 $+ \times - \gg + \times + > - \times -$ 型の傾向を示した。化蛹歩合においても $+ \times + \gg + \times - > - \times -$ 型の関係を示した。

4. 被覆(日覆)桑給与による比較

1970年晩秋蚕期には、日本種系G₈、支那種系G₆によるアミラーゼ型 $+ \times +$ 、 $+ \times -$ 、 $- \times -$ の交配組合せにより、対照として普通桑を給与し、被覆桑区は桑葉の光合成を阻止する手段として、アルミ箔で桑葉を覆ったものを給与して比較調査した(第2表)。

第2表 桑葉をアルミ箔で覆う処理を行なった給与桑による比較

アミラーゼ型 (交配型)	給与桑	経過日数	生存蚕数	繭 重		繭 層 重		繭 層 歩 合	
				平均値 ±95%*	変異 係数	平均値 ±95%*	変異 係数	平均値 ±95%*	変異 係数
				日	頭	cg	%	cg	%
$+ \times +$	普通桑	20.58	30	178.2±9.2	13.9	35.10±1.15	8.8	19.87±0.63	8.4
	被覆桑	21.00	29	172.2±7.2	11.1	34.37±0.97	7.4	20.12±0.78	10.2
$+ \times -$	普通桑	21.00	26	193.3±9.1	11.6	38.88±0.92	5.8	20.30±0.78	9.5
	被覆桑	20.58	27	187.4±8.8	12.0	36.81±1.64	11.3	19.74±0.71	9.1
$- \times -$	普通桑	21.00	24	186.0±8.9	11.3	35.46±1.69	11.3	19.28±1.19	14.7
	被覆桑	20.58	29	166.0±5.2	13.8	33.90±1.17	9.1	20.61±0.77	9.8

註：*95%は信頼区間を示す。

普通桑給与区についてみると、量的形質においては上述の結果と同様に $+ \times - \gg - \times - > + \times +$ 型の傾向を示した。生存蚕数においても、先きの結果と同様に $+ \times + \gg + \times - > - \times -$ 型の関係を示した。しかし、経過日数においては一定の傾向はみられなかった。

被覆桑給与区においては、1968年晩秋蚕期に行なった不良桑給与による形量的形質の調査結果とよく一致し、 $+ \times - \gg + \times + > - \times -$ 型の傾向を示した。しかし、生存蚕数においては、上述の結果とは逆に $+ \times -$ 型において減蚕が多くみられた。減蚕について

は供試頭数が少ないので追試が必要と考えられる。

被覆桑については、普通桑給与区の調査結果と比較するに、目的とする日覆処理、すなわち、光合成がある程度阻止されていたものとみることができる。また、光合成については桑葉水分の蒸散も無視出来ないが、用いた桑葉について成分の分析を行なわなかったため、その栄養効果を論ずることは不可能である。

消化液アミラーゼ型と実用形質との関係については、1～2の報告をみるが^{5,7)}、計量的形質においては、 $-x-x > +x+x$ 型の関係にあり、強健度、消化率は $+x+x$ 型がまさることをすでに報告した⁸⁾。 $+x+x$ 、 $-x-x$ 型の他に $+x-x$ 型について比較した結果を要約すると、 $+x-x$ 型が計量的形質においても、強健度においてもまさる結果を示し、繭質について分散分析を行なった結果、アミラーゼ型間で繭重および繭層重に有意差が認められた(第3表)。

第3表 分散分析表(平均平方)

要 因	d. f	繭 重	繭 層 重	繭 層 歩 合
アミラーゼ型	2	0.0321**	0.06135**	3.920
試 験 区	4	0.1024**	1.84718**	276.460**
誤 差	8	0.0023	0.00503	2.495
全 体	14			

**印は1%の危険率で有意差を示す。

$+x+x$ 型、 $-x-x$ 型に比し、 $+x-x$ 型は $+/ae$ で、アミラーゼ遺伝子に関してはヘテロ型である。このことから実用形質においてみられた関係は、アミラーゼ遺伝子のヘテロ効果によるものとも考えられないこともないが、蚕では遺伝的背景を均一にすることは難しく、日、支間交雑ではアミラーゼ遺伝子を除く他の遺伝子構成が、区間で均一であったものとは考えにくいので、本試験結果のみからこの差異を、アミラーゼ遺伝子のヘテロ効果によるものと結論することはできない。このことについては今後の検討が必要であろう。しかし、いずれにしても実用形質を考えると、育種の面でも興味ある問題と思われる。

摘 要

消化液アミラーゼ型と実用形質との関係を $+x+x$ 、 $-x-x$ 型および $+x-x$ 型の交雑区について飼育試験を行ない比較調査して次の結果を得た。

1. 繭重は $+x-x \gg -x-x > +x+x$ 型の傾向を示した。しかし、不良桑、被覆桑給与の場合には $+x-x \gg +x+x > -x-x$ 型の傾向であった。
2. 繭層重も普通桑、不良桑、被覆桑とともに繭重の場合と同様な傾向を示した。
3. 化蛹歩合、あるいは生存蚕数は $+x-x \leq +x+x > -x-x$ 型の傾向がみられた。

4. 経過日数はアミラーゼ型による明確な傾向は認められなかった.

引用文献

- | | | | | |
|----|-------------|--------|-------|------------------|
| 1) | 平田保夫・蒲生卓磨 | 1969 a | 日蚕雑 | 38(5) : 395~400 |
| 2) | _____・_____ | 1969 b | 日蚕雑 | 38(5) : 401~405 |
| 3) | _____ | 1971 | 日蚕雑 | 40(2) : 150~156 |
| 4) | 松村季美 | 1929 | 遺伝雑 | 4(3) : 162~166 |
| 5) | _____ | 1934 | 長野蚕試報 | 28 : 1~124 |
| 6) | _____ | 1936 | 未発表 | |
| 7) | _____ | 1951 | 蚕試報 | 13(10) : 513~519 |
| 8) | 室賀兵左衛門 | 1947 | 日蚕雑 | 16(1, 2) : 18~19 |