

## 蚕の四元交雑における実用形質について(1)

誌名	蠶絲研究
ISSN	00364495
著者名	平田,保夫
発行元	農林省蠶絲試験場
巻/号	133号
掲載ページ	p. 41-50
発行年月	1985年4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 133 号 1985年 4 月  
 Sansi-kenkyu (Acta Sericologica)  
 No.133, April, 1985

## 蚕の四元交雑における実用形質について (1) (日・日)×(中・中)型と(日・中)×(日・中)型の比較

平 田 保 夫

Yasuo HIRATA: Economical characters in the double crosses of the silkworm, *Bombyx mori*. (1) A comparison between two types of the double cross, (Japanese × Japanese race) × (Chinese × Chinese race) and (Japanese × Chinese race) × (Japanese × Chinese race).

日本種×中国種の二元交雑は雑種効果が高く、幼虫の育ち、繭の揃いがよいが、両親の強健性、産卵性などは多元交雑種の方が優れており、特に蚕種製造面で有利であることがあって、最近では四元雑種が次々と指定されている。

1983年9月現在の指定品種の内訳は二元交雑種37、三元交雑種3、四元交雑種15組合せであって、全組み合わせの中で四元交雑種が占める割合は27.3%になっている(農産園芸局, 1983)。

四元交雑種として現在実用場面で利用されているものは(日・日)×(中・中)型であり、(日・中)×(日・中)型については、交雑能力を解析するため(原田, 1952; 倉沢ら, 1954; 横山, 1973)の報告がある。これらの報告の中には(日・日)×(中・中)型との間に差がないとする報告と量的形質、幼虫の強健性において(日・中)×(日・中)型が劣るとする報告がある。

(横山, 1973)は(日・中)×(日・中)型は量的形質で劣る面があるが、蚕種製造上の利点について述べ、(日・中)×(日・中)型四元交雑種の研究の必要性について指摘した。

著者も(日・日)×(中・中)型と(日・中)×(日・中)型の四元交雑種について実用形質の比較を行い、若干の知見を得たので報告する。

報告に先だち、本試験に用いた材料の提供をいただいた蚕糸試験場、旧育種部の方々、繰糸試験の協力を戴いた蚕育種部蚕育種第一研究室、本稿を草するにあたり、有益な助言をいただいた農業生物資源研究所分子育種部遺伝分析研究室長蒲生卓磨博士、本稿の校閲を賜った蚕糸試験場蚕育種部長大井秀夫博士に感謝の意を表す。

## 材料及び方法

1976年春蚕期に、四元交雑用原種として日本種日138号、日139号、中国種支138号、支139号の4品種と著者の手許で育成してきた限性系統の日本種HNS7、HNS10、中国種HCS7、HCS8（以下Hを省略）を同時飼育し、これらの原種を用いて日×日、中×中、日×中の交配を行って採種し、夏蚕期にこれを飼育した。夏蚕期にはこのほかに(日138号・日139号)×(支138号・支139号)、(NS7・NS10)×(CS7・CS8)を飼育して上記の交雑一代目と実用形質について比較を行った。

晩秋蚕期には上述の交雑一代を用いた(日・日)×(中・中)型と(日・中)×(日・中)型の四元交雑種および旧育種部蚕品種改良研究室で育成中の日本種HN60、HN72と中国種HC60、HC71（以下Hを省略）の組み合わせによる(日・日)×(中・中)型と(日・中)×(日・中)型の四元交雑種を飼育し、実用形質について比較した。

1977年晩秋蚕期には品種をかえ、日本種として陽光、N81、N87、蓉、中国種として支132号、支108号、CS9、KO45のそれぞれ4品種を用いて(日・日)×(中・中)型の四元交雑種と(日・中)×(日・中)型の四元交雑種の実用形質の比較を行った。

1978年晩秋蚕期においても、育成中の日本種のNS11、NS12、中国種CS8、CS10を用いた四元交雑種(日・日)×(中・中)型と(日・中)×(日・中)型について比較を行った。

各交雑種については最低5蛾を採種し、各蛾区より卵を集めて1蛾分相当量の卵を掃立てた。4齢起蚕時で基本蚕数を250頭として蚕箔育による常法で、1日2回給桑で飼育を行った。

調査方法は場内蚕品種共通試験の調査様式に準じて行った。繭質調査はランダムにとった雌、雄繭各30粒について個体別に行い、繭長、繭幅の測定にもこの繭を用いた。また、化蛹歩合は、調査手順の関係で通常の時期より4日程遅らせ上簇後11～12日目に行った。このため化蛹歩合、収繭量が通常の方法の場合よりも低くなった。繰糸調査については雌、雄混合の繭50粒を用い多条繰糸機で行った。

## 結果及び考察

1976年夏蚕期に(日・日)×(中・中)四元交雑種、日×中二元交雑種、日×日、中×中の交雑原種を同時飼育した成績を示すと第1表のとおりである。ここでは対照とした四元交雑種の値を実数で示し、他の交雑種は対照の値に対する指数で表示した。この結果をみると(日138・日139)×(支138・支139)の四元交雑種とそれらの原種を素材とした日×中の二元交雑種では、概して二元交雑種の方が優る成績を示したのに対し、NS7、NS10、CS7、CS8においては二元交雑より収繭量と生糸量歩合を除いて四元交雑種が優る成績を示した。

日×中の二元、(日・日)×(中・中)の四元交雑種に対して日×日、中×中の交雑原種は1、2の形質に優る結果も示したが、全般的に劣ることが明瞭に示された。なお、日138号、日139号、支138号、支139号の組合わせに対してNS7、NS10、CS7、

第1表 四元交雑種と交雑原種ならびに二元交雑種との比較

1976年夏蚕期

品 種 名			化蛹歩合	収繭量	繭 重	繭層重	繭層歩合	生糸量歩合	繭糸量	
四元交雑	日138号	× (支138号	実数	90.6 %	17.7 kg	1.95 g	46.1 cg	23.6 %	19.76 %	43.2 cg
	日139号		支139号	指数	100	100	100	100	100	100
交雑原種	日138号	× 日139号		100	101	95	91	96	92	86
	支138号	× 支139号		102	83	95	97	102	106	91
二元交雑	日138号	× 支138号		103	97	103	102	99	99	98
	日138号	× 支139号		99	100	104	100	97	104	99
	日139号	× 支138号		105	119	102	104	102	103	105
	日139号	× 支139号		106	119	102	104	103	103	99
四元交雑	NS 7	× (CS 7	実数	91.8 %	19.8 kg	2.16 g	52.7 cg	24.4 %	20.45 %	46.5 cg
	NS 10		CS 8	指数	100	100	100	100	100	100
交雑原種	NS 7	× CS 10		90	90	92	86	94	91	83
	CS 7	× CS 8		96	93	91	89	98	99	89
二元交雑	NS 7	× CS 7		95	106	99	98	99	100	98
	NS 7	× CS 8		99	108	99	96	98	98	99
	NS 10	× CS 7		97	97	96	96	100	102	97
	NS 10	× CS 8		101	110	98	99	101	102	95

CS 8 の組み合わせの方が量的形質は優った。

晩秋蚕期には、前述の日×日、中×中、日×中の交雑種の他に N60×N72(日×日)、C60×C71(中×中)、N60×C71(日×中)、N72×C60(日×中)による(日・日)×(中・中)の四元交雑型と(日・中)×(日・中)四元交雑型の交雑種を作り、同時に飼育して両者の比較検討を行い、その結果を第 2 表に示した。この試験では、反復 2 連制をとったが、結果をみると反復間の差が大きく、品種間および交雑型間の差は必ずしも明瞭でなかった。

二つの交雑型を実数で比較すると化蛹歩合、収繭量、生糸量歩合、繭糸量などは(日・中)×(日・中)四元交雑型が劣ることを示している。この成績について分散分析を行った結果、交雑型すなわち(日・日)×(中・中)と(日・中)×(日・中)の間では化蛹歩合、繭幅が 5 %、収繭量、繭糸量は 1 % の危険率で有意な差を示し、明らかに(日・中)×(日・中)の交雑型が劣った。

1977 年晩秋蚕期に行った(日・日)×(中・中)と(日・中)×(日・中)交雑型間の比較とその差の検定を行った結果を第 4 表と第 5 表に示した。この蚕期では収繭量、繭糸量で 1 %、繭長、繭幅で 5 % の有意差を示したが、他の形質について有意差は示されなかった。しかし(日・中)×(日・中)型が劣る傾向は前表と一致した。

1978 年晩秋蚕期(第 6 表および第 7 表)の結果でも、化蛹歩合、収繭量、生糸量歩合、繭糸量において(日・中)×(日・中)の交雑型が劣る結果を示した。

(原田, 1952) は(日・日)×(中・中)と(日・中)×(日・中)の交雑型間では孵化歩合、繭糸量、繭糸織度で前者が優り、他の形質については差を認めなかったと報告しており、(倉沢・添田, 1954) は(日・中)×(日・中)型は蚕児の経過日数、体重、減蚕歩合、繭重、繭層重、繭糸長、繭糸織度、小ぶしが劣ることを報告し、(横山, 1973) も(日・中)×(日・中)型四元交雑種は飼育成績が劣ることを報告している。これらの報告から四元交雑種は(日・日)×(中・中)の組み合わせが、(日・中)×(日・中)の組み合わせよりも優れていると認められてきている。

著者は、原種素材の性状によっては逆の現象も起り得るとの考えで、いくつかの原種を用い試験を行ったが、上述のとおり、(倉沢・添田, 1954) の報告に近い結果が得られた。

(日・中)×(日・中)型については、その交雑原種である日×中、日×中が(日・日)×(中・中)型の交雑原種である日×日、中×中よりも強健で飼いやすく、産卵量にも優位性がある。一方、人工飼料に対する適応性は日×日の交雑原種に対して中×中が劣ることが報告されている(藤枝ら, 1979; 松尾ら, 1980; 真浦ら, 1980)。これに対して日×中の交雑種では適応性は高いので、これらの点を総合して(日・中)×(日・中)型が経済的に見合うか否かを判断する必要がある、今後の研究問題であろう。

第2表 四元交雑(日・日)×(中・中)型と(日・中)×(日・中)型の飼育成績(その1)

1976晩秋蚕期

品 種 名	化蛹歩合		収繭量		繭 重		繭層重		繭層歩合		繭 長		繭 幅		生糸量		繭糸量		
	%	kg	g	cg	%	mm	mm	%	mm	mm	%	cg	mm	mm	%	cg	mm	cg	
日・日×中・中(日138・日139)×(支138・支139)	95.3	18.3	1.92	44.2	23.3	35.2	20.4	19.53	39.8										
	90.5	17.8	1.97	46.8	23.8	35.8	20.4	20.10	40.2										
日・中×日・中(日138・支139)×(日139・支138)	84.8	16.9	1.99	45.2	22.7	35.7	21.1	19.57	38.5										
	90.1	17.1	1.90	42.7	22.5	35.2	20.2	19.22	37.4										
" (日138・支138)×(日139・支139)	89.3	16.6	1.86	44.0	23.7	35.5	20.2	20.00	40.0										
	91.3	17.9	1.96	45.2	23.1	35.3	20.2	19.60	40.4										
日・日×中・中(NS7・NS10)×(CS7・CS8)	88.1	18.3	2.08	49.3	23.7	37.0	21.4	20.81	44.3										
	92.1	18.5	2.01	46.3	23.0	35.3	21.4	20.51	42.0										
日・中×日・中(NS7・CS8)×(NS10・CS7)	84.5	16.6	1.97	45.7	23.2	36.1	21.1	19.11	37.3										
	83.3	17.2	2.07	48.9	23.6	36.4	20.9	18.58	37.6										
" (NS7・CS7)×(NS10・CS8)	88.9	18.2	2.05	48.1	23.5	36.1	21.3	20.12	39.6										
	76.9	15.8	2.05	47.4	23.1	36.9	20.9	18.93	38.8										
日・日×中・中(N60・N72)×(C60・C71)	89.3	19.2	2.15	51.8	24.1	37.1	21.0	20.93	44.2										
	91.3	19.4	2.12	51.1	24.1	36.1	21.0	19.30	43.0										
日・中×日・中(N60・C71)×(N72・C60)	86.1	17.0	1.97	48.3	24.5	35.8	20.3	18.77	38.9										
	82.8	17.0	2.05	49.1	24.0	35.8	20.3	19.19	41.1										
" (N60・C60)×(N72・C71)	91.7	18.2	1.98	47.6	24.0	34.9	19.8	20.14	42.5										
	90.6	18.6	2.05	47.6	23.2	35.7	20.1	19.39	41.1										

第3表 第2表の分散分析 (平均平方)

要因	D. f	化蛹歩合	収繭量	繭重	繭層重	繭層歩合	繭長	繭幅	生糸量歩合	繭糸量
A 品種	2	17.2900	0.9975 <sup>※</sup>	0.0204	24.3858 <sup>※※</sup>	0.6633 <sup>※</sup>	70.7500	78.0833 <sup>※※</sup>	0.0540	7.3033 <sup>※</sup>
B 交雑型	1	58.0800 <sup>※</sup>	5.2008 <sup>※※</sup>	0.0070	7.3633	0.1408	21.3333	33.3333 <sup>※</sup>	1.9602	20.8033 <sup>※※</sup>
A × B	2	4.5300	0.1358	0.0038	2.3508	0.0933	42.5833	14.0833	0.3972	2.8933
誤差	6	8.7000	0.1391	0.0013	1.5383	0.1158	40.5000	3.6666	0.3320	0.7416
合計	11									

第4表 四元交雑型の飼育成績 (その2)

1977年晩秋蚕期

交雑型	化蛹歩合	収繭量	繭重	繭層重	繭層歩合	繭長	繭幅	生糸量歩合	繭糸量
	%	kg	g	cg	%	mm	mm	%	cg
(a・b) × (c・d) (日・日) × (中・中)	90.0	15.2	1.78	40.5	22.7	34.5	19.5	17.99	35.4
(c・d) × (a・b)	86.8	15.1	1.82	41.8	23.0	35.3	19.4	18.55	35.5
(A・B) × (C・D)	84.4	16.7	2.08	52.0	25.0	36.6	21.3	20.98	43.8
(C・d) × (A・B)	84.4	15.7	1.96	49.5	25.3	35.7	20.8	21.19	42.5
(a・A) × (c・C)	89.6	16.8	1.96	47.6	24.3	35.0	20.0	20.28	40.5
(b・B) × (d・D)	86.0	15.9	1.92	45.0	23.5	35.5	19.5	18.95	40.1
(a・c) × (b・d) (日・中) × (日・中)	84.8	14.1	1.75	39.0	22.3	33.7	18.9	19.03	34.6
(a・d) × (b・c)	80.8	13.5	1.77	39.5	22.4	33.5	19.2	18.24	34.3
(A・C) × (B・D)	88.0	15.3	1.84	46.8	25.4	35.0	19.4	20.13	38.5
(A・D) × (B・C)	87.6	16.0	1.94	47.7	24.6	35.9	20.0	19.37	36.9
(a・C) × (B・d)	82.4	14.7	1.90	46.5	24.4	35.2	19.7	19.21	37.2
(A・c) × (B・d)	91.2	14.3	1.69	39.3	23.3	33.4	18.9	19.86	33.8

供試品種

- |   |              |             |
|---|--------------|-------------|
|   | a. 陽光 (日)    | A. N87 (日)  |
| 軽 | b. N81 (日)   | B. 蓉 (日)    |
| 系 | c. 支132号 (中) | C. CS9 (中)  |
|   | d. 支108号 (中) | D. KO45 (中) |

第5表 第4表の分散分析 (平均平方)

要因	D・f	化蛹歩合	収繭量	繭重	繭層重	繭層歩合	繭長 (×10)	繭幅 (×10)	生糸量 歩合	繭糸量
(C)組合せ型	2	3.0534	※ 2.1700 ※※	※ 0.0306	※※ 77.4400	※※ 6.1275	※ 24.8003 ※	※※ 13.9090 ※	※※ 3.8874	※※ 30.0359 ※※
(T)交雑型	1	3.4134	4.6875	0.0331	25.8133	0.1633	30.3008	16.2068	0.3675	42.1871
C × T	2	20.2558	0.4300	0.0033	0.8034	0.0556	0.9393	2.6310	0.7772	5.777
誤差	6	9.7325	0.2358	0.0060	5.6333	0.2233	4.7388	1.2636	0.3126	1.3392
合計	11									



第6表 四元交雑種の飼育成績（その3）

1978年晩秋蚕期

	化蛹歩合	収繭量	繭重	繭層重	繭歩	層合	生糸量合	繭糸量
(日・日) × (中・中)	%	kg	g	cg	%	%	%	cg
	92.8	17.2	1.85	47.0	25.4	19.26	38.1	
軽 × 軽	92.4	18.6	2.01	49.3	24.5	20.21	42.0	
	92.0	16.6	1.80	42.8	23.8	19.09	36.7	
	95.6	19.2	2.01	49.8	24.8	19.30	37.3	
	92.0	18.2	1.98	47.0	23.7	19.92	38.5	
軽 × 重	77.6	15.8	2.04	48.4	23.7	18.88	37.7	
	97.2	19.1	1.97	48.9	24.8	18.96	38.1	
	90.4	17.2	1.90	46.9	24.7	20.11	37.4	
	84.4	16.2	1.92	46.9	24.4	19.07	34.6	
重 × 重	93.6	19.4	2.07	51.9	25.1	20.54	42.8	
	88.8	17.0	1.91	47.9	25.1	20.35	39.2	
	96.4	19.0	1.97	49.1	24.9	20.31	37.4	
(日・中) × (日・中)	85.2	16.5	1.94	47.1	24.3	19.16	35.9	
軽 × 軽	80.8	15.8	1.96	47.0	24.0	18.31	33.1	
	72.0	14.0	1.95	46.7	23.9	18.55	31.9	
	74.0	14.1	1.90	47.2	24.8	18.90	32.1	
	72.4	14.0	1.93	46.5	24.1	17.79	30.5	
軽 × 重	82.8	17.3	2.09	50.4	24.1	18.38	32.2	
	82.4	15.5	1.88	46.1	24.5	17.99	35.0	
	66.8	13.0	1.94	46.9	24.2	17.44	26.7	
	72.0	13.2	1.84	44.8	24.3	18.99	35.0	
重 × 重	85.2	16.1	1.89	46.3	24.5	17.71	30.7	
	82.8	15.1	1.82	44.9	24.7	16.89	29.5	
	78.0	14.5	1.86	45.0	24.2	19.03	31.7	

第7表 第6表の分散分析 (平均平方)

要 因	D・f	化蛹歩合 (-100)	収 繭 量	繭 重	繭 層 重	繭層歩合	生糸量歩合	繭 糸 量
A 交 雑 型	1	10.5073	49.3067	0.0077	12.0417	0.4538	11.8442	237.5104
B 組 合 せ 型	2	1.9487	0.1254	0.0066	0.7529	0.3613	0.4722	3.8017
C 組 合 せ 順 序	3	1.0958	1.8717	0.0169	8.5511	0.0938	0.3194	7.2071
A × B	2	0.7607	0.1579	0.0099	7.8254	0.1163	0.7329	1.5517
A × C	3	6.6247	2.4322	0.0012	0.9617	0.0115	0.2915	8.3082
B × C	6	5.1478	2.2438	0.0014	2.0907	0.3896	0.0938	3.7350
誤 差	6	2.6300	1.7913	0.0047	3.3154	0.1424	0.8487	7.8794
合 計	23							

## 摘 要

交雑原種, 二元交雑種, 四元交雑種の同時比較と, これら雑種から(日・日)×(中・中), (日・中)×(日・中)型の交雑形式について比較検討を行い次の結果を得た。

- 1) 日×中二元交雑種と(日・日)×(中・中)の四元交雑種の間では, 後者が著しく劣ると考えられるような差異を認めなかった。
- 2) (日・日)×(中・中)と(日・中)×(日・中)型間では, ほとんどすべての形質において(日・中)×(日・中)型が劣り, 特に化蛹歩合, 収繭量, 繭幅, 生糸量歩合, 繭糸量において有意差がみられ, (日・中)×(日・中)型四元交雑組み合わせが劣る結果を得た。

## 引用文献

- 1) 藤枝貴和・清水 治・山崎伝司・宮沢福寿・猪岡正明・阿久沢浄己 1979. 原蚕の稚蚕人工飼料育に関する試験. 群馬蚕試報, 52: 79~104.
- 2) 原田忠次 1952. 蚕の四元雑種について. (講演要旨), 蚕技資, (33): 25.
- 3) 平田保夫 1978. 繭層重を標識とした交配形式による四元雑種の評価. 日本蚕糸学会関東支部第29回学術講演会要旨, P37.
- 4) 平田保夫 1979. 繭層重を指標とした交配形式による四元交雑種の評価(第2報). (講演要旨) 日蚕雑, 48: 238.
- 5) 倉沢一二三・添田義照 1954. 交雑形式を異にする四元雑種の比較. (講演要旨) 日蚕雑, 23: 198~199.
- 6) 松尾ヒロ子・関川利治・松原嘉光・田中茂男 1980. 原蚕の稚蚕期人工飼料飼育に関する試験1. 指定蚕品種の原蚕の飼料適合性. 長野蚕試要報, (15): 74~90.
- 7) 真浦正徳・横山豊重・渡辺 昇・矢崎忠義 1980. 原蚕の稚蚕期人工飼料育に関する試験. 山梨蚕試要報, (19): 31~51.
- 8) 農林水産省農蚕園芸局 1983. 蚕種に関する統計と資料, 1~49.
- 9) 横山忠雄 1973. 多元交雑利用による原蚕の産卵性の向上に関する研究. 蚕研彙, (22): 6~16.