

テンサンとサクサンの種間雑種 (F₁) における 繭糸の性状について

小林 勝・田中一行

信州大学繊維学部蚕機能学講座

Antheraea yamamai (n=31)⁵⁾ と *Antheraea pernyi* (n=49)⁴⁾ との交配は、すでに石井、北島・吉野⁶⁾によって試みられ、一代雑種を作り得ることが知られている。しかし、染色体数の異なるこれら近縁2種における交雑種の遺伝学的特性はいまだ不明な点が多いばかりでなく、繭糸の有用性も十分検討されていない。

本研究は、年1回しか飼育できないテンサンについて、虫質に優れる二化性サクサンとの交配から、正逆交雑種ともに産卵後約10日でふ化する性質を利用して、テンサンとサクサンの第1期(5~7月)飼育終了後にクヌギを剪定し、再発芽した同一圃場で第2期(8月~10月)飼育を行おうとするものである。このことに関連して、堀ノ内・中嶋¹⁾はサクサンを母体とするテンサンとの雑種(F₁)の繰糸成績を調べ、F₁の繭は両親と遜色のないことを報告しているが、詳細の検討を行っていない。筆者らは正逆交雑種両者の幼虫期における実用形質を調べ、その一部をすでに報告した^{8,9)}。F₁に関しては実用上、遠数性による異常は認められず、とくに最大体重についてみると、テンサンが十数グラムであるのに対し、F₁は両者とも25~30グラムと体重の巨大化がみられた。そこで、ここではF₁と両親の繭糸質について比較検討した。

材料および方法

供試蚕は、当研究室で系統保存しているテンサン(以下Yと略記)とサクサン(Pと略記)を用い、前者は5月20、21日の両日に掃立て、1~3齢中期まで29°→26°C、12L・12Dの条件下で人工飼料育(ヤクルト製)をした。以後、すでに確立した防疫管理法を施した圃場で、取繭まで放飼育を行った。一方、後者は6月2~4日にわたりふ化した幼虫を3口に分けて全齢放飼育とした。圃場は、取繭時に剪定と施肥を行った。Y、Pそれぞれ羽化数の多い日を選び正逆交雑種(以下、Y×P、P×Yと略記)を組合せ、8月17~20にわたってふ化したものを材料蚕とした。飼育法は第1期と同様、F₁は人工飼料育(1~3齢中期)、壮蚕は放飼育とした。二化サクサンは全齢を放飼育で行った。

材料繭は、Yだけ第1期飼育のものを供試、P、Y×P、P×Yは第2期飼育したのを用い、雌雄別に繭重を調査した。引き続き、各系統から雌雄別に8個ずつ選繭して繰糸に供した。繰糸試験は、条件を一定にするため設備の整っている蚕糸・昆虫農技研松本支所製糸部の下記装置を

借用して行った。煮繭には実験用小型煮繭機を利用し、各原料に適すると思われる当所の方法に従って行った。例えば、Y×Pは、90℃以上の蒸気(S)で、30秒触蒸後60℃の温水中に、30秒漬けて繭内および繭層に水を滲透させ、続いて、S(圧力0.6 kg/cm²) 3分→熱水微沸騰5分処理を3回反復後、蒸気を停めた熱水中に1分間放置し、注水により、60℃にして、40℃の温水に受けて終了。繰糸には繭検定用多糸繰糸機を用い、繰糸湯温度40℃以上、巻取速度約40 m/minで行い、4粒定粒繰糸で、最後3粒になった時点で繰糸を止めて、規定による換算を行い成績として纏めた。各試料の練減率は、1ℓ中にマルセル石鹼2gおよび炭酸ナトリウム1gを水に溶解した精練液を用い、試料の100倍量処理液で40分間接沸騰を2回繰り返したのち、重量減耗率から算出した。糸質はセリグラフ(Tenswinc UTM=11, AR6000)を用い、同一試料を10回反復測定し、その測定値の標準偏差から、各系統間の相違を平均値で比較した。

結 果 と 考 察

繭を切開すると以後の実験に支障があるため、ここでは繭質について繭重のみを調査し、その結果を第1表に示した。繭重はY=6.09±0.31gであったのに対し、P=8.65±0.52gと後者が重かった。この正逆交雑種(F₁)では、Y×P=7.86±0.38g、P×Y=7.52±0.26gと両親の中間値で、繭に関しては雑種強勢は認められなかった。なお、雌雄別ではいずれも雌が雄より重かった。

第1表 テンサン、サクサンおよび交雑種の繭重

項目 系統	調査数 (個)	推定母平均 (g)
Y	9	6.09±0.31
P	85	8.65±0.52
Y×P	189	7.86±0.38*
P×Y	150	7.52±0.26*

備考：*印5%有意水準による信頼限界

各系統の繰糸試験の結果は第2表に示した。

繭糸長は雌雄別では雌>雄の関係がみられ、平均値Y=469mに対し、P=662mと後者が100m以上長く、雑種ではY×P=725m、P×Y=810mといずれも両親より顕著に長かった。

第2表 繰糸試験成績(1)

系統	繭糸長 (m)	繭糸量 (g)	繭糸織度 (d)	生糸量歩合 (%)	解舒率 (%)	
Y	♀	475.5	0.359	6.89	7.67	26.8
	♂	462.2	0.284	5.76	14.51	31.6
	平均	468.9	0.322	6.33	11.09	29.2
P	♀	673.2	0.398	6.46	6.17	16.5
	♂	651.0	0.353	5.08	12.42	13.5
	平均	662.1	0.376	5.77	9.30	15.0
Y×P	♀	807.3	0.551	6.23	15.31	25.1
	♂	641.6	0.381	5.55	16.62	24.3
	平均	724.5	0.466	5.89	15.97	24.7
P×Y	♀	865.6	0.514	5.41	16.37	16.7
	♂	754.8	0.477	5.76	18.41	15.8
	平均	810.2	0.496	5.59	17.39	16.3

繭糸量の雌雄別では、繭糸長と同様雌>雄の関係があり、両親には差がなく、雑種では両親より0.1 g以上の差で重かった。繭糸織度はいずれも5~6 dの範囲の太さで、YはPより太く、雑種の繭糸はPとほぼ同じ太さであった。解舒率はY>Y×P>P、P×Yの順序で、とくにP系の解舒率が著しく低かった。生糸量歩合はいままで傾向とは異なり、つぎのような特長があった。すなわち、両親では雌<雄といままで逆であり、その指数も雄が雌の倍数に及び、系統別ではPがとくに低かった。これに対し、雑種では雌雄差が少なく、かつその歩合も高かった。

繰糸試験成績(2)として、生糸量、緒糸量、繰残繭量、揚り繭量、蛹しん量およびそれらを総合計した全絹物質量の結果を第3表に示した。生糸量は、Yが雌>雄で、Pではその逆となり、とくにYの雌において多い点が注目された。一方、雑種の生糸量は両者とも雌>雄とYと同じ傾向を示し、その量はY×P=3.62 g、P×Y=2.87と、とくに前者が多かった。つぎに、各系統の全絹物質量をみると、雌雄別では前者>後方で、両親ではY=4.38 g、P=6.36 gと後者が顕著に高く、雑種ではY×P=5.67 g、P×Y=4.72 gと前者がPに続く高い値であった。

第3表 繰糸試験成績(2)

系統	生糸量 (g)	全量中の割合 (%)	緒糸量 (g)	繰残繭量 (g)	揚り繭量 (g)	蛹しん量 (g)	全絹物質量 (g)	
Y	♀	2.80	54.05	1.58	0.46	—	0.34	5.18
	♂	2.19	61.34	0.72	0.34	—	0.32	3.57
	平均	2.50	57.70	—	—	—	—	4.38
P	♀	2.27	28.38	1.73	1.04	2.96	—	8.00
	♂	2.68	56.90	1.23	0.25	0.35	0.20	4.71
	平均	2.48	42.64	—	—	—	—	6.36
Y×P	♀	4.30	66.46	1.03	0.52	—	0.62	6.47
	♂	2.93	61.68	0.78	0.59	—	0.45	4.75
	平均	3.62	64.07	—	—	—	—	5.67
P×Y	♀	3.14	64.08	0.88	0.32	—	0.56	4.90
	♂	2.59	57.17	1.09	0.37	—	0.48	4.53
	平均	2.87	60.63	—	—	—	—	4.72

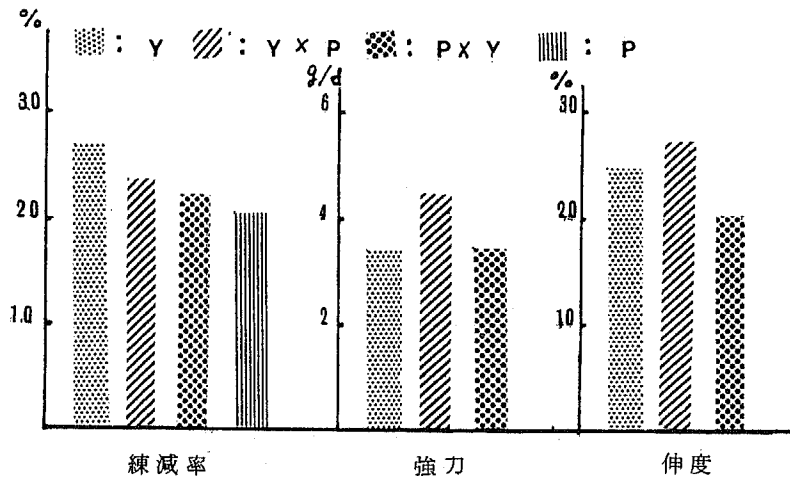


図1. 糸質試験成績

最後に、糸質について調べた結果を図1に示した。この結果をみると、まず練減率は $Y=26.6\%$ に対し、 $P=20.6\%$ と後者が低く、雑種では $Y \times P=23.6\%$ 、 $P \times Y=22.6\%$ と両親の中間の値であったが、前者においてやや高い傾向がみられた。繭糸の強力 (g/d) についてはPの測定値を欠くが、 $Y=3.41 \pm 0.262$ に対し、 $Y \times P=4.39 \pm 0.344$ 、 $P \times Y=3.44 \pm 0.184$ の値を示し、Yと $Y \times P$ との間に有意差が認められた。また、伸度は $Y=24.9 \pm 2.41\%$ に対して、 $Y \times P=27.0 \pm 5.10\%$ 、 $P \times Y=20.5 \pm 3.67\%$ と、 $Y \times P$ においてYより高くなる傾向がみられた。

以上、虫質に優れるサクサンの形質をテンサンに導入する試みとして行った正逆交雑種 (F_1) の繭糸質は、テンサン母体とする雑種が諸形質に優れていることが判明した。したがって、年1回しか飼育できないテンサン飼育を拡大する方法として、飼育第1期にテンサンと、交配に必要な数のサクサンを飼育し、引き続き、同一圃場を使って、その交雑種を第2期に飼育しようとするもので、繭糸質の特性から、その飼育の可能性が示唆された。問題点としては、繭糸色にサクサンの褐色の形質が中間色として混入されて、テンサン糸固有の色をやや欠く欠点¹⁰⁾が指摘された。また、本実験に供試したサクサンは、染色体数 $n=49$ の中国原産種であるため、違数数が原因して継代できず、交雑種の飼育は当代限りとなる欠点があった。

ただし、今後の課題として、すでにマルチンル¹⁰⁾が雑種の継代に成功している事実があるので、つぎの見地からの検討が必要である。すなわち、世界に分布しているサクサンは、中国種³⁾以外、本来は $n=31$ とテンサンと同じものが多いので、それらの種との交雑育種の可能性が指摘される。

摘 要

A. yamamai (n=31) と A. pernyi (n=49) との交雑育種を試みる一環として、第1期(5~7月)に飼育した当研究室保存の両種を用い、8月上旬に羽化したものの正逆交雑種を作成した。これを第2期(8~10月)に飼育して、得られた繭の繭糸質を調べ、両親との諸形質を比較してその有用性を検討した。

1. 繭重は、PがYより重く、その正逆交雑種は両親との中間値であった。
2. 繭糸長は、Y=469 mに対して、P=662 mと後者が長く、また、その雑種では $Y \times P = 725$ m、 $P \times Y = 810$ mと両親のいずれよりも長かった。
3. 繭糸量は、両親に差がなく、雑種ではいずれも両親よりも大であった。
4. 繭糸繊度は両親、雑種ともに5~6 dの範囲で、YはPより太く、雑種は両者ともにサクサン糸と同じ太さであった。
5. 解舒率は、 $Y > Y \times P > P$ 、 $P \times Y$ の順序で、とくにサクサン系のものが低かった。
6. 諸形質は一般に雌>雄の関係が認められるが、生糸量歩合にはこの傾向がみられず、両親とも雄が雌より倍数の差で前者が高く、かつ、繭糸量とは逆に $Y > P$ の関係がみられた。また、雑種の生糸量歩合では雌雄差が少なく、その歩合が両親より大差で大きかった。
7. 生糸量は、Y=2.50 g、P=2.48 gと両親に差がなく、 $Y \times P = 3.62$ g、 $P \times Y = 2.87$ gと、とくに前者で高かった。
8. 糸質については、 $Y \times P$ が強力、伸度ともにYより優り、テンサンを母体とする雑種に特長がみられた。
9. 雑種の繭糸色は両親の中間色を示し、テンサン糸の固有色をやや欠く欠点のみられた。

文 献

1. 堀ノ内虎男・中嶋福雄(1982):日蚕第52回学術講要、p. 100
2. 石井弥平(1915):大日本蚕糸会報、24(286)、21~26
3. JOLLY, M.S. (1981): Non-mulberry silks (Sakate, S. and Yamada, H. eds.), Int. Soc. 1~14
4. 門田次郎吉(1921):動物学雑誌、34(390)、103~106
5. 川口栄作(1934):遺伝学雑誌、10、135~151
6. 北島鉞雄・吉野健吉(1917):大日本蚕糸会報、26(306)、1~4
7. 小林 勝(1990):天蚕(赤井 弘・栗林茂治編)、サイエンスハウス、136~148
8. 小林 勝・米川昌志・段慶 武・茅野誠司・田中一行(1990):日蚕第60回学術講要、p. 67
9. 小林 勝・田中一行・茅野誠司(1990):繊維連合第12回講要、p. 39
10. 林 华森(1978):寮寧省蚕業科技、2(26)、16~19