

天蚕繭の安定生産に関する研究 (第1報)

発蛾の斉一化と発蛾時期の調節

岡田俣郎・高野和夫・小西昇一

Studies on Stable Production in Japanese Oak Silkworm

(1) Synchronization and Regulation of Eclosion

Shukuro OKADA, Kazuo TAKANO and Shoichi KONISHI

緒 言

天蚕糸は独特の光沢と強靱性、染色特性を有するところから、特殊な織物の原糸として注目され、近年全国的に天蚕飼育の機運が高まっている。本県でも天蚕の主要な飼料樹であり、中国山地を中心に広く自生しているクヌギやコナラを活用した地域特産物育成をめざして、中北部地域の数市町村が天蚕繭の生産に着手した。現在、筆者らが山野で採集した卵および幼虫をもとに当場で飼育、採卵したものを種卵として飼育農家に供給しているが、個体ごとの発蛾時期が不斉一のため採卵期間が極めて長い。すなわち、6月上旬に掃立した場合の発蛾時期は8月中旬～10月中旬にまで及び、交配・採卵に多大の時間と労力を要する。

発蛾時期の個体差には蛹の夏眠が関与し³⁾、飼育時あるいは蛹期間の日長、温度処理などにより蛹の夏眠を打破する研究が行われている^{3,4,5,6,7,8,14)}。一方、蛹の夏眠期間は個体によって異なり、休眠性の浅い個体群と深い個体群とに分類できる可能性を示唆した報告¹²⁾もある。そこで筆者らは、発蛾時期の個体差が遺伝形質に起因するとの推論をもとに、発蛾時期を異にし、しかも各時期に短期集中的に発蛾する幾つかの系統に分類すべく継代飼育を行った。試験途中ではあるが、若干の知見が得られたので報告する。

本試験の実施にあたって、御高配をいただき、原稿の校閲を賜った当場特別研究員(永年畑作部長)水島嗣雄氏、ならびに飼育、調査に多大の協力を賜った当場技術員竹内森雄、黒田忠男各氏に対して深謝の意を表する。

試 験 方 法

母材の収集と保管：母材としての天蚕は、1980～83年に当場内(久米郡久米町)および苫田郡鏡野町の山林などで捕獲した卵、幼虫、蛾を飼育し、これらを無作為に

交配、産卵を繰り返して保管した。保管中の管理は次のとおりである。まず6月上旬に掃立し、1～2齢はクヌギ給与による室内箱飼育、3齢以降は白寒冷紗被覆の栽培クヌギ園における放飼育とし、数回に分けて取繭した。化蛹を確認したのち飼料樹の小枝に接着したまま取繭して室内の蚕箔に数日間並べ、枝葉が乾枯したころ繭柄をつけたままの繭を小枝からはずすとともに、枯葉、内部汚染繭、薄皮繭などを除去し、上繭だけを種繭として発蛾・産卵させた。発蛾容器には直径30cm、深さ15cm、網目2mmの丸型金網ざるを用い、1容器当り種繭50個を、繭柄を上方向に向けて1列に並べ、同型ざるで蓋をした。発蛾条件は、室内常温、湿度75%以上(床面に適時散水して湿度保持)、明期8時間、暗期16時間で静置し、8月中旬～10月中旬まで発蛾させた。

発蛾後は、直ちに雌雄1対を単位として順次産卵容器に移して交配・産卵させた。産卵容器は発蛾容器と同じ丸型金網ざるを使用し、化繊網布で蓋をした。産卵容器はトタン製簡易蚕舎に吊り下げておき、11～12月に採卵した。採取した卵は翌年2月まで室内常温、湿度75%以上(前述の方法により保湿)、全暗条件で保管した。この卵を中島¹⁰⁾の方法に準じて3月初旬にクライト200倍液で消毒、水洗、風乾したのち0～2.5℃の冷蔵庫で掃立日まで保管した。

試験区の設定(系統群の区分)：以上の経緯で保管した卵を1984年6月19日に掃立し、飼育・結繭・化蛹させた母集団から発蛾時期別に、A：8月31日以前に発蛾、B：9月1日～15日に発蛾、C：9月16日～30日に発蛾、D：10月1日以降に発蛾の4系統群に区分して採卵し、継代飼育第1世代(以下、継代飼育は省略する)の種卵とした。以後、5世代にわたって継代飼育したが、蛾の交配(産卵)時期および交配組数は第1表に示すとおりである。また、種卵の保管から採卵までの飼育管理法は前述の母材の場合と同じであり、冷蔵卵の出庫日、ふ化最盛日(掃立日)は第2表のとおりである。なお、1985

本報告の要旨の一部は日本蚕糸学会関西支部平成元年度大会で講演発表した。

1990年1月17日受理

第1表 年次別交配時期と交配組数

年次	系統群				
	項目	A	B	C	D
1984	交配時期	8/14~8/31	9/1~9/15	9/16~9/30	10/1~10/14
	交配組数	22	11	4	5
1985	交配時期	8/21~8/29	9/1~9/10	9/21~9/27	10/2~10/5
	交配組数	3	14	12	2
1986	交配時期	8/18~8/23	8/28~9/1	9/2~9/10	9/22~9/30
	交配組数	5	5	15	5
1987	交配時期	8/19~8/25	8/28~9/3	9/3~9/10	9/6~9/10
	交配組数	9	61	32	3
1988	交配時期	8/16~8/20	9/1~9/5	9/5~9/10	9/5~9/19
	交配組数	23	22	21	32

第2表 冷蔵卵の出庫日とふ化最盛日

年次	出庫日		ふ化最盛日	
	月	日	月	日
1985	6	7	6	12
1986	6	2	6	9
1987	6	2	6	7
1988	6	3	6	7
1989	6	1	6	6

~87年にはB系統群の一部を供試し、6月掃立蚕と同様の飼育管理で7月掃立による発蛾状況を調査した。

試験結果

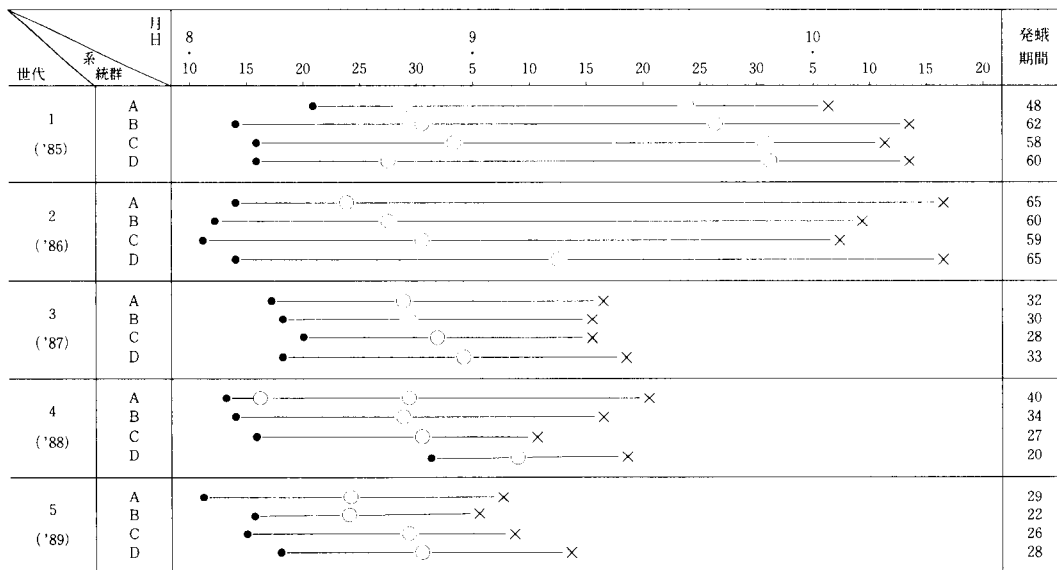
1. 系統群別の発蛾状況

各世代(年次)における系統群別の発蛾状況を第1~

3図に示した。

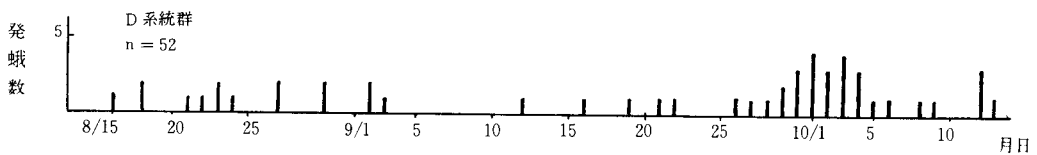
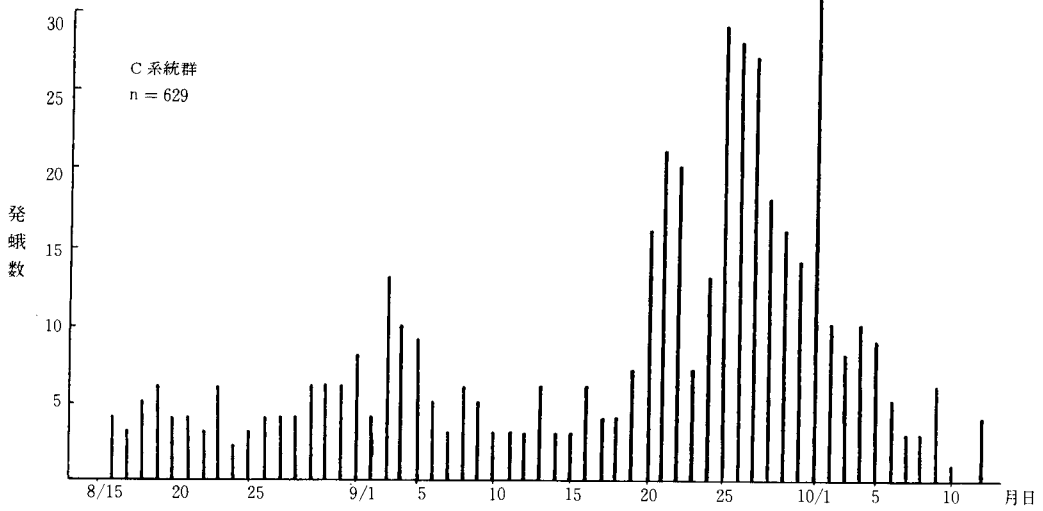
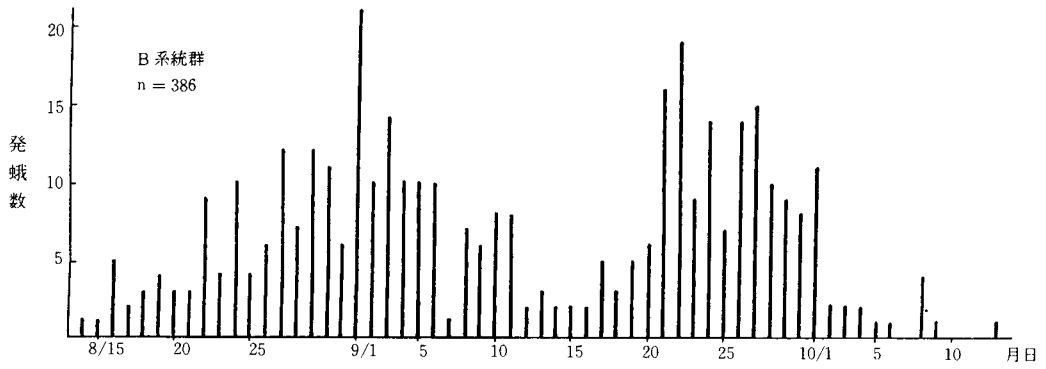
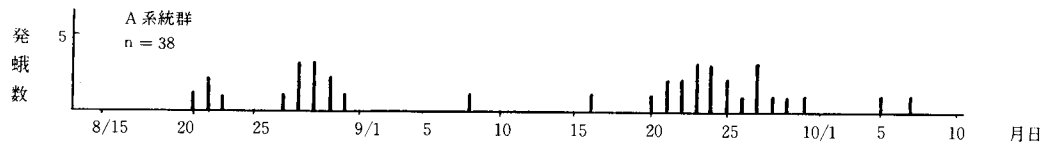
第1世代(1985年)の初発蛾日から最終発蛾日までの日数(以後、発蛾期間という)はA系統群が48日で最も短く、他の3系統群は60日内外であった。発蛾数の推移を見ると、各系統群とも概ね8月末~9月初旬と9月下旬~10月初めごろにピークとなる2山型の発蛾推移を示し(A、D系統群は個体数が少ないため明確でない)、A、B系統群は前半と後半の山の大きさがほぼ等しくなった。これに対しC、D系統群は後半の発蛾数が多く、特にD系統群は前半期にピークが認められなかった。

第2世代(1986年)では、いずれの系統も2山型の発蛾推移を示さなかった。A系統群は初発蛾日が第1世代より1週間早まり、最終発蛾日が10日遅れたため、発蛾期間は大幅に長くなった。D系統群も発蛾期間が5日長



注 ()内は年次 ●初発蛾日 ○発蛾ピーク ×最終発蛾日

第1図 世代別・系統群別の発蛾状況



第2図 第1世代（1985年）の発蛾状況

くなったが、B、C系統群は第1世代と同程度であった。発蛾ピークはA系統群8月24日、B系統群8月28日、C系統群の8月31日に対し、D系統群は9月13日と大幅に遅れた。ただし、A、D系統群の発蛾はゆるやかであり、短期集中的発蛾系統を選抜するねらいからは好ましくない傾向を示した。

第3世代(1987年)に入ると、各系統群とも最終発蛾日が著しく早まり、発蛾期間は30日内外にまで短くなった。発蛾ピークはA、B系統群が8月末、C、D系統群は9月初めとなり、比較的きれいな正規分布を示した。

第4世代(1988年)では、A系統群の発蛾期間が第3世代より8日長くなるとともに、それほど顕著ではないが発蛾ピークが2度出現した。B系統群も発蛾期間は若干長くなったが、発蛾ピークは前世代と変わらず、発蛾推移は正規分布を示した。C系統群は初発蛾日と最終発蛾日が共に4~5日早くなった結果、発蛾ピークも前進したが、発蛾期間には変化がなかった。D系統群は初発蛾日が著しく遅れたため、発蛾期間は最短の20日となった。

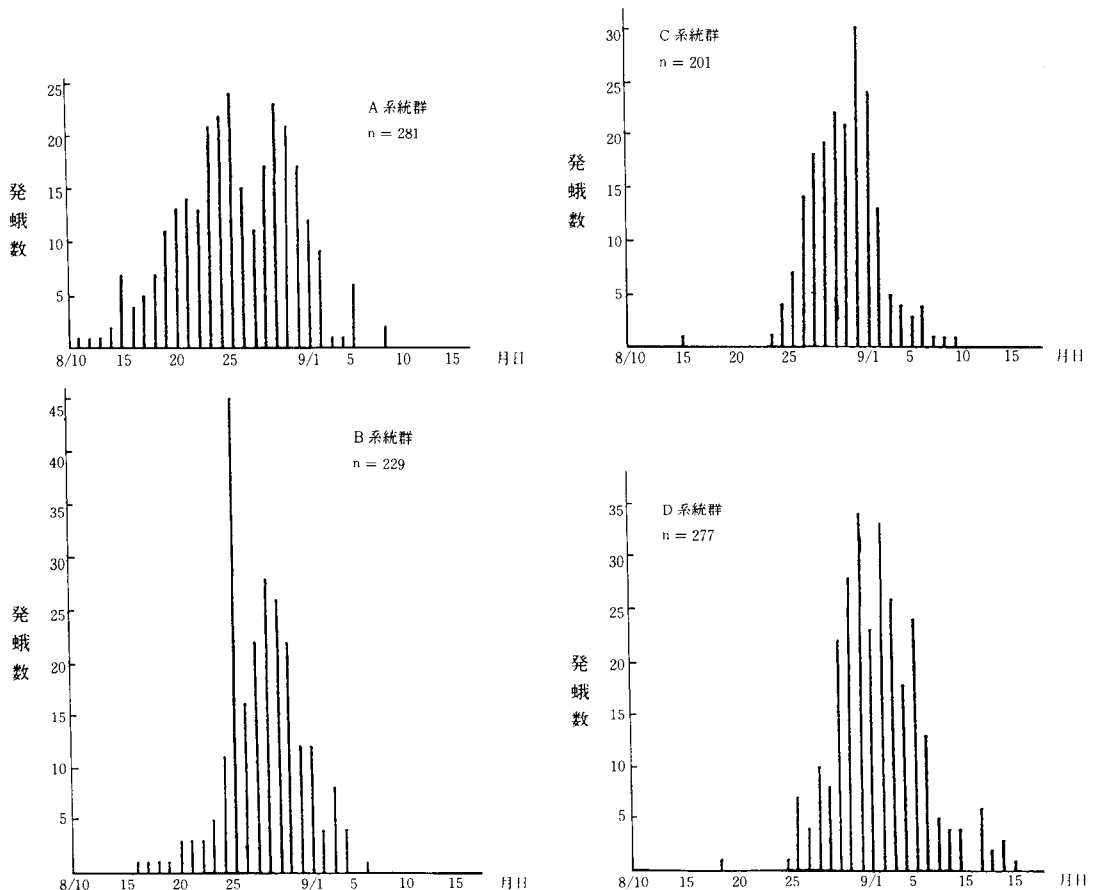
最終発蛾日は前世代と同じ9月19日であるが、発蛾ピークは4日遅れて9月9日となった。

第5世代(1989年)における初発蛾日は、A系統群が継代飼育開始以来最も早い8月11日、B、C系統群は8月15日前後となった。D系統群は前世代に比べると2週間早い、第3世代とは同時期である。最終発蛾日はA、B、Cの各系統群が9月6~9日、D系統群が9月14日であり、A、B系統群は約2週間、C、D系統群は2~5日早まったことになる。発蛾ピークはA、B系統群の8月25日に対し、C、D系統群は8月末日と僅かに遅れたが、各系統群とも発蛾推移は一つの山をもつ正規分布を示した。

2. 掃立時期を遅らせた場合の発蛾状況

B系統群の一部を供試し、7月上旬に掃立した場合の発蛾状況を第4図に示した。

3世代にわたって調査した結果、初発蛾日は第1世代(1985年)の8月21日に対し第2世代(1986年)が8月



第3図 第5世代(1989年)の発蛾状況

第3表 掃立から発蛾までの日数

区 (系統群)	世代	平均	最長	最短	個体間の 変異幅
		日数	日数	日数	
A	1	112	118	71	47
	2	85	131	67	64
	3	83	103	72	31
	4	75	107	68	39
	5	80	94	66	28
B	1	90	125	64	61
	2	84	124	65	59
	3	86	102	73	29
	4	84	103	70	33
	5	83	92	71	21
C	1	103	123	66	57
	2	83	122	64	58
	3	89	102	75	27
	4	85	97	71	26
	5	85	95	70	25
D	1	106	125	66	59
	2	102	131	67	64
	3	91	105	73	32
	4	94	105	86	19
	5	88	100	73	27

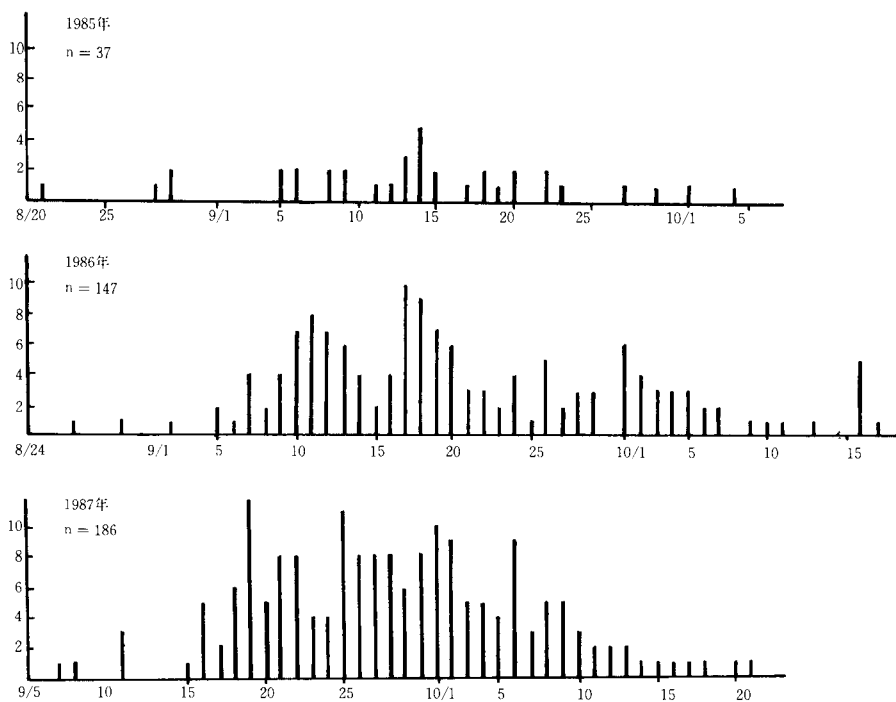
注 1) 平均は発蛾全個体内、半数の蛾が発蛾した日。
 2) 掃立日はふ化最盛日とした。
 3) 第1世代は1985年、第2世代は1986年、第3世代は1987年、第4世代は1988年、第5世代は1989年。

25日、第3世代（1987年）は9月7日であり、最終発蛾日もそれぞれ10月4日に対し10月17日、10月21日とかなり遅くなった。発蛾期間は第2世代が52日、第1、第3世代は44日であり、6月掃立のように世代経過に伴う発蛾期間の短縮がみられなかった。発蛾ピークは、個体数が少なく発蛾期間も長かったため、やや不明瞭であるが、第1、2世代は9月中旬、第3世代は9月下旬となり、6月掃立蚕に比べて2～3週間遅くなった。

考 察

丸山¹¹⁾は福島・長野・岐阜・静岡・広島などかなり広範な地域から野生卵を収集し、5世代にわたる継代飼育により、蛹期間あるいは飼育期間の短い系統の選抜を行ったが、判然とした成果は上げていない。

本試験では、年次により若干変動はあるが各系統の発蛾期間が著しく短縮し、第5世代ではいずれも30日以下となった。これは、最終発蛾日の繰り上がりによるものであり、第1世代から第3世代までに20～28日、第3世代から第5世代までで5～10日早まっている。そして、各系統とも8月末～9月初旬をピークとする裾野の狭い正規分布の発蛾推移を示し、短期集中発蛾系統の選抜については一応その目的を達したものと言える。しかし、各系統の発蛾ピークがほぼ同時期になってしまい、一定間隔を保って集中的に発蛾する幾つかの系統を選抜し、



第4図 7月掃立て蚕の発蛾状況

省力あるいは労働配分等を図ろうとする目的は果せなかった。その原因の一つは、A系統を除き、第2世代以降において目標とする発蛾時期（系統分類時に指標とした時期）に発蛾した個体から、次代の種卵を得ることができなかった点にある。このほか、供試した天蚕がもともと発蛾時期の早晚性にかかわる遺伝形質を備えていなかったとも考えられる。この点については、丸山¹²⁾も蛹期間の短い系統と長い系統の選抜を試み、短系統では世代経過に伴って蛹期間を短縮させたが、長系統の選抜は不成功に終わっている。

したがって、発蛾時期の個体差が遺伝的要因に基づくとの推論を裏付けるには、現段階ではいささか無理があり、今後の検討を待つこととしたい。

繭や種卵を大量生産するには多回育が必要となり、ここに筆者らが目標とした早～晩の各時期に短期集中的に発蛾する系統の育成が期待されるわけである。しかし、中～晩期に斉一発蛾する系統が育成されていないので、飼育方法あるいは環境条件を変えることにより対処しなければならない。そこで、筆者らは掃立て時期を従来より1ヵ月遅らせる試験（7月掃立）により、発蛾ピークを2～3週間おそくしうる見通しを得た。6月掃立に比べて発蛾期間はやや長くなるが、この方法も採用できると考える。さらに、密田¹³⁾は、産卵時期の異なる種卵を供試して冷蔵時期および冷蔵期間とふ化歩合との関係を調査し、産卵後常温で保管しておき、1～2月を2.5℃で冷蔵すれば、産卵時期がいつであっても5～7月の間は98%以上のふ化歩合が保てるとしている。

したがって、当面はこれらの方法を駆使して、労働配分等に対応することになるが、基本的にはやはり早・中・晩期にそれぞれ短期集中的に発蛾し、産卵・ふ化・生育・結繭が齊一に行われる系統の育成が必要である。今後、産卵能力の向上なども含めた優良系統の選抜を継続する。

摘 要

1. 天蚕は蛹期や発蛾期間の個体差が大きく、多回育や種卵生産上の障害になっている。そこで、幾つかの異なる時期ごとにそれぞれ短期集中的に発蛾する系統の選抜を試みた。
2. 本県中北部の山林から野生天蚕を採集し、発蛾時期の早晚を基準として4系統群に分類し、5世代にわたり継代飼育した。
3. 世代の経過に伴って発蛾期間が短縮し、第1世代は

48～61日であったものが第5世代では各系統群とも30日以下となった。しかし、分類の基準とした各系統群間の発蛾時期の差は5世代後には全くなくなった。

4. 7月上旬掃立は、6月上旬掃立蚕に比べて、発蛾時期を2～3週間遅らせることができた。
5. 以上のとおり、発蛾の短期集中化については一応の成果を得たが、中～晩期に発蛾する系統は選抜できなかった。したがって、当面は種卵の冷蔵処理による掃立時期の調整で対応しなければならない。

参考文献・資料

1. 西村国男 (1960) 天蚕および柞蚕の生殖に関する研究. 長野蚕試報告, 60: 5—115.
2. 赤沼治男 (1934) 最新天蚕および柞蚕論. 蚕業新報社, 東京, 340pp.
3. 加藤義臣・坂手 栄 (1979) 天蚕蛹の夏眠に関する研究Ⅳ. 幼虫期の日長の影響. 日蚕関東講要, 30: 28.
4. 岩本素直・田中 汎 (1982) 天蚕の種繭保護に関する研究. 日蚕講要, 52: 98.
5. 山崎 寿・松村タカ子 (1955) 天蚕蛹の成虫分化に対する低温の促進作用. 日蚕雑, 24: 8—14.
6. 山崎 寿・西村国男・山田たけを (1953) 天蚕蛹の成虫分化に対する光線の抑制作用. 日蚕中部講要, 8: 18.
7. 板倉 貢 (1984) 天蚕卵の生産保護. 日蚕関西講要, 50: 46—49.
8. 田中一行・小林 勝・原 史子 (1981) テンサンの産卵性に及ぼす飼育温度の影響. 日蚕中部講要, 37: 22.
9. 坂手 栄・加藤義臣 (1979) 天蚕蛹の夏眠に関する研究Ⅲ. 日長処理蛹の夏眠期間の推定. 日蚕関東講要, 30: 28.
10. 中島福雄 (1977) 天蚕卵の保護に関する研究. 長野蚕試報告, 69: 1—108.
11. 丸山 誠 (1982) 産地を異にした天蚕の性状について. 蚕糸研究, 121: 17—26.
12. 丸山 誠 (1984) 天蚕の系統選抜. 蚕試彙報, 123: 9—30.
13. 密田和彦 (1989) 天蚕卵の長期冷蔵法について. 日蚕関西講要, 55: 17.
14. 辻 厚生 (1979) 天蚕蛾の羽化について. 日蚕関西講要, 45: 6.