

天蚕繭の安定生産技術

第4報 天蚕卵の生産技術

橋元 進

天蚕は幼虫・蛹期間の個体差が大きく、羽化の期間が長期にわたること、羽化時期に雌雄差があること、交尾率の日別変動が大きいことなど、交配作業上の難点や採卵効率上の問題も多いが、実用的な規模で安定した卵生産を行うための最も重要な要件は、交配期間の交尾率が高く安定していることである。このため前報⁴⁾では、天蚕の交尾率と気温の日別推移を調査して交尾率を向上させる温度条件を見だし、岩手県における天蚕の交配・採卵適期を推定した。また、採卵予定量に見合う天蚕の飼育頭数を算定し、採卵用天蚕の飼育管理スケジュールを作成した。本報ではこれらの結果にもとずいた採卵用天蚕の飼育計画により、実用的な規模で行った天蚕飼育、交配・採卵の結果を報告する。

材料と方法

試験は1991年に行い、試験実施にあたり採卵用天蚕の飼育計画は次のように立てた。天蚕卵の採卵予定量は250,000粒とし、その生産に必要な飼育頭数(放飼頭数)は前報の結果から、クヌギ園放飼頭数に対する結繭率を70%、雌比率50%、交配供用率80%、交尾率75%、1雌蛾当たりの産卵数を200粒と仮定し、おおむね6,000頭とする。供試天蚕は羽化最盛期が9月上、中旬に合うように6月第1半旬から飼育開始し、孵化後2齢3日目まで人工飼料育しその後屋外のネット被覆クヌギ園に放飼する方法で飼育する。

なお、営繭後の繭および交配時の蛾の取り扱いや交尾率の算出は前報と同じ方法で行った。

結 果

1. 飼育経過と羽化状況

供試幼虫は5月30日から25℃で催青開始し6月3日～6日に孵化したのを用い、孵化後人工飼料育して順次2齢3日目にクヌギ園に放飼した。放飼頭数は6,040頭になった。これらの天蚕幼虫は7月中旬から営繭開始し、7月中にほとんどが結繭した。収繭数は4,253粒で、放飼頭数に対する収繭率は70.4%であった。羽化は8月13日から始まり、羽化数は8月30日に急増し9月8日以降急減した。羽化数の合計は4,209頭で、収繭数に対し約99%の羽化率であった。

2. 交尾率の日別推移

交尾率(10対以上の交配組合せができた日について調査)と最高・最低・平均気温の日別推移は図1に示した。8月中の日別交尾率は58.3～85.0%の範囲で変動し、交尾率の推移に一定の傾向は認められず平均交尾率は69.1%であった。

9月中の日別交尾率は、9月16日までは70.8～91.7%の範囲で比較的安定した推移を示し、9月17日以降は日別の変動が大きかった。9月中の平均交尾率は83.1%であった。

交配期間（8月16日～9月24日）の平均交尾率は77.4%であった。

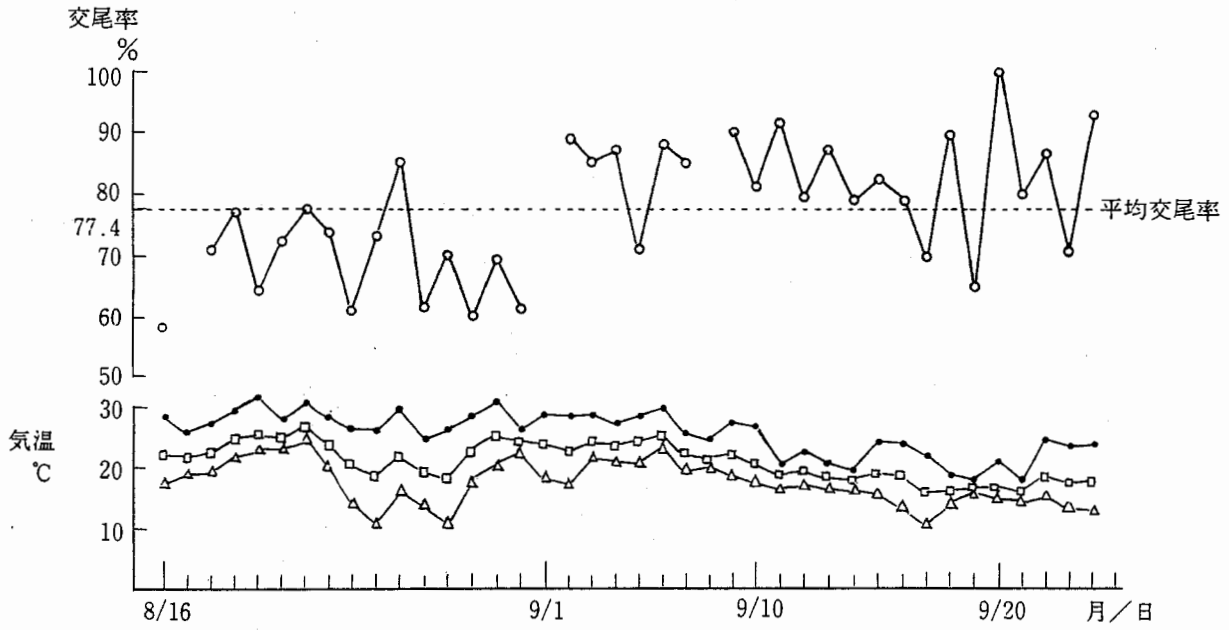


図1 交尾率および気温の日別推移

○—○ 交尾率 ●—● 最高気温 □—□ 平均気温 △—△ 最低気温

注) 交配数10対以上の日について調査

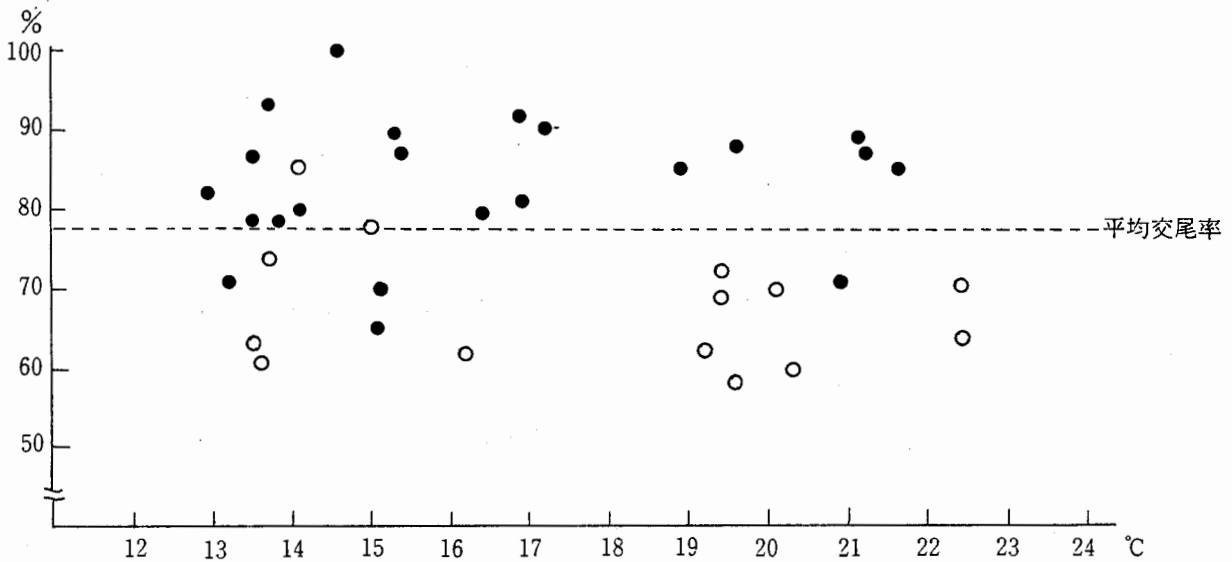


図2 交配後の最低気温と交尾率

注) 交配数10対以上の日について調査

- 9月の交尾率
- 8月の交尾率

前報と同様に交配翌日から3日間の最低気温と交尾率の関係を調査した結果、図2に示したように、交配期間の平均交尾率である77.4%を越えた交配組合せは平均最低気温13~17℃の間に多く分布し、これらはほとんどが9月中の交配であった。8月中は、平均最低気温が19℃以上になった日の交尾率はすべて77.4%以下であったが、17℃以下の日でも交尾率の低い日が多かった。

3. 交配と採卵

供試天蚕は8月13日から羽化し始め、9月29日の最終羽化までに4,209頭羽化したが、雌雄の羽化数に過不足が生じ、羽化翌朝に交配できなかった個体は7.5℃に冷蔵して後日交配に供用した結果、交配に供用できた蛾は4,032頭(2,016対)で交配供用率は94.8%であった。交配は産卵かごを用いた個別交配と寒冷紗張りのケージを使用した集団採卵を併用したが、交配数に対する交尾率は1,367対交配した個別交配では72.2%、649対交配した集団採卵では産下卵の受精卵割合から推定して72.1%であった。卵は987頭の個別交配交尾蛾から228,066粒採卵され、1頭当たり平均産卵数は231粒であった。集団交配では74,880粒の受精卵が採卵された。この結果、採卵数は個別交配と集団交配を合わせると300,000粒程度になり、採卵予定量250,000粒を上回った(表1)。

表1 採卵用天蚕の飼育計画と実績

	計 画	実 績
放飼蚕数	6,000頭	6,040頭
収繭数	4,200粒(収繭率70%)	4,253粒(収繭率70.4%)
交配供用蛾数	3,360蛾(供用率80%)	4,032蛾(供用率94.8%)
	個別交配 3,360蛾	個別交配 2,734蛾
	集団交配 0	集団交配 1,298蛾
雌蛾数	1,680蛾(雌比率50%)	2,016蛾(雌比率50%)
		個別交配 1,367蛾(雌比率50%)
		集団交配 649蛾(雌比率50%)
交尾蛾数	1,260蛾(交尾率75%)	1,455頭
		個別交配 987蛾(交尾率72.2%)
		集団交配 468蛾(交尾率72.1%)
採卵数	252,000粒(200粒/蛾)	302,946
		個別交配 228,066粒(231粒/蛾)
		集団交配 74,880粒(160/蛾)

考 察

前報で報告した1990年に行った試験では交配翌日から3日間の平均最低気温が13~17℃の範囲で極めて高い交尾率が認められ、このことは加藤ら⁵⁾⁶⁾の天蚕の生殖行動に関する知見、杉田ら⁸⁾が考察した受精率が80%以上になる温湿度条件と一致しており、これに該当する日が9月第4半旬以降に集中していた。本報で調査した交尾率の日別推移と気温の関係でも交配翌日から3日間の平均最低気温が13~17℃の時期に交尾率が高く安定する傾向が認められ、これに該当する日は9月に多かった。これら2年間行った試験結果から岩手県における天蚕の交配・採卵適期は年により多少前後するとしても、最低気温が13~17℃になる時期と考えられ、この時期は気温の平年値では9月上、中

旬に相当する。

採卵数が採卵予定量を上回ったのは、1頭当たりの産卵数が当初の見込みよりも多かったことと、羽化当日の雌雄の羽化数が一致しないので、羽化翌朝の交配に供用できなかった個体を冷蔵して後日交配に用い、羽化個体の交配供用率が向上したためである。天蚕は羽化時期に雌雄差があり雄が雌より早期に羽化するため、雌雄1対の交配では羽化初期には雄蛾が、羽化後期には雌蛾が交配できずに残る。このため本報では雌雄ともすべての残蛾を冷蔵したが、一般に雌1頭に対し複数頭の雄を組み合わせると交尾率が向上すること、佐々木ら⁷⁾が、雄蛾は多数回の交尾が可能であり、雌の発蛾が雄よりも多いときには、前日まで交配に用いていた複数の雄と雌1頭を組み合わせることによって雌を無駄にすることなく採卵できると指摘していることなどを考慮すると、羽化時期の雌雄差による採卵効率低下をできるだけ小さくするには、雄蛾が多いときは雌蛾1頭に対し複数頭の雄蛾を組合せ、雌蛾が多い時は雄蛾の多数回使用を行う交配方法が有効と考えられる。

本試験では、同一時期に孵化した飼育群を供試しほぼ当初の計画どおりの採卵ができたが、羽化期間は8月13日～9月29日と長く、交配作業に長期間を要しており、その間の気象の推移に関連して採卵効率が低下している。今後は天蚕の蛹期間、羽化期間を短縮し羽化の斉一化を図れる技術の実用化が課題である。

摘 要

大量の天蚕卵を計画的に採卵するため、羽化の最盛期を交尾率が高く安定する時期に合わせた天蚕飼育を試み次の結果を得た。

1. 天蚕の交尾率は8月は一定の傾向が認められず平均交尾率は69.1%であった。9月は前半に比較的高く安定した交尾率が得られ、後半は日別の変動が大きかった。
2. 交尾率は交配翌日から3日間の最低気温が13～17℃になる時期に高い傾向を示した。
3. 採卵要天蚕としての飼育、交配、採卵はほぼ当初の計画どおり行われた。
4. 以上の結果から実用的な天蚕卵の生産技術について考察した。

文 献

- 1) 阿部信治(1987) : 岩手蚕試要報、10, 87-89
- 2) 赤沼治男(1934) : 最新天蚕及柞蚕論、蚕業新報社、東京
- 3) 橋元 進(1990) : 東北蚕糸研報、15, 16
- 4) 橋元 進(1991) : 岩手蚕試要報、14, 67-73
- 5) 加藤義臣・勝 康雄・坂手 栄(1981) : 応動昆、25, 249-252
- 6) 加藤義臣・影森一裕・佐藤高子・坂手 栄(1983) : 応動昆、27, 1-6
- 7) 佐々木潤子・笹原貴宏(1991) : 東北蚕糸研報、16, 49
- 8) 杉田英夫・森田芳昭(1987) : 東京蚕指要報、21, 30-39