

有機溶剤の気体接触による蚕の交尾蛾の割愛

誌名	蠶絲試験場彙報
ISSN	03853594
巻/号	106
掲載ページ	p. 101-115
発行年月	1978年1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



有機溶剤の気体接触による蚕の交尾蛾の割愛

足立 豪男・黒田 秧・中村 泰郎
吉村 儀成・和田 武春・野元 タヨ

蚕種製造の一連の作業行程の中で家蚕蛾の割愛作業は多大の労力と時間を要し、その省力化が望まれている。しかし割愛方法に関する研究としてはわずかに小林^{7),8)}の人手による割愛法についての報告があるにすぎない。著者らは1966年以来エーテルをはじめ各種薬液を利用した家蚕蛾の割愛方法についての研究^{1),2),3)}を行い、著者の1人足立^{6),7)}(1970年)はその一方法として有機溶剤トリクロロトリフルオロエタン(ダイフロンソルベントS3)、テトラクロロジフルオロエタン(ダイフロンソルベントS2)及びアセトンの混合液を直接蛾体へ散布することにより交尾蛾の分離が可能であり、薬液処理による雌蛾及び雄蛾への影響も少ないことを報告した。

以来有機溶剤散布による交尾蛾の割愛方法の確立に向けて努力を続けて来たが溶剤の混合割合、散布圧力あるいは散布に用いる器具などによっては交尾蛾の分離成績に変動があって安定した新技術の作定がむずかしい状態であった。

その後、著者の1人黒田は1973年春期にダイフロンソルベントS3を吸着させた脱脂綿の小片をおさめたシャーレに交尾蛾を入れてふたをしたところ交尾蛾の分離が起こることを見出し、更に実験を繰り返してダイフロンソルベントS3の気体接触によって確実に分離することを確かめた。また交尾蛾が分離する状態は、分離する直前に雌雄ともに翅をばたつかせた後吐液して分離し、分離後雌蛾は放尿するものが多く、分離直後は雌雄ともに蛾体の硬直が認められ、横転するが間もなく回復することがわかり、幼虫の場合も吐液、硬直、仮死の現象が起こることを認めた。

この発見を契機として1973年以後は薬液の散布ではなく、それから発散する気体への接触によって割愛の目的を達する実用的な処理方法について重点的に試験を行うとともに産卵性に及ぼす影響について試験を行った結果、2, 3の知見を得ることができた。その概要を報告する。なおダイフロンソルベントS3を用いた実用的処理方法の大要についてはすでに予報的に発表した⁶⁾。

また、本文において後述するようにダイフロンソルベントS3気体への接触は雌蛾の産卵をやや遅らせる傾向があり、この欠点を補うべく試験を繰り返した結果、産卵性に悪影響のないダイフロンソルベントS3Aを見出すことができたが、ダイフロンソルベントS3Aを用いた実用的処理方法について現在検討を進めており、その結果については後日報告の予定である。

本文にはいるに先だち、種々ご指導を賜った蚕糸試験場生理部長伊藤智夫博士、前宮崎原蚕種試験所長竹内好武博士ならびに校閲を頂いた宮崎原蚕種試験所吉村亮所長に対し厚

くお礼を申し上げる。

材料及び方法

試験に用いた有機溶剤は主としてダイキン工業株式会社製のトリクロロトリフルオロエタン・ $C Cl_2 F-C Cl_2 F_2$ (ダイフロンソルベント S 3・単に S 3 あるいは S 3 液と呼ぶ) であるが、一部の試験にはトリクロロトリフルオロエタンとアセトンの共沸混合液(87,5 : 12.5, WT) S 3 A を用いた。蚕品種としては日124号, 日131号, 日132号, 日137号, 錦秋, 支124号, 支132号, 支137号, 鐘和, 日124号×支124号, 日131号×支131号及び日132号×支132号を用い, 正常に化蛾, 交尾した雌雄蛾を供試した。

交尾蛾への気体接触は主にプラスチック製の交尾蛾収容器の内面にビニール布を敷き, 交尾中の雌雄蛾を収容したのち, 収容器の底面中央部に $6\text{ cm} \times 6\text{ cm}$ (約0.8 g) あるいは $8\text{ cm} \times 8\text{ cm}$ (約1.2 g) に切った脱脂綿をおいてこれに所定量の S 3 液を吸着させたのち容器にふたをして密閉する方法によったが, 一部の試験では気体発生源としての脱脂綿を直径 9 cm のシャーレ内に入れて容器中央部におく方法をとった。S 3 液の脱脂綿への吸着方法としては初期の試験では所定量をまずメスシリンダーにとったのち脱脂綿に吸着させたが S 3 液の気化が早いことから以後は注射器を用いて行なった。

交尾蛾収容器は主として縦 $37\text{ cm} \times$ 横 $57\text{ cm} \times$ 深さ 3 cm , あるいは縦 $40\text{ cm} \times$ 横 $50\text{ cm} \times$ 深さ 3 cm のものを用いたが試験によっては更に容積の大きいものを供用した。

気体接触による交尾蛾分離の遅速の判定は気体接触後, 供試全交尾蛾が完全に分離するまでの所要時間の長短によって行い, 分離所要時間として表示した。産卵性に関する調査は蚕糸試験場飼育便覧により行くとともに経時別産卵歩合によって気体接触を受けた雌蛾の産卵速度を調査した。その他詳細については結果の項において述べる。

結果及び考察

試験 I S 3 液量と分離時間

S 3 液から発散する気体に交尾蛾を接触させることによって分離が起こることから, S 3 液量の多少と分離時間の遅速の関係について1973年秋期及び1974年春期に日132号及び支132号を供試して試験を行った。結果は第1表に示すとおりである。

液量と分離所要時間の関係は, 供試両品種ともに液量が多くなるにつれて分離に要する時間は短くなる結果が得られ, 液量の多い場合は発散する気体も多く, これが分離時間と密接に関係したものと考えられる。

次に分離所要時間を供試蚕品種別に見ると日132号は支132号に比べて各液量ともに分離所要時間が短い傾向が認められた。一般に日本種と支那種では手作業によって割愛を行う場合日本種がやや割愛しにくい, 気体接触の場合は逆に分離が早いと言う興味ある結果が得られたので日132号, 支132号及びその正反交雑種を用い, 気体接触後の分離状態を経時別に調査した。結果は第1図及び第2図のとおりである。

試験に用いた容器 (6000 cm^3) 薬液量 (5 ml) 気体発生源及び気体発生源からの距離など全く同一の条件で処理を行ったが, 第1図で明らかなように日132号は支132号に比べて交尾蛾の分離の開始及び終了までの時間が短く, 第2図に示した母体別交雑種の場合も分

第1表 薬液量の多少と分離所要時間

液 量	分 離 所 要 時 間	
	日 132 号	支 132 号
* 1 ml	12分30秒	**22分30秒
* 2	8. 00	11. 45
* 3	6. 05	6. 45
4	5. 44	7. 35
* 5	5. 15	5. 20
8	4. 24	6. 27
16	3. 48	4. 45

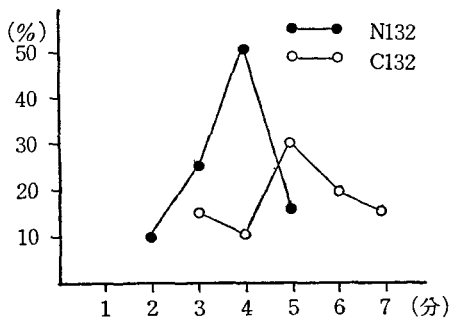
注：1. *は1973年秋期，他は1974年春期に行った。

2. **は分離歩合68%

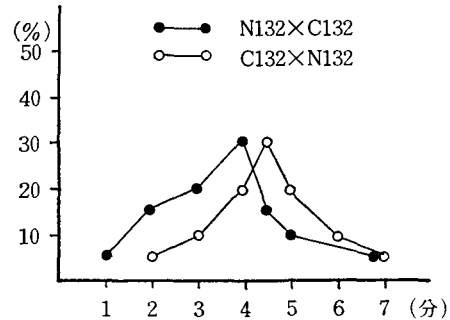
3. 供試交尾蛾 30組宛 2区制

4. 容器の容積 *は37cm×57cm×3cm (6,327cm³)
他は40cm×50cm×3cm (6,000cm³)

5. 気体発生源 6×6cm (脱脂綿)



第1図 日・支別の経時別分離歩合



第2図 日・母支母別の経時別分離歩合

離の開始は日母体がやや早い結果が得られた。

以上のように蚕品種によって分離時間に差が認められ，薬液量が多いほど分離が早いことが判明したが，著者らが行った肉眼観察による交尾蛾の分離の進行状態，気体接触処理後の蚕蛾の回復状態及び産卵性への影響などを考慮すると，薬液量はおおむね5～6分程度で分離が完了する5ml/6000cm³程度が適当と推察された。

試験II 気体発生源の広さと分離時間

S 3液の気体発生源として脱脂綿を用いた場合，注入する薬液が多いほど分離時間が短くなることが判明したが，気体発生源の面積を広くしS 3液の気化時間を早くすれば分離時間を更に短縮することが考えられたので，気体発生源の面積の広狭と分離所要時間の関係について試験した。

気体発生源として8cm×8cm角の脱脂綿(1.2g)を基にしてこれを2枚にはぎ分けて面積を2倍にしたもの，及び更に2分して面積を4倍にした3種類の気体発生源を設け，これに注入する薬液量を5ml及び10mlとした場合における分離時間の遅速を調べた。なお

第2表 気体発生源(脱脂綿)の広さと分離所要時間

気体発生源の面積	薬液量	
	5 mℓ	10mℓ
64cm ² (8×8)	8分57秒	5分05秒
128cm ² (8×8)×2	5. 43	4. 55
256cm ² (8×8)×4	4. 53	3. 25

- 注：1. 供試品種 日132号×支132号
 2. 供試蛾数 10組宛 3区制
 3. 温湿度 25℃ 75% RH
 4. 容器 40cm×50cm×3cm (6,000cm³)

薬液を気体発生源に注入吸着させたのちは容器にふたをして密閉した。結果を第2表に示した。

気体発生源の広狭と分離所要時間の関係は吸着させる液量と同じ場合、その面積が広いほど分離所要時間は短い結果が得られた。吸着させる薬液量との関係では液量を多くすれば更に分離所要時間が短縮することが認められた。

試験III 容器の容積と分離時間

I及びIIの試験結果から使用する薬液は多いほど、気体発生源の面積が広いほど分離時間は短いことがわかったが、これらは40cm×50cm×3cm程度の容器による実験であり、一般の蚕種製造現場では交配、割愛などの作業にはおおむね縦90cm×横60cm×深さ5cm程度の蚕箔を使用しているのが普通であるので、容器の容積を変えた場合について使用する薬液量及び気体発生源の面積を組み合わせて分離所要時間との関係を調べた。

容器の高さは3cmとして底面積を2000cm²、4000cm²、6000cm²及び8000cm²とした容器を供試して薬液量は5ml及び20ml、気体発生源の脱脂綿(6cm×6cm)は底面積2000cm²に対して1個あて設置して所定量のS3液をそれぞれ分割注入する方法によって分離時間の遅速を調べた。結果は第3表のとおりである。

容器の底面積の広狭と分離時間の関係は薬液量5ml、20mlいずれの場合も高さが同じで

第3表 容器の容積と液量を組合せた場合の分離所要時間

容器の底面積	容器の深さ	薬液量		液量を底面積に比例させた場合
		5 mℓ	20mℓ	
2,000cm ²	3cm	6分30秒	3分00秒	6分30秒(5mℓ)
4,000	"	10. 55	5. 10	7. 20 (10 ")
6,000	"	11. 13	7. 12	8. 09 (15 ")
8,000	"	15. 54	8. 05	7. 53 (20 ")

- 注：1. 試験時期 1974年晩秋
 2. 供試品種 日124号×支124号
 3. 供試交尾蛾数 8～21組
 4. 実験中の温度 26℃

あれば底面積が広いほど分離に要する時間は延長し、底面積の広さに比例して気体発生源の設置個所を増しても薬液量が同量であれば分離時間は延長することが認められ、容器の容積に応じて薬液量及び気体発生源の設置個所を増す必要性が認められた。

次に液量を底面積に比例させて増量した場合について見ると、分離所要時間には6分30秒から8分9秒の幅が見られ底面積に比例して液量及び気体発生源の設置個所を増してもわずかに分離時間が延長する傾向が認められたが著しい時間の延長はなく、底面積に応じて薬液量を増すことにより分離を短時間に終了させ得ることが示された。薬液量と分離所要時間の関係は、20ml区は5ml区に比べていずれの面積区も分離所要時間は短く、Iの試験結果と同一の結果が得られた。

試験IV 交尾蛾の気体発生源からの距離と分離時間

以上の結果は深さ3cmの容器を用い、S3液気体が容器内に充滿しやすい条件下での成績である。次により深い容器を用い、かつ気体発生源の設置位置を変えて分離時間を調べた。

1) 交尾蛾と気体発生源との垂直的距離と分離所要時間

容器内を高さ3cm毎にサラン製ネットで仕切った縦25.5cm×横20cm×深さ12cm (S)及び縦25.5cm×横40cm×深さ12cm (L)の底面積の異なる大小二つの容器を用い、容器底面から0cm (底面)、3cm、6cm及び9cmの高さのサラン製ネット上に交尾蛾を収容し、容器の下部(底面)あるいは上部(高さ9cmのネット上)の中央に気体発生源(6cm×6cmの脱脂綿)をおき、これにS3液を注入吸着させたのち容器の上部をビニール布でおおい密閉状態にして各高さにおいた交尾蛾の分離時間を調べた。液量は容器S、Lいずれの場合も5mlとしたが、容器の大きいLについては10ml区を併設した。結果を第4表に示す。なお供試交尾蛾は気体発生源の真上あるいは真下に当たる部分は避けて各高さのネット上の左右両側に収容する方法によって試験を行った。

気体発生源からの垂直的距離と分離時間の関係では、気体発生源の設置位置を下部(容器底面)にした場合は薬液量、容器の大きさに関係なく、垂直的距離が長くなれば分離時

第4表 交尾蛾のS3気体発生源からの垂直的距離と分離所要時間

気体発生源 設置位置	交尾蛾と 気体発生源の 垂直的距離	分 離 時 間		
		5ml (S)	5ml (L)	10ml (L)
下 部 (0cm)	0cm	6分14秒	8分21秒	4分30秒
	3	9.05	15.04	10.03
	6	10.53	18.00	15.21
	9	14.02	21.44	20.40
上 部 (9cm)	0	7.00	13.05	6.14
	3	5.39	12.17	4.36
	6	6.15	11.57	5.59
	9	5.31	11.31	5.38

注) 1. 試験時期 1974年春, 供試品種 日131号×支131号, 温度 25℃

2. 供試交尾蛾数 16組

3. 容器 (S)・25.5cm×20cm×深さ12cm

“ (L)・25.5cm×40cm×深さ12cm

間も長くなったが、上部設置の場合は一部に例外はあるが垂直的距離が長いほど分離時間が短い傾向が認められ、分離に要する時間も下部設置に比べて短い結果が得られた。

このように気体発生源を容器の上部に設置した場合、容器の底面においた交尾蛾の分離が他に比べて短時間で終了し、分離時間そのものも下部設置の場合に比較して総体的に短かったことからS3液の気体は空気よりも重く下降性のものであることが推定できた。ただ気体発生源を容器の下部（底面）に設置した場合でも供試した全交尾蛾が分離したことは容器内でS3液気体の上昇または移動があったことを示すものである。

2) 交尾蛾と気体発生源との水平的距離と分離時間

縦80cm×横100cm×深さ3cmの容器の底面中央においた気体発生源（6cm×6cm）を中心として半径10cm, 20cm, 30cm及び40cmの同心円上に交尾蛾をおき、葉液量は5ml, 10ml, 20mlの3区として葉液を気体発生源に注入吸着させたのち容器をビニール布でおおい水平距離別の分離時間を調べた。なお容器の底面にもビニール布を敷き、できるだけ容器を密閉状態にして試験した。結果は第5表のとおりである。

第5表 交尾蛾のS3気体発生源からの水平的距離と分離所要時間

交尾蛾と気体発生源の距離	5 ml	10 ml	20 ml
10cm	7分37秒	6分42秒	4分51秒
20	10. 52	8. 28	8. 01
30	11. 25	9. 36	9. 45
40	14. 04	10. 07	9. 42

- 注：1. 供試品種 日131号, 供試交尾蛾数 32組宛 2区制
2. 試験時期 1974年春 実験中の温度 25℃

気体発生源からの水平的距離と分離時間の関係は、気体発生源に近く位置した交尾蛾ほど分離時間が短く、葉液量が多くなれば更にその時間が短縮する傾向が認められた。

以上1), 2) の試験結果から葉液処理に用いる容器の深さが10cmを越える場合は気体発生源を容器の上部に設置するのが効果的と考えられる。又第3表及び第5表の結果から気体発生源は処理容器の種類、材質によって異なるがおおむね容器の底面積 2000cm² 当り1個程度の設置でよいと判断された。

試験V 気体接触処理時の温度と分離時間

S3液気体接触処理時の容器内温度と分離時間の遅速の関係について試験を行った結果を第6表に示す。

温度の高低と分離所要時間の関係は温度が高いほど分離所要時間は短く、30℃の場合は

第6表 処理時の温度と分離所要時間

温 度	分 離 時 間
12℃	24分08秒
21	9. 10
30	5. 20

- 注：1. 1973年秋期 日132号
2. 容器 37cm×59cm×深さ3cm
3. 交尾蛾数 20組宛 2区制
4. 気体発生源 8×8cm (脱脂綿)

5分20秒で分離したのに比べ、12℃では24分8秒で著しく長時間を要した。ただし産卵性への影響などを考えると30℃以上の高温はできるだけ避けることが望ましい。

試験VI 容器の密閉方法と交尾蛾の分離

S3液は揮発性であり気化も早いことから試験では密閉状態に近い条件下で試験を行ってきた。採種工程の中の割愛作業を行うに当り葉液注入後、交尾蛾容器の一つ一つにふたをかけるか、もしくはビニール布でおおうと言った作業はかえって煩雑さを増す結果を招くことが予想されると共に、用具類にかかる経費も大きいと考えられる。

一方、著者らが行った予備実験（未発表）では、葉液注入後容器にふたをしない開放状態では交尾蛾の分離はほとんど起こらないことを確認しており、方法のいかに問わず容器を密閉あるいはそれに近い状態にする必要性がある。

以上の理由から一般の飼育及び採種などで使用する蚕箔に類似した縦75cm×横105cm×深さ3cmの木製容器（底面は紙張り）を用い、容器の底部及びふたに用いる材料をビニール、プラスチック平板、防乾紙、新聞紙などとした場合における交尾蛾の分離状態及び分離時間の遅速を調べ、簡易な密閉方法について検討した結果を第7表に示す。

第7表 密閉方法と分離状態

材 料 の 種 類		供 試 蛾 数	分 離 所 要 時 間	分 離 状 態 調 査		
底	蓋			分 離	交 尾 中	分 離 歩 合
ビニール	ビニール	50組	13分00秒	50組	0組	100%
〃	横枠付ビニール	〃	9. 20	〃	〃	〃
〃	プラスチック平板	〃	12. 40	〃	〃	〃
〃	防 乾 紙	〃	*15. 00	15	35	30
ビニール+新聞紙	ビニール	〃	12. 50	50	0	100
防 乾 紙	ビニール	〃	*20. 00	26	24	52
防乾紙+新聞紙	〃	〃	*20. 00	47	3	94
新 聞 紙	〃	〃	*20. 00	1	49	2

注：1. *は記載の時間を経過しても交尾蛾の分離歩合は変らなかった。

2. 温湿度 30.5℃ 75%

3. 試験時期・供試品種 1973年夏蚕期・日132号

4. 気体発生源 8×8cmの脱脂綿をシャーレ（9cm）に入れた。

容器の底、あるいはふたに用いる材料によっては交尾蛾の分離歩合は著しく異なり、防乾紙あるいは新聞紙などを用いた場合は分離歩合が低い結果が得られ、S3液の気体接触による交尾蛾の分離には処理容器をビニールあるいはプラスチックなどの材料を用いてほぼ密閉状態に保持する必要があることを認めた。なお、S3液気体の接触を受けた交尾蛾は始めにばたつきが起りその後分離するが、分離した雌蛾の多くは分離直後に放尿する。この放尿によって蛾体がよごれ産卵台紙をよごす場合が多いが、容器底面に敷いたビニールの上に更に新聞紙を敷くことにより蛾体のよごれを著しく軽減できることができた。

試験VII S3気体接触が産卵性に及ぼす影響

S3気体の接触が雌蛾の産卵性及び雄蛾の交尾能力にいかなる影響を与えるかを検討し

た. 交尾蛾への気体接触方法は, 今まで行ってきた試験と同様に容積6000cm³の容器(40cm×50cm×3cm)内の底面中央に気体発生源(6cm×6cm脱脂綿)をおき, これにS3液を注入した後容器上部にふたをして密閉する方法によった.

試験はS3液量の多少と交尾蛾が分離した後も気体接触を継続させた場合の接触時間の長短とを組み合わせる雌蛾の産卵状態, 産卵数に及ぼす影響を調べた. 又雄蛾について初交及び2交目もS3気体接触処理を行った場合, 雄蛾の交尾及び受精能力に及ぼす影響について調べた. S3液量別の分離後の気体接触継続時間と雌蛾の産卵速度の調査結果を第8, 9表に産卵状態及び産卵数の調査結果を第10, 11表に示す.

分離後の気体接触継続時間の長短と経時別産卵歩合, すなわち産卵速度との関係では, 供試した日132号及び支132号共に気体接触を受けた雌蛾は産卵開始が無処理対照区に比べて遅れ, 分離後も更に気体接触を長時間継続した場合は著しく産卵が遅れる結果が得られた. すなわち気体接触によって分離が終了したと同時に雌蛾を容器から取り出して産卵させた場合(0分)は無処理対照区に比べて4時間目の産卵歩合は各液量区共に低く, 8時間目でも産み始めからの産卵数はやや少ない結果を示した.

この傾向は分離後も気体接触を継続し, その時間が長い区ほど著しく現れ, いわゆる翌日産卵が多くなる傾向も認められた. しかし分離終了直後に気体接触を打ち切った場合は

第8表 液量別の分離後の気体接触継続時間と経時別産卵歩合
その1, 日132号

液量 (分離 所要時間)	分離後の 気体接触 時間	経 時 別 産 卵 歩 合						
		処理より 4時間	8時間	12時間	16時間	20時間	26時間	44時間
0	無処理	46%	38%	5%	4%	1%	3%	4%
5mℓ (8分05秒)	0分	2	50	24	12	0	2	10
	20	0	30	35	13	2	15	6
	40	0	2	41	25	3	19	11
	60	0	1	34	24	1	21	20
	90	0	1	35	26	4	24	10
10mℓ (7分35秒)	0	15	56	16	5	0.1	3	5
	20	0	19	57	14	4	4	3
	40	0	7	46	21	6	14	7
	60	0	4	48	21	6	16	4
	90							
15mℓ (6分30秒)	0	7	64	18	5	0	3	4
	20	1	26	42	13	1	12	5
	40	0	6	52	20	1	13	7
	60	—	—	—	—	—	—	—
	90	—	—	—	—	—	—	—

- 注: 1. 試験時期と温度 1974年晩秋 26℃
 2. 供試交尾蛾数 30組宛の2区制, 成績はその平均
 3. 容器 40×50×3cmの気密容器
 4. 気体発生源 6×6cm(脱脂綿)

第9表 液量別の分離後の気体接触継続時間と経時別産卵歩合

その2 支132号

液量 (分離 所要時間)	分離後の 気体接触 時間	経時別産卵歩合						
		処理より 4時間	8時間	12時間	16時間	20時間	26時間	44時間
0	無処理	49%	32%	10%	3%	1%	3%	3%
5 ml (10分08秒)	0分	22	44	21	5	1	5	3
	20	0.2	33	38	15	1	7	7
	40	0.1	22	50	12	1	8	7
	60	0	22	48	12	2	8	8
	90	0	14	59	12	4	7	3
10 ml (6分52秒)	0	10	39	27	8	2	9	6
	20	1	35	40	8	1	9	6
	40	0.1	24	49	13	1	8	5
	60	0.4	7	28	24	15	22	4
	90	0.4	6	25	20	10	26	13
15 ml (5分59秒)	0	9	46	21	7	0.3	9	9
	20	0.1	40	42	8	1	5	4
	40	0	25	32	15	6	14	8
	60							
	90							

注：第8表に同じ。

20時間を経過した時点では無処理対照区とはほぼ同程度の産卵歩合が得られた。また薬液量の多少と産卵歩合との関係では液量が多いほど初期の産卵歩合が低く、気体接触を継続した場合とよく似た傾向を示した。

次に気体接触が産卵状態及び産卵数に及ぼす影響について見ると、分離後直ちに気体接触を打ち切って産卵させた場合は一部の例外（日132号5 ml区）を除いて各液量区共に正常卵蛾歩合は無処理対照区と変わらない成績を示し、不良卵蛾区歩合が多くなるといった傾向は認められなかった。

しかし分離後も気体接触を続けた区では液量が多いほど、又接触時間が長いほど不産卵蛾区や少数産卵蛾区の歩合が高くなり、又累積卵の産下が多くなるといった特異な現象も認められた。

産卵数では各処理区の正常卵蛾について調査したが、無処理区との間に有意な差は認められなかった。

このことからS3気体接触が産卵性に及ぼす影響は雌蛾の産卵時刻に現われ、産卵開始が無処理に比べて遅れ、薬液量が多いほどまた気体接触時間が長いほどその影響が著しく、不良卵蛾区が多くなるが、気体接触時間を短くすることによってその影響を軽減することができ、無処理対照区に劣らない産卵状態及び産卵数が得られることが判明した。

しかし不良卵の産下、産卵の速度、産卵数など産卵性に関する形質は品種によって異なる場合が多い。よって更に供試品種を増してS3気体接触と産卵性の関係を再検討した。供

試品種には日124号ほか7品種を用い、試験方法は前記試験の場合とほぼ同様にした。結果は第12表、第13表に示すとおりである。

供試各品種共にS3気体接触によって分離した雌蛾は産卵の開始がやや遅れ分離後の気体接触時間が長いほどその傾向が著しく、不産卵蛾や少数産卵蛾が増え、不良卵の産下も多くなることが確認された。

次に初交及び2交目もS3気体接触処理を受けた雄蛾の次回の交尾及び受精能力について調査した結果を第14表に示す。

第14表から明らかなように初交及び2交目もS3気体接触処理を受けた雄蛾の交尾歩合は無処理対照区と変わらず、交尾能力の低下は認められなかった。更に不良卵蛾区が著しく増加する傾向も認められず気体接触は雄蛾よりもむしろ雌蛾の産卵性に与える影響が大きいことが認められた。

以上から深さ3cmの容器(容積:6000cm³)を用い、S3液を6cm×6cmの脱脂綿に吸着させた気体発生源1個を容器の底に設置して交尾蛾の分離処理を行った場合、分離完了後速やかに容器を解放すればS3液量の多少にかかわらず産卵性の著しい悪影響は認められないことが示された。なお、産卵性に悪影響を及ぼさない実用的な液量は約0.8~0.9ml/1000cm³程度であり、これによれば処理開始後10~12分で分離が完了することが認められた。

第10表 液量別の分離後の気体接触継続時間と産卵状態
その1 日132号

液量 (分離 所要時間)	分離後の 気体接触 時間	産卵状態					1蛾産卵数		
		正常卵 蛾歩合	少数卵 蛾歩合	不受精卵 蛾歩合	不産卵 蛾歩合	累積卵 蛾歩合	正常卵	不受精卵	正常卵 歩合
0	無処理	89%	0%	9%	1%	1%	423 ^粒	14 ^粒	96.9%
5ml (8分05秒)	0分	67	3	27	3	0	450	8	98.3
	20	66	4	14	11	5	407	19	95.7
	40	64	2	19	14	2	404	20	95.5
	60	83	5	7	5	0	415	24	94.4
	90	68	5	0	12	15	440	19	95.8
10ml (7分35秒)	0	97	0	3	0	0	465	15	96.9
	20	62	5	10	5	17	384	16	96.0
	40	56	10	10	7	17	397	24	94.4
	60	38	13	7	20	22	395	15	96.3
	90	0	3	2	93	2			
15ml (6分30秒)	0	90	7	3	0	0	427	19	95.7
	20	78	0	10	5	7	421	14	96.8
	40	49	3	14	14	20	385	21	94.8
	60	0	10	3	75	12			
	90	0	0	0	97	3			

注:第8表と同じ。

第11表 液量別の分離後の気体接触継続時間と産卵状態
その2 支132号

液量 (分離 所要時間)	分離後の 気体接触 時間	産卵状態					1蛾産卵数		
		正常卵 蛾歩合	少数卵 蛾歩合	不受精卵 蛾歩合	不産卵 蛾歩合	累積卵 蛾歩合	正常卵	不受精卵	正常卵 歩合
0	無処理	83%	8%	7%	3%	0%	414粒	19粒	95.8%
5 ml	0	88	9	3	0	0	408	15	96.4
	20	76	14	0	10	0	406	18	95.9
	40	87	7	0	7	0	391	22	94.8
	60	70	21	4	5	0	412	27	93.8
	90	66	8	11	16	0	416	28	93.7
10 ml	0	90	7	3	0	0	434	18	95.9
	20	90	5	0	5	0	431	15	96.7
	40	83	8	3	5	0	385	31	92.5
	60	36	31	3	30	0	367	22	88.3
	90	54	17	2	27	0	365	24	93.8
15 ml	0	90	7	3	0	0	394	15	96.3
	20	78	20	0	2	0	404	21	94.9
	40	57	25	2	17	0	412	25	94.4
	60	2	13	0	85	0			
	90	0	10	0	75	15			

注：第8表に同じ

試験VIII S3の代わりにS3Aを用いた場合の雌蛾の産卵性

試験VIIの結果からS3気体接触は雌蛾の産卵開始をやや遅らせ、接触時間が長時間になれば不産卵蛾や少数産卵蛾が多くなるばかりではなく不良卵の産下を助長することが認められたので交尾蛾を分離させる効力はS3と変わらず、雌蛾の産卵性に影響を及ぼさない薬液について検索を行った結果、S3系のものの中からS3Aを見出すことができた(1975年)。

S3Aを用いた分離及び産卵性に関する試験結果を第15表に示す。この場合も交尾蛾への気体接触方法は前記の試験と同様に40cm×50cm×3cmの気密容器を用い、気体発生源には6cm×6cm脱脂綿を用い、5mlを吸着させたのち容器を密閉する方法によった。試験は無処理を対照に、S3気体接触区及びS3A気体接触区を設けた。

気体接触を開始してから7分後ではS3、S3A共に全供試交尾蛾が分離しており、S3AがS3と同様交尾蛾の分離に十分使用できることが認められた。気体接触により分離した雌蛾の経時別産卵歩合では、S3AはS3に比べて4時間後、8時間後共に産卵歩合が高く、一般に即時浸酸種の収蛾を行う時点(8時間後)での産卵数は無処理区と変わらないことが認められた。

接触処理を受けた雌蛾の産卵状態は支132号を除く供試3品種共にS3A区は無処理に比較して不受精卵、少数卵などの不良卵蛾区が多くなる傾向は認められず、正常卵蛾歩合

第12表 蚕品種別の経時別産卵歩合

蚕品種 (分離所要時間)	分離後の 接触時間	経時別産卵歩合						
		4時間	8	12	16	20	26	44
日124号 (10分48秒)	無処理	59%	28%	7%	1%	0.4%	1%	4%
	0分	36	35	20	1	0.4	0.4	8
	40	23	47	18	2	0.4	1	8
	120	5	26	49	5	4	2	10
日132号 (10分37秒)	無処理	51	21	17	4	2	1	4
	0	28	50	13	6	2	1	1
	40	0	14	43	27	6	5	5
	120	0	9	51	34	2	3	1
日137号 (11分07秒)	無処理	58	22	4	6	1	5	4
	0	41	33	9	8	1	5	4
	40	1	36	27	12	4	10	10
	120	0	8	42	27	5	10	8
錦秋 (10分57秒)	無処理	49	35	5	5	0.3	3	3
	0	24	28	19	14	3	5	8
	40	1	14	38	26	7	7	7
	120	0	1	27	42	8	3	19
支124号 (10分42秒)	無処理	50	32	7	1	1	3	7
	0	38	34	14	2	1	3	9
	40	1	45	34	3	2	4	12
	120	0	3	68	4	0	7	18
支132号 (11分42秒)	無処理	77	13	5	1	1	1	1
	0	29	48	17	2	0.3	2	3
	40	0.1	43	52	3	1	1	0.4
	120	1	6	68	13	6	5	1
支137号 (12分10秒)	無処理	70	16	5	2	1	3	3
	0	44	42	7	2	1	3	2
	40	0.2	73	17	4	1	1	3
	120	0.4	23	54	5	0.3	7	11
鐘和 (10分44秒)	無処理	10	68	12	4	0.4	1	5
	0	22	65	4	3	0.1	1	4
	40	0.2	73	17	5	0.3	1	3
	120	0.1	22	54	14	0.2	5	4

注：1. 液量はすべて5ml/6,000cm³

2. 試験時期 1974年秋期

3. 供試交尾蛾数 30組宛 2区制

4. 実験中温度 26~27℃

5. 気体発生源 6×6cm (脱脂綿)

第13表 蚕品種別の産卵状態

蚕品種 (分離所要 時間)	分離後の 接触時間	産卵状態調査					1蛾産卵数		
		正常卵 蛾区歩合	小数卵 蛾区歩分	不受精卵 蛾区歩合	不産卵 蛾区歩合	累積卵 蛾区歩合	正常卵	不受精卵	正常卵歩合
日124号 (10分48秒)	無処理	98%	0%	2%	0%	0%	453粒	30粒	93.8%
	0	98	0	2	0	0	451	28	94.2
	40	83	0	11	7	0	442	37	92.3
	120	70	0	17	13	0	401	50	88.9
日132号 (10分37秒)	無処理	87	8	3	2	0	371	16	95.9
	0	68	10	3	19	0	365	8	97.9
	40	63	9	3	22	3	348	12	96.7
	120	50	8	7	27	8	330	14	95.9
日137号 (11分07秒)	無処理	67	0	31	2	0	362	21	94.5
	0	65	0	33	2	0	368	20	94.8
	40	65	4	29	2	0	356	29	92.5
	120	51	6	33	10	0	316	34	90.3
錦秋 (10分57秒)	無処理	89	6	4	1	0	379	12	96.9
	0	91	3	3	1	1	377	8	97.9
	40	87	3	2	7	2	370	10	97.4
	120	58	14	10	2	17	314	13	96.0
支124号 (10分42秒)	無処理	92	3	5	0	0	335	17	95.2
	0	85	3	10	2	0	337	15	95.7
	40	78	5	10	7	0	357	23	93.9
	120	77	8	5	10	0	294	31	90.5
支132号 (11分42秒)	無処理	80	5	13	2	0	331	25	93.0
	0	92	3	5	0	0	338	20	94.4
	40	78	10	5	7	0	314	24	92.9
	120	73	17	2	8	0	333	22	93.8
支137号 (12分10秒)	無処理	88	0	10	2	0	473	18	96.4
	0	90	0	7	3	0	452	17	96.6
	40	88	3	3	5	0	446	23	95.1
	120	75	2	12	12	0	443	21	95.5
鐘和 (10分44秒)	無処理	91	4	4	0	0	370	7	98.1
	0	85	2	5	7	0	391	8	98.0
	40	95	3	3	0	0	378	13	96.7
	120	83	3	7	8	0	391	16	96.3

注：第12表に同じ

第14表 S3気体接触の雄蛾への影響

交尾回数 (分離所要時間)	分離後の気体 接触継続時間	交尾歩合	産 卵 状 態				
			正 常 卵 蛾区歩合	少 数 卵 蛾区歩合	不受精卵 蛾区歩合	不 産 卵 蛾区歩合	累 積 卵 蛾区歩合
初 交 (1日目) (5分30秒)	無 処 理	—%	83%	7%	6%	1%	2%
	0	100	86	4	6	2	1
	5	100	84	2	10	4	0
	10	100	78	4	3	12	3
	15	100	78	4	6	6	5
2 交 (2日目) (6分00秒)	蛾 処 理	—	83	5	6	1	5
	0	100	77	7	10	1	4
	5	100	77	6	12	5	0
	10	100	81	4	11	4	0
	15	100	76	4	13	7	0
3 交 (3日目) (8分00秒)	無 処 理	—	82	9	7	0	2
	0	100	78	13	7	2	0
	5	100	70	18	7	5	0
	10	100	73	11	7	9	0
	15	100	59	20	16	5	0

- 注：1. 試験時期、温度 1974年秋期 1交23.5℃, 2・3交23.0℃
 2. 供試交尾蛾数 100組宛 1区制
 3. 薬液量及び気体発生源 5 ml/6,000cm³ 6×6 cm (脱脂綿)
 4. 供試品種 日132号

第15表 薬液の種類と産卵性

品種名	試験区	分離歩合 (気体接触 7分間)	時間別産卵歩合		産 卵 状 態				1 蛾 産 卵 数
			4時間後	8時間後	正 常 卵 蛾区歩合	少 数 卵 蛾区歩合	不受精卵 蛾区歩合	不 産 卵 蛾区歩合	
日 132 号	無処理	—%	51%	90%	83%	0%	14%	3%	524粒
	S 3	100	20	83	85	2	11	1	524
	S3-A	100	34	87	88	0	12	0	536
日 137 号	無処理	—	30	87	72	2	24	3	507
	S 3	100	12	84	83	1	14	2	502
	S3-A	100	16	87	79	3	19	0	504
支 132 号	無処理	—	40	87	93	0	5	2	453
	S 3	100	17	86	80	10	10	0	431
	S3-A	100	44	88	78	17	3	2	429
支 137 号	無処理	—	67	91	80	2	17	2	534
	S 3	100	49	84	89	0	11	0	537
	S3-A	100	60	86	92	0	8	0	556

- 注：1. 試験時間と温度 1976年秋期 26℃
 2. 供試交尾蛾数 20組宛 3区制
 3. 薬液量 5 ml/6,000cm³
 4. 気体発生源 6 cm×6 cm (脱脂綿)

が勝る場合も認められた。しかしS3区との比較では供試品種によって変動があり一定の傾向は認められなかった。次に1蛾の産卵数(対正常卵蛾)では供試各品種共に試験区間に有意な差は認められなかった。

以上の結果からS3AはS3に比較して雌蛾の産卵性に及ぼす影響は少なく、S3に代わる薬液として十分利用できることが認められた。ただ支132号ではS3及びS3A区の少数卵蛾歩合が著しく多くなり、これが正常卵蛾歩合を低くしている。支132号は一般に少数卵蛾歩合が他の品種に比べて高い品種であり、それが原因の一つとして考えられるが、無処理区に少数卵蛾が発現していないことを考慮すれば、気体接触が少数卵蛾あるいは不産卵蛾の発現に影響したとも考えられ、今後検討が必要と思われる。

摘 要

有機溶剤トリクロロトリフルオロエタン(ダイフロンソルベントS3)の気体接触によって交尾蛾を割愛する実用的処理方法及び気体接触が産卵性に及ぼす影響について試験を行い次の結果を得た。

1. 交尾蛾はS3液量、気体発生源の面積、処理容器の容積及び処理時の環境条件などによってその分離時間に遅延はあるが、S3気体接触によって供試蛾のすべてが分離することがわかった。
2. S3液量と分離時間の関係では液量が多いほど分離時間を短くなるが、深さ3cm容積6000cm³の容器を用いた場合蚕蛾に悪影響を及ぼさない液量は0.8ml~0.9ml/1000cm³程度と考察した。
3. 気体発生源の面積と分離時間の関係は、薬液が同量の場合面積が広いほど分離時間は短かった。
4. 気体発生源の設置位置は使用する深さが10cmを越える場合は容器の上部に設置するのが効果的と考察した。
5. 気体接触処理時の温度と分離時間の関係では高温の場合分離時間が短かった。
6. 気体接触は雌蛾の産卵開始をやや遅らせるが、分離後速やかに容器を開放すれば産卵性に著しい悪影響は認められなかった。
7. S3を交尾蛾の割愛に用いる場合の使用処方を示した。
8. 雌蛾の産卵性に影響を及ぼさないS3A(トリクロロトリフルオロエタンとアセトンの共沸混合液)を新たに見出すことができた。

文 献

- 1) 足立豪男・野元タヨ 1966. 交尾蛾に薬剤を散布した場合について. 日蚕九州講演要旨. 1
- 2) 足立豪男・竹野逸夫・野元タヨ 1967. 薬液による蚕蛾の割愛について. 日蚕九州講演要旨. 1
- 3) 足立豪男・野元タヨ 1968. 薬液による交尾蛾の分離について. 日蚕九州講演要旨. 24
- 4) 足立豪男 1970. 有機溶剤による家蚕交尾蛾の割愛について. 日蚕雑. 39(4):305~309
- 5) 足立豪男 1972. 新規開発された蚕蛾の割愛剤. 蚕糸科学と技術. 11(10):54~57
- 6) 足立豪男・黒田秧・中村泰郎・吉村儀成・和田武春・野元タヨ 1974. 有機溶剤の気体接触による交尾蛾の分離. 九州蚕糸. (5):76
- 7) 小林繁 1922. 蚕蛾割愛の1便法. 蚕糸. 206:10~11
- 8) 小林繁 1928. 改良せる蚕蛾割愛の1新法. 蚕業評論. 11(10):68~70