トラフカミキリXylotrechus chinensis CHEVROLATの生態ならびに防除に関する研究

誌名	蠶絲試驗場彙報
ISSN	03853594
著者名	村上,美佐男
発行元	農林省蠶絲試驗場
巻/号	77号
巻号補足	
掲載ページ	p. 1-21
発行年月	1960年12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

トラフカミキリ *Xylotrechus chinensis* CHEVROLAT の生態ならびに防除に関する研究

村上美佐男

目　　次

まえがき……1頁
I　形態と生活史の概要……2
II　成虫の活動……3
III　生　殖……5
IV　幼虫の生態……6
V　蛹　化……11
VI　食　害……12
VII　環境抵抗……14
VIII　予防と駆除……16
IX　総　括……19
参考文献……20
図版説明……20

まえがき

トラフカミキリ *Xylotrechus chinensis* CHEVROLAT は全国の桑園に発生するが，西日本，とくに瀬戸内地方および島根，鳥取県の海岸地帯の桑園でこの被害が大きい．

蚕糸試験場明石支場の桑園にもトラフカミキリはきわめて多く，幼虫の食害によつて毎年枯損株や発育不良株が多発し，桑園能率を大きくはばみ，ほ場園試験にも支障をきたしている．

筆者はこの根絶を図ることが急務と考え，的確な駆除法をみつけるために，1954年以来桑園における食害生態の調査にとりかかつた．

まず飼育方法について研究をはじめ，種々の試みの後，1955年より本格的な調査を開始し生態についての全ぼうを確認し，また駆除法についてもとくに食害生態を利用した効果ある薬剤散布法を見出すことができた．

この研究に対し便宜と助言をいただいた明石支場長竹内孝三氏，調査に協力を願つた治郎丸洋三，山本　賢，浴　伝，佐藤京二の諸氏ならびに研究についての助言と本文の校閲を賜わつた宮崎大学農学部教授中島　茂博士，本場病理部長桑名寿一博士，石井五郎氏に深謝する．

蚕糸試験場彙報　第77号 1960年12月

I. 形態と生活史の概要

1. 形　　態

1) 成虫（図版II，1）　体は円筒形で，黄色と黒色の虎斑状の縞があり，黒かつ色および黄色の毛が密生している．触角は短く体長の半分，脚は長い．体長は雌22～29mm，平均26mm，雄20～29mm，平均24mm（第1表），少数の個体（全数3,168頭のうち63頭）では雌18mm（13.5～19.5mm），雄16mm（11.9～18.1mm）であつた．

形態上の雌雄差について「雄は腹端がやや扁平で翅鞘をもつておおわれているが，雌の腹端は翅鞘外に出ている」といわれているが[1]，これにあてはまらないものもあり，雌雄各200頭を鑑別した結果，雄と思われたもののなかに雌が25%，雌と思われたもののなかに雄が7%もあつた．

2) 卵　　卵は乳白色，または淡黄白色，長楕円形，一端はやや細まる．卵殻は透明で，孵化の状態も容易に見られる．長径2mm内外，短径0.6～1.0mmである．体内卵は少し細い（第2表）．

第1表 成虫の体長　　(mm)（供試頭数各100）

体長 / 雌雄別	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	平均
雌			4	9	9	17	16	20	20	5	26
雄	1	5	10	17	22	15	16	7	4	3	24

備考：材料は1955年6月から8月にかけて採集した約4,000頭のなかから任意に抽出し測定した．

第2表 体内卵と産下卵の大きさ　　(mm)

個体 / 項目		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
体内卵	長径	2.1	1.7	2.0	1.9	1.9	2.2	2.2	2.0	2.2	2.0	2.02
	短径	0.8	0.7	0.7	0.6	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.73
産下卵	長径	2.1	2.0	2.2	2.3	2.1	2.1	2.1	1.9	1.9	2.3	2.10
	短径	0.8	0.6	0.8	0.9	0.7	1.0	0.8	0.8	0.7	1.0	0.81

3) 幼虫（図版II，2）　幼虫は淡黄白色，または淡黄色，孵化当時の2mmから，45mm内外まで成長する．胴部は12環節，幅広くやや扁平な胸部第1環節から次第に丸く細まり，第12環節は急に小さくなる．第1環節背面前方には4個のかつ色斑紋をとどめ，2個は中央に，他は側方にある．中央には縦線があり，各環節の背，腹面には（　）形の斑紋がみられ，第1環節のものが最も明りようである．第6～10環節の背，腹面にはこぶ状の突起があり，第1環節の前方および各環節の側面には黄かつ色毛が粗生する．気門

は胸部で第2環節に1，腹部に8，計9個をそなえる．

4) 蛹（図版Ⅱ,3)　雌は雄より大きく，体長18～34mm，平均28mm，黄かつ色．

2. 生活史の概要

成虫は明石付近では6月上，中旬から9月下旬にわたつて出現，概して日中に活動し，産卵は桑株および樹幹の亀裂，小孔，皮部の割目などにする．孵化した幼虫は形成層を食害し，壮齢期になるにつれ材質部を侵害する．4，5回脱皮し，幼虫体にて越年する．翌春4月下旬頃より蛹室を作つて老熟，5月上旬蛹化，羽化した成虫は体の完成まで蛹室にとどまり，ついで材質部をかじつて外部に脱出する．成虫の寿命は20～30日，幼虫期間が約10ヵ月である．幼虫越冬をし1年に1回の発生をする．経過式を第1図に示す．

月別／年別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1						＋＋ ○○ ——	——	——	——	——	——	——
2	——	——	——	——	◎◎◎	＋ ○						

第1図 経　過　式

＋成虫　○卵　—幼虫　◎蛹

Ⅱ. 成　虫　の　活　動

1) 出現期と行動　1955～1957年に毎日午前，午後の2回桑園を巡視，調査した．成虫の初発は，1955年が6月9日，1956年は6月16日，1957年は6月17日で，6月上旬から出現しはじめる．最後に成虫を見たのは，1955年が10月1日，1956年には9月28日，1957年は9月30日で，おおよそ9月下旬頃であつた．室内飼育調査によると終発は9月1日であつた．出現数の最も多い時期は6月下旬で，全出現数の65%を示し，6月中旬から7月

第3表 桑園における出現時期

月旬別／年次	6月			7月			8月			9月			合計
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
1955	6	368	2,133	471	63	76	13	15	14	5	3	1	3,168
1956		326	2,287	895	104	6	8	2	10	2	5	4	3,649

第4表　雌雄別出現率（%）1956年

月旬別 / 雌雄別	6月 中	6月 下	7月 上	7月 中	7月下旬～9月下旬	全出現数
雌	18	39	54	48	68	41
雄	82	61	46	52	32	59

上旬までに全体の90%が出現する（第3表）．雌雄の割合（第4表）は初発当時は1対4で雌がきわめて少ないが，出現のヤマである6月下旬には2対3でやや増加し，それより次第に多くほぼ同数となり，7月下旬以降では2対1と，雌が多くなる．

成虫は夜間および早朝は動作不活発で葉の裏または株上に静止しているが，午前10時頃から日没まで葉上に現われ，活発に歩行あるいは飛しようする．しかし，日光の強い時や雨天の日には葉裏や株の付近の日陰にもぐりこむことが多い．1回の飛しよう距離は20～30mで，高度5m内外におよぶことがある．

2）羽化　桑園採集の蛹を被害株から切りとつた蛹室に移し，セロハンをはり，室温23°C内外で観察した．

蛹化当時は大体乳白色で，触角，翅，脚がいくぶん淡かつ色を帯びている．羽化2日前頃まで次第に濃色となり，羽化1日前にはいくぶん淡くなり，皺がよる．尾端では成虫前翅の横縞がすけて見える．

羽化は大顎，小顎，前脚の微動，体の伸縮ではじまる．動作の活発化につれ気管が白線として見え，成虫体が蛹皮から分離する．間もなく，前胸背面の正中線にそつて，頭部に達する割目ができ，前胸の側面も破れ，頭部が現われ，続いて胸部，腹部が脱出するが，腹部は体の伸縮と相まつて後脚で押しのけるようにして旧皮の袋から脱けでる．脱出時間は，気門線上に気管が現われてより1～1.5時間を要する．羽化動作は間欠的に行なわれ，20分間ぐらい静止するときもあつた．羽化当時は体色，淡黄かつ色，腹部膨大，翅鞘は腹部の半分にすぎない．1昼夜でかつ色になり，7～10日後には腹部ひきしまり，ほぼ翅鞘内におさまり，固有色となる．羽化後3～5日黄色の粘液を排出する．羽化時刻は午前3～5時頃のものが多かつた．

成虫は完成後蛹室の先端をかじつて穴をあけるか，喰通したトンネルにそつて出現する（図版II，9）．蛹室の大きさからみて，体の反転はできないから，蛹室内の頭部の位置によつて脱出方向はきまる．概して後者を多くみた．脱出には後脚を蛹室壁でささえ，大顎で材質をかじり，トンネル内を進退しつつ，かなりの時間をかけている．頭部が見えだしてから2時間をついやし出現したものもあつた．

羽化後出現までの日数は時期によつて一定せず，室内調査では，5月中，下旬は40日内外，6月上旬では25～36日，中旬では12～21日，下旬は8～15日，7月上旬以降は5～12日となる．

III. 生　　殖

1)　交尾・産卵　　出現後の成虫はただちに交尾できる．交尾時間は長いものは数分間を要し，時刻は午前9時および午後4時頃が多い．野外における交尾は，根刈では株頭付近の葉の上が多い．交尾後，雌は産卵管を動かしつつ樹幹，株頭を歩行する．

産卵場所は産卵管がわずかに挿入できる小孔または樹皮の割目などである．この深さは5mm内外であるが，ときに2～3mmで，卵の一部が外部にはみでているものもある（図版II，13)．樹皮面や土の中にも産卵し，また生木，枯れ木に関係なく産卵する．産卵には産卵管を伸ばし，体の後半部を折り曲げ（図版II，12）1粒ずつ産下，まれに1ヵ所に数10粒産下することもある．1粒の産下に20～30秒を要し，1粒を産下後産卵管をおさめ，さらに場所をかえて，つぎつぎと産卵していく．室内では1時間に15粒を算した．産卵時刻は桑園，実験室とも午前9～10時および午後3～4時に多く見られた．桑園では一つの株に産卵し終わると隣接株に移動し産卵する．そのためか被害株が連続してみられる．

産卵期間は6月中旬～9月下旬にわたり，卵期間は6月中旬（気温25°C内外）で7～10日，7月上旬以降，28°C内外で5～7日，30°C内外で4日を要し，温度と卵期間との関係は1955，1956，1957年ともほぼ同様の傾向を示した．

2)　体内卵および産卵数　　羽化直後の雌卵管内には淡灰白色，不整形卵がみられるが，4日目頃になると色が濃くなり，6日目頃より乳白色の卵殻がやや明らかとなり，10日内

第5表　体内蔵卵数（交尾をしないもの）

項目 / 個体別	羽化後	整形卵	不整形卵	計	供試成虫の体長
	日目				cm
1	9	85	50	135	2.8
2	10	84	50	134	2.5
3	10	111	55	166	2.6
4	10	51	75	126	2.5
5	11	85	50	135	2.1
6	12	85	67	152	2.9
7	15	91	65	156	2.2
8	16	104	76	180	2.8
9	17	240	52	292	2.8
10	17	110	25	135	2.8
合　　計		1046	565	1611	26.0
平　　均		105	57	162	2.6

備考．1956年6月25日～7月7日に調査

第6表 体内蔵卵数（交尾したもの）

項目 / 個体別	整形卵	不整形卵	計	供試成虫の体長
				cm
1	171	50	221	2.6
2	180	69	249	2.8
3	277	49	326	2.8
4	250	45	295	2.9
5	201	52	253	2.9
6	217	56	273	2.8
7	210	35	245	2.6
8	152	48	200	2.7
9	104	42	146	2.6
10	185	63	248	2.7
合計	1947	509	2456	27.4
平均	195	51	246	2.7

備考．受精したものは，6月下旬～7月上旬に出現し，羽化後15～20日目のもの．

外たつと整形卵がはつきり見られ，さらに産卵直前になると判然とする．体内蔵卵数（第5，6表）は整形卵として1雌 51～240，平均105粒であり，羽化後10日をへるにつれ整形卵が漸増する．

交尾したものは即日 104～277，平均195粒を示した．

雌雄5頭ずつを室内飼育箱に入れ，また雌雄1頭ずつを高さ15cm，直径 10cmの円筒状の金網籠に入れ，8個体について1日おきに卵数を調査した．産卵のため枝条皮部に小刀で3，4ヵ所浅い傷をつけ産みやすいようにし，1回に3～5本を入れた．また毎朝清水の噴霧をした．2ヵ年の調査（第7，8表）から1雌が大体12～24日間にわたつて150粒内外を産み，1日の最高産卵数は40粒内外であり，産卵期間の前半に多いことを知つた．

産卵を終つたとみられる成虫の残卵数を調べてみると（第9表）整形卵を残したもの，残さないもの半々であり，残つている場合にはその数1～32粒であつた．

3）成虫の寿命　1956年は飼育箱内に鉢植の桑を入れ，1957年は産卵数調査に使用した円筒状の小型金網籠を用い，朝1回噴霧した．雌の清水給与区（第10表）は25～40日，平均30日，無給与区は13～22日，平均18日であつた．さらに干ばつどきに炎天下においたものは5～8日にすぎなかつた．

IV. 虫の生態

1）飼育法　実験室内では孵化直後の幼虫には1年または2年生の枝条を用い，皮部

第7表　1　雌　の　産　卵　数　（5頭平均：1956年）

産卵月日	6.26～6.27	6.28～6.29	6.30～7.1	7.2～7.3	7.4～7.5	7.6～7.7	7.8～7.9	7.10～7.11	計	1日平均
産卵数	8.4	23.6	27.4	15.6	26.4	34.6	13.6	12.4	162	10.1

備考．産卵させるための枝条は午前9時に取り替えた．

第8表　1　雌　の　産　卵　数　（1957年）

No. ＼ 日順	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	計
3	9	0	8	10	19	20	26	19	0	0	2	7	1	2											123
8	1	10	3	11	10	3	3	22	7	5	7	6	12	2	3	2	1	0	3	7	4	1			123
2	4	29	1	19	8	24	22	7	4	4	5	1													128
5	3	11	17	8	8	2	31	0	0	0	0	0	2	2	7	15	12	1	1	0	7	1			128
4	7	16	11	34	7	0	19	7	19	2	3	0	0	0	0	0	5	11	1	0	0	6			148
6	1	6	5	0	5	4	27	8	6	19	1	18	2	4	0	3	6	25	8						148
7	2	4	4	2	13	2	4	4	9	34	28	5	11	13	4	1	6	5	0	0	1	0	0	2	154
1	3	14	1	7	13	39	5	8	26	35	15	6	23	8											203

備考．最初の産卵日を1日とした．

第9表　産　卵　を　終　つ　た　成　虫　の　体　内　卵　数

項目 ＼ 個体別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
整　形　卵	1	18	0	32	0	0	0	0	10	13	12	0	7.2
不整形卵	18	12	30	10	45	65	29	20	10	12	10	12	22.8
合　　計	19	30	30	42	45	65	29	20	20	25	22	12	30.0

第10表　成　虫　の　存　命　日　数

年次 ＼ 雌雄別 ＼ 区別 個体別		水を与えたもの（室内）											与えないもの（室内）										同（野外）	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均	1	2
1956	雌	32	28	27	25	26						27.6	16	15	15	16	20						16.4	8	5
	雄	27	19	29	33	32						28.0	15	15	16	16	20						16.4	6	7
1957	雌	26	30									28.0	20	20									20.0		
	雄	40	28	28	26	33	34	40	26	32	25	31.2	19	22	19	22	19	13	21	18	20	19	19.2		

を小刀でV形に切りこみ，剝皮し，皮部から乳液が出ないようになつてから毛筆の先に幼虫をつけ，割れ目に挿入した．10mm以上に成長した幼虫には，2年または3年生の枝条を30cm内外の長さに切り，鋸で図版Ⅰ，9のaに示すような浅い溝を幼虫の体に応じて作り，これに幼虫を入れ，その上をbのように剝皮切片でかぶせ，糸でゆるく結んだ．飼育枝は図版Ⅱ，15のようなポットに少し水を入れ，枝条が乾燥するのを防いだ．なお飼育枝は，調査の便利のため概して材質のやわらかい，かつ，木が裂けやすい福島大葉，一の瀬を供試した．

野外では一の瀬の1年苗を春植し，これに3mm方眼の金網を1m平方に張り，植付2年目，すなわち1957年6月に成虫を放ち，株に亀裂を作り産卵させた．

2) 幼虫発育の一般　1955年7月16，17日実験室内で産卵，8月23日孵化した幼虫15頭につき，前項の方法によつて調査した（第11表）．ついで1956年には87頭の飼育を行なつた．なお，屋外ポットに植えたもの，および桑園に設けた飼育室の桑にも産卵させて調査した．その結果は第12表に示すように，室内，屋外とも幼虫体で越冬し，2年目の5～6月頃に老熟し，さらに蛹化，羽化出現し，1955年の調査と全く同様に1年1回の発生であることが判明した．

第11表　幼虫の発育と経過（室内）

No	孵化月日	1955 9.24	10.24	11.24	12.24	1956 1.24	2.24	3.24	4.24	5.24	蛹化	羽化	出現
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	月日	月日	月日
5	8.23	12	31	38	32	30	30	30	28	25	6.14	6.28	6.30
10	〃	20	32	34	28	28	28	28	25	21	6.13	6.29	7.12
11	〃	15	18	33	30	25	28	28	25	30	6.14	6.30	7.11

備考　No. は飼育したときの個体番号を示す．以下同様

第12表　幼虫の発育と経過（室内）

No.	孵化日	1956 8.1	8.26	9.20	11.11	1957 1.7	4.4	5.7	老熟	蛹化	羽化	出現	♀♂別
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	月日	月日	月日	月日	
3	6.29	16	32	30	28	25	26	26	—	6.7	6.18	7.1	♀
12	6.29	16	30	25	20	20	20	18	4.30	5.20	6.15	7.5	♂
51	7.5	6	20	25	32	30	28	25	6.7	7.1	7.8	7.18	♀
79	8.22	—	—	10	28	30	30	30	6.7	6.10	6.29	7.11	♂
(1)	6.29	15	22	30	—	—	—	—	—	—	6.26	7.15	♂

備考．—印は欠調．No.(1)は野外飼育．

第13表　桑園における小さい2年目幼虫の発育と成虫出現時期（1956年）

No. / 調査月日	7	14	17	22	29	32	33	48	50	58	68
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
5. 1	15	11	15	15	15	7	14	16	15		
6. 1	25	20	22	20	22	15	20	21	28	16	10
7. 1	老熟	28	20	28	28	25	28	30	32	26	27
出現月日	8. 1	8.17	8. 3	8. 3	8.12	8.24	8.21	8.24	8. 3	9. 1	8.24

幼虫は孵化後1ヵ月内外で12～20mmに成長し，2ヵ月後15～30mm，3～4ヵ月で最大となる．冬期間は概して体長が短くなつている．桑園における発育はきわめて不ぞろいで，2年目の5～6月頃でも10～20mmのものが多く，7mm内外のものさえある．桑園から1956年5月1日および6月1日に体長10～20mmの幼虫を68頭採集し，室内で飼育したが（第13表）．これは8月1日から9月1日にわたつて成虫となつた．幼虫の発育は生活場所によつてことなり，生条（平均で体長33mm，体重0.6g）に比べ，半枯れ条（体長22mm，体重0.3g）の幼虫ならびに成虫の体長はきわめて短い．

以上，1955，1956，1957年の3回，室内，屋外および桑園の幼虫調査の結果は1年に1回の発生であつて，3年に1回[1]ということはない．

3）孵化　　1年生枝条の皮部に傷をつけ，または剝皮して割目をつくり，これに産卵させ，卵の付着した部分を切り取つて，シャーレに移し，孵化の状態を観察した．防乾のためしめした脱脂綿を入れた．

産下当時は乳白色または淡黄白色であるが，3～4日経過すると前端すなわち頭部に当る部分は乳白色で，胸部付近が水色を呈し，後半部は淡黄白色となる．卵殻の表面は小皺がより，この皺は間もなく消失して卵全体が膨満となり光沢を増してくる．さらに5～6日目頃になると，前端に大顎が淡紅色の小点として認められる．孵化前日大顎は赤かつ色となり，卵殻表面に皺が生じ，大顎の微動が見える．1，2時間で大顎を開閉して開殻動作を始める．さらに1時間ぐらいで頭部の卵殻は袋状に突出し側面が縦裂する．幼虫は進退，反転伸縮により脱出する．まれに後端（とがつた方）から後退脱出するものもある．卵殻の裂開は卵長の60～80%に達する．開殻終了から脱出までの所要時間は50～90分であつた．

幼虫は卵殻脱出後，5時間内外で食害しはじめる．孵化の時刻に一定の傾向はない．孵化率は96%に達した．

4）脱皮　　脱皮直前の幼虫は，とくに頭部が幾分はれてくる．気管が見え，前額部縫合線が破れ，新頭部から脱出する．所要時間は20～30分である．脱皮した幼虫は頭部がきわめて大きく，各環節は縮小し，体長は脱皮前に比べかなり短縮している．体長は乳白色で，口器とくに大顎は淡紅色を呈し，1時間内外すると，第1環節背面の斑紋が着色しはじめ，全体もまた次第に淡黄色となり，1昼夜経過すると固有色を呈する．脱皮した幼虫は2，3日ぐらい静止した後再び食害しはじめる．

脱皮回数の調査は幼齢期には10～20日間おきに，ピンセット，毛筆または刷毛で排糞を大型写真用バットに落し，これに水を入れて糞を溶かし，幼齢期は小型シャーレに数回分取し，ビノキラーで，壮蚕期はルーペにて大顆の有無を調べ，大顆の数で脱皮を確認した．調査後は新しい飼育枝と取り替えた．

回数についてはかつて[9] 2回行なわれるものと述べたが，1957年前記の方法で調査したところ，4～5回（第14表）脱皮することが判明した．

第14表　幼虫の脱皮回数と調査どきの体長（1957～1958年）

No. ＼ 回数	1	2	3	4	5	脱皮回数
	mm	mm	mm	mm	mm	
1	9	13	22	28	—	4
2	7	11	21	22	—	4
6	9	16	26	30	32	5
7	—	11	25	26	32	5
9	—	10	20	23	32	5
10	—	—	25	35	—	4
11	—	12	18	25	35	5
14	12	22	26	—	33	5
16	—	10	16	27	—	4
17	12	18	25	36	—	4
18	—	12	—	15	28	5

第15表　絶食させた幼虫の脱皮回数

供試数 ＼ 回数	0	1	2	3	4	5
30	13	7	8	1	0	1

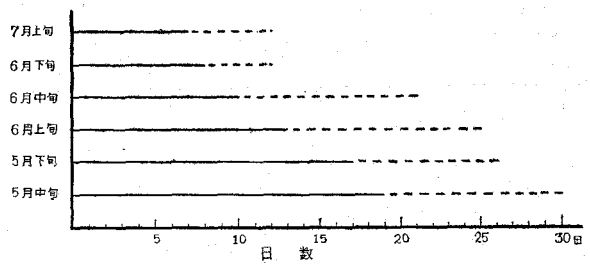
個体によつて脱皮の回数が異なるのは，栄養状態と温度が関係するように思われる．すなわち後述する幼虫の絶食に対する抵抗力の実験に供試した幼虫は体長28mm内外で，脱皮したとしても後，多くて1回と思われるのに，供試頭数30頭中17頭が1～6回脱皮し，うち体長33mmの幼虫は14～21日の間隔で5回脱皮した（第15表）．しかし，冬期に絶食させたものは41～118日生存したが，全く脱皮しなかつた．脱皮殻を(図版Ⅱ,11)に示した．

5）営巣　　幼虫は老熟間近かになると，材質部深く侵入し蛹室を作る．この位置は表皮面から5mm内外の浅いものもあるが，概して材質部深く，トンネル入口の木屑を繊維状にし，食屑と混合し，これをまるめて堅く孔を閉鎖し，またその一端も同様に詰める（図版Ⅰ，6，図版Ⅱ，6c）．木屑の長さは10～20mm，幅1～2mmである．蛹室の大きさは

長径30～45mm，短径7～15mmで幼虫の大きさにほぼ比例している（図版II 7・8）脱皮殻は蛹室の後部にみられる．

V．蛹　　化

1956年，4月24日から6月25日にわたる桑園調査によると(第16表)，5月上旬から蛹化しはじめ5月下旬と6月上旬が最も多く，それより順次少なくなる．4月上旬桑園で採集し，室内においた幼虫は（第17表）約10日おくれ5月中旬から，8月中旬にわたり蛹化をみた．すなわち蛹化期は5月上旬から8月中旬にわたり，5月下旬より6月上旬が最も多い時期である．



第2図　時期別蛹期間（1956年実験室内）（最短最長を示す）

蛹化に際して，幼虫はあめ色となり，縮小し，(図版II，3a)やがて，頭部突出，胸背の縦線が浮きあがり，胸部，腹部後半が透明となり，大顎，上下唇とも開口する．白色の気管が現われ，頭部を折り曲げて体を動かし，頭胸部境背面の亀裂から新頭が現われ，前胸背の縦線の破れから触角を先にして脱出する．蛹化時間は50分内外である．蛹化直後は乳白色，1昼夜たつと淡黄かつ色と変わる．

蛹期間は室内調査では7～30日（第2図）5月中旬は19～30日であるが，以後短くなり7月中旬以降は1週間内外のようである．

第16表　蛹化時期　その1　桑園の場合（1956年）

期別＼項目	蛹	幼虫	羽化	計
4月下旬	0	109 (100)	0	109 (100)
5月上旬	10 (36)	18 (64)	0	28 (100)
5月中旬	11 (31)	24 (69)	0	35 (100)
5月下旬	38 (86)	6 (14)	0	44 (100)
6月上旬	20 (87)	3 (13)	0	23 (100)
6月中旬	22 (31)	16 (23)	32 (46)	70 (100)
6月下旬	4 (15)	6 (22)	17 (63)	27 (100)

備考．数字は個体数，(　)内は割合を示す．

第17表 蛹化時期 その2 実験室内の場合（1956年）

5月中旬	5月下旬	6月上旬	6月中旬	6月下旬	7月上旬	7月中旬	7月下旬	8月上旬	8月中旬	計
4	3	21	16	4	5	4	4	4	2	67

VI. 食害

1) 根刈桑園における被害の実態　明石支場の根刈桑園には（第18表）植付後3年目頃から幼虫による食害株がみられ，樹齢が増すにつれ漸増し，食害をみない株は全くない．

被害の軽重は桑の品種によつて多少異なるが，幼虫が1株を5～10頭で一度に食害すると株は急に枯死する．1，2頭でも毎年表皮を食害していくとついには枯死するに至る．第19表は明らかに，幼虫が表皮を食害したために枯死したもので，大体10年ぐらいの間に30%内外の枯損株が生じたことになる．食害によつて（図版II，10）に示すような発育不良株は毎年かなり発生し，また萎縮病にかかるものがすこぶる多く，桑園能率を低下している．

第18表 樹齢と侵害株の多少

項目 / 樹齢	供試株数	侵害株数	同割合	供試品種
	株	株	%	
植付2年目	444	0	0	国桑27号
3	372	7	2	一の瀬，改良鼠返
4	500	58	12	国桑21号
7	360	89	25	一の瀬
11	626	462	74	ろ桑
17	870	870	100	〃
18	655	655	100	福島大葉

第19表 幼虫の侵害による枯損株割合（1955年9月）

項目 / 桑園別	調査株数	枯損株数	同割合
	株	株	%
A （夏刈）	900	248	28
B （春刈）	800	251	31
C （〃）	720	218	30

備考．一の瀬，植付1942年栽植距離1.50m×0.75m

2)　幼虫の食害　　孵化して間もない頃は皮部のやわらかい部分を侵し，成長するにしたがつて形成層を中心に浅く，壮齢期になると幅広く，かつ材質部を深く食害する（第20表）．老熟近くなると横孔をうがち材質部深く侵入する（図版Ⅱ，6，7）．そして幼齢期は概して環状に進み（図版Ⅰ，1）．壮齢期は下降する(155の調査例で，下降は54%，上昇34%，その他12%となつた)．

第20表　時期および齢期と食害部分（実験室内）

項目 / 孵化の時期	食害部分	1956 8. 1	8. 26	9. 19	11. 1	1957 1. 7	4. 4	5. 7	6. 7	供試頭数
6. 29 ～ 7. 5	皮下	幼16	15	10	8	0	0	0		16
	材質部	0	1	6	8	16	16	16		
7. 16 ～ 7. 23	皮下	幼11	10	9	4	2	0	0		11
	材質部	0	1	2	7	9	11	11		
8. 20 ～ 8. 22	皮下	—	—	幼 7	幼 7	6	3	1	0	7
	材質部	—	—	0	0	1	4	6	7	

備考．皮下は形成層を中心に食害するもの．
「幼」は幼齢期（孵化後1ヵ月内外）を示す．

食害時期は（第21表）侵害したトンネルの長さでみると，大体1年目の10月頃までが多く，9月に最高食害を示し，次に8月で，冬期はきわめて少ない．25°C だと普通に食害するが，12°C内外になるとほとんど食害しなかつた（体長20～25mm，20日間飼育）．

幼虫期に1m内外のトンネルをうがつ．1日（平均）の食害度をみると（第3図）6月29日～7月5日に孵化したものは，大体9月頃まで漸増し，9月が最高14.5mmを示し，10月頃から急に減少する．8月22日に孵化したものは10月が最高で9mmに達し以降急に減少した．

次に桑園の根刈仕立についてみると，はじめ1年枝の基部小皺付近を環状に食害し（図版Ⅰ，3）．ために枝条は急に立枯れする（図版Ⅱ，14）．幼虫は成長するに伴い下降し，皮部の厚い株の下を食害，樹皮を残らず食いつくす（図版Ⅱ，10)．食害する部分がなくなると，1年枝の太いものを食害し，高さ30cm付近まで上昇し，また地下深く（36cm）直径1cm内外の支根をも侵害する（図版Ⅰ，2）桑の被害の大きい時期は，皮下を浅く侵害する頃であり，これに比べ材質部の食害は影響が少ない．桑園では経過が不ぞろいだから，冬期間を除いては，常に多少の被害がある．

排糞は食屑とともにトンネル内に堅く詰まり，わずかに食害動作ができる範囲が空洞になつている（図版Ⅰ，4，図版Ⅱ，6a)．孵化直後の糞は長径0.03mm内外であり，壮齢期は1.5mm内外となる（図版Ⅰ，8)．外部に糞を押し出すときは食害方向から反転して大顎で表皮を食い破り，頭部を強く押しつけ排除する．トンネル上に亀裂（図版Ⅰ，5，

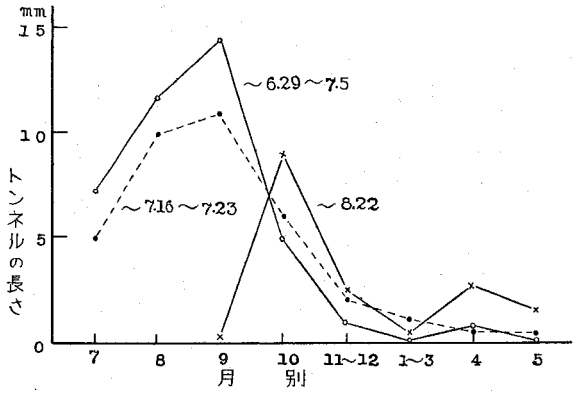
図版Ⅱ，5）ができるのは，糞が雨水で膨脹するためと思われる．トンネル内と外部との糞の割合は前者が82%を占めている．

第21表　幼虫の食害度（トンネルの長さcm）（第2回飼育試験）

No.	孵化月日	1956 8. 1	8.26	9.20	11. 1	1957 1. 7	4. 4	5. 7	6. 7
3	6.29	40.0	25.0	35.0	25.0	3.0	2.0	△ 0	
4	〃	18.0	27.0	20.0	20.0	1.0	3.0	3.0	△ 0
5	〃	35.0	42.0	58.0	45.0	18.0	5.0	6.0	0
7	〃	28.0	28.0	50.0	35.0	20.0	6.0	8.5	0
12	〃	23.5	26.0	24.0	4.0	0	0	◎	
55	7.23	5.8	22.0	37.0	10.0	0	3.5	3.0	△ 0
62	〃	4.3	43.0	35.0	25.0	55.0	0	0	△ 0
77	8.20			1.0	32.0	30.0	6.0	5.5	△ 2.3
79	8.23			1.0	50.0	10.0	12.0	13.0	△ 5.0

備考．△は老熟中，◎は蛹

3）成虫の食害　　成虫は外界に出れば桑になんらの害を与えることなく，露や雨水を飲んで生活し，葉上に灰白色の排出物を出す．



第3図　各月における1日の食害度（トンネルの長さで現わす）
（第2回飼育試験）
6.29～7.5のものは16頭の平均　　7.16～7.23のものは12頭の平均
8.22のものは6頭の平均

Ⅶ. 環　境　抵　抗

室内で孵化した幼虫は羽化出現するまでに，菌の寄生その他によつて50%内外が死亡し

た（第22表）．この半数以上が幼齢期（2齢，体長10mm内外）に死んでいる．屋外飼育の結果は1955，1956年とも96%内外が死亡し，体長5mm内外の頃に大部分が死亡した．

第22表　幼虫から羽化までの死亡数ならびに割合（室内飼育）

年次	供試頭数	病死			硬化病
		幼齢期	壮齢期～羽化	合計	
1956	73（100）	19（26.0）	17（23.3）	36（49.3）	16（44.4）
1957	62（100）	22（35.5）	9（14.5）	31（50.0）	6（19.4）

備考．（　）内は指数，硬化病の指数は合計を100として比較した．

第23表　幼虫の浸水に対する抵抗力（1958年）

区別		蘇生時間	食害開始時間	摘要
		時間後	時間後	
No. 1	1時間区	0.5	7	無処理のものと食害状態同じ
2	4	1.5	6	〃
3	8	1.0	7	〃
4	16	2.0	7	〃
5	24	2.5	7	〃
6	36	1.5	6	〃
7	48	3.5	7	〃
8	72	3.0	8	いくぶん食害能力劣る
9	96	5.0	12	わずかに食害する
10	156	7.0	16	〃
11	192	死亡		

備考．1）　供試数は1区2頭，ただしNo. 8～11は3頭．
2）　蘇生時間は幼虫を水の中より取り出してから動きだすまでの時間．
3）　食害開始時間は水の中より取り出してから食害するまでの時間．

第24表　絶食幼虫の生存日数分布（1957年）

経過日数 / 調査時期	21～30	31～40	41～50	51～60	61～70	71～80	81～90	91～100	101～110	111～120	平均日数	供試頭数
											日	
夏期	3	6	5	1	1	4	1	2	1	1	56.9	25
冬期	0	0	2	10	0	0	0	1	6	2	77.4	21

備考．1）　供試幼虫は夏期のものが13～40mm，平均26mm，冬期は17～40mm，平均27.2mm．
2）　絶食開始時期は夏期が4月17日および6月20日，冬期は9月28日および10月8日である．

死亡の主なものは，硬化病その他の寄生菌による病死，およびトンネル内のたまり水による窒息死が考えられる．前者については，高台の乾燥する桑園に比べ，低地(水田地帯)の桑園や，雑草が繁茂する桑園は明らかに侵害株が少なく，湿潤が寄生菌の繁殖を助け，かつ発病の誘因になるように思われる．後者の場合として実験的に幼虫を水の中に入れ，窒息状態を調査した．方法は35～40mmの最長の幼虫を50ml秤量瓶に入れ，水を40cc内外までみたし，25°Cにおいた．結果は（第23表），156時間水中に入れておいても7時間内外で蘇生し，食害能力があり，192時間でようやく致死した．すなわち実験結果からみて，抵抗力の弱い幼齢期のものであつても，トンネルに1週間以上も水がたまるようなことはないから，これから考えて，窒息死は現実には起りそうにもない．

絶食に対する抵抗力は(第24表)，夏は21～112日，平均56.9日間，冬は41～118日，平均77.4日間，長いものは4ヵ月内外生存し，体重は60%内外減少してもなお食害能力があつた．

Ⅷ. 予　防　と　駆　除

1)　捕殺法　　産卵前の成虫をとくに多発期に捕殺することは有効である．株や葉上で静止または交尾している朝の9時頃と夕刻の2回にわたつて桑園を巡視し捕殺するがよい．卵はきわめて小さく，見つけることは容易でない．

幼虫の捕殺については，壮齢幼虫は表皮の亀裂から新しい虫糞を排出しているから，その付近を針金の先をとがらせたもの，または錐などで樹皮を突いていくと，幼虫のいる部分は空洞になつているため，容易に刺殺できる．体長10mm内外のものは，食害部分が判然としないし，また虫糞が灰かつ色を呈するので見のがしやすい．捕殺するのにつごうのよい時期は，皮下を浅く食害している5～8月頃で，作業能率や捕殺効果からみて根刈仕立では株直し後が適当である．

捕殺以外に雌成虫によるおとり誘殺法を試みたが，雄の誘殺効果は少なかつた．また産卵防止のためDDT，ホリドール，また展着剤加用生石灰を桑株に散布，塗布したがいずれも効果が不十分であつた．

2)　殺虫剤による駆除法　　トンネルの構造よりみて，深達性農薬を散布すれば，表皮の亀裂から浸透し，殺虫できるかもしれないと考え，1956年より試験を実施した．農薬は人体に危険がないものとして，シストロン（15）を選び，溶液を直接虫体に散布し殺虫力を試験し，100倍および200倍液が有効であることを認めた．100倍液では散布，2日目には挙動不活発となり，3日目には体く縮小し死亡，200倍液は症状前者よりいくぶん軽く，死亡までには10～15日を要した．桑園においても100倍，200倍について調査したところ，両区とも黒変する死体がみられ，十分な殺虫力が認められた．さらに室内で，3，4年生の枝条に幼虫を侵入させ，食害が10～20cmに進んだ頃に散布した（第25表）．50～200倍で殺虫率60～80%であつた．幼虫のうち表皮の亀裂付近のものはほとんど死んでいるが，亀裂から遠いものは効果が少ない．散布回数は1回より2～3回散布したものが有効であつた．2～3回区とも生存幼虫は半死状態であつた．

3)　予防および処置　　現在産卵を防止する確実な方法はない．消極的防止法ではある

第25表　殺虫剤による駆除試験　シストロン(15)の殺虫効果（1956年）

試験名	区別	供試頭数	死数	殺虫率	摘要
				%	
	無散布区	30	3	10	散布7月15日，供試幼虫の体長2
濃度試験	50倍区	25	18	72	～5 mm.
（第1回）	100 〃	35	28	80	調査7月30日
	200 〃	45	27	60	
	無散布区	17	4	24	濃度100倍液
散布回数試験	散布1回区	20	13	65	散布8月2日より1週間おき
（第2回）	2	20	18	90	供試幼虫の体長20～25mm
	3	20	16	80	調査8月23日

が，根刈桑では樹頭更新，株更新および据接法で株頭を更新して亀裂や小孔を少なくすれば効果がある．筆者はかつて植付2年目の根刈桑で野外飼育試験を試みたとき，産卵はすべて表皮上や土の中に行なわれ，1頭の食害幼虫をも得られなかつた経験がある．中刈，高刈仕立の桑樹は主幹の食害が枯損となる場合が多く，また産卵しやすいので，できれば表皮の亀裂を桑切り鎌などで削りとる．また枯損株はもとより樹齢の古い桑園は改植し，掘り起した株は5月中旬頃までに焼却し，桑園の周辺に長期集積することは避けるべきである．すなわち11月頃掘り起した被害株について成虫が翌年出現する状態を調べたところ，株は完全に枯れているにもかかわらず成虫の発現をみた．

4)　シストロン15の散布桑葉が蚕児におよぼす影響　　シストロン100～200倍液散布桑葉を5齢3～5日目の蚕児に給与した結果，散布1日目では桑葉を水洗しても中毒死した．15日間経過した桑葉では100倍液でも症状きわめて軽く，大部分が営繭した．しかし繭質がやや劣り，かつ蛹体がいくぶん短縮した（第26，27，28表）．この試験を翌年にも行ない，初秋蚕期は散布13日目，晩秋蚕期は10日目の散布桑を給与した結果（第29，30表），中毒蚕は全くみられず，大部分が営繭した．しかし，繭質はいくぶん劣り，とくに晩秋蚕期散布10日目給与区で顕著であつた．初秋蚕期散布区の健蛹歩合が著しく劣つた理由はよくわからない．なお実際の駆除には，散布する部分がおもに株や樹幹であるから，夏刈後初秋蚕期の収葉後および下葉がないときに散布すれば蚕に対する薬害は十分避けられる．

なお，桑樹に対しては100倍液でもなんら薬害は認められなかつた．

第26表　シストロン散布1日目の桑葉を給与した場合の蚕児の症状（100倍液：1956年）

給桑1回目	食桑状態，動作とも変化ない．
〃 2回目	1回目と同様，特に変化が認められない．
〃 3回目	上半身を振る，胃液を吐く，体く短縮し，摂着力鈍る．重症のものは脱肛し糞の色赤かつ色を呈し全く食桑しない．

第27表　中毒死蚕の出かた（頭数）

区別 / 日数	無散布区	100倍液区		200倍液区		摘要
		そのまま	水洗葉	そのまま	水洗葉	
3日目	0	15(75)	12(60)	8(40)	6(30)	供試蚕品種，日122×支115，5齢3日目 散布，9月23日AM11.00 給与開始，9月24日AM11.00 供試頭数，各区とも♀♂各10頭 給桑法，1日4回全葉
4日目	0	1(5)	6(30)	8(40)	8(40)	
5～8日目	0	4(20)	2(10)	4(20)	6(30)	
合計	0	20(100)	20(100)	20(100)	20(100)	

備考．（　）内は指数を示す．

第28表　シストロン散布15日目の桑葉を給与した場合の繭の重さ（100倍液：晩秋蚕期）

項目 / 区別	繭重	繭層重	繭層歩合	摘要
	g	cg	%	
無散布桑給与区	1.54	37.7	24.5	供試蚕品種5C，頭数♀♂各10頭
散布桑給与区	1.48	34.9	23.6	給与開始10月8日，5齢5日目

第29表　シストロン散布13日目の桑葉を給与した場合の繭質（1957，初秋蚕期）

項目 / 区別	収繭粒数				普通繭歩合	1立		健蛹歩合	繭質		
	普通繭	玉繭	屑繭	計		粒数	重量		繭重	繭層重	繭層歩合
					%	コ	g	%	g	cg	%
無散布桑給与区	80	0	4	84	95	93	174	99	1.89	37.3	19.7
散布桑給与区	91	1	0	92	99	93	170	72	1.85	38.7	20.9

備考．散布濃度200倍液，散布月日7月19日，蚕品種支115×日112
給与開始8月1日AM9.00 5齢2日目　供試頭数♀♂各50頭計100頭

第30表　シストロン散布10日目の桑葉を給与した場合の繭質（1957年，晩秋蚕期）

区別	項目	経過		収繭粒数				普通繭歩合	1立		健蛹歩合	繭質		
		5齢	全齢	普通繭	玉繭	屑繭	計		粒数	重量		繭重	繭層重	繭層歩合
								%	コ	g	%	g	cg	%
無散布桑給与	♀	7.18	21.18	99	0	0	99	100	64	164	98	2.54	48.7	19.2
	♂	〃	〃	〃	0	0	99	100	75	148	100	1.92	46.0	24.0
散布桑給与	♀	〃	〃	98	0	0	98	100	69	162	97	2.35	45.7	19.4
	♂	〃	〃	〃	0	1	99	99	76	143	99	1.85	44.0	23.8

摘要．散布濃度200倍液，散布月日9月4日，蚕品種日122×支115
給与開始9月17日5齢桑付より　供試頭数♀♂各100頭

IX. 総　　括

1. 形　　態

1) 成虫は平均体長，雌 26mm，雄 24mm，前胸背面および翅鞘に黄かつ色の特徴ある横縞斑をよそおう．

2) 卵は乳白色，長楕円形で一端はやや細くいくぶんとがる．卵殻は透明で長径 2mm，短径0.7mm内外．

3) 幼虫は肉質柔軟，体色淡黄白色または淡黄色で，第1節背面の前方に4個のかつ色斑紋をみるが，クワカミキリはここに赤かつ色の粒状斑紋が放射状にあるので区別できる．孵化当時の体長は2mm内外，壮齢期には30～45mmに達する．

4) 蛹は黄かつ色，体長は28mm内外，背面に多くの刺毛をそなえる．

2. 生　　態

年1回発生，幼虫越冬，5月蛹化，6月から出現，産卵，幼虫期間は，6月頃から約10ヵ月にわたる．

羽化は気門腺上に気管が現われてから60～90分を要し，12～40日後，蛹室の先端または食害トンネルから外界に出る．出現は6月下旬が最も多く，全数の約65%を占め，当初は雄が多く，ついで雌雄ほぼ同数となり，7月下旬からは雌が多くなる．成虫は日中飛しようして距離20～30m，高さ5m内外に達する．雨露をとつて生活し，25～40日存命する．

産卵は1粒ずつ，樹皮の割れ目，小孔などに産下するが，樹皮面や土の中にも産む．1粒の産下に20～30秒，1雌の蔵卵数は平均246粒で，この60%内外が12～24日にわたつて産下され1日の最高数は39粒に達した．

卵期間は4～10日を要し，孵化率は96%内外である．所要時間は50～90分である．幼虫の脱皮回数は4～5回にて，体長は1ヵ月後12～20mm，2ヵ月後15～30mm，3ヵ月後には壮齢期に達し45mmとなる．成虫の消化管は体長の1.5倍であるが，幼虫のそれは3倍内外である．幼虫は枯木でも食害し，トンネル内に糞を詰めて食進する．孵化後間もない幼虫は皮下を浅く環状に侵し，成長するにつれ深く直線的に下向食進する．食害度（トンネルの長さ）は壮齢期に1日平均14.5mmに達する．

老熟前の幼虫は材質部深く侵入し，長径30～45mm，短径7～15mmの蛹室をつくる．

幼虫は寄生菌によつて死亡するものが多い，湿潤な桑園では被害株が乾燥する桑園に比べて少ないのはこのためであろう．幼虫は浸水に耐え，7日間水中に置いても蘇生する．また絶食にも抵抗力が強く，4ヵ月（平均2ヵ月）生存し，かつ食害能力を保持する．

3. 予防駆除

成虫の多発する6月中旬から7月中旬に，動作がにぶい朝と夕方に桑園を巡視して捕殺する．幼虫は根刈桑園では，枝条を伐採した直後に錐のような先のとがつたもので，新しい虫糞の出ている部分の樹皮を突いて刺し殺す．薬剤駆除法として，シストロン15の100，

200倍液を夏期に2，3回散布すれば70%内外の殺虫効果をあげることができる．樹齢が古い根刈桑園は株更新，樹頭更新，据え接ぎなどの方法で株頭を更新し，産卵しやすい樹皮の割れ目，小孔などを少なくする．また改植を行ない，古株は桑園の周辺に放置しないで羽化する前に焼却する．

シストロンの蚕桑に対する薬害については，100倍および200倍液を桑葉に散布しても薬害は認められない．蚕児に散布桑を与えた場合，散布1日目では桑葉を水洗しても中毒死する．14日内外経過したものは営繭しわずかに繭質と健蛹歩合が劣つた．

参　考　文　献

1) 横山桐郎　1929. 日本蚕業害虫全書.
2) 石井　悌　1949. 農業昆虫学.
3) 中島　茂・清水　薫　1951. 地下電話Cableに障害を与えるむねまるくろかみきりに関する研究.
4) 堀田禎吉　1952. 本邦における桑害虫の分布および棲息密度. 蚕糸界報*61*（711）：18～22.
5) 村上美佐男　1954. 根刈仕立における「くわかみきり」と「とらふかみきり」による被害の実態，蚕糸研究（10）：20～21.
6) 青木　清・笹本　馨・中里泰夫　1955. 糸状菌と昆虫との関係について（III）1953年山梨県下に於ける硬化病菌検索. 蚕糸学雑誌 *24*（4）：231～239.
7) 村上美佐男　1955.「とらふかみきり」の生態について，特に1年目の経過習性I. 日本蚕糸学会関西支部12回講演要旨（32）.
8) ———— 1956.「くわかみきり」「とらふかみきり」幼虫の食性と薬剤散布. 日本蚕糸学会関西支部14回講演要旨（32）.
9) ———— 1957.「とらふかみきり」の生態と薬剤，特にシストロンの効果について. 農薬 *4*（4）：8～11.

図　版　説　明

図版I.

1. 孵化後間もない幼虫の食害によるトンネル.
2. 根部食害.
3. 1年枝の基部横皺付近を環状に食害された被害株.
4. 壮齢期幼虫食害によるトンネル.
5. 樹皮の亀裂（排糞孔）.
6. 蛹室と営巣.
7. 脱皮どきの大顎.
8. 幼虫の糞の大きさ. a 孵化後10日目，b 壮齢期.
9. 幼虫の飼育枝. a 人工トンネル，b 幼虫を入れたところ.

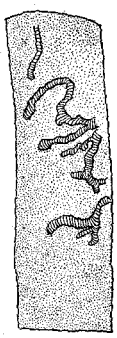
図版II.

1. 成虫. a 普通の型，b 小さい型.
2. 壮齢期の幼虫. a 大きいもの，b 普通のもの，c 脱皮後.
3. 老熟幼虫と蛹. a 老熟幼虫，b 蛹.

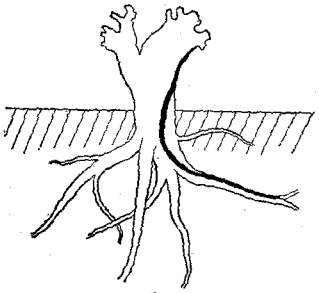
4. 消化管．a 幼虫，b 成虫．
5. 排糞孔と表皮の亀裂．
6. トンネルと蛹室．a 幼虫のトンネル，b 老熟期のトンネル，c 蛹室．
7. 老熟期のトンネルと蛹室．
8. 蛹室内の蛹．
9. 成虫が出現した孔．
10. 樹皮を食害された発育不良株．
11. 幼虫の脱皮殻．
12. 産卵中の成虫．
13. 亀裂に産下された卵．
14. 立枯れした被害樹（初秋期）．
15. 飼育状況（室内）．

A

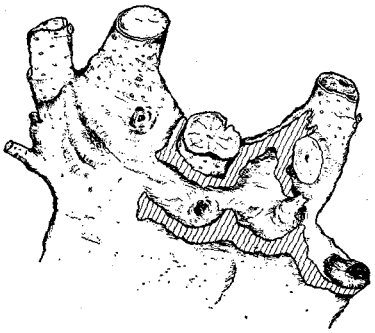
図　版　I



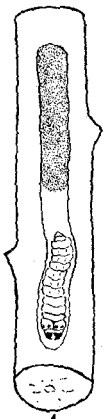
1



2



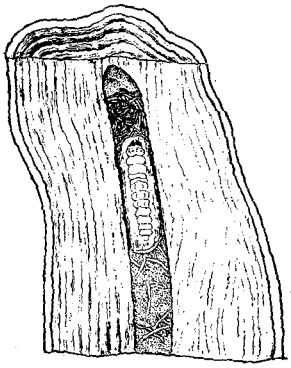
3



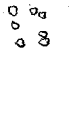
4



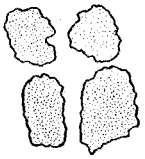
5



6

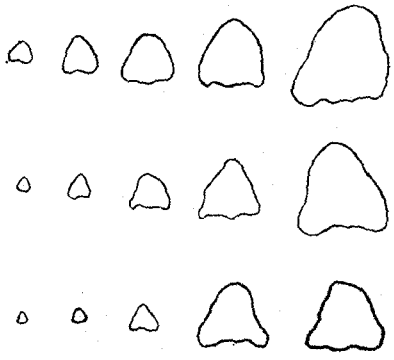


30×
a

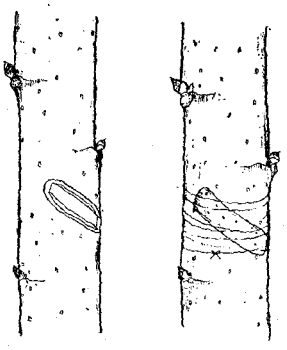


10×
b

8



7



a　9　b

図　版　II

