

繭糸害虫とその防除

蚕糸試験場病理部主任研究官 中 村 茂 子

害虫が発生し、被害が目につくと、防除が問題になる。現場では当然防除のHow toが求められ、薬品名、使用量、方法、時期が問われる。しかし、科学的防除とは薬を使うだけではなく、害虫の生態的特性をできるだけ知ることが中心的課題といえる。

繭糸害虫に限らず倉庫害虫防除の鉄則は、1) 害虫の生態的特性の理解 2) 害虫の栄養源となる食物の除去のための清掃の徹底 3) 適切な薬剤の使用 につきる。

繭糸害虫の被害は、蚕糸業の中で、蚕種から絹織物製造に至る過程のすべてでおきる。養蚕農家の生繭、蚕種製造所の蛹や蚕種、製糸工場の乾繭や生糸、機屋等の生糸や絹織物、販売業者や消費者の絹製品が加害の対象である。

繭糸害虫は絹のみの害虫ではなく、繊維害虫であり、食品害虫でもあり、大きく括れば倉庫害虫と一般的にいわれている。

繭糸害虫による被害の大部分はカツオブシムシ類による。乾燥動物質を食物として成育するもので、その一種として、乾燥蛹、繭、生糸等が食害される。他に、羊毛製品、動物毛製品、皮類、水産加工品、動物乾燥標本等の重要な害虫でもある。繭、生糸、羊毛は好んで食害するが、種保存の成長のための食物としては栄養的には不十分である。栄養的に不十分なものを食害する理由は今のところ不明である。野生では鳥の巣などで生活している。変り種としては、カマキリの卵塊への寄生、ミツバチの巣での共生があり、生物学的に興味のある昆虫である。

繭糸害虫であるカツオブシムシ類は、日本ではおよそ10種である。鞘翅目カツオブシムシ科に属する甲虫であり、代表格はトビカツオブシムシ (*Dermestes ater* 以下トビ)、ヒメマルカツオブシムシ (*Anthrenus verbaci* 以下ヒメマル)、ヒメカツオブシムシ (*Attagenus piceus* 以下ヒメ) である。ヒメマル、ヒメはトビと多少異なる性質を持っている。

1. 応用昆虫学における総合防除概念の発展と現状

繭糸害虫の防除を考える時、他分野の防除の基本的な考え方と無縁ではありえないので、近年

1. とりの巣の中の昆虫相
(こしあかつばめの巣)
(桐谷 1959大阪植物7)

昆 虫 名	発見数	害虫の区分
コクヌストモドキ	5	貯穀害虫
ジンサンシバムシ	3	"
セマルヒョウホンムシ	9	"
カシノシマメイガ	4	"
ノシメマダラメイガ	1	"
マダラムシ	2	"
チャタテムシ	多数	"
ヒメマルカツオブシムシ	7	繊維・貯穀害虫
ヒメカツオブシムシ	20	"
シロオビカツオブシムシ	2	繊維害虫
イ ガ	305	"

各分野で広く問題とされている、総合防除の基本的概念について紹介する。

戦後 DDT, BHC の合成にはじまる有機合成殺虫剤の出現で、害虫防除は農業中心に進められた。防除効果がいちじるしいため、初期には害虫全滅の可能性を考える人も少なからずいた。しかし、農業多用の弊害が現われた。殺虫剤抵抗性の発達、天敵類の減少による防除後の害虫の再増加、潜在害虫の害虫化、人畜、野生動物、花粉媒介昆虫の被害、残留毒による収獲物、環境汚染と生物濃縮によるヒトや他動物への間接的被害が問題となった。政府は 1971 年農業取締法を制定し、BHC, DDT の使用を禁止した。

農業乱用の弊害が進むにつれ、生態学者によって主張されていた総合防除または害虫管理という考えが、にわかには受け入れられ広まった。1965 年ローマでひらかれた FAO 主催のシンポジウムでは、総合防除を次のように定義している。「各種の防除手段を互に矛盾しないよう有機的に調和させながら併用することによって、被害が経済的許容水準 (Economic Injury Level EIL) 以下に維持されるよう害虫の発生を統御する防除体系」。しかし、巖、桐谷等は、総合防除システムを確立する上で経済学的観点にとらわれるのは危険であり、むしろ、害虫加害と作物の収量減少や品質低下との間の生物学的因果関係を明らかにする立場から問題にとりくむことを主張している。稲、果樹、茶等の害虫では、特定地域の特定作物の重要害虫を中心に研究が進められつつある。総合防除の概念は重要であり、対象生産物のちがいに、当然ことなる防除手段が考えられよう。繭、生糸、絹の害虫防除手段はおのずと独自性のあるものと思われ、今後の検討が必要である。

2. 繭糸害虫の繭への加害と繰糸成績

繭糸害虫を実験的に繭に加害させ、その被害の実態と、繰糸成績との関係を示す。

製糸工場に生棲しているカツオブシムシ類には、繭に穴やきずをのこすヒメマルと、加害食痕が肉眼では判らないヒメ、トビがある。ヒメマルの「穴あき繭」は従来より注目されていたが、

2. ヒメ、トビ、ヒメマルによる被害繭粒数と排泄物重量

試験区	項 目 (対650粒虫数)	被 害 繭 粒 数		排 泄 物 重 量
		穴あき繭	き ず 繭	
ヒ メ	7匹区	0 粒	0 粒	99.5 mg
	23匹区	0	2	148.5
	65匹区	1	1	472.5
ト ビ	7匹区	0	0	3.0
	23匹区	0	0	98.5
	65匹区	1	0	279.5
ヒメマル	7匹区	0	0	10.0
	23匹区	3	0	23.5
	65匹区	5	0	49.7

- 〔注〕 1. 供試繭は各区 650 粒。
 1 匹あたりの供試繭粒数
 7 匹区 92.9 粒, 23 匹区 28.3 粒, 65 匹区 10 粒。
 2. 被害粒数は肉眼判定による。

3. ヒメ、トビ、ヒメマル幼虫による被害菌の繰糸結果

項目 試験区	生糸量 歩合	繭格	等級点	繭糸長	解じょ 率	繭糸 織度	繭糸量	緒 糸		1粒繭 しん量	場 繭		繰 糸 時 間		新 繭 索緒効率
								緒糸量	指数		粒数	量	準備時間	回転時間	
ヒメ	7匹区	2等	89.5点	1297 ^m	58%	2.98d	0.425 ^g	0.053 ^g	183	0.021 ^g	0粒	0 ^g	14分	76分	12.1%
	23匹区	2	89.0	1255	53	2.94	0.405	0.064	221	0.022	2	0.75	16	72	7.4
	65匹区	2	89.0	1171	57	3.00	0.385	0.087	300	0.020	1	0.10	29	64	0.5
トビ	7匹区	3	88.0	1221	45	3.07	0.411	0.059	203	0.018	0	0	8	74	31.6
	23匹区	3	88.0	1180	40	3.05	0.394	0.075	259	0.020	3	1.00	18	69	6.0
	65匹区	3	88.5	1207	50	2.88	0.381	0.091	314	0.019	2	0.50	30	63	0.5
ヒメ マル	7匹区	1	90.5	1316	63	3.03	0.438	0.049	169	0.018	5	2.00	4	80	60.3
	23匹区	2	90.0	1277	61	3.16	0.441	0.043	148	0.019	9	3.10	3	76	55.5
	65匹区	2	89.0	1239	58	3.07	0.415	0.056	193	0.018	26	10.20	4	80	35.7
対 照		1	91.0	1374	66	3.04	0.458	0.029	100	0.019	0	0	2	80	90.9

〔注〕 1. 供試繭は1匹650粒。

2. 煮繭、繰糸方法は繭検定方法に準じた。

3. 一粒繭しん量は供用繭の1/2量を調査した。

4. 繰糸時間の準備時間とは、給繭機内に正緒繭を必要量準備し、粒付をつけ回転を始めるまでの時間。

5. 新繭索緒効率は、2杯分の繭（約210粒）を索緒機にかけ、抄緒をして正緒繭の得られた割合である、

ヒメ、トビの加害は重要であるにもかかわらず、不明であり、注目されなかった。

実験結果による加害様相によると、製糸工場で普通にみられるトビの加害は大きく、無視できないことがわかった。肉眼での被害の判別は、前述のようにヒメマルでは穴あき繭がみられるが、ヒメ、トビでは大変すくなく、対照区と同様で、判別がきわめて困難である。繰糸結果では、生糸量歩合、解じょ率、緒糸量、繰糸時間等の成績が悪く、特にトビの被害が大きい。加害の特徴は、ヒメマルでは、繭の表面のある部分に集中し深い害を与え、ヒメ、トビは表面のあらゆる部分に分散加害をしている。

3. 繭糸害虫の生態的特性

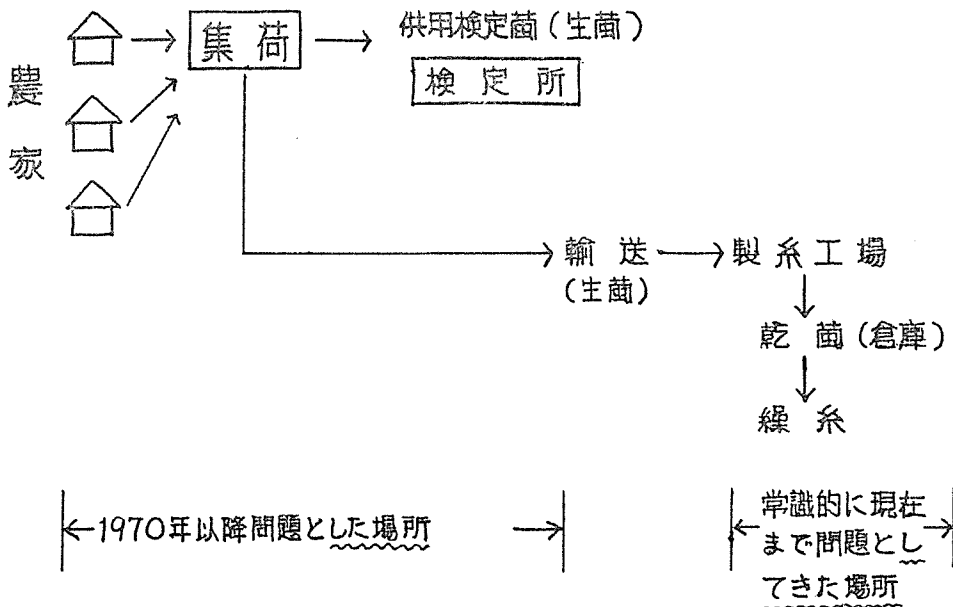
繰糸結果をふくめ、加害の実態を示したが、そのような加害をする繭糸害虫とは、どのような生態的特性をもっているかをのべる。

繭糸害虫のカツオブシムシ類は10種ほどである。このなかには、成虫の長さが1 cmほどのトビの類と、さらに小型の0.5 cmほどのヒメマル、ヒメの類があり、この2群を比較するとかなり性質のちがいがみられる。

1) ヒメマル 繭糸を害する小型のカツオブシムシには、ヒメマル、ヒメ、アカマダラカツオブシムシ等が日本に分布しているが、代表格はヒメマルであり、他種もほぼ同じ性質をもつ。

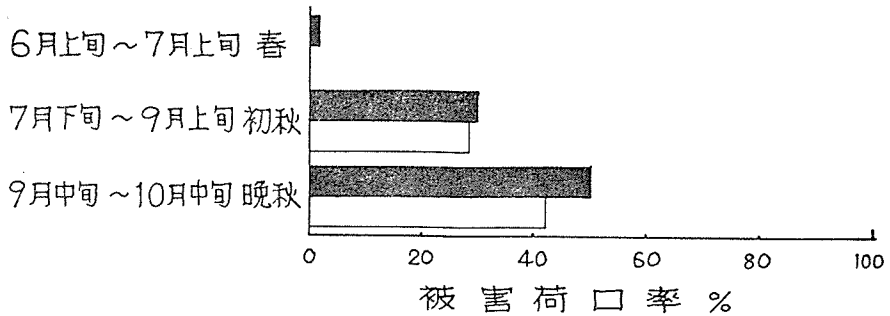
ヒメマルは、1年1世代で、幼虫越冬し、3～4月頃蛹化、5月頃羽化する。成虫はよく飛び、訪花し、餌がなくても産卵する。幼虫は暗い屋内で、繭糸、羊毛、羽毛など動物質を好んで食害する。(ヒメはヒメマルよりやや遅れて羽化し成虫となる) 繭には幼虫のみが1 mmほどの穴をあけ、生糸、絹は切断または穴をあける。繭流通機構の中で「穴あき繭」が検出される所は、大きくわけて、農家と製糸工場、機屋である。

4. 繭流通機構中での「虫くい繭」検出場所

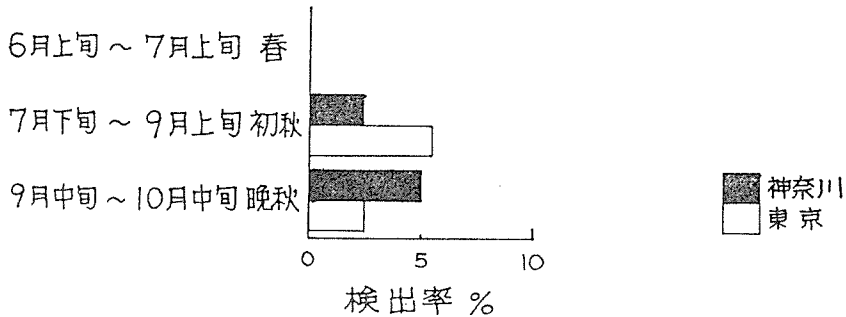


5. 検定供用繭にみられる虫害の調査

検定供用繭における被害荷口率



検定供用繭におけるヒメマル幼虫検出率



a. 生棲場所—養蚕農家をモデルとして—従来、製糸工場の乾繭の「穴あき繭」が注目されていたが、近年養蚕農家の生繭にも「穴あき繭」がみられることがわかった。

検定供用繭中の虫害は、晩秋、初秋蚕繭に多く、春蚕繭にはきわめてすくない。検定供用繭の穴あき繭におけるヒメマル幼虫の検出率は5%以下である。晩秋蚕期の虫害繭（生繭）の調査では繰糸結果も悪い。上記の点に注目し、蚕室内におけるヒメマルの生棲を確認する[調査を行った。1) 農家周辺の花に集まる成虫数 2) 蚕室内の天井、壁、蚕架に営繭した繭の加実状態 3) 屋内で産卵終了した成虫の粘着トラップによる捕獲数の調査により、屋内において目につきにくい所に生棲する事実を確認している。養蚕農家にかぎらず、未調査の一般家屋におけるヒメマルの生棲も推測できる。 b. 成虫の食性と走光性 ヒメマルは優れた飛翔力をもつ。摂食によって、成虫の寿命は1.3～1.4倍にのび、産卵数も1.5～1.8倍にます。幼虫は動物質も植物質もたべるし、植物質（小麦全粒）のみで成育するが、成虫は花粉、花蜜しか摂食しない。幼虫期と成虫期では食性が変化する。

本種における特筆すべきことは、成虫期における走光性の転換である。幼虫は暗い所に生棲し、蛹化、羽化し成虫となって産卵する。羽化直後の成虫を光に向けると、光をさけ、暗い方向に歩いて行く。走光性が負であり、照度の低い方向に向かう。羽化後7日間程の産卵終了するま

6. 厚木市新磯地区虫害繭（生繭）の調査（1973）

1)

農家№	晩	秋
	対1000粒に換算した	
	あなあき繭	繰糸不能繭
1	7.83粒	6.89粒
2	6.60	6.88
3	6.11	1.46
4	5.93	5.66
5	4.23	4.41
6	2.40	0
7	1.30	0
8	1.25	0
9	1.25	0
10	1.19	0
11	0.86	15.71
12	0.85	0
13	0.82	6.87
14	0.80	0
15	0.79	1.32
16	0.77	0
17	0.48	0
18	0.45	0
19	0.44	0
20	0.43	0

2) 40軒平均（対1000粒）

	晩 秋	初 秋	計
あなあき繭	1.09	0.57	1.66
繰糸不能繭	1.62	0.72	2.34
計	2.71	1.29	4.0粒

（神奈川県蚕業センター）
繭検定による。

7. 農家の建物周辺の花に訪花したヒメマルカツオブシムシ成虫の採集個体数（神奈川県 1973）

調査場所	相模原市新磯		厚木市睦合	
調査月日	4.24	5.21	5.8	5.25
農家番号1	3	129	53	118
2	14	53	31	20
3	—	29	40	244
4	8	46	10	—
5	0	53	36(1)**	16
6	56	325	36	48
7	5	53	36(1)**	112
8	2	82	18(3)**	43
9			0	16
平 均	12.6	96.3	29.3	77.1

* 4.24: 曇, 5.21: 曇後にわか雨, 5.8, 5.25: 晴

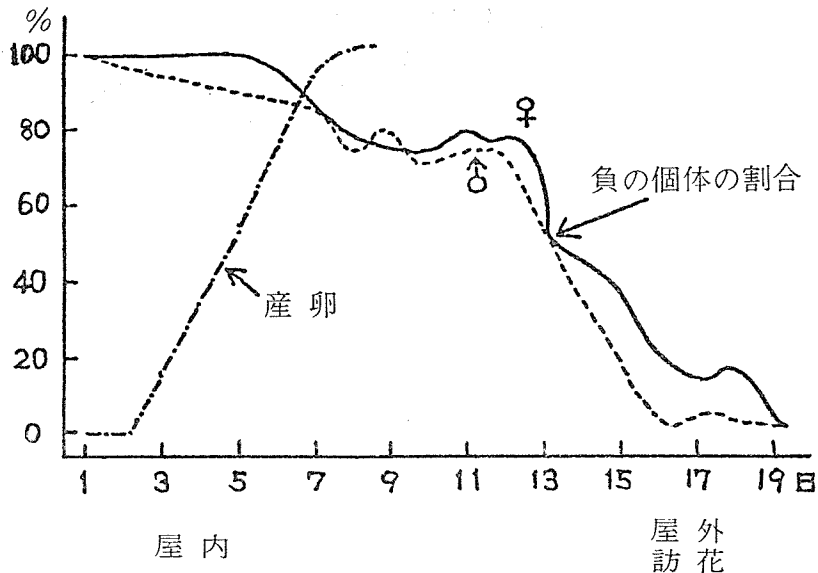
8. 上簇室内で粘着トラップに付着したヒメマルカツオブシ成虫数と被害繭との関係

農 家 №	成 虫 付着数	性 比		リボン 1本 当りの 面 積 m ²	備 考 ヒメ 付着数
		♂	♀		
	匹	%	%		匹
1	12	100	0	1.4	8
2	4	100	0	1.7	0
15	7	80	20	4.1	3
10	15	64	36	3.3	0
12	23	71	29	4.8	16
14	28	74	26	2.8	3
3	70	81	19	4.4	15
7	62	74	26	1.9	0
8	81	83	17	2.2	1
4	33	82	18	5.0	2
5	15	88	12	3.9	0
6	137	71	29	3.7	4
9	0	—	—	4.1	0
11	12	60	40	7.4	0
13	21	69	31	2.2	7

調査地：神奈川県厚木市下依地

調査期間：1977. 5. 12～26

9. 趨光性の転換と産卵
(ヒメマルカツオブシムシ成虫)



では走光性が負であり、ほぼ産卵が終了する頃走光性は正に転換し、光に向かって歩く。走光性が正に転換した時、屋外から野外へ飛びたち、デージーや除虫菊など白っぽい花に集まることになる。以上の事実は、養蚕農家のみにかぎらず、製糸工場や一般家屋のヒメマルももちろん同様である。

2) トビカツオブシムシ

トビは研究材料として飼育するのが大変むずかしい昆虫であり、研究する上で障害となっているので新しい研究はあまり進んでおらず、従来の知見を紹介する。

繭糸害虫のカツオブシムシの大型のものは、他にハラジロ、ケアカ、アカオビ（カツオブシムシ省略）等があるが代表格はトビであり、他種もほぼ同じ性質をもつ。外見はホタルの成虫ににている甲虫である。

トビは年2世代で越冬は成虫とは限らず、幼虫、蛹の場合もあり不斉一である。しかし一般的には成虫越冬し、5月中、下旬より産卵、フ化が始まり、第2回は8月上旬より羽化、産卵が始まる。成虫期間がきわめて長く産卵期間も長いので、幼虫の発生にも巾があり越冬時にも幼虫、蛹、成虫がまじりあうことになる。成虫も幼虫も共に暗所を好み、家屋や倉庫の繭、乾燥蛹やとくに死んだ昆虫の臭気を好み、ひかれて集る。現在問題である、内部汚染繭は加害されやすい。名の通り、成虫、幼虫ともにカツオブシやダシジャコや、その他の動物性蛋白を食う。

4. 絹の食害性と食餌様式

トビは現在研究中なので、ヒメ、ヒメマルを中心にのべる。ヒメマル、ヒメは成虫は加害せず、幼虫のみが加害する。一般には、羊毛、絹、毛皮製品など動物性繊維を加害する。実験的には再生繊維、合成繊維などの化学繊維も加害する。絹では、製編織した絹製品のみでなく、むしろ繭、生糸、副蚕糸などを多く加害する。しかし、絹織物はたとえ被害が小さくても、目に見え

る被害は無視できず、商品価値が低下するので当然虫害に対する配慮が必要である。

1) 家蚕絹の種類と食害

家蚕絹として、繭綿、乾繭、生糸、練り羽二重をヒメで食害させると、繭綿がもっとも多く、羊毛に匹敵する。乾繭と生糸がつぎ、練り羽二重はもっともすくない。セリシンを除く処理をすると、食害量はへる。冷水、アルコール、エーテルの抽出では減少しない。熱水処理でセリシンを

10. 家蚕絹の種類と食害量

試料(処理)	セリシン量(%)	1週間後の平均食害量($mg/10匹$)
繭綿(無処理)	39.5	18.22 ± 4.46
〃(冷水抽出)		15.80 ± 2.51
〃(熱水抽出)	2.3	2.00 ± 0.43
〃(石けん精練)	0	0.62(0.21~1.42)※
〃(熱エタノール抽出)		20.39 ± 4.39
〃(冷エーテル抽出)		17.79 ± 2.37
〃(熱水抽出後溶出物を付着)	約39	17.76 ± 3.57
乾繭(無処理)	27	7.46 ± 2.72
〃(熱水処理)	2.3	2.72 ± 0.62
生糸(無処理)	23	10.09 ± 2.67
〃(石けん精練)	0.07	0.88(0.34~1.93)※
薄手練り羽二重		0.34(0.11~0.82)※
厚手〃		0.05(0.04~0.11)※

※ 食害量の分布範囲を示した。

溶出すると食害量は著しくへり、溶出物を残繊維に付着させると、食害量は処理前の値にもどる。ヒメによる家蚕絹の食害はセリシンの有無と密接に関係している。セリシンをあまり含まない練り羽二重は当然食害を受けにくい。

2) 野蚕絹の食害

絹の素材を広く求める立場から、家蚕糸と多くの特性を異にする野蚕糸の利用が、近年注目されつつある。そこで家蚕絹と対比して野蚕絹の食害についてのべる。繭層の食害量は家蚕>エリサン・クスサン>ウスタビガ・テンサン>タサールサン・サクサンの順で、蚕の種(Species)によりかなり大きな開きがある。しかし、家蚕に比し食害を受けにくい。繭層構造が密なウスタビガ・テンサン・タサールサン・サクサン繭層の食害量はすくなく、家蚕繭層の約1/16~1/6である。繭層構造の

11. 野蚕絹の食害量($mg/10匹/7日間$)

	繭層	精練糸
家蚕	33.5	0.6
テンサン	2.1	2.3
サクサン	2.1	1.5
タサールサン	3.3	4.9
エリサン	12.5	0.8
クスサン	11.9	14.3
ウスタビガ	5.7	—

粗なエリサンと、数本の繭糸が固着して太く硬い繊維で網目状に構成されているクスサンの繭層は食害を受け易く、家蚕の $\frac{1}{3}$ である。繭層と精練糸等を比較すると、エリサン糸を除きセリシンの有無は食害量に大きく影響しない。また、精練しても食害量が減少しない野蚕絹は、テンサンを除いてタンニンに富み、セリシンが溶解しにくいものであった。

3. 食害様式の解析

1) 家蚕繭糸モデルとしてのテグスセリシンおよびテグスフィブロインの食害様式

セリシンの有無が家蚕絹の食害量を左右する大きな要因である事は前述の通りである。セリシンとフィブロインに対する食害の相異を検討するため、モデルとしてテグスを用いた。1) セリシンを剥離することなく風乾したテグス (SF), 2) 乾燥することなく剥離したのち風乾したセリシン (S), 3) セリシンを剥離し風乾したフィブロイン (F) のそれぞれの食害性はつぎの通りである。SF と S は F より多く、5 日後には F の 7 倍である。SF および S は、ほぼ同様であることから、SF ではまずフィブロインをおおっているセリシンから食害し、後フ

12. テグスの食害量
(5 日間10匹平均mg)

試 料	食 害 量
S F	8.7
S	8.2
F	1.2

13. 食害期間とテグスの食害量 (10匹平均mg)

	第 1 週	第 2 週	第 3 週	第 4 週	合 計	排 泄 糞
S F	12.7	1.5	1.2	0.2	15.0	10.2
F	1.8	2.5	0	0	4.3	2.3

ィブロインに移ってゆくものとする。フィブロインを食べ、排泄した糞を偏光顕微鏡でみると、フィブロイン繊維と同じ二色性を示す小片が認められ、虫が食下したものが消化吸収されずに排泄されるものと思われ、今後の検討を必要とする。

SF, F の食害痕を走査型電子顕微鏡でみると、繊維軸と直角方向に一定の規則正しい巾をもつ食害痕がみられる。高倍率に拡大すると、食害痕は櫛のように見え、櫛の歯に相当する部分は、直径よりフィブリルではないかと考えられる。

2) テグスの食害痕と幼虫口器との関係

幼虫の口器は、左右一対の大腮からなる咀嚼口式である。大腮は黒褐色のキチン板で繊維をかみ切る役割をし、口腔に面した内側にはスポン状のくぼみがあり、外縁には凹凸はない。食害初期には、幼虫はテグスの繊維軸と平行に位置し、左右相称の大腮ですくい上げるように食べてゆく。食害の時間が長くなっても、食害痕の数をましながら、一つ一つの形は変わらず、大腮の大きさに等しい巾をもつ規則正しい溝が、繊維軸と直角に並列してゆく。テグスの外周より遂次深くなり、遂に切断される。食害の様式は、食害の対象物の硬さ、形態などにより異なると思われるが、繭糸や絹繊維は細いので一回で切断される場合もありうる。

4. 各種繊維の食害性

絹以外の繊維への食害性についてのべる。ヒメマル、ヒメの両種をイーストとけずりぶしで飼育すると、体重の増加は両種ともに、1 令中ではほぼ同じであるが、ヒメマルは 7 月末より増加が

とまり、ヒメは9月頃まで増す。食害量の顕著に出るモスリン（羊毛）で傾向をみると、ヒメマルの育成とともに増し、5令が最高となり順次へる。最高値と最低値の比は30：1である。ヒメは8月頃一定の水準となり、中秋の頃へり出す。その比は100：1である。単位体重あたりの食害量は兩種とも7日間で幼虫中期まで2 mg/mg 体重で、終令に近づくと1 mg 以下となり、体重が重くて大きいから食うというものではない。

環境条件としての湿度は、大きな影響があるが、温度は低温を除き、さほどの影響はない。

羊毛以外の再生繊維、合成繊維も実験的には食害される。植物の再生蛋白繊維も比較的食害量が多い。再生繊維であるパルプから造られるアセテート、ベンベルグも同様である。化繊、羊毛の混合燃糸は毛のみ食べる。混紡の織物はナイロン、ポリエステルは少なく、他化繊との混紡の織物は、羊毛織物と同様である。絹と羊毛との混紡は食害されると考える。

羊毛の食害量を1とすると、生糸、アセテートは $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ である。絹織物や化繊織物も穴があく。羊毛は食べるが、絹、化繊は食べないと頭からきめてかゝるのは危険である。薄い布の絹、化繊とはいえ、わずかな穴は商品価値を下げるので、配慮は必要であろう。

5. 防 除 法

1) 防 除 剤

前述の繭糸害虫の生態的特性を理解した上で、第1に害虫の餌となるものを徹底して除去すること、第2に適切な薬剤の使用ということになる。

DDT、BHCは規制され使用禁止であり、製糸工場ではクロールピクリンが主流と聞いている。新薬剤はどれでもよいとは限らず、長い間使用され繭質、糸質に影響がなく、人畜に悪影響がないことが証明されていれば、変更する必要はないと考える。しかし各地で都市化が進行したり、環境問題に対する権利意識の向上によって、刺戟臭が問題となるのが予想される時は、他の薬剤の検討する必要があるだろう。

予防（防虫）では、1）環境衛生的には前述の様に昆虫の餌となるものを除去する清掃、2）機械的には原料、製品を昆虫からの遮断、3）化学的には接触毒剤、くん蒸剤の使用である。駆除（殺虫）1）物理的には空気制御として脱酸素剤の使用、2）化学的には接触毒剤、くん蒸剤の使用である。

「蚕糸絹業におけるカツオブシムシ類の加害実態とその防除対策（検査時報No.389）」と題し中元は大変わかりやすく防除法をのべており、すべてがもりこまれている。使用薬剤にとりあげられているスミチオン、DDVP、バイテックス、ザーテルは有機燐剤であり、使用時には特に使用書をよく理解し、人畜への影響を十分考慮する必要がある。散布剤は油性であり、またくん蒸剤も繭、生糸に着色しやすいので、直接かからないよう、とりわけ注意が必要である。

2) フェロン研究の紹介（基本的な考え方と実用化実験）

昆虫雌の誘引性を利し害虫を防除しようとする考えは新しいものではないが、防除の可能性を検討しはじめたのは1960年といわれる。マイマイガの性フェロモン、ジプシトールが単離、同定されたことに端を発している。前述の、生物的、化学的、物理的な種々の防除法を統合させる総合防除の考えが発展し、その一手段として、1970年代には各種昆虫の性フェロモンの分離、同定がおこなわれ、広範な研究や防除試験が進行中である。性フェロモンは殺虫剤に代る防除剤として考えがちであるが、作用の仕方は全くちがう。米国のマイマイガの防除から次の結論が出され多くの研究者の支持もある。1. 分布が拡大しつつある地域から隔絶地帯を設けること。2. 隔絶し

14. 蚕糸絹業の各事業所での使用薬剤¹⁾ (1980 中元一部削除)

剤 型	薬 剤	殺虫有効成分量	散 布 法	散 布 量 (1 m ² 当たり)	使用事業所
油 剤	スミチオン・DDVP混合剤	スミチオン 0.5～1% DDVP 0.2%	薬剤を缶 (1.8ℓと18ℓ入り) から噴霧器に移し入れて散布	50～100ml	製糸工場 機屋 (床)
	バイテックス・DDVP混合剤	バイテックス 0.5% DDVP 0.3%			
	ザ ー テ ル・DDVP混合剤	ザ ー テ ル 0.5% DDVP 0.3%			
エアゾール剤	ゴキブリ用	スミチオン 2～5%	そのままボタンを押して噴射 散布 (約300ml入り缶)	巾10cm, 長さ1mの 散布面に10～20秒噴 射	製糸工場 機屋 (床)
	スミチオン・DDVP混合剤	DDVP 0.1～0.2%			
	ゴキブリ用ピレスロイド剤	ペルメトリン } 不明 フタルスリン }			
粉 剤	ス ミ チ オ ン 剤	スミチオン 1.5%	容器からそのまま、又は薬剤 を散布器に入れて散布	床: 10～20g 砂: 20～40g	製糸工場 機屋 (床・砂)
	スミチオン・ピレスロイド混合剤	スミチオン } ピレスロイド } 1.3%			
粒 剤	ザ ー テ ル 剤	ザ ー テ ル 3%	容器からそのまま散布	20～40g 10～30g	機屋 (砂)
	バ イ テ ッ ク ス 剤	バイテックス 5%			

注: 薬剤の取り扱いには十分に注意。薬剤が漏, 生糸などにかからないようにすること。

て発生した地域の絶滅はフェロモンによる大量誘殺法を利用できること 3. 昆虫の数をへらすのには他の防除法とくみあわせること等。同剤の環境汚染、抵抗性獲得等も残された課題であり、現状は発展段階にあり結論は出ていないが、倉庫害虫分野でも関心は持つ必要がある。

1978, 79 年「貯穀害虫の予防と駆除」のシンポジウムが米国で開かれ、フェロモンによる防除が報告されている。カツオブシムシ科では 7 種の分離・同定がされ日本にいるヒメ、およびヒメマル、アカマダラの近縁種も含まれている。*Trogoderma* 属の一種の雌性フェロモンをトラップにしみこませ雄成虫の検出や、殺虫剤との併用により防除を行っており、害虫の初期発生の検出、防除に有力であるとのべている。またフェロモンによる恒常的なモニタリングは被害が大きくなる前の発生を予知する助けとなる点を強調している。前述のフェロモンによる防除は、繭糸害虫にとって無縁ではないが、すぐ役に立つものでもない。しかしこれらの研究に注目し、一方でフェロモンの同定、単離やその交尾、産卵阻害効果や、フェロモントラップ使用の可能性など繭糸害虫についても進める必要がある。

7. 輸入繭糸と繭糸害虫

諸外国から繭糸や、くず繭の輸入がおこなわれている。植物の輸入は植物検疫によってきびしい水ぎわ作戦があり、侵入害虫がチェックされているが、繭糸は現在その手だてがない。着付害虫が問題になれば相手国に対し、報告されているとのことであるが、植物検疫にあたるものはない。問題となるのは、繭糸に付着して入ったのか、輸入後日本の保管場所で付着したのかが不明確な場合である。特にくず繭では注意が必要であろう。

日本に定着していないカツオブシムシ類で、中元により「*Trogoderma inclusum* (和名なし)」が報告されている。*Trogoderma* 属で日本にいる繭糸害虫はアカマダラのみである。同属は、植物防疫所でマークされており、*T. granarum* および *T. variable* の侵入をおそれている。上記 3 種は、各国の輸入穀類や粉乳の中で発見されている。日本定着の可能性は検討されるべきこととはいえ、常に輸入繭糸に混在した昆虫には注意し、発見した時は関係研究機関へ種の同定を依頼する必要がある。

8. 繭糸害虫の未来

人類が衣服を身につけ、住居を構えるようになって、初めて屋内害虫が登場する。野生であった昆虫が、住居を見つけ、野外より気候条件のよい生活場所としてすみ、人間の共存者となったと思われる。近代でもトリの巣にはヒメマル、ヒメ、イガがいたり、ハチの巣、カマキリの卵に生存している。以上のように、野生していたものが、人間の食品貯蔵物や、毛皮、羊毛、羽毛、絹などの衣服を食害するようになったと考えられる。野外と屋内の昆虫相が鳥類を仲立ちとし交流し、屋内害虫化したものであろう。薬剤の使用、衛生思想の発達、設備の改善で、人間の周辺から繊維の害虫は姿をけしつづめる。しかし、動物性蛋白である、けずりぶし、だしじゃこ等、人間の身近な食品で育つ食性をもち、水分を余り必要とせず絶食につよい特性で、新しい環境への適応が可能であろう。当然、繭糸関連分野でも上記のことは無縁ではなく、常に恒常的な防虫への関心が必要である。

稿を終りにあたり御助言いただいた、食品総合研究所三井英三害虫研究室長、農業技術研究所玉木佳男害虫防除第 2 研究室長、横浜規格検査所中元直吉主任研究官に感謝の意を表する。

参 考 文 献 （防除関係資料のみ）

中元直吉（1981） 蚕糸絹業におけるカツオブシムシ類の加害実態とその防除対策 検査時報 No.389
有本肇・中元直吉（1981） 生糸の防虫に関する研究
京都府科学技術審議会・京都府織物指導所