

上蔭作業への機械導入の試み

誌名	蠶絲研究
ISSN	00364495
著者	井口, 民夫 小境, 泰典 深沢, 伍礼
巻/号	57号
掲載ページ	p. 15-21
発行年月	1965年10月

蚕糸研究第75号正誤表

頁	行	誤	正
15	本文上から2行目	条払い法最も	条払い法は最も
16	" 下から4行目	授動	振動
17	" " 4行目	直角に述べた	直角に並べた
18	" 上から4行目	機械の片備	機械の片側
"	" 下から8行目	初期蚕期	初秋蚕期
35	" 上から1行目	箱がく多使用	箱が多く使用
39	第2図説明	鉤にかけラッパ型	鉤にかけ、ラッパ型
40	" 上から4行目	生糸の再繰ソーキング	生糸の再繰、ソーキング
46	本文上から5行目	ポリエチレン袋がやく	ポリエチレン袋がよく

上蔭作業への機械導入の試み

井口民夫・小境泰典・深沢伍礼*

熟蚕を蔭に入れる作業形体によって、上蔭法は自然上蔭法と熟蚕収集法に大別できる。熟蚕収集法のうちでは従来行なわれてきた条払い法最も能率の良い上蔭法の一つと考えられる。著者のひとり井口は上蔭労力の節減をはかる目的で条払い法の機械化を考え、1962年に熟蚕収集機を考案試作した²⁾。最初に試作した熟蚕収集機は水平振動式ともいえるものであり、この型は1964年までの3年の間に2・3の改良が加えられ一応その試験を完了した。その間、機械の能率と虫質・繭質におよぼす影響等を調査し、条払い法は機械化の可能性のあることを知ったので、装置の概要と得られた成績を報告し参考に供する。

試験にもちいた熟蚕収集機は中部支場において設計したものであるが、能率調査の一部は山梨市、雨宮岩雄氏の助力をいただいた。ここに記して心から謝意を表する。また本稿のご校閲を賜わった針塚正樹博士および橋本春雄博士に厚くお礼申しあげる。

I. 振動に対する熟蚕の抵抗力調査

条払い法の機械化にあたっては熟蚕に衝撃を与えることが前提条件となる。そこで条払い法の機械化にさきかけて熟蚕に振動を与えればあいの影響を調査した。

1. 傾斜した金網上での振動試験 熟蚕収集機の構造上傾斜した金網上で熟蚕に水平振動を与えてみることにした。8mm目の金網を水平面に対し約20度に傾斜させ、それを振幅6cm、振動周期250r.p.mで水平振動させる。この金網の傾斜の上方にのせた熟蚕が金網面を約50cm滑り落ちる間の振動が虫質・繭質および糸質に与える影響を調査した。このばあい対照としては人手による条払い蚕をもちいた。

その結果、上記のような条件で熟蚕を振動しても、虫質・繭質および糸質のいずれにも悪影響を与えなかった。その成績を第1～3表に示した。なお金網上で上記のような振動条件で振動すると、熟蚕は金網につかまっていることができなくなり体軀を丸める。したがって金網面が傾斜しているばあいは、傾斜にそってころげ落ちるのが観察された。この

* 山梨県蚕業試験場

第1表 損傷調査

区 別	供 試 蚕	振動または条払 い中の傷害蚕	簇中へい蚕	結 繭 蚕	結繭蚕歩合
振 動	匹 1,984	匹 0	匹 13	匹 1,971	% 99.3
対 照	匹 1,982	匹 0	匹 12	匹 1,970	% 99.4

備考 1. 蚕品種：日124号×支122号(太) 2. 回転簇使用

第2表 取繭および繭質調査

区 別	対 結 繭 蚕			普通繭	普通繭 1 粒			繭層ラウ
	普通繭蚕玉	繭 蚕 屑	屑 繭 蚕	1 l 粒数	繭 重	繭 層 重	繭層歩合	ジネス
	%	%	%	粒	g	cg	%	点
振 動	93.8	5.7	0.6	64	2.33	54.7	23.5	2.53
対 照	93.0	6.3	0.7	63	2.33	54.2	23.3	2.52

第3表 繰 糸 成 績

区 別	生 糸 量 歩 合	繭 糸 長	繭 糸 量	繭 織 度	対1000m 落結回数	解じょ率	解じょ	解じょ	小ぶし
							糸 長	糸 量	
	%	m	cg	d	回	%	m	cg	点
振 動	20.2	1,512	46.7	2.78	0.25	73.0	1,103	34.3	95.3
対 照	20.1	1,519	47.0	2.79	0.27	70.9	1,077	33.6	96.3

ような性質は後述するとおり、熟蚕収集機の構造にとり入れた。

2. 金網上での水平振動試験 つぎに金網面を水平にして一定時間振動を与えればあいの影響を調査した。8mm目の金網を底面とする大きき85×55×5cmの箱に200匹の熟蚕を入れ、振動条件は前回と同じにして、30秒および1・2・3・4・5分間の振動を加えた。

その結果は第4表に示すように、5分間の範囲までではほとんど悪影響は認められなかった。

熟蚕の力学的衝撃に対する抵抗力についてはすでに二村¹⁾と西川²⁾が熟蚕の落下衝撃について、また犬伏・宇野³⁾は堆積と授動について報告している。犬伏らの振動実験は振幅、振動周期等において著者らの実験とは異なるが、熟蚕は振動に対してはかなり強い抵抗力を示すことを認めている。なお水平式熟蚕収集機のばあいは後述のように、ほとんど30秒以内の振動によって収集されるので、振動による被害はほとんどないといえる。

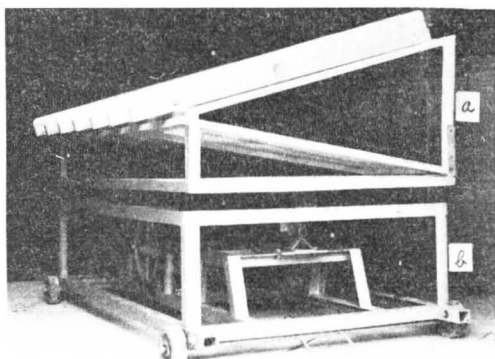
第4表 振動時間と虫質および繭質

振動時間	化蛹歩合 (対供試蚕)	対 結 繭 蚕				普通繭	普通繭 1 粒		
		普通繭蚕	玉繭蚕	屑繭蚕	粒 数	繭 重	繭 層 重	繭層歩合	
	%	%	%	%	粒	g	cg	%	
0秒(対照)	98	100.0	0	0	80	1.95	42.5	21.8	
30"	100	100.0	0	0	81	1.89	41.5	22.0	
1分	98	98.5	1.0	0.5	79	1.95	42.5	21.8	
2"	99	99.5	0	0.5	80	1.96	43.2	22.0	
3"	98	98.0	2.0	0	80	1.90	42.4	22.3	
4"	98	100.0	0	0	78	1.97	42.8	21.7	
5"	99	99.0	1.0	0	79	1.95	42.5	21.8	

備考 1. 蚕品種：日124号×交124号， 2. 改良蘘蕨使用

Ⅱ. 水平振動式熟蚕収集機の構造

水平振動式熟蚕収集機は現在3号機まで試作されているが、熟蚕を桑条から分離し、さらに熟蚕と蚕ふんを選別するという方法には変りがないので、ここでは3号機について記述する。装置の主要部分は熟蚕選別部(a)と振動部(b)からなる(第1図参照)。熟蚕選別部は一定間隔に7枚のプラスチック板を振動方向に対して直角に述べた桑条受板と8mm目の金網板からなり、それらはいずれも傾斜して枠に取り付けてある。また金網板の下方には木製の蚕ふん受板が敷いてある。振動部は100V・200Wの単相モーターを動力源とし、ピストン式駆動部によって上記熟蚕選別装置に振幅6~12cm、振動周期250r.p.m



第1図 水平振動式熟蚕収集機(試作3号)

a: 熟蚕選別部 b: 振動部

の水平振動を与える。本機は上方にはね上げ可能な車によって蚕座に沿って移動できる。

熟蚕収集作業はまず上記振動装置によって、熟蚕選別装置を振動する。つぎに熟蚕の付着している桑条を桑条受板の上に振動方向に対して並行にのせる。熟蚕は振動によって振り落とされ、桑条は受板の傾斜にしたがって機械の片端に落下する（第1図では左側）。振り落とされた熟蚕は金網上に受け止められ、振動によって金網の傾斜面にそって桑条とは反対側に落下する。また熟蚕といっしょに落下する蚕ふんは金網の目を通り抜け、装置の最下位に張ってある蚕ふん受板上に落ちる。熟蚕の落下する側に蓆をおけば、以上の仕組みによりある程度自動的に熟蚕を蓆へふり込むことが可能である。

Ⅲ. 能 率 調 査

水平式熟蚕収集機の試作2号機と3号機について行なった能率調査の成績をここに記述する。調査は2号機については1963年の晩秋蚕期に中部支場において、3号機については1964年の3蚕期にわたって山梨市において行なったものである。

1. 2号機による試験 蚕座密度1,000匹/m²の熟蚕について1分間の収集数を調べ、これを人手による条払いと比較した。熟蚕付着桑条を機械にのせる作業は人手によって行なった。

その結果は第5表に示すとおり、7回の繰り返しの平均を比較すると、熟蚕収集機は対照の約2.7倍の値を示し、明らかに人手のばあいよりも能率があがることを示した。

第5表 熟蚕収集機の1分間の熟蚕収集数

区 別	1	2	3	4	5	6	7	平均	指 数
熟蚕収集機	463 ^匹	482 ^匹	533 ^匹	514 ^匹	489 ^匹	560 ^匹	420 ^匹	495 ^匹	266
対照 (人手)	168	215	201	176	182	191	171	186	100

備考 試作2号機

2. 3号機による試験 3号機については3蚕期をとおして掃立量1箱分の熟蚕をもちい、全上蓆労力および虫質・繭質・糸質について、人手による条払いと比較した。もちいた蚕品種は春蚕期；春月×宝鐘，初期蚕期；日124号×支124号，晩秋蚕期；豊白×銀竜であった。飼育形成は、5齡屋外条桑育て、5齡期に1回除沙を行なった。またこのばあいも熟蚕付着桑条を蚕座から機械まで運搬する作業と収集された熟蚕の蓆へのふり込みは人手によった。

試験結果は第6～9表に示した。第6表に示す作業別収集蚕数調査では対照に比べて、熟蚕収集機使用のばあいが条払い蚕数歩合において3蚕期とも高くなっている。一般に条払い法では最後の一匹まで条を持ってふり落とすことはほとんどなく、適当な時期に拾い取り作業に移るのであるが、第6表によると機械使用のほうが対照よりその時点がつけ

第6表 作業別収集蚕数

区 別		掃立～ 結繭	条 払 い		拾 い 取 り			
					初 熟 蚕		残 蚕	
		減蚕歩合	蚕 数	歩 合	蚕 数	歩 合	蚕 数	歩 合
春	熟蚕収集機	% 7.4	匹 13,951	% 75.6	匹 1,225	% 6.6	匹 3,278	% 17.8
	対 照 (人手)	7.1	11,710	63.6	1,272	6.9	5,421	29.5
初 秋	熟蚕収集機	6.5	15,272	81.6	841	4.5	2,594	13.9
	対 照 (人手)	6.7	11,497	61.3	869	4.6	6,405	34.1
晚 秋	熟蚕収集機	9.3	15,091	83.0	961	5.3	2,126	11.7
	対 照 (人手)	10.2	11,456	63.7	955	5.3	5,580	31.0

備考 試作3号機

第7表 労力 調 査

区 別	まぶし 準 備	初熟蚕 拾 い	上 蔟 処 置						まぶし 下 け	再上蔟	合 計	同 指 数	
			残 蚕 拾 い	蚕 片 づ け	まぶし へ ふ り	まぶし 小 計	同指数	同指数					
春	熟蚕収集機	分 56	分 66	分 87	分 15	分 36	分 27	分 165	65	分 28	分 12	分 327	77
	対 照 (人手)	56	71	144	33	48	30	255	100	29	11	422	100
初 秋	熟蚕収集機	50	24	81	12	24	30	147	59	28	5	254	71
	対 照 (人手)	50	26	157	18	39	35	249	100	29	5	359	100
晚 秋	熟蚕収集機	42	34	67	20	26	31	144	54	27	12	259	68
	対 照 (人手)	42	32	152	34	47	34	267	100	27	14	382	100

備考 1人当たりの労働時間で示す。

第8表 取繭および繭質調査

区 別	健康歩合	対結繭蚕				収集時の傷害1匹	普通繭1粒数	普通繭1粒		
		普通繭%	通蚕%	屑繭蚕%	玉繭蚕%			繭重g	繭層重cg	繭歩層合%
春	熟蚕収集機	94	97.1	2.3	0.6	38	71	2.01	46.7	23.2
	対照(人手)	94	97.2	2.3	0.5	14	71	2.02	46.7	23.1
初秋	熟蚕収集機	96	97.8	1.8	0.4	16	80	1.83	39.6	21.6
	対照(人手)	96	97.8	1.7	0.5	7	80	1.84	40.0	21.7
晩秋	熟蚕収集機	93	96.8	2.9	0.3	11	83	1.77	37.4	21.1
	対照(人手)	93	96.9	2.7	0.4	13	83	1.78	37.6	21.1

備考 条払いによる収集蚕のみ

第9表 繰糸成績

区 別	生糸量歩合	繭糸長m	繭糸量cg	繭糸織度d	対1000m落ち回数	解じょ率%	解じょ糸長m	解じょ糸量cg	小ぶし点	選除繭歩合%	
											春
	対照(人手)	19.11	1,233	38.5	2.81	0.22	80	986	30.8	94.5	0.6
初秋	熟蚕収集機	17.78	1,171	32.4	2.49	0.29	75	878	24.3	96.5	0.8
	対照(人手)	17.69	1,169	32.6	2.51	0.32	73	853	23.8	97.0	0.7
晩秋	熟蚕収集機	17.79	1,136	31.3	2.48	0.24	79	897	24.7	94.5	0.4
	対照(人手)	17.44	1,129	31.1	2.48	0.24	79	892	24.6	95.0	0.6

備考 条払いによる収集蚕繭

に遅れたことを示している。これは特別な意義があることではなく、単に機械をできるだけ有効に使用しようとしたためと思われる。つぎに第7表の上簇労力では機械使用は対照に比べて、上簇処置時間において春蚕期が35%減、初秋蚕期41%減、晩秋蚕期46%減を示し、順次機械使用のほうが能率が高くなっている。これは前述のように熟蚕付着桑条の機械までの運搬を人手で行なったため、機械に対する作業者の馴れが原因しているものと思われる。

る。しかし全上簇労力では春蚕期が23%減、初秋蚕期29%減、晩秋蚕期32%減にとどまった。このことは全上簇労働時間に対する条払いによる熟蚕収集時間の割合が比較的小さいことに基因するものと考ええる。したがって機械をさらに高能率にするためには熟蚕付着桑条を機械に運ぶ作業と収集した熟蚕の簇へのふり込み作業の簡易化あるいは機械化をはかる必要がある。第8表に示される収集時の傷害蚕が春蚕期、初秋蚕期において機械使用のほうが多いのは機械による傷害ではなく熟蚕付着桑条を機械に運ぶ途中、作業者によって踏みつけられたものであることを考えても、その必要がある。繭質および糸質に関する成績には、第8・9表に示されるように、機械による熟蚕収集のために特に悪影響を受けたと考えられる項目は認められなかった。

Ⅳ. む す び

1. 条払い法の機械化を目的として、振幅6 cm、振動周期250r. p. mの条件で熟蚕に水平振動を与えた。その結果、5分間までの振動では虫質・繭質および糸質の低下は認められなかった。

2. 水平振動式熟蚕収集機を試作し、その能率を調査した。試作2号機をもちいての調査では、条桑育における蚕座密度1,000匹/m²の熟蚕に対する1分間の収集数は従来の人手による条払いの約2.7倍であった。試作3号機による掃立蚕1箱分に対する1人当たりの全上簇作業時間は254~327分で、人手の条払い法の23~32%減であった。

3. この機械の能率をさらに高めるためには熟蚕付着桑条の運搬と収集された熟蚕の簇へのふり込みを簡易化あるいは機械化する必要を感じた。

文 献

- 1) 二村 雄 1952. 技術資料 (33) : 48.
- 2) 井口民夫・小塚泰典・浅野知子 1962. 日蚕中部講要 (18) : 5.
- 3) 犬伏啓祐・宇野敬次郎 1961. 日蚕雑 30 (3) : 246.
- 4) 西川 卓 1955. 蚕糸界報 64 (748) : 10~13.