条払い後の蚕沙分離を省略した振り込みが登族および繭質に及ぼす影響

誌名	蠶絲研究
ISSN	00364495
著者名	吉田,幸重 高坂,孝義 駒宮,一雄
発行元	農林省蠶絲試験場
巻/号	103号
掲載ページ	p. 63-70
発行年月	1977年7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

蚕糸研究　第103号　1977年7月
Sansi-Kenkyu (Acta Sericologica)
No.103, July, 1977

条払い後の蚕沙分離を省略した振り込みが登蔟および繭質に及ぼす影響

吉田幸重・高坂孝義・駒宮一雄

条払い上蔟においては一般に条払い後，熟蚕に混入している蚕沙を分離する作業が行なわれている場合が多いが，この作業は上蔟全体の延作業時間の中でその占める割合がかなり高い場合が多い．したがって熟蚕の振り込み方法との関連において，蚕沙の分離作業の省力化が望まれている[2,3,5,8]．

条払いした熟蚕を蚕沙と分離して区画蔟へ振り込む方法についてはいくつかの報告[1,7]があるが，著者らは条払い後の蚕沙分離作業の省略を目標にして，横置きした回転蔟に蚕沙が混在したままの熟蚕を上から振り込む方法を採った場合に熟蚕の登蔟や繭質にどのような影響が及ぶかについて試験した．その結果二，三の知見を得たので報告する．なお本試験は1970～1971年の2年間に行った条桑育における上蔟作業体系の確立に関する研究[4]における素材試験の一つである．

本文に入る立先だち終始懇切なご指導をいただいた養蚕部飼育法第2研究室長室賀明義技官に深く感謝の意を表する．

材料および方法

供試蚕は春蚕期には日131号×支131号を，夏および晩秋蚕期には支124号×日124号を稚蚕防乾紙育，壮蚕条桑育とし，熟蚕の出現率が30～40%に達した時期に簡易条払機で払い落し，縄網を用いて混入している蚕沙を分離した蚕（以下熟蚕と呼ぶ）を用いた．各区に回転蔟を2組ずつ用い，これに振り込む蚕数は蔟穴数の85%相当の2,650頭とした．

試験区は熟蚕に混入する蚕沙（蚕糞と残桑の混合したものを呼ぶ）または蚕糞の重量割合（以下蚕沙混入率または蚕糞混入率と呼ぶ）あるいは熟蚕を蔟に振り込んでから懸垂するまでの時間（以下蔟設置時間と呼ぶ）を変えたものおよび蔟懸垂時に蔟に付着した蚕沙（以下付着蚕沙と呼ぶ）の除去の有無により第1表に示すように設定した．

本試験の概要は1971年4月開催の日本蚕糸学会第41回学術講演会で発表した．

第1表　試験区および蚕沙の混入量

試験区			蚕沙の混入量（対回転蔟2組・g）								
蚕沙・蚕糞の混入率	蔟設置時間	付着蚕沙除去の有無	春蚕期			夏蚕期			晩秋蚕期		
			蚕糞	残桑	計	蚕糞	残桑	計	蚕糞	残桑	計
%	時間										
0	12	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	24	—									
蚕沙15	12	有	1,142	490	1,632	970	420	1,390	1,366	144	1,510
	24	有									
	12	無									
	24	無									
蚕沙30	12	有	2,284	980	3,264	1,940	840	2,780	2,732	288	3,020
	24	有									
	12	無									
	24	無									
蚕糞15	12	無	1,632	0	1,632	1,390	0	1,390	1,510	0	1,510
蚕糞30	12	無	3,264	0	3,264	2,780	0	2,780	3,020	0	3,020

1）供試蚕品種　春：日131号×支131号，夏・晩秋：支124号×日124号
2）蚕沙・蚕糞の混入率は供試蚕体重に対する混入重量割合
3）蔟設置時間は振り込みから蔟懸垂までの時間を示す
4）付着蚕沙除去の有無は蔟懸垂時蔟に付着した蚕沙または蚕糞を手で除去した場合を有とし，除去しない場合を無とした

すなわち，蚕沙または蚕糞の混入率は各蚕期とも一般の条払い蚕にみられる混入率を考慮し，その実態にほぼ近いものおよびそれより多い場合を想定して熟蚕体重の15％と30％とした．また，蔟設置時間は蚕沙混入の場合には12時間と24時間，蚕糞混入の場合には12時間のみとした．さらに付着蚕沙の処理は蚕沙混入の場合には除去の有無の2つとし，これらを組合せた10区と，蚕沙や蚕糞を混入せず蔟設置時間を12時間および24時間とした2区の対照を加えて計12区を設けた．

熟蚕への蚕沙または蚕糞の混入方法およびそれらを混入した熟蚕を蔟へ振り込む方法はつぎのように実施した．すなわち熟蚕へ混入する蚕沙または蚕糞を所定の混入率にするため，まず供試蚕を条払いして分離した際に得られた蚕沙を残桑と蚕糞に分けた．一方，蚕沙の中に含まれる残桑と蚕糞の混在割合を調整して所定の蚕沙混入率にするため蚕沙中の残桑と蚕糞の比率を調べた．混入比率は調べた実績に準じて，春および夏蚕期を残桑30：蚕糞70とし，晩秋蚕期は残桑10：蚕糞90とした．つぎに蚕糞を混入する区についてはそれぞれの混入率により蚕糞だけを秤量し，蚕沙を混入する区については所定の混入率から得られた重さをさきに調べた残桑と蚕糞の比率に従ってそれぞれ秤量し，再びよく混合

第2表　試験中の温湿度および照度

項　目	春蚕期	夏蚕期	晩秋蚕期
温　度（C°）	23.0～26.5	25.0～29.0	23.0～26.5
湿　度（%）	56～70	75～92	84～94
照　度（Lux）	60～74	68～79	65～82

1）温度および湿度は実験開始から4日間を示した
2）照度は熟蚕振り込みから蔟懸垂までの間の蔟器上面の照度

第3表　蚕沙の混入と登蔟率・落下蚕歩合

試験区			登蔟蚕歩合（%）			落下蚕歩合（%）		
蚕沙・蚕糞の混入率	蔟設置時間	付着蚕沙除去の有無	春	夏	晩秋	春	夏	晩秋
%	時間							
0	12	—	99.1	98.4	99.7	2.1	0.8	0.7
	24	—	99.7	99.3	99.3	1.3	1.8	0.5
蚕沙15	12	有	97.0	97.4	99.3	1.4	3.1	0.6
	24	有	99.5	99.5	99.3	1.7	0.8	0.3
	12	無	98.8	99.1	99.3	2.8	2.5	0.7
	24	無	99.5	99.4	99.4	2.2	2.6	0.5
蚕沙30	12	有	95.2	97.2	99.5	0.7	1.6	0.7
	24	有	99.1	99.1	99.2	2.2	3.6	0.4
	12	無	96.5	99.2	99.2	4.8	1.8	1.8
	24	無	98.8	99.4	99.5	3.2	1.1	0.5
蚕糞15	12	無	98.6	99.1	99.6	2.3	2.3	0.4
蚕糞30	12	無	98.5	98.7	99.7	2.1	1.4	0.8

して熟蚕に混入できるよう準備した．つぎに熟蚕をその500頭の体重から蔟1組分ずつの振り込み量を求めて秤量し，この熟蚕へさきに準備しておいた蚕糞または蚕沙をむらなく混入した．そして横置きした蔟の上部から蔟片間の全面にほぼ均等になるように振り込んだ．それらの回転蔟2組分に振り込んだ量は第1表に示した．調査項目としては一般の上蔟試験時の項目のほか，蔟懸垂後の落下蚕，蔟穴外営繭蚕，汚染繭，蔟着繭，生糸量歩合および解じょ率を加えた．なお蔟中温湿度および登蔟中の照度は第2表に示すようであった．

結果および考察

1．蚕沙の混入と熟蚕の登蔟および蔟懸垂後の落下蚕

振り込み後の熟蚕の登蔟および蔟懸垂後の熟蚕の落下について調べた成績を第3表に示

す.

登蔟率はいずれの蚕期も対照区が98～99％を示し，熟蚕に蚕沙または蚕糞を混入して振り込んだ区は春蚕期または夏蚕期の蔟設置時間を12時間とした場合に95～98％とわずかに低い傾向がみられたほかは，いずれの区でも98～99％を示し対照区とほぼ同様の登蔟率であって，蚕沙または蚕糞混入率の多少および蔟設置時間のちがいによる明らかな差は認められなかった．蚕糞または桑葉が熟蚕の登蔟に及ぼす影響について竹内・中島[6]並びに吉田[9]は新鮮桑または蚕糞の上に熟蚕を置きその上に蔟を載せる方法により試験し，桑葉は登蔟を阻害し，蚕糞は登蔟を促進すると報告しているが，本試験での登蔟率をみると振り込みに当って熟蚕に蚕糞または蚕沙を混入した区と，熟蚕だけの区との差はほとんどみられず，蚕糞や残桑の混入が登蔟におよぼす影響はみられなかった．本試験では蚕糞または蚕沙を熟蚕にむらなく混入し，横置きした蔟に上から熟蚕を振り込む方法であり，蚕糞の一部は細かく砕け残桑・蔟・蚕体などへ付着すること，また残桑が蔟懸垂までに未熟蚕によってかなり食下され，さらに蚕沙中の残桑は新鮮桑ではないことなど竹内ら，吉田の場合と条件が相違していることがこの違いになったものと考えられる．

蔟懸垂後の落下蚕は春蚕期では蚕沙混入率を15％から30％と増すに従って付着蚕沙を除去しない区でわずかに多くなる傾向がうかがわれたが，付着蚕沙を除去した区では蚕沙混入率の多少および蔟設置時間の長短に関係なく蚕沙・蚕糞を混入しなかった対照区と同程度の落下蚕歩合を示した．夏蚕期では蚕沙混入率の多少や，蔟設置時間の長短および付着蚕沙の除去の有無と落下蚕との間には一定の傾向は認められなかった．晩秋蚕期ではほとんどの区が1％以下で蚕沙混入率の多少，付着蚕沙の除去の有無と落下蚕との関係はみられなかったが，対照区および蚕沙を混入した区においては蔟設置時間の短い12時間区が24時間区より落下蚕がわずかながら多い傾向がみられた．これは，蔟懸垂時における熟蚕の熟度あるいは営繭を開始している蚕の割合の違いが関係しているものと思われる．なお，蚕糞を混入した区においては試験区数の少なかったこともあり一定の傾向は認められなかった．

蔟懸垂後の落下蚕は蚕沙混入率が多くなれば当然増加するものと予想していたが，以上のように予想に反して蚕沙混入の影響はほとんどないことが示された．なお春蚕期の場合だけ付着蚕沙を除去せず懸垂した場合に落下蚕がわずかに多くなる傾向が示されたが，これは蚕期により給与条桑の形態が異なるため蚕沙中に含まれる残桑の形態にも差があるためではないかと考えられる．また，このような熟蚕に蚕沙を混入した振り込みにおいて，その落下蚕を少なくするためには蔟懸垂時に付着蚕沙を除去すればよいことが示された．

2．蚕沙混入と蔟穴外営繭および汚染・蔟着繭

蔟穴外営繭蚕歩合および汚染・蔟着繭歩合を第4表に示す．

蔟穴外営繭蚕に及ぼす蚕沙または蚕糞混入率の多少の影響をみると蚕糞混入の場合は例数が少なく一定の傾向は認められなかったが，蚕沙混入の場合について分散分析した結果では，蚕沙混入が15％より30％と多くなるにつれ，また蔟設置時間の長短では蔟設置時

第4表 蚕沙の混入と蔟穴外営繭歩合および選除繭

試験区			蔟穴外営繭蚕歩合(%)			汚染繭・蔟着繭蚕歩合(%)		
蚕沙・蚕糞の混入率	蔟設置時間	付着蚕沙除去の有無	春	夏	晩秋	春	夏	晩秋
%	時間							
0	12	—	0.7	1.9	0.3	0.7	1.8	0.9
	24	—	1.1	2.3	0.5	1.6	1.9	1.0
蚕沙15	12	有	0.8	1.6	0.2	1.1	2.6	1.9
	24	有	0.6	2.0	0.6	0.6	1.6	1.3
	12	無	1.1	3.0	0.5	1.1	2.4	1.0
	24	無	1.2	3.1	2.5	1.0	2.8	1.3
蚕沙30	12	有	0.4	2.5	0.3	1.1	2.8	1.7
	24	有	0.4	4.7	1.3	0.9	3.0	2.3
	12	無	1.4	3.6	0.9	1.1	2.5	2.0
	24	無	3.0	3.9	2.6	3.3	2.8	1.7
蚕糞15	12	無	1.1	1.5	0.2	1.0	2.4	0.9
蚕糞30	12	無	0.3	1.8	0.2	1.1	2.5	1.2

間が長くなるにつれて蔟穴外営繭蚕歩合が高くなった．混入蚕沙の除去の有無との関係では蚕沙を除去しない場合が除去した場合より蔟穴外営繭蚕歩合が高くなり，しかも，蚕沙混入率が高くなるにつれて蔟穴外営繭蚕歩合が高くなったが両者の間には交互作用がみられ混入率と除去の有無とのからみ合いで変り，除去した場合は対照と15%では差はないが30%になると高く，蚕沙を除去しない場合は蚕沙混入率が高くなるにつれて蔟穴外営繭蚕歩合は高くなった．なお，この傾向は蚕期を通じてみられたが，蚕期の比較では晩秋期が少く，ついで春で夏は高い結果を示した．

以上のように蔟穴外営繭蚕は蚕沙の混入率が増すに従い，また蔟設置時間を長くするに従って増加し，付着蚕沙の除去はこれを少なくすることを示した．従って蚕沙を混入した蚕の振込みにおいて，蔟穴外営繭蚕を少なくするためには，蔟懸垂時に付着蚕沙の除去作業を行なえばよいことが明らかとなった．しかし，これらは春蚕期に0.3～3.0%，夏蚕期に1.5～4.7%，晩秋蚕期には0.2～2.6%の範囲で示されたことで，この程度の範囲ならば実用的には付着蚕沙の除去も必要ないように思われる．なお蚕沙混入の影響が比較的小さかったことについては熟蚕とともに振り込んだ蚕沙は蚕とともに蔟片間の座面にほとんど落下し，蔟片に付着するものはわずかであり，蚕沙中の残桑はその後未熟蚕が食桑するとかあるいは振り込んだ蚕の重さと移動によって蚕沙はほぼ平らにならされているという観察からも裏づけられた．

汚染繭と蔟着繭はそれぞれ選別できる個体もあったが重複しているものが多かったのでこれを一括して表示した．春蚕期では対照区の蔟設置時間が12時間で0.7%，24時間で1.6%に比べ蚕沙混入率が30%，蔟設置時間が24時間で付着蚕沙の除去をしない区のみ

第5表　蚕沙の混入と繭質

試験区			繭重(g)			繭層重(cg)			生糸量歩合(%)			解じょ率(%)		
蚕沙・蚕糞の混入率	蔟設置時間	付着蚕沙除去の有無	春	夏	晩秋	春	夏	晩秋	春	夏	晩秋	春	夏	晩秋
%	時間													
0	12	—	1.88	1.62	1.79	45.0	34.9	39.2	20.23	18.26 ※17.38	19.10 ※18.58	80	63 ※71	56 ※70
	24	—	1.91	1.62	1.78	45.8	34.8	39.4	19.65	18.24	18.94	78	65	61
蚕沙15	12	有	1.86	1.59	1.78	44.2	33.8	39.2	19.88	18.16	18.98	79	70	58
	24	有	1.85	1.62	1.78	43.9	34.4	39.3	20.07	17.96	18.71	76	64	53
	12	無	1.90	1.63	1.78	45.5	34.5	38.7	19.68	18.20	18.93	80	57	59
	24	無	1.81	1.59	1.77	43.4	33.4	38.8	19.86	18.22	18.65	82	63	56
蚕沙30	12	有	1.82	1.66	1.78	43.2	35.7	39.4	19.63	18.24	19.03	81	66	57
	24	有	1.85	1.62	1.79	44.3	35.1	39.4	20.55	18.20	18.95	81	61	66
	12	無	1.91	1.61	1.79	45.0	34.3	39.2	19.81	18.10	18.99	80	58	53
	24	無	1.87	1.65	1.76	44.5	35.5	39.2	19.92	18.31	18.70	80	64	57
蚕糞15	12	無	1.90	1.61	1.79	45.2	33.8	39.4	20.27	※17.35	※18.65	81	※73	※73
蚕糞30	12	無	1.85	1.63	1.79	44.1	35.6	39.3	20.08	※17.62	※18.61	78	※67	※70

1) 繰糸成績の※はことなる試験所で行なったことを示す.

が3.3%と高い歩合を示したほかはいずれの区も0.6～1.1%の範囲にあり，対照区とほぼ同じ程度の数値を示し，蚕沙混入の多少，蔟設置時間の長短，付着蚕沙の処理との関係はみられなかった．夏蚕期では対照の蔟設置12時間区が1.8%，蔟設置24時間区が1.9%を示したのに対し，蚕沙および蚕糞を混入した区のうち蚕沙混入率が15%で蔟設置時間を24時間とし，付着蚕沙を除去した区が1.6%と低かったほかはいずれの区も2.4～3.0%と対照より高い汚染・蔟着繭歩合を示した．しかし蚕沙混入率の多少，蔟設置時間の長短，付着蚕沙の処理による一定の傾向はみられなかった．また晩秋蚕期には蚕糞混入の場合は対照とほぼ同じ歩合を示したが，蚕沙を混入した各区は蔟設置時間の長短や蚕沙の処理とは関係なく，やや多い傾向を示した．すなわち春蚕期と夏および晩秋蚕期では傾向が異なり，春では蚕沙を混入した場合でもほぼ対照区と同程度の値となり影響はみられなかったが，夏および晩秋蚕期では蚕沙を混入すると対照区よりやや多い結果を示した．

3．蚕沙の混入と繭質

繭重，繭層重，生糸量歩合および繭解じよを調べた成績を第5表に示す．

繭重および繭層重は蚕沙混入の多少，蔟設置時間の長短および付着蚕沙の処理により一定の傾向がなく，各蚕期とも対照区とほぼ同じ数値を示した．

また生糸量歩合および解じよ率においても対照区に比べて蚕沙混入の影響は現れなかった．とくに蚕沙混入率が多く，しかも付着蚕沙を除去しない場合には上蔟環境が悪くなり解じよ率が低下することを予想していたが，前述した観察結果のように振り込み後の付着

第6表　条払いした熟蚕に混入している蚕沙量

蚕　期	蚕沙の混在割合	蚕糞と残桑の比率
春蚕期	11.2　%	70：30
夏蚕期	14.3	64：36
晩秋蚕期	23.9	90：10

給与条桑の収穫型式
春：前年晩秋蚕期地上 120 cm 伐採，春蚕期基部伐採の条桑
夏：春切桑園の夏蚕期基部 40 cm 残し伐採の条桑
晩秋：夏切桑園の晩秋蚕期地上 120 cm 伐採の条桑

蚕沙は予想より少なく，このような方法では蚕沙混入による解じよへの悪影響は認められなかった．

以上の結果を総合してみると，横置きした回転蔟の上から熟蚕を振り込む方法において，振り込む熟蚕にその体重の15%または30%の蚕沙が混入していても熟蚕の登蔟や繭質にそれほどはっきりした悪影響は現われないことが明らかとなった．

本試験ではその方法において述べたように熟蚕に蚕沙を混入する操作を行った．そこで，実際に簡易条払機で熟蚕を払い落した場合の混入蚕沙量の実態を明らかにしておく必要がある．その実態を示したものが第6表である．これは各蚕期3～4回調査の平均で春蚕期11.2%，夏蚕期14.3%と比較的少なく晩秋蚕期では23.9%と多かった．またこれらの蚕沙中の蚕糞の重量割合は各蚕期とも蚕糞量の比率が高く，とくに晩秋蚕期は顕著であった．したがって本試験で設定した蚕沙の混入率の15%はおよそ実態に近い割合であり，30%は通常の簡易条払機による条払いでは生じ得ない高い割合であることがわかる．

また，条払いした熟蚕中の全体の蚕沙混入率が上述のようであっても実際の振り込みは蔟一つごとに行なうのであるから蔟ごとの蚕沙の混入程度には当然多少の変動が生ずることも考えられる．しかし，それを考慮しても蚕沙混入率の30%はかなりの高率であり，これを上回ることはまずないものと思われる．

したがって簡易条払機などによる条払い上蔟において，回転蔟を横置きにし，その上から熟蚕を振り込む方法では払い落した熟蚕の中に混入している蚕沙の分離作業は省略しても支障がないことが明らかとなった．なお，条払い上蔟における熟蚕の振り込みは回転蔟を横置きにしてその上から熟蚕を振り込むのが能率的であるという従来の報告[1,5,7]もあり，その際，蚕沙の分離作業を省略して蚕沙混入のままの熟蚕を振り込む方法を採用すれば上蔟作業全体の省力化にもつながり，きわめて有利であるといえよう．

摘　要

条払い上蔟において条払い後の蚕沙分離作業を省略し，蚕沙混入のままの熟蚕を横置きにした回転蔟へ振り込む方法について，登蔟および繭質の面から検討し次の結果を得た．

1. 熟蚕に蚕沙を15% または30% 混入して蔟に振り込んでも，登蔟，繭重，繭層重，生糸量歩合および繭解じよにはっきりした悪影響は現われなかった．

2. 蔟懸垂後の落下蚕は蚕沙を15% 混入した場合にほとんど影響は認められなかったが30% 混入した場合にはわずかに多くなった．

3. 蔟穴外営繭蚕は蚕沙の混入率が増すに従い多くなった．しかし，蔟懸垂時に付着蚕沙を除去することにより蚕沙を混入しない場合とほぼ同程度にまで少なくすることができた．なお，蚕沙混入と汚染・蔟着繭との間には一定の傾向は認められなかった．

4. 通常の簡易条払機による条払い後の蚕沙混入率の調査結果と併せ考えて，条払い後の蚕沙分離作業を省略し，蚕沙混入のままの熟蚕を回転蔟に振り込んでも支障がないことを明らかにした．

引用文献

1) 原久寿雄・亀田四郎　1965. 養蚕作業の動作・時間研究Ⅲ上蔟作業の現状分析・特に春蚕期における一事例（講演要旨）日蚕雑　**34**(3)：197

2) 農林省農蚕園芸局　1976. 省力上蔟と繭質改善指導の手引　日本蚕糸新聞社

3) 埼玉県蚕業試験場　1968. 新蚕桑技術宝典：315

4) 蚕糸試験場　1973. 条桑育における上蔟作業体系　蚕糸試験場彙報　(97):97～121

5) 高林菊次・叶内朝治・須田保明・真下昭六・佐藤清・石川誠男　1977. 簡易条払機を利用した上蔟作業体系――農家実態調査を基とした作業方法の確立――蚕糸試験場彙報 (104)：131～167

6) 竹内好武・中島正雄　1964. 条桑育蚕座の構成物と熟蚕の行動とくに登蔟との関係　日蚕関東講要：10～11

7) 轟　恒男　1967. 熟蚕を回転蔟へ振込む方法と作業能率　蚕糸研究(65)：129～135

8) 塚田修一　1969. 条払い上蔟におけるネトロン蚕網を用いた熟蚕収集に関する試験　埼玉蚕試研究要報 (41)：127～129

9) 吉田幸重　1965. 登蔟に及ぼす桑葉および蚕糞の影響　日蚕関東講要：112～113