

寒冷地における壮蚕露天育の技術と経済性（Ⅱ）

給桑台車と飼育装置利用による露天育について

大塚 照己・河端 常信

壮蚕の露天育についての研究は多く、施設および資材・燃料費などが少なくすみ、しかも投下労力も省力できるなどの特徴をもっている。本県においても露天育が可能なことについては既にいくつかの報告^{1), 3), 5), 6), 9)}がみられる。しかし露天育を実施する場合、気象条件に対応した飼育技術や経済性については検討の余地が残されている。昭和46年度は主としてユニコンテナ飼育装置を利用した場合の露天育の技術確立と経済性について検討したが、今回は給桑台車と組立式飼育装置を利用し、被覆資材としてはピロシートおよびダンネツエアーシルバーを用いて試験を実施したのでその結果の概要について報告する。

1. 試験方法

(1) 試験時期・供試蚕品種・供試頭数

春蚕期 日131号×支131号 掃立蟻量3.0g
 初秋蚕期 日132号×支132号 "
 晩秋蚕期 "

(2) 試験区

記号	試験区	給桑回数	除沙の有無	被覆物	飼育場所等	備考
A	露天A区	1日 1回	無	ピロシート		
B	露天B区	1日 1回	無	ダンネツエアーシルバー＋クレモナ寒冷紗	給桑台車と組立式飼育装置	春、晩秋は5令1日目より、初秋は4令1日目より露天育を実施する
C	露天C区	1日 2回	1回	ピロシート		
D	露天D区	1日 2回	1回	ダンネツエアーシルバー＋クレモナ寒冷紗	土面に敷ワラをし蚕座とする	各蚕期とも4令1日目より慣行法にて露天育を実施する
E	対照区	1日 2回	1回	クレモナ寒冷紗	屋外ファイロンハウス	各蚕期とも4.5令屋外条桑育

(3) 飼育要領

露天育区の給桑量は県飼育標準表によったが、食桑状態をみて適宜増減した。給桑時刻はそ

の日の天候により若干変更したが、おまむね、2回給桑の場合は7時および16時とし、1回給桑の場合は16時に1日量を給与した。

なお、除沙については露天A、B区は行なわず露天C、D区は5令期に1回実施した。上蔭は各区とも屋外で条払いを行ない、払い落した蚕児を簡易ハウス内に運び自然上蔭を行なった。

被覆資材のダンネツエアーシルバーは、資材の破損防止と桑葉の萎凋防止をかねて、裏面にクレモナ寒冷紗を張りつけ、通気性をもたせるために、50cm×50cmにつき半径0.5cmの穴を1個ずつあけた。夜間の被覆物は夕方給桑時に被覆し、朝給桑時には取り除くようにした。

なお、日中は降雨時および直射日光の当たる時以外は被覆物は取り除いたが、被覆物の取り扱い方法等は横山ら²⁾ (1968)の方法を参考にした。

(4) 飼育装置・被覆物の概要

ア、給桑台車と組立式飼育装置

- ・この装置は農林省蚕糸試験場で開発⁸⁾したもので、軽量簡易な単一資材(径19mm鉄パイプ)で組立できる。
- ・本装置の蚕座部分は側枠と床を組合せた簡単な装置で組立分解を容易にし、継ぎ手をパイプに挿入するだけでつぎつぎに長方向へ延長できるようになっている。
- ・側枠に蚕座を囲うための織目のあらいシートをピンで止め蚕児が側方に落下するのを防ぎまた側枠の上辺はそのままレールとして使用することができ、そこに作業用台車を走行させることができる。
- ・給桑作業は台車に条桑を積載し、人は蚕座に向い横へ移動しながら手給桑を行なう。台車はこのほかあらゆる運送作業に利用でき、そのまま条払い機にもなる。

イ、ダンネツエアーシルバーの特性

巾	1250%	
長さ	50m	
重量	10kg	
空気層(両面)	10%	
熱抵抗R	0.63 m ² h ² C/kcal	
耐熱性	-55℃(脆化温度)	
耐圧力性	荷重した場合の厚さ損失(20℃において)	
	期 間	荷重を取り去った後の厚み損失: 5.0%: 3.7%
	3ヶ月	10.0%: 4.9%

(ナショナル技術資料より抜萃)

2. 結果および考察

(1) 飼育中の気象

露天育に移してから結繭するまでの蚕期別の最高・最低温度および降水量などについて調査

大塚・河端；寒冷地における壮蚕露天育の経済性(II)

したのが第1表～第4表、第1図である。

第1表 5令期最低温度の推移

(単位 ℃)

蚕期	月日 年次	(単位 ℃)										
		6/10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	平均
春	41	9.5	8.4	4.7	5.9	8.8	11.6	15.8	15.2	15.9	15.6	11.1
	42	14.3	17.1	11.4	16.7	12.0	12.1	11.9	16.1	17.3	15.8	14.5
	43	18.8	17.3	12.1	14.7	15.0	16.2	15.6	14.1	12.7	13.1	15.0
	44	8.7	11.4	16.2	16.4	14.6	14.2	14.8	15.6	16.0	16.8	14.5
	45	16.6	16.7	16.8	15.7	13.1	12.6	9.9	8.2	13.5	15.7	13.9
	46	9.9	16.9	14.3	12.3	11.9	15.3	17.7	16.2	13.7	12.8	14.1
	47	12.3	10.1	17.0	13.8	12.1	10.1	15.3	14.7	14.7	13.3	13.3
晩秋	41	22.8	23.5	21.2	17.9	17.0	14.4	10.5	10.7	10.0	13.6	16.2
	42	16.6	18.9	17.3	16.1	16.4	16.4	13.7	15.7	15.8	16.6	16.4
	43	12.2	11.0	13.3	10.9	10.6	12.6	16.1	12.8	17.6	15.5	13.3
	44	9.0	11.8	15.4	11.6	9.5	10.3	17.6	18.5	17.4	15.3	13.6
	45	13.5	17.7	13.6	12.8	12.7	9.4	17.2	17.7	17.7	18.7	15.1
	46	13.0	13.6	13.9	13.5	13.5	10.9	11.8	10.1	11.3	13.1	12.5
	47	18.9	15.8	12.7	14.3	14.3	14.7	16.5	19.8	17.8	15.7	16.1

(緯度観測所調査)

第2表 5令期最高温度の推移

(単位 ℃)

蚕期	年次	月日	(単位 ℃)								平均
			8/5	6	7	8	9	10	11	12	
初秋		41	27.5	27.3	33.8	31.6	26.4	26.5	26.2	32.6	29.0
		42	30.6	30.7	31.2	30.7	31.4	32.1	30.4	28.5	30.7
		43	31.5	31.4	31.8	31.3	29.1	31.6	27.9	24.6	29.9
		44	27.4	25.9	27.8	22.8	27.6	28.0	27.8	29.3	27.1
		45	29.0	25.1	30.0	31.1	29.3	29.8	30.7	28.7	29.2
		46	31.5	31.8	33.1	30.0	31.9	32.1	30.8	24.6	30.7
		47	29.8	31.3	32.4	31.2	32.8	30.0	29.5	30.9	31.0

(緯度観測所調査)

第3表 5令期降水量の推移

(単位 mm)

蚕期	月日 年次	6/10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	合計
		春	41	7	1	-	-	-	-	1	1	
	42	1	4	12	3	11	13	11	6	3	8	72
	43	0	1	-	-	-	5	6	1	-	2	15
	44	-	-	4	3	0	-	-	11	-	-	18
	45	-	0	-	-	-	-	-	1	2	28	31
	46	-	19	2	-	0	-	-	11	3	-	35
	47	7	-	2	1	-	-	1	-	6	-	17
蚕期	月日 年次	8/5	6	7	8	9	10	11	12			合計
		初秋	41	0	-	-	-	0	-	14		
	42	0	-	-	-	-	10	-	19			29
	43	-	6	-	-	4	13	158	2			183
	44	31	28	4	15	2	-	0	9			84
	45	-	48	1	-	-	-	-	-			49
	46	0	-	-	4	-	-	0	23			27
	47	-	0	3	5	-	-	16	0			24
蚕期	月日 年次	9/9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	合計
		晩秋	41	4	0	1	15	-	0	-	-	
	42	2	0	21	29	7	1	3	6	4	22	95
	43	-	2	-	-	-	16	-	-	-	-	18
	44	-	-	6	-	-	-	33	-	-	-	39
	45	-	2	-	7	15	-	20	-	0	1	45
	46	-	0	50	40	4	-	-	-	-	0	94
	47	9	13	-	2	0	-	2	40	21	3	90

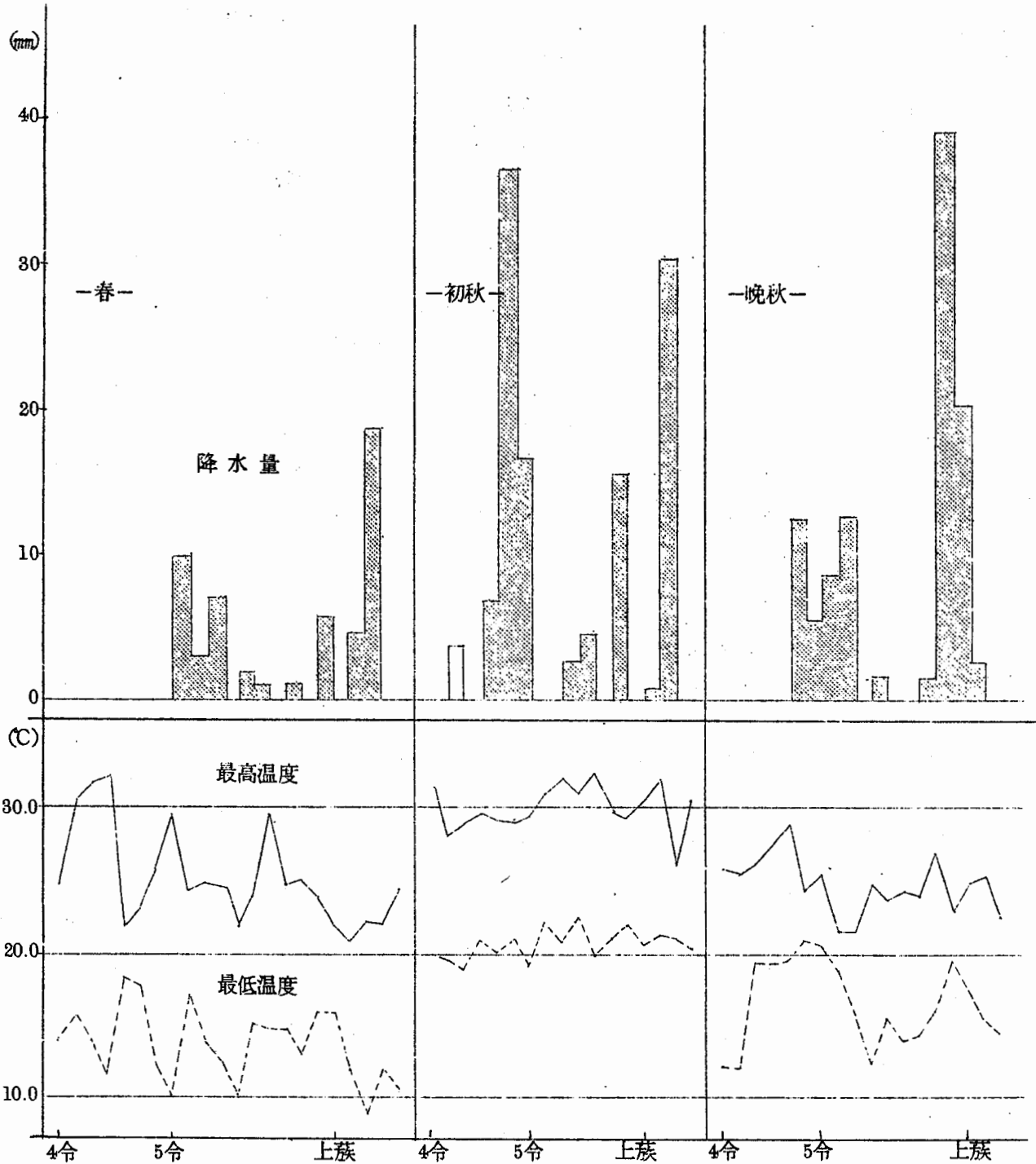
(緯度観測所調査)

第4表 4令～結繭までの気象調査(47年)

蚕期	最高温度	最低温度	平均温度	降水量
春	25.2 ± 3.3℃	13.6 ± 2.5℃	21.6 ± 2.4℃	54 mm
初秋	30.3 ± 1.7	20.8 ± 1.0	26.4 ± 2.0	121
晩秋	25.0 ± 1.9	16.6 ± 3.0	22.3 ± 1.6	109

(緯度観測所調査)

大塚・河端；寒冷地における牡蚕露天育の経済性(II)



第1図 4令～結繭までの温度および降水量の推移(47年)

最近7ケ年の最低温度についてみると春蚕期の最低温度では平均13.6℃で15℃以下を示す日が飼育日数の55%であった。とくに春蚕期は晩秋蚕期(平均14.7℃)よりも低めに経過している。初秋蚕期の最高温度については最近7ケ年の平均が29.7℃で30.0℃以上になったのは

飼育日数の55.4%であった。降水量については7ヶ年のうち飼育期間の50%近くは降雨があり、とくに上簇時にはいずれの年も雨降りであった。

本年の飼育中(4・5令)の気象についてみると、最低温度では春蚕期が晩秋蚕期よりも低めに経過し、10℃以下を示す日もみられ、1日の温度較差が20℃と大きい日もあった。本年は各蚕期とも曇天の日が多く、とくに初秋蚕期では晴天の日が3日間という不順な天候であった。

したがって自然温度だと経過が延びたり、時には虫質、収繭量などに悪い影響をおよぼすこともあるので、こうしたことから問題点として指摘されている低温時の対策と連続降雨時の飼育取り扱いについてその技術を確立することが露天育の成績を安定化するためには必要である。

(2) 飼育・収繭・繭糸質

給桑台車と組立式飼育装置を用いて4・5令露天育を実施する際の給桑回数、除沙の有無などを組合せて試験し屋外ハウス条桑育の場合と飼育・収繭・繭糸質について比較した結果を第5表、繰糸成績を第6表に、用桑量に関する調査成績を第7表に示した。

第5表 飼育および繭調査成績

蚕期	試験区	経過日数		掃立～結繭 減蚕歩合	1箱当り 収繭量	1 繭 粒 数	繭 質			結繭蚕数歩合		
		4.5令	全 令				繭 重	繭層重	繭層歩合	普通繭	屑 繭	同功繭
		日時	日時	%	kg	粒	g	cg	%	%	%	%
春	A	15.06	26.18	10	28.3	84	1.80	41.8	23.2	96.4	3.1	0.6
	B	"	"	9	25.9	79	1.68	39.6	23.5	94.2	5.5	0.2
	C	16.16	27.18	8	29.2	74	1.80	44.6	24.8	97.7	2.3	0
	D	"	"	11	27.9	83	1.78	43.0	24.2	96.2	3.8	0
	E	14.00	25.13	7	27.2	87	1.69	41.3	24.5	96.2	3.6	0.2
初秋	A	12.02	23.01	7	29.0	72	1.85	41.6	22.5	96.4	2.8	0.6
	B	"	"	6	25.7	73	1.64	36.3	22.1	92.4	5.8	1.8
	C	"	"	9	28.4	73	1.83	42.9	23.5	94.1	5.0	0.9
	D	"	"	6	29.2	73	1.88	42.6	22.7	92.0	6.4	1.6
	E	"	"	7	29.5	72	1.79	40.0	22.4	97.0	2.6	0.4
晩秋	A	15.23	26.22	6	27.2	70	1.67	39.5	23.7	96.1	3.5	0.4
	B	16.03	27.02	7	26.6	71	1.65	38.4	23.2	97.0	2.4	0.6
	C	16.09	27.08	8	25.0	77	1.60	35.8	22.3	94.3	5.4	0.3
	D	16.09	27.08	9	24.5	82	1.57	36.0	22.9	94.3	5.2	0.5
	E	15.09	26.08	7	26.3	78	1.63	37.3	22.9	95.5	4.0	0.5

大塚・河端；寒冷地における吐蚕露天育の経済性(III)

第6表 繭糸調査成績

蚕期	試験区	生糸歩合 %	解舒率 %	繭糸織度 d	繭糸量 cg	繭糸長 m	繭格 等	小ぶし 点
春	A	19.3	79	2.88	31.5	999	2	95.5
	B	19.0	86	2.88	33.7	1,072	1	96.0
	C	18.4	85	2.83	31.5	1,016	2	96.0
	D	18.8	85	2.74	30.7	1,030	2	95.5
	E	19.9	81	2.04	34.5	1,037	2	95.0
初秋	A	18.5	83	2.63	32.2	1,119	1	95.0
	B	18.4	83	2.62	32.5	1,134	1	96.5
	C	18.4	87	2.57	31.3	1,114	優	95.5
	D	18.6	84	2.62	32.5	1,133	1	95.0
	E	18.2	89	2.62	31.3	1,097	1	96.5
晩秋	A	18.5	95	2.77	29.4	969	1	96.0
	C	18.3	97	2.73	29.9	999	1	94.5
	E	18.5	95	2.72	30.7	1,031	1	94.5

第7表 用桑量に関する調査成績

蚕期	試験区	条桑量 kg	全葉・全芽 kg	繭1kg当り用桑量 (指数) kg
春	A	945.1	614.3	21.7 (107)
	B	890.1	578.6	22.3 (110)
	C	844.1	548.7	18.8 (93)
	D	822.1	534.4	19.2 (95)
	E	844.1	548.7	20.2 (100)
初秋	A	806.1	527.2	18.2 (97)
	B	804.8	526.3	20.5 (110)
	C	843.9	551.9	19.4 (104)
	D	843.9	551.9	18.9 (101)
	E	843.9	551.9	18.7 (100)
晩秋	A	787.8	488.4	18.0 (97)
	B	793.9	492.2	18.5 (99)
	C	737.8	457.4	18.3 (102)
	D	819.6	508.2	20.7 (111)
	E	787.2	488.1	18.6 (100)

4・5令経過日数は春、晩秋蚕期の露天A、B区が対照区に比べて1日ほど延長し、露天C D区は2日ほどながかったが、これは飼育枠がないため座熱が放散し蚕座熱の利用ができなかったことから、飼育経過が延長したものと思われる。そこで春晩秋蚕期のように低温に接触しやすい時期は蚕座熱を有効に利用できるような飼育枠を備えた飼育装置を利用するのが好しいと考える。

掃立～結繭の減蚕歩合は各蚕期とも露天C、D区が対照区に比べて多かったが、他の区については大きい差はみられなかった。

繭重、繭層重については初秋蚕期の露天B区、晩秋蚕期の露天C、D区が対照区に比べて軽く

収繭量もほぼこれと同一傾向を示したが、他は対照区と大きな差はなかった。

繰糸成績では春蚕期の露天育区の生糸量歩合、繭糸量が対照区に比べてやゝ劣ったが、解じ率は各蚕期とも良好で平均85%以上を示した。

用桑量については各蚕期とも一定の傾向はみられなかったが、春、初秋蚕期の露天B区、晩秋蚕期の露天D区が対照区に比べて10%程度多く要した。

(3) 露天育蚕児の食下、消化量

初秋、晩秋蚕期に30cm×45cm×10cmの木箱を用い、底にピロシートを敷き被覆資材としてクレモナ寒冷紗、ピロシート、ダンネツエアースルバーをそれぞれ被覆して雌雄50頭あて供試し、5令起蚕から上簇まで常法により食下、消化量調査をした。給桑回数は1日3回で改良風返しの正葉を給与、供試蚕品種は日132号×支132号である。また24時間ごとに蚕と蚕沙を分けて毎日の食下量と見かけの消化量がわかるようにした。

第8表 食下量・消化量調査

蚕期	試験区	生物 給桑量	水分率	乾物	乾物	乾物	食下量		食下率		消化量		消化率	
				給桑量	残桑量	蚕糞量	実数	指数	実数	指数	実数	指数	実数	指数
初秋	屋外ハウス区	1,895 [♀]	78.5 [%]	502.2 [♀]	127.1 [♀]	209.2 [♀]	875.1 [♀]	100	74.7 [%]	100	165.9 [♀]	100	44.2 [%]	100
	露天ピロシート区	"	"	"	238.1	150.8	264.1	70	52.6	70	113.8	69	43.1	98
	" ダンネツ区	"	"	"	222.0	155.6	280.2	75	55.8	75	124.6	75	44.5	101
	" 無被覆区	"	"	"	217.2	148.8	285.0	76	56.8	76	136.7	82	48.0	109
晩秋	屋外ハウス区	1,855	78.1	406.2	141.2	162.1	265.0	100	65.2	100	102.9	100	38.8	100
	露天ピロシート区	1,955	"	428.1	178.9	160.4	249.2	94	58.2	89	88.8	86	35.6	92
	" ダンネツ区	1,855	"	406.2	169.0	150.9	237.2	90	58.4	90	86.3	84	36.4	94
	" 無被覆区	1,955	"	428.1	185.8	167.1	242.3	91	56.6	87	75.2	73	31.0	80

この結果、初秋蚕期では対照(屋外ハウス)区に比べ食下量、食下率とも露天育区は30%内外低く、消化量は18~31%低かった。晩秋蚕期では食下量、食下率とも露天育区は約10%ほど対照区に比べて低く、消化量、消化率は10~30%低かった。またダンネツ区とピロシート区とを比較すると初秋蚕期の食下量、食下率は5%内外ダンネツ区が多かったが、晩秋蚕期では大差なかった。

このように露天で飼育した蚕児は対照区に比べて食下量が低い傾向がみられる。このことが露天育の繭重、繭層重を軽くし、収繭量を下げている要因になっているものと思われるので、給桑量については温度の高低、食い抜き状態などを考慮して過不足のない自然環境に即した取扱いが必要である。

(4) 露天育蚕児の垂直分布

露天育蚕座にピロシート、ダンネツエアースルバーおよびクレモナ寒冷紗を被覆し、給桑量は1日分を1回に条桑で給与した。給与桑は3等分し、上、中、下段とそれぞれ網(上簇用ネ

大塚・河端：寒冷地における吐蚕露天育の経済性(II)

ット)をかけて、18時に給桑し、12時間後の翌日の朝6時に蚕児の垂直分布状態を調査した。

第9表 蚕児の垂直分布調査

蚕期	被覆物	上段		中段		下段		計	
		頭数	割合	頭数	割合	頭数	割合	頭数	割合
初秋	ピロシート	372	25.7	539	37.3	535	37.0	1,446	100.0
	ダンネツエアースルバー	217	18.1	609	50.9	371	31.0	1,197	100.0
	クレモナ寒冷紗	257	25.3	286	28.2	471	46.4	1,014	99.9
晩秋	ピロシート	751	45.4	466	28.1	439	26.5	1,656	100.0
	ダンネツエアースルバー	326	17.4	1,064	56.7	488	26.0	1,878	100.1
	クレモナ寒冷紗	634	46.2	319	23.3	418	30.5	1,371	100.0

この結果、初秋、晩秋蚕期とも各区は同じ傾向を示し、下段はクレモナ区が他の2区より残蚕数が多く、上、中段はダンネツ区 >ピロシート区 >クレモナ区であって、ダンネツ区の垂直分布が他の2区よりもやや浅い傾向がみられた。また、ダンネツエアースルバーが蚕座に密着して蚕児の分布が片寄るといふ傾向も認められなかった。このことから、ダンネツエアースルバーの被覆が蚕座内における蚕の発育・生理に及ぼす影響はないものと考えられる。

(5) 露天飼育蚕児の上簇時における登簇率

屋外で条払いした蚕児を簡易ハウス内に運び、切断条桑給与後、自然上簇を行なった結果が第10表である。上簇器は改良自然簇を使用し、簇設置時間は初秋蚕期が12時間、晩秋蚕期は20時間である。

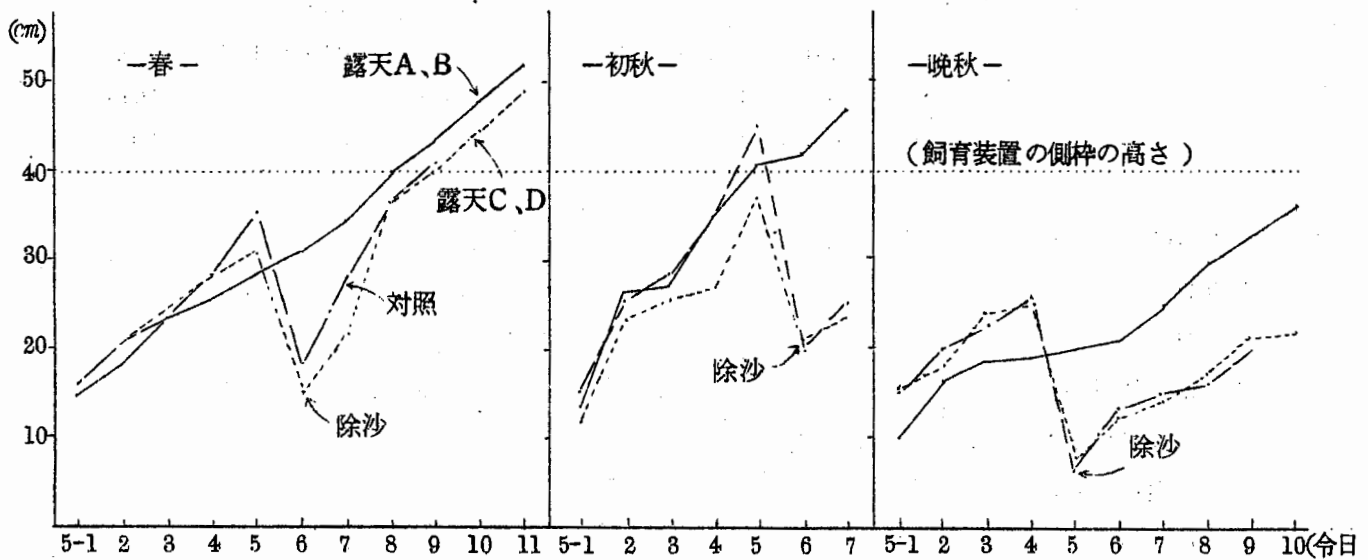
第10表 登簇率に関する調査成績

蚕期	試験区	登簇蚕						残蚕数		合計
		登簇蚕数			結繭蚕数			実数	割合	
		実数	割合	指数	実数	割合	指数			
		頭	%		頭	%	頭	%	頭	
初秋	A	3,845	97.7	99	3,286	85.5	95	89	2.3	3,934
	B	3,272	96.5	98	2,826	86.4	96	118	3.5	3,390
	C	3,972	98.1	100	3,245	81.7	90	77	1.9	4,049
	D	3,878	95.7	97	3,555	91.7	102	175	4.3	4,053
	E	4,023	98.4	100	3,633	90.3	100	66	1.6	4,099
晩秋	A	5,713	95.9	98	5,392	94.4	99	244	4.1	5,957
	B	5,266	95.9	98	5,040	95.7	100	225	4.1	5,491
	C	4,893	81.4	83	4,603	94.1	99	1,119	18.6	6,012
	D	4,992	83.1	85	4,633	92.8	97	1,016	16.9	6,008
	E	5,893	97.9	100	5,629	95.5	100	126	2.1	6,019

この結果、初秋蚕期では登簇蚕、結繭蚕数割合について各区とも大きい差はみられなかったが、晩秋蚕期では露天C、D区の登簇蚕数割合が対照区に比べて15%程度劣った。これは熟蚕の出現が他の区に比べて不揃いであったこと、降雨の影響によって弱死蚕が多かったことと上簇時のゴロツキ蚕の発生によるものであった。

(6) 蚕座の高さ

5令桑付けから上簇するまでの蚕座の高さの推移については第2図のとおりである。

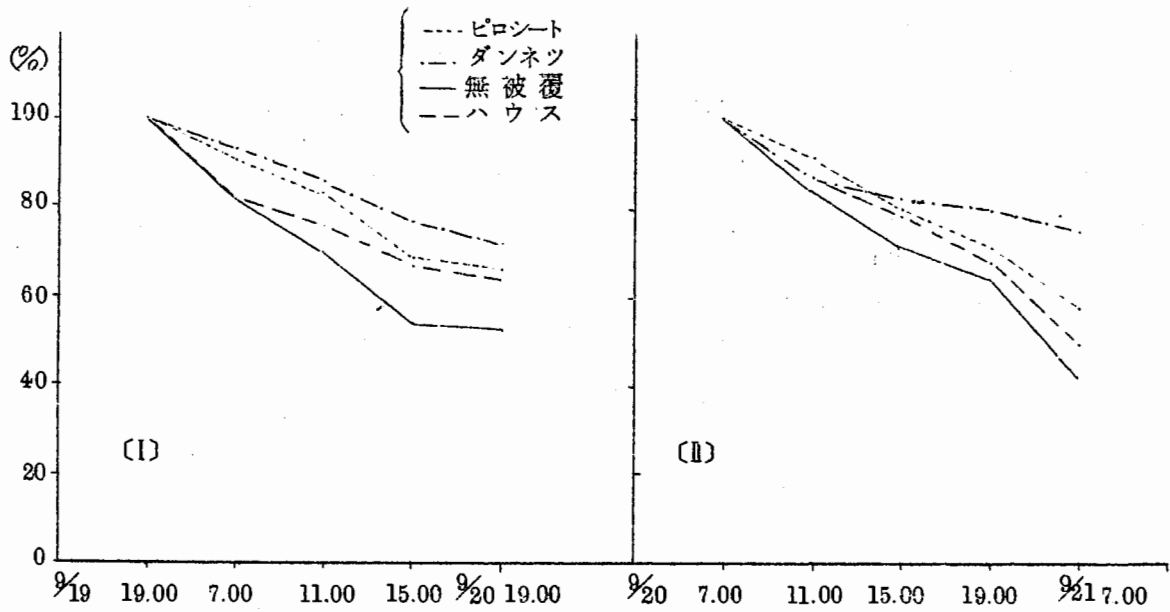


第2図 蚕座の高さの推移

これによると飼育装置を用いた区は春蚕期では5令8日目に、初秋蚕期は5令5日目に蚕座（飼育枠の高さ：40cm）から条桑や蚕児がこぼれおちる。これは春蚕期では給与桑の枝条径が太いこと、5令経過日数が長いことおよび無除沙体系であることなどによるものと思われる。また初秋蚕期では4令起蚕から露天育したことと無除沙体系であることなどによるものと思われるので、それぞれ除沙を1回実施する必要がある。

(7) 桑葉の萎凋率

改良風返しの条桑を供用してピロシート、ダンネツエアーシルパー、クレモナ寒冷紗等を被覆して夕方7時から24時間〔I〕、朝7時から24時間〔II〕にわたっての桑葉の萎凋率について調査した。



第3図 桑葉の萎凋率の推移(晩秋)

調査場所の温湿度

	9/19 19.00 ~ 9/20 19.00 (I)		9/20 7.00 ~ 9/21 7.00 (II)	
	屋外ハウス	20.0℃	68%	19.3℃
露天	18.1	76	18.2	77

供試桑の内容

桑品種	改良鼠返	平均枝条長	1.0 m
供試重量	1.0 kg	着葉数	36.7 枚
正葉歩合	60.2 %	条径	1.2 cm

この結果〔I〕、〔II〕とも無被覆>クレモナ寒冷紗(屋外ハウス)>ピロシート>ダンネットエアールパーの傾向がみられ、12時間後のダンネット区は〔I〕では7%、〔II〕では20%、ピロシート区では〔I〕で9%、〔II〕では39%であってダンネット区が他の区に比べて萎凋防止効果が優った。

日中温度が高く、給与桑の萎凋が甚しい時は、給与桑後如露などで軽く散水してから被覆物を被覆するのが望ましい。この散水は給与桑の萎凋防止のほか、日中蚕座内の昇温防止にもある程度有効である。しかしたずらに散水量を多くするとかえって蚕座の状態を悪くするので注意する必要がある。

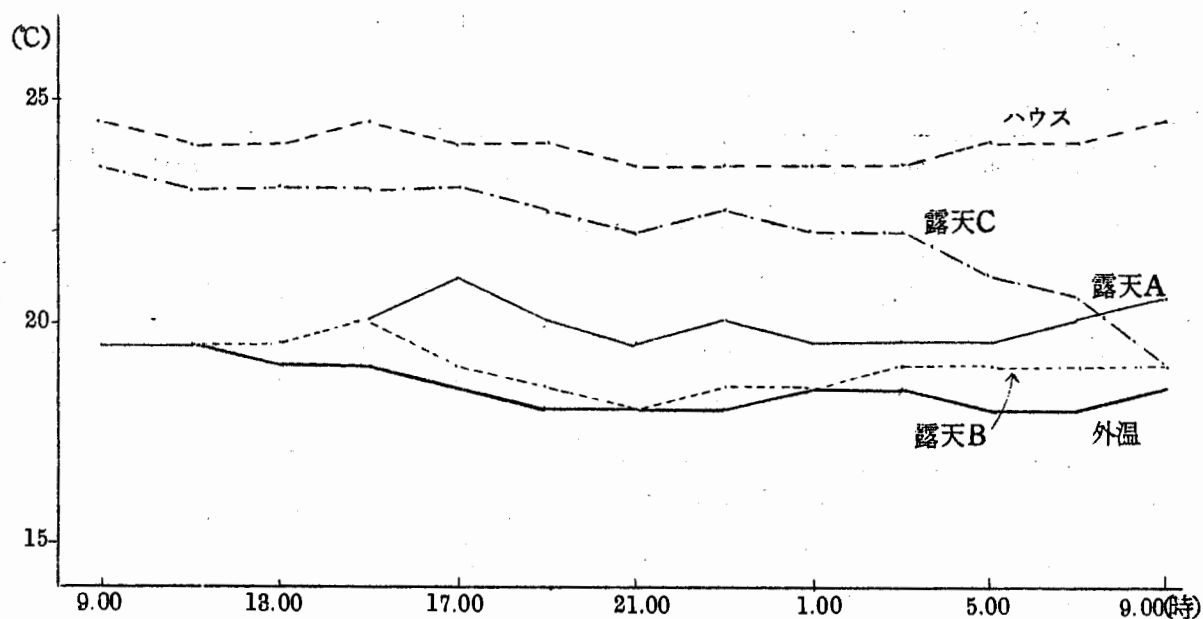
(8) 蚕座内外の微気象

飼育蚕座内外の温度を電子平衡記録計を用いて被覆資材および飼育場所別について調査したのが、第11表、第4、5図である。

第11表 被覆資材の防暑効果(初秋)

(単位:℃)

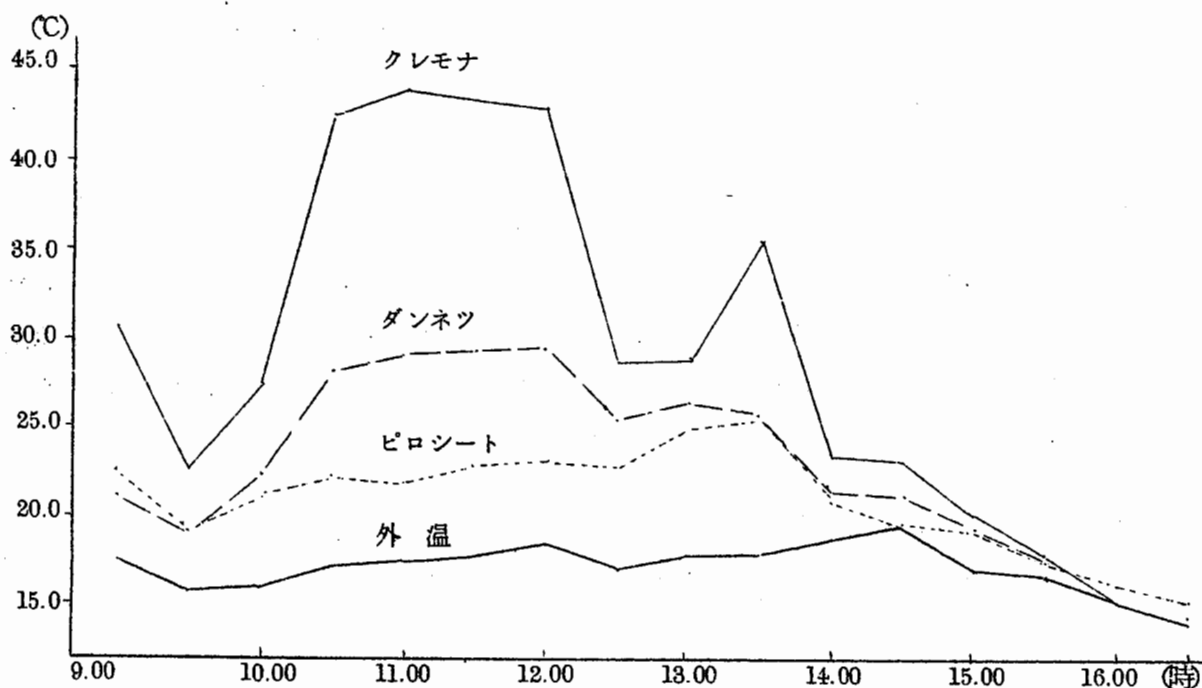
測定場所	14.00		15.00		16.00		17.00		18.00		平均
ピロント区・被覆物下	33.6	29.0	27.4	30.8	28.4	30.0	29.4	29.0	29.2	29.0	29.6
〃 ・蚕座内部	30.4	29.6	27.4	28.6	28.4	30.0	28.6	28.4	29.0	27.8	28.8
ダンネット区・被覆物下	37.0	35.4	31.6	28.6	29.6	25.0	25.4	28.4	28.6	27.8	29.7
〃 ・蚕座内部	33.6	33.4	32.0	30.4	30.4	30.0	30.0	30.0	30.0	29.0	30.9
外 温	28.6	27.8	26.6	28.6	27.6	26.0	25.0	24.4	23.6	23.0	26.1



第4図 蚕座内外の温度の推移(春)

測定場所	温 度	測定場所	温 度
屋外・ハウス	24.0 ± 0.4℃	露天C区	22.1 ± 1.3℃
露天A区	19.8 ± 0.5	外 温	18.5 ± 0.6
露天B区	19.0 ± 0.5		

大塚・河端；寒冷地における牡蚕露天育の経済性(II)



第5図 直射日光下での飼育蚕座中の温度の推移 (被覆資材を蚕座から離れた場合)

(晩秋)

測定場所	温度	測定場所	温度
ピロシート区	21.5 ± 3.0°C	クレモナ区	29.3 ± 10.2°C
ダンネット区	23.5 ± 4.8	外温	17.7 ± 1.3

春蚕期は5令8日目に蚕座40cmの飼育蚕座内温度について調査した。これによるとダンネット区は外温に対して約+4°Cで、ピロシート区に比べて約+3°Cであり他の区に比べて座熱を有効に利用できた。試験区別に蚕座内温度の推移をみると屋外ハウス(対照)区>露天D区>露天A区>露天B区>外温の傾向がみられた。

またダンネット区の防暑効果を検討するために初秋蚕期に直射日光下で14時~18時にわたって被覆物別に蚕座内温度について調査した。(第11表)

なお被覆物は蚕座に直接密着するように被覆した。測定点は次のとおりである。

被覆物下：被覆物裏面に接したところ

蚕座内部：蚕座中央部で給桑直後の桑葉の下

この結果、蚕座内部ではダンネット区>ピロシート区>外温の傾向がみられ、ダンネット区は外温に比較して約+4°Cであり、ピロシート区のほうが防暑効果がやや優った。また前記資材を蚕座に直接密着して被覆しないで、蚕座上に竹をわたして被覆物と蚕座間に10cm程度の空間をつくり前回と同様に調査した。(第5図)

この結果、クレモナ区は11時に最高温度44.5°Cを示し、8時間以上にわたって30.0°C以上に経過した。ダンネット区は12時に最高温度30.2°Cになったが、その他は30.0°C以上にはならなかった。このように被覆物を蚕座に直接被覆せず、被覆物と蚕座間に空間をつくる

ことによりダンネットエアースルパーの防暑効果をあげることが期待できるものと考え。また初秋蚕期は飼育期間中を通じて30℃近い温度に接触するので、露天育の設置場所はなるべく直射日光の当たらない木陰や建物の北側など余り高温に遭遇しないような所に設置するのが望ましい。

春蚕期および晩秋蚕期の5令期夜間は20℃以下に外気温がさがるのが普通で、この時期には夕方の給桑後被覆物で蚕座を被覆する。翌朝、7時から8時頃の給桑時に外気温が20℃近くまで上昇した場合、被覆物を取り除く。しかし蚕座に直射日光を当てると蚕座内温度が急激に上昇し座むれを生ずる危険があるので、被覆物と蚕座間に空間を設け通気性を良好にするよう取り扱うことが望ましい。降雨の時は夜間と同じように被覆物で蚕座を被い蚕座内に雨水の浸入を防ぐのがよい。

(9) 飼育労働時間

初秋蚕期、晩秋蚕期の飼育作業：給桑、除沙・払座、防除、上蔭、取繭および後片付・清掃の各項目について労働時間を調査し、1箱(20000頭)当りの飼育作業時間に換算した結果を第12表に示した。

第12表 飼育労働に関する調査成績(1箱当り、単位：時間)

蚕期	試験区	給桑	除沙・払座	防除	上蔭	取繭	後片付清掃	計
初秋	A	9.3(95)	0.7(18)	1.0(111)	3.7(109)	3.6(100)	3.0(136)	21.3(90)
	B	8.3(85)	1.0(26)	1.8(200)	4.0(118)	3.6(100)	3.8(173)	22.5(95)
	C	11.0(112)	4.6(121)	1.0(111)	3.0(88)	3.9(108)	2.5(114)	26.0(110)
	D	11.8(120)	4.2(111)	1.1(122)	3.2(94)	3.6(100)	2.4(109)	26.3(111)
	E	9.8(100)	3.8(100)	0.9(100)	3.4(100)	3.6(100)	2.2(100)	23.7(100)
晩秋	A	8.2(108)	0.8(24)	0.1(100)	3.7(84)	3.6(103)	5.6(106)	22.0(91)
	B	8.0(105)	0.8(24)	0.1(100)	4.4(100)	3.6(103)	5.6(106)	22.5(93)
	C	10.0(132)	4.1(124)	0.1(100)	6.9(157)	4.0(114)	3.3(62)	28.4(117)
	D	10.0(132)	2.8(85)	0.1(100)	4.9(111)	3.2(91)	3.9(74)	24.9(103)
	E	7.3(100)	3.3(100)	0.1(100)	4.4(100)	3.5(100)	5.3(100)	24.2(100)

(注) ()内は指数を表わす

初秋蚕期の飼育作業時間は露天A、B区が対照区に比べて10%程度省力になったが、露天C、D区は約10%多く要した。とくに給桑作業時間についてみると露天A、B区は1日1回給桑体系であるため、対照区に比べて10%内外省力され、除沙・払座作業でも露天A・B区は無除沙体系であることから、対照区の20%程度の労働時間であった。上蔭作業では露天A・B区は条払い作業時期がやや遅れたことから、側幕に多数の蚕児が附着し、これらの手拾いのため対照区に比較して作業時間が9~18%ほど多く要した。

晩秋蚕期の飼育作業時間についてみると露天A、B区は対照区に比べて10%程度省力され

たが、給桑作業については1日1回給桑体系であるにもかかわらず、対照区に比較して8%程度多く要した。これは雨天での作業が多かったこと、夜間の低温による食残桑や蚕寄りのための整座手直しなどの作業に多くの時間を要したことによるものと思われる。除沙、上蔭作業時間については露天A、B区は対照区に比べて大巾に省力された。

(10) 露天育の経済性

露天育を実施する事例を調べてみると、未成桑園が成園化され、それに伴って飼育箱数が増大し養蚕経営の規模拡大がなされた場合、飼育施設などの対応がむずかしくとりあえず露天育で間に合わせようという考え方にもとづくものが多い。

それで本年実施した試験結果を基礎にして、桑園10a当りの経営収支について参考試算を行ない、蚕室を新設して年間条桑育を実施する場合と露天育で対応する場合について採算計算を行ない比較した。

なお試算上の条件設定については、前報の関連から桑園10a当りの収葉量および養蚕設計は本県で策定した標準技術体系⁴⁾に基づいたが費用見積りについては昭和49年1月著者の1人河端が策定した高能率養蚕標準技術体系 — 1トン養蚕農家のための — (岩手県¹⁰⁾)の数値を用いた。

第13表 年間育蚕労働時間(繭100kg当り)

項 目	露 天 A 区	露 天 C 区	対 照 区
準 備 ・ 消 毒	14.8	15.4	15.4
桑 と り	27.8	28.8	28.9
給 桑	30.0	37.6	30.0
除 沙 ・ 拡 座	2.7	15.5	12.7
防 除	1.2	1.2	1.2
上 蔭	13.0	21.7	15.3
収 繭	12.6	14.6	13.0
後 片 付 ・ そ の 他	17.3	11.4	16.6
計	119.4	146.2	133.1
(指 数)	90	110	100

第13表では露天A区、C区および対照区について年間における育蚕労働時間(繭100kg当り)を示した。その結果対照区と比べると露天A区では10%労働時間が節減されているが露天C区では逆に10%増大している。この原因については前項(9)でくわしく述べたが給桑・上蔭労力にネックがある。本県のような寒冷地で年間を通じて4令期から露天で飼育する場合はこの点に留意する必要がある。

第14表 露天育と普通条桑育の経営収支比較(桑園10a当り)

項 目		露 天 A	露 天 C	対 照	
蘭	収 入	180,662円	181,079円	182,834円	
支	栽桑	肥料費	13,093	〃	〃
		薬剤費	6,507	〃	〃
		燃料費	1,269	〃	〃
		小農具費	127	〃	〃
		諸材料費	2,439	〃	〃
		大農具償却費	7,237	〃	〃
		〃修理費	1,660	〃	〃
		桑樹償却費	5,007	〃	〃
		労働費	3,149	〃	〃
		小計	40,538	40,538	40,538
出	育蚕	蚕種費	11,250	12,000	11,750
		共同飼育費	15,750	16,800	16,450
		薬剤費	1,912	1,912	2,469
		燃料費	2,149	1,525	3,397
		賃料々金	1,300	1,094	1,376
		小農具資材費	2,403	2,403	2,403
		建物償却費	4,525	4,525	9,049
		大農具償却費	5,713	5,088	6,088
		〃修理費	1,026	900	1,200
		労働費	28,614	35,946	31,960
小計	74,647	82,193	86,142		
合計		115,185	122,731	126,630	
地	代	1,744	1,744	1,744	
資	利	3,733	3,594	5,583	
租	諸	1,188	1,144	1,777	
税	負				
公	担				
課					
諸					
負					
担					
合	計	121,850	129,213	135,734	
純	利	58,812	51,866	47,050	
養	益	96,052	96,299	89,486	
蚕	所	90,575	90,961	82,159	
所	得				
得	報				
報	酬				
酬					

第15表 経営収支参考指標(10a当り)

項 目	露天A区	露天C区	対 照 区
粗 収 入 (円)	180,662	181,079	182,834
経 営 費 (円)	84,610	84,780	93,348
所 得 (円)	96,052	96,299	89,486
投下労働時間 (時間)	169.0	208.0	186.8
労働1日当り所得 (円)	4,547	3,704	3,832
所 得 率 (%)	53.2	53.2	48.9

第14表では露天A、C区と対照区について経営収支比較を行なった成績を、第15表では収支参考指標を示した。本年の試験成績から蘭収入を比較すると各区間にほとんど差がなく、第1年次(昭46)の粗収入が対照区の85~90%を示したのに比べると安定してきている。とくに本年の場合降雨の多かった気象条件からみて露天育では飼育取扱いに熟達することが肝要であるように思われる。

次に経営費は露天A、C区とも対照区の91%であり、所得は露天A区が対照区の107、C区は108であった。労働1日当り所得は露天A区が4,547円ともっとも高く、次いで対照区の

3,832円、露天C区の3,704円の順であった。

露天育について経営的視点からみると建物施設費が節減されること、大農具償却費が少ないこと、このことから資本

利子が少なくすむこと、燃料費が節減されることなどの利点があげられる。これを普通屋外条桑育(簡易ハウス)の場合と比較してみたのが第16表である。

第16表 露天育、普通屋外条桑育の採算比較

項	目	露 天 A 区	露 天 C 区	対 照 区
年平均利潤 (10a当り)	農業近代化資金借入必要額	170,000円	164,000円	260,000円
	償 還 期 間	12年	12	12
	資 本 回 収 係 数	i = 8%	8	8
	年平均利潤増加必要額 (指 数)	22,600円 66	21,800 63	34,500 100
資本利益率	実 数	34.7%	31.8	18.5
	指 数	188	172	100

年平均利潤からみると対照区に比べ露天A区では66、C区では63の利潤をあげれば良くまた資本利益率からみると対照に比べ露天A区では1.9倍であり、慣行法に比べ給桑台車および組立式飼育装置を導入しても十分採算がとれることが明らかである。

この試験の結果、露天育に給桑台車と組立式飼育装置を組合せて、被覆物としてダンネットエアースルパーを併用することによって、低温に接触する機会が多い春、晩秋蚕期でも、慣行の露天育に比べて虫繭質も良好で飼育作業時間も大巾に省力化できた。

ダンネットエアースルパーの保温性ならびに防暑効果については西山ら⁷⁾(1971)の報告があるが、ダンネットエアースルパーの被覆が露天育における蚕児の発育あるいは生理におよぼす影響はみられず、低温時や連続降雨時の被覆に有効ではないかと考える。しかし初秋蚕期のような高温飼育下では蚕座状態が他の蚕期に比べて不良になりやすいので、被覆方法、飼育場所等については考慮しなければならない。

飼育にあたっては、とくに温度の高低、蚕児の食桑状態などを考慮して給桑量の過不足のないように自然環境に順応した取り扱いが必要である。その他の取扱いは屋外条桑育に準じて行なうのがよい。

経済性についてみると給桑台車利用1日1回給桑露天育が対照区より有利であり、現在一部農家で実施されているように養蚕規模拡大によって飼育施設が不足した場合には給桑台車および組立式飼育装置を導入しても十分採算がとれ、飼育成績も安定化できるものと考察した。

3. 摘 要

壮蚕の露天育は資材と施設が少なく、投下労力も少ない特徴をもっている。しかし低温時と連続降雨時の取り扱いが問題点として指摘されている。そこで養蚕用資材も新しいものが開発されてきたので、給桑台車と組立式飼育装置を用いて、被覆資材としてピロシートおよびダンネットエアースルパーを併用して露天育を実施した場合、気象条件に対応した飼育技術・経済性について検討した。

(1) 飼育装置は軽量簡易な単一資材で組立でき、側枠の上はレールとして使用し、そこに給桑台

- 車を走行させることができる。この台車は条払い機にもなり、このほかあらゆる運搬作業に利用できる。
- (2) 飼育装置利用による露天育の春、晩秋蚕期の飼育経過は対照区に比べて1日ほど延長するが慣行露天育に比べては1日ほど短縮された。露天育の虫糞質については対照区に比較してとくに劣るということはなかった。
- (3) 露天育の飼育蚕座内外の温度の推移によると、春、晩秋蚕期のような低温時は他の被覆物に比べてダンネツエアースルパーの保温効果が認められ、ダンネツ区は蚕座熱を有効に利用できた。またダンネツエアースルパーを被覆することによって蚕児の垂直分布も他のものに比べてやゝ浅く、露天育での被覆が蚕児の発育・生理におよぼす影響もみられなかった。
- (4) 露天育に給桑台車と飼育装置を用いることにより、飼育作業時間は慣行の露天育に比べて、20%程度省力できた。
- (5) 桑園10a当りの経営収支試算では、本年の場合露天育の養蚕所得は普通屋外条桑育より7~8%多かった。1日当り労働報酬では給桑台車利用1日1回給桑露天育が対照区の119と多く、慣行露天育は対照の97であった。採算については対照区に比べ露天育区では年平均利潤が63~66%でよく、資本利益率では対照区の1.7~1.9倍であった。
- (6) 46~47年の2年間の成績からみて、本県で露天育を実施する場合、飼育期間については春、晩秋蚕期は5令期から、初秋蚕期は4令期から露天に移し、座熱を有効利用する方向で被覆資材・側幕などを選択するとともに給桑台車の利用・1日1回給桑の採択によって労働能率の向上を図れば経営的にみても有利である。したがって養蚕経営の規模拡大に対処する一つの経営技術として露天育を再認識してもよいのではないかと考える。

文 献

- 1) 河端常信・中村勇雄(1962):岩手蚕試年報(10)60~66
- 2) 横山豊重・矢崎忠義・飯島文三(1968):山梨蚕試報(14)1~39
- 3) 河端常信(1969):岩手蚕試年報(8)24~58
- 4) 岩手県(1969):養蚕標準技術体系(牡蚕)8~9
- 5) 大塚照己(1970):岩手蚕試年報(18)202~204
- 6) 大塚照己・河端常信(1971):岩手蚕試要報(1)16~25
- 7) 西山久雄・田川文二・柿崎泰彦(1971):日蚕東北講要(25)15
- 8) 渡辺昭典(1971):蚕糸科学と技術10(7)54~57
- 9) 大塚照己・河端常信(1974):東北農業研究(15)399~402
- 10) 岩手県(1974):高能率養蚕標準技術体系14~20