

積雪寒冷地における桑の超多収栽培に関する試行

八重樫誠次・菊池 次男・及川 英雄

本県の養蚕は、1戸当りの桑園規模においては他県に優っているが、土地生産性は概して低く、他作目に比べ収益性が劣っている。しかし、養蚕を複合経営の柱として主な収入を得ている農家では、高い生産性をあげているものもあるが、新しい技術の導入によって規模の有利性を生かし、収益性を飛躍的に向上させることができれば、今後とも山村・農山村地帯の主要な作目として位置づけることができる。このため、本県のような厳しい気象条件下における土地生産性向上の可能性について、密植、下層土改良、深層の液肥施用、多肥分施等の技術を導入し、桑の超多収について検討した。

試 験 方 法

1. 超多収栽培の試行：腐植質火山灰土壌（101A型）の構内圃場に次の試験区を設置した。

試 験 区

区	技 術 内 容
土中埋管	深耕（造成時全面60cm耕起）、土壌改良（粗砕石灰石6t、堆肥4t、ようりん200kg、てんろ石灰150kg/10a）、ポリマルチ、密植（畦間0.8m×株間0.4m、3,125本/10a）、1畦ごとに土中埋管、施肥はN60kgベース、但し初年度は2/3量を施用、このうち埋管畦には半量を液肥で10回に分施、その他の畦には半量を春1回植溝施用。2年目以降は85%を液肥で6回に分施、残り15%は6月に粒状固形肥料で全面散布した。
従 来	深耕（造成時全面60cm耕起）、土壌改良（粗砕石灰石6t、堆肥4t、ようりん200kg、てんろ石灰150kg/10a）、ポリマルチ、密植（畦間0.8m×0.4m、3,125本/10a）、多肥分施（N60kgベース、但し初年度2/3量を春4植溝施用とし、夏4、初秋2の施用）

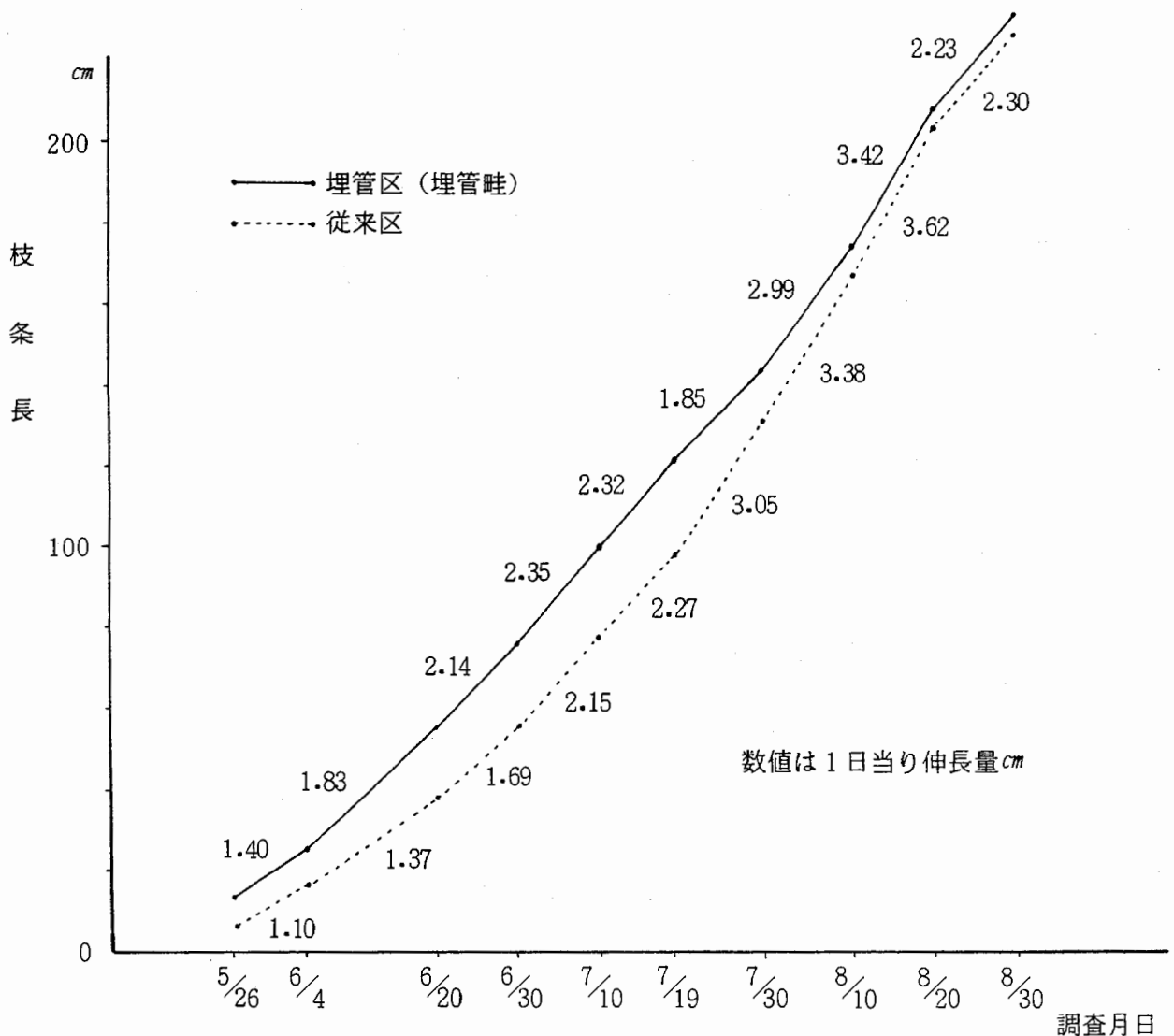
埋管の方法は、隔畦にトレンチャーで巾30cm、深さ45cmの溝を掘り、モミガラを10cmほどの厚さに敷き、その上に暗渠排水用ビニール管（トリカルパイプ、φ65mm）を配置し、さらに管がかくれるまでモミガラを入れた。この上部に5cmほど覆土した後、桑苗木を植付けた。土中埋管は隔畦に敷設し苗木栽植とした。埋管隣接畦には、苗木栽植畦と古条さし木畦とを設け、従来区にも苗木栽植と古条さし木畦とを設けた。

桑品種は剣持を用い、1区は約1aとした。除草はトレファノサイドとグラモキソンを用い、雑草発生を抑える除草剤体系とした。病害虫はクワシントメタマバエについては予防薬剤を散布し、その他は発生のつど適宜防除した。ただし、造成時のみネマモールを用いて線虫防除を行った。

2. 超多収桑による蚕飼育：造成3年目晩秋蚕期の超多収桑を用い平飼育を行ない、飼料価値を検討した。試験桑の給与は5令期のみとし、対照には普通桑（桑品種混合）を給与した。

試験結果および考察

1. 造成当年：桑の伸長状況をみると、埋管区の発芽が早く、春～初秋にかけての成育も旺盛だったが、下位葉の黄化が早く、7月20日頃から1日当り伸長量が減少した。このため9月13日の収穫時には、両区とも大差のない枝条長を示した（第1図）。



第1図 桑の伸長状況（植付当年）

株当り枝条数は両区とも3.3本と等しかったが、埋管区の埋管隣接畦（植付時に粒状固形肥料を施用した畦）では3.7本と多かった。また、収穫時の枝条長は埋管畦よりも埋管隣接畦で長く、これに応じてすそ上がりも長かった（第1表）。

第1表 植付当年の枝条の構成

(1983年9月)

試験区		項目	最長枝条長	株当り発条数	葉面積重		節間長
					生重 g / 100 cm ²	乾物重 g / 100 cm ²	
埋管	苗木		225.9 cm	3.25 本	2.27	0.581	5.73 cm
	隣接		229.0	3.69	—	—	—
	隣接さし木		177.7	1.14	—	—	—
従来	苗木		218.7	3.30	2.14	0.529	6.59
	さし木		180.9	1.19	—	—	—

9月9日に70 cm残しを目標として先端伐採取穫を行なったが、埋管区ではすそ上がりが長く、1枝条に緑葉3枚残しを原則としたところ、平均82 cmの残条長となった。このため、埋管区の苗木畦の収量は最多とはならなかったが、植付当年の収穫量としては、両区ともきわめて高レベルとなった。なお、両区に剣持古条さし木の部分を設けたが、活着率は97.9%と良好で、伸長・収穫量ともにほぼ等しく、苗木畦の65%の収穫量であった(第2表)。

第2表 植付当年の桑収穫量

(1983年9月)

試験区		項目	先端伐採取穫の高さ	10 a 換算収穫量		収繭量換算	同左指数
				条桑量	葉量		
埋管	苗木		81.8 cm	2,588 kg	1,574 kg	95.4 kg	95
	隣接		89.5	2,730	1,660	100.6	100
	隣接さし木		71.3	1,762	1,071	64.9	65
従来	苗木		72.6	2,879	1,656	100.4	100
	さし木		73.6	1,887	1,085	65.8	66

(注) 上繭1 kg当たりの用桑量は15.8 kgで試算

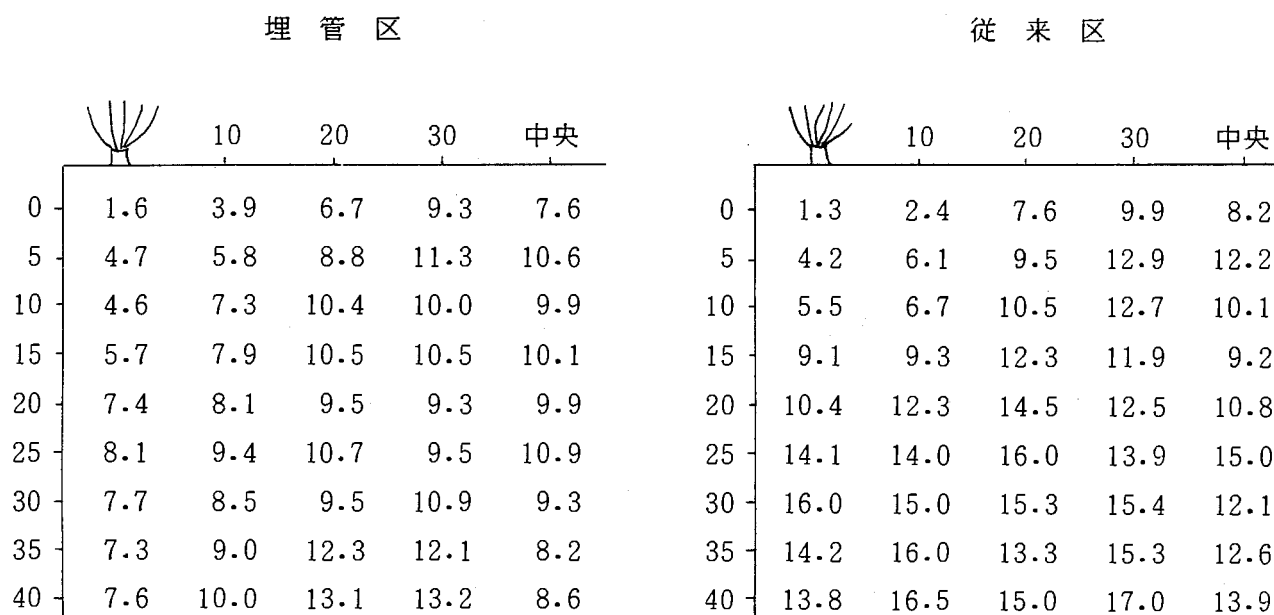
試験開始時に土壌の均一化をはかったが、埋管区下層土(50~60 cm)の酸性改良が不十分であった(第3表)。

第3表 植付当年の秋期土壌状況（畦間）

	深 さ	P H		置換性塩基 $mg / 100 g \pm$			全窒素	りん酸 吸収係数	トルオーグ 有効りん酸
		H ₂ O	KCL	CaO	MgO	K ₂ O			
埋 管	0 ~ 5 cm	6.3	6.2	642	29	29	0.23 %	1.980	7 mg
	~ 10	6.9	6.7	955	54	47	0.24	1,760	15
	~ 15	7.0	6.9	980	47	50	0.24	1,760	14
	~ 20	6.4	6.3	707	28	38	0.24	2,030	8
	~ 25	5.5	5.3	364	16	28	0.21	2,030	4
	~ 30	5.1	5.0	217	10	15	0.16	2,430	5
	~ 40	4.7	5.1	81	2	10	0.06	2,750	1
	~ 50	4.6	4.7	138	8	13	0.20	2,570	1
	~ 60	3.7	4.2	45	5	10	0.41	2,340	2
従 来	0 ~ 5	7.2	6.6	1,209	68	40	0.34	1,620	27
	~ 10	7.4	6.8	1,251	73	40	0.32	1,670	28
	~ 15	6.5	6.0	755	58	42	0.31	1,890	15
	~ 20	5.5	4.9	346	11	35	0.30	2,160	10
	~ 25	5.5	5.2	456	18	35	0.22	2,030	5
	~ 30	4.9	4.3	117	20	35	0.13	1,490	1
	~ 40	4.4	4.3	221	10	36	0.06	1,260	0
	~ 50	5.1	4.3	276	34	15	0.01	900	0
	~ 60	4.7	4.3	278	39	11	0.01	720	1

2. 造成2年目：春の土壌硬度は埋管区が軟かさを維持していた。これは液肥施用による水分の下方～上方への移動や埋管部分にモミガラを用いたことなどが影響しているものと考えられた（第2図）。

kg/cm²



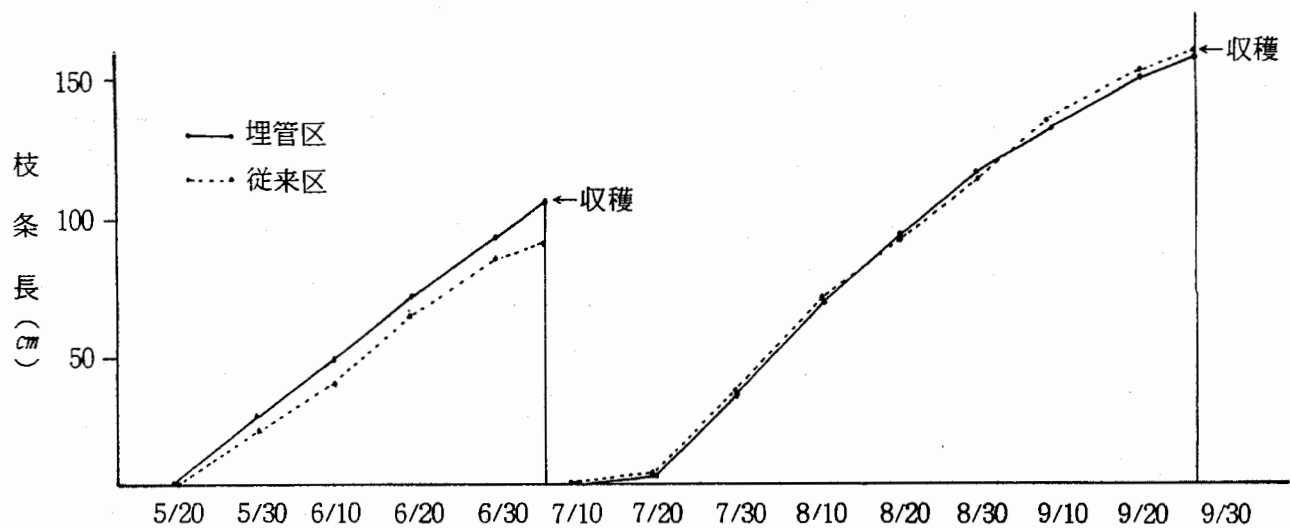
第2図 造成1年後の土壌硬度（SR-II型）1984年4月

枯込みによる春先の発芽不良株は埋管区が若干多く、前年収穫時のすそ上がりの影響と考えられた(第4表)。

第4表 前年晩秋蚕期のすそ上がりと翌春の不発芽

試験区	項目	前年晩秋蚕期		発芽不良株発生率
		収穫残条長	すそ上り長	
埋管 従来	埋管	81.8 cm	55.7 cm	5.1 %
	従来	72.6	46.4	2.2

春期における新梢の伸長は埋管区が良好であったが、夏蚕収穫後、晩秋期にかけての成育は両区とも差がなかった(第3図)。



第3図 桑の伸長状況(植付2年目)

夏蚕収穫後、再発芽して本格的な伸長が始まるには、約14日を要し、桑伸長量で約40cmに相当する分が無駄になっていると推定された。

夏蚕期は20cm株上げ収穫、晩々秋蚕期は地上80cm残し中間伐採収穫としたが、最高収量は従来区の苗木畦が葉量で10a当たり2,462kgであった(第5表)。

第5表 植付2年目の桑収穫量

試験区	項目	10a換算葉量(kg)			換算収藪量	施肥窒素1kg当たり桑葉生産量
		夏	晩々秋	年合計		
埋管	苗木	1,153	1,028	2,181	133.9 kg	36 kg
	隣接	832	872	1,704	104.5	28
	隣接さし木	725	608	1,333	81.8	22
従来	苗木	1,254	1,208	2,462	151.1	41
	さし木	1,023	1,010	2,033	124.7	34

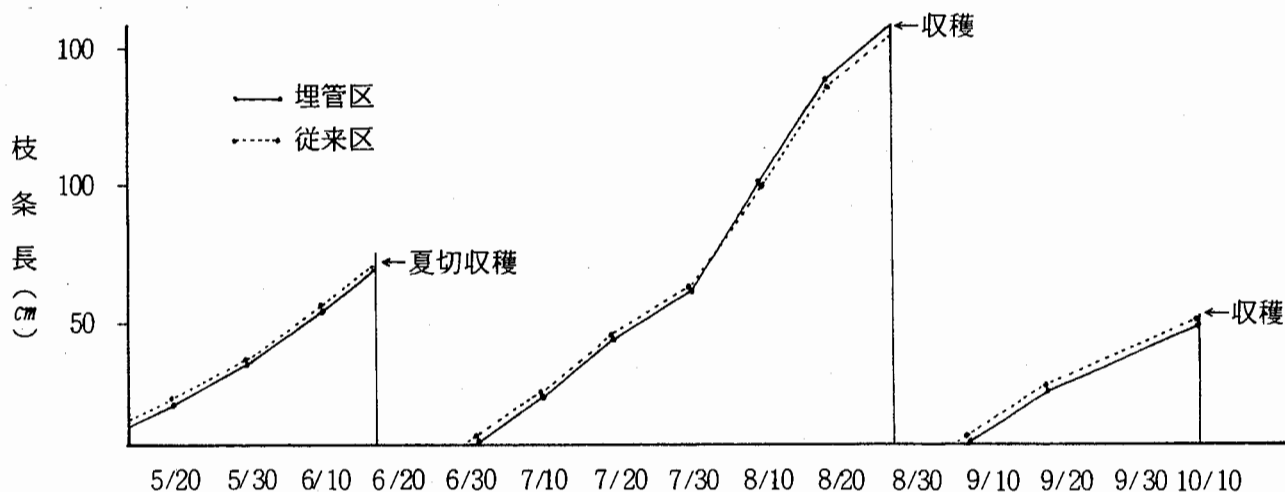
(注) 上藪1kg当たり用桑量は、夏：16.1kg、晩々秋：16.5kgで試算

桑葉の化学成分をみると、夏秋期には従来区で亜鉛が少なく、また晩々秋蚕期には両区とも石灰、苦土、鉄が漸減しており、補給の必要が認められた（第6表）。

第6表 収穫桑葉の化学成分

	採取時期		水分	桑葉乾物中									
				粗蛋白	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Fe	Mn	Zn	Cu	B
埋管	S58	晩秋	74.4	24.2	0.76	9.40	3.84	0.48	236	222	19.0	10.3	62.3
	S59	夏	80.8	28.3	2.05	2.48	2.06	0.37	250	98	6.5	10.0	33.0
		晩々秋	78.4	26.4	1.76	3.00	2.14	0.23	78	70	19.7	10.6	44.3
従来	S58	晩秋	75.4	25.6	0.77	9.00	4.79	0.48	219	176	25.5	12.8	29.1
	S59	夏	81.7	30.8	1.95	1.17	2.12	0.30	505	117	1.9	7.4	24.1
		晩々秋	77.9	26.0	1.53	2.82	2.26	0.22	84	56	22.2	8.4	28.1

3. 造成3年目：年3回収穫を試みた。夏切は6月19日に新梢基部収穫、晩秋蚕には地上35cm残し水平伐採、初冬蚕には再発枝基部伐採とした。収穫後、再発芽して本格的な伸長が始まるまでの期間は、夏切後で12日、晩秋では14日を要した（第4図）。



第4図 桑の伸長状況（植付3年目）

最高収量は従来区で得られ、3回収穫の合計葉量は10a当たり4,142kgであった（第7表）。

第7表 植付3年目の桑収穫量

試験区	項目	10a換算葉量 (kg)				換算収藪量	施肥窒素1kg当たり桑葉生産量
		春※	晩秋	初冬	年合計		
埋管	苗木	2,476	1,175	275	3,926	223.9 kg	50 kg
	隣接	1,967	1,073	218	3,258	186.7	42
	隣接さし木	2,253	1,088	202	3,543	202.2	45
従来	苗木	2,645	1,232	265	4,142	236.1	54
	さし木	2,580	1,128	212	3,920	223.0	51

(注) ※春は新梢量

上藪1kg当たり用桑量は春：18.5kg、晩秋：15.8kg、初冬17.5kgで試算

桑品種の多収性を検討するため、4品種を用い、普通量、倍量、3倍量の施肥区を設けてポット試験を行った結果、生葉収量は、普通量施用で剣持が最も多く、ついでしんいちのせとなり、倍量施用ではあおばねずみが最も多く、剣持は劣った。3倍量施用ではしんけんもち、しんいちのせが多収となったが、しんいちのせは普通量施用の3倍にはならなかった。これから施肥窒素成分当たりの生葉収量をみると、剣持を除き他の品種は、倍量区で普通区を上まわるが、3倍量区ではいずれも劣った（第8表）。

第8表 桑品種、肥培別の桑収量（ポット試験）

桑品種	項目	肥培	N施肥量 g/ポット	生葉収量 g/ポット	乾葉収量 g/ポット	生産量g/ g施肥N	乾葉量g/ g施肥N	葉量割合
倍量	2.0	87.8	34.3	87.8	51.6			
3倍量	3.0	114.4	38.9	76.3	45.0			
あおばねずみ	普通肥	1.0	31.8	14.0	76.0	47.1		
	倍量	2.0	106.2	40.8	106.1	60.1		
	3倍量	3.0	98.1	32.9	65.4	33.1		
しんいちのせ	普通肥	1.0	40.3	15.8	80.7	55.7		
	倍量	2.0	85.5	33.4	85.5	50.4		
	3倍量	3.0	110.4	39.3	73.6	40.4		
剣持	普通肥	1.0	40.8	16.0	71.4	41.5		
	倍量	2.0	53.2	21.8	53.2	29.7		
	3倍量	3.0	89.6	34.5	59.8	29.8		

葉厚、葉面積重では、剣持において施肥量別に一定の方向がみられるのに対し、他の品種では傾向がみられず、概してしんけんもちの葉肉が厚く、葉面積重も重かった。桑葉中の粗蛋白をみると、普通区で剣持、しんけんもちは多く、あおばねずみは少なかった（第9表）。

第9表 桑品種、肥培別の桑葉質（ポット試験）

	肥培	CD値 (SPAD 501)	GM値	葉色	葉厚 μ	葉面積重		粗蛋白 乾物中 %	葉量 g/g 施肥N
						乾物g /100cm ²	生物g /100cm ²		
しんけんもち	普通肥	1.17	34.4	5GY 5/6	229	0.667	2.30	17.3	18.2
	倍量	1.35	41.1	7.5GY 3.5/3	260	0.697	2.54	26.6	11.2
	3倍量	1.28	37.8	7.5GY 3.5/4	256	0.725	2.53	27.1	10.7
あおばねずみ	普通肥	1.07	30.3	5GY 6/7	253	0.712	2.24	14.3	19.7
	倍量	1.31	40.3	5GY 4.5/6	236	0.641	2.28	25.9	14.3
	3倍量	1.19	41.2	5GY 3/3	250	0.680	2.33	25.8	10.3
しんいちのせ	普通肥	1.01	26.9	5GY 6/8	214	0.614	1.93	15.1	21.7
	倍量	1.20	34.9	5GY 5.5/6	251	0.623	2.04	22.9	15.4
	3倍量	1.17	33.3	5GY 4.5/6	232	0.547	2.06	22.9	11.3
剣持	普通肥	1.20	30.5	5GY 5.5/6	214	0.670	2.43	19.9	22.0
	倍量	1.33	28.2	7.5GY 3.5/5	245	0.758	2.29	21.1	7.8
	3倍量	1.38	40.4	7.5GY 3.5/3	254	0.714	2.17	26.1	7.9

ポット試験における窒素施肥量からみた葉量割合は、しんいちのせが高く、剣持は増肥すると低下する傾向にあった。これらのことから、しんいちのせ、しんけんもちが多肥栽培に適応する品種と考えられた。

4. 超多収桑による蚕飼育：普通桑と比較した超多収桑の成績は、虫繭質とも差がないか、むしろ優る傾向がみられ、葉質的にも密植の影響はみられなかった（第10表、第11表）。

第10表 超多収桑給与による飼育成績(1)

試験区	5 齡 経過日数	5 齡給桑量 (対1万頭正葉)	健 蛹 歩 合 (5 齡～結繭)	普通繭歩合	繭1kg当たり 給桑量(正葉)	蚕 体 重 (5 齡盛蚕)
超多収桑	7.21 ^{日時}	244.2 ^{kg}	97.8 [%]	90.2 [%]	13.3 ^{kg}	4.36 ^g
普通桑	8.04	244.2	97.5	89.7	13.5	3.99

注：飼育温湿度 22.1℃、80%

第11表 超多収桑給与による飼育成績(2)

試験区	対5齡起蚕1万頭 普通繭収量	繭 重 (g)			繭 層 重 (cg)			繭 層 歩 合 %
		♀	♂	平均	♀	♂	平均	
超多収桑	18.4 kg	2.21	1.86	2.04	47.5	47.0	47.3	23.2
普通桑	18.1	2.18	1.86	2.02	49.3	46.4	47.9	23.7

5. 以上の試験結果から、積雪寒冷地においても、近年開発された多収技術を組み合わせることによって、10a当りの桑葉収量が、単年度では3,239kg、一春一夏収穫の2年平均では2,851kgの収穫実績が得られたが、次のような多くの問題が残った。今後はこれらの解決によって、さらなる生産性の向上が期待できるであろう。

- ① 植付当年の成育最盛期における液肥施用の濃度・量が不適切であり、1日当りの伸長量が低下した。
- ② 伐採収穫後再発芽までの期間が長く、植物生長調節剤等を利用し、腋芽が萌芽させておいた後にその上部を伐採する等の処置が必要と考えられる。
- ③ 試験全般を通して葉量割合が低かったことから、増肥に伴い葉量割合低下の少ない特性を持った品種の採用や、植物生長調節剤の利用等によって収葉量の向上が可能と考えられる。

摘 要

積雪寒冷地における桑の多収限界を把握するために、従来の多収技術を組み合わせ、加えて土中埋管による液肥栽培を行ったところ、10a当りの桑葉収量が単年度では3,239kg、一春一夏の平均では2,851kgの実績を得たが、問題点も多く、この解決技術の開発により、さらに生産性の向上が期待できる。

文 献

東野 正三・今西 三好・塩見 文武・五島 皓(1972)：日蚕開西講要38：30-31