

(2) 土壌型別施肥改善の検討

開発地における生産力増進の原動力である施肥の面では、土壌型別施肥基準が未確立であり、今後東北地域として検討されるべきである。

これには、微量要素を含めた施肥改善対策も遅れている現状にあり、また、用いる有機素材の種類によっても施肥法が変わると思われるので、これらを含めた総合的施肥改善技術の早急な確立をはかる必要がある。

(3) 効率的畦間深耕技術の再検討

開発地の根系分布を拡大する方法として、狭い畦間でも導入可能な小型で効率のよい深耕機の開発が必要であり、また、その作業体系業務試算による経済的評価も必要であろう。

(4) 各種病虫害防除ならびに野鼠駆除対策

特に開発桑園においては周囲の環境等の影響もあり、桑紋羽病、桑胴枯病、クワシントメタマバエ、野鼠等の発生が多く、現在適切な防除法が確立されていない現状にあるので、低毒性の薬剤の開発と共に、クワ仕立、収穫を含めた管理による生態的防除法の研究開発が強く要請されている。

(話題提供) 桑園の開発地利用の研究成果と問題点について

山形県蚕業試験場栽桑部長 松 田 礼治郎

1 問題の所在と試験研究の経過

養蚕は昭和37年から発足した農業構造改善事業及び、養蚕主産地をとりまく農業情勢の変化により平坦地から山間地に移行し、未耕地の開発による集団桑園の造成によって、規模拡大が急速に進められた。また近代的養蚕経営によって他作目に勝る生産性を得るための組織化、管理機械及び稚蚕共同飼育所等の設備がなされたが、桑園の土地生産性が目標に達しない例が多く、造成した桑園の立地条件に対応する土壌改良、省力管理、収穫技術の確立が遅れている面が指摘された。これらは、養蚕の規模拡大と協業化の推進に早急に解決を要するものとして、昭和44年度から48年まで宮城（主査……造成技術）、福島（異常障害）、山形（造成後の管理）、新潟（管理・有機物現地自給）、各県蚕試の共同研究として積雪寒冷地における集団桑園の造成管理技術の確立を課題として総合助成試験が実施された。この研究では、多くの成果が得られたが、残された問題については各県独自に課題化し継続研究を行っている。山形県では豪雪傾斜地桑園の生産性向上に関する試験として総合助成によってその一部を継続している。

2 主な研究の成果

本県の開発桑園は、山成り造成によって表土が削土され、露出した母材を耕起、土壌改良剤を施用してクワを植付けて造成する例が多く、テラス工法、全断面切盛土工法を採用している例はほとんどない。そのため、耕土はうすく、土壌理化学性は劣り、また傾斜地が多いため、浸食と管理機械の導

入にも問題があった。そこで、不備な条件で造成された桑園を植付後の肥培管理の中で熟畑化をはかり生産性を高める方法を検討した。

(1) 重粘土壤における有機物の施用効果について

本県尾花沢市で造成後3年目、植付2年目の根刈仕立の桑園を供試し、5カ年継続した。土壤は洪積層非固結性水成岩、土性はL i cである。クワの収量（第1表）は、5カ年平均で耕うん区（有機物無施用）に比較して、深耕区（有機無施用）14%、耕うん稲わら被覆28%、深耕土中堆肥21%、切わら耕うん17%の増収であり、深耕、有機物の施用は有効であるが、春期に前年のしきわらを鋤こみ再び被覆するやり方が最も生育を促進する。跡地分析では明確な傾向はみられなかったが、三相分布における気相率は深耕土中堆肥区が第2層まで高まっているが単なる深耕では、2層では増加していない。

第1表 重粘土壤における深耕と有機物施用効果

（新梢葉量kg/10a）

区 分 \ 項 目	44年	45	46	47	48	44～48年	
						収量合計	指 数
耕 う ん	239	535	1,775	938	1,813	5,300	100
深 耕	213	734	1,935	1,184	1,969	6,035	114
耕 う ん 被 覆	279	672	2,192	1,350	2,293	6,791	128
深 耕 土 中 堆 肥	195	652	2,197	1,190	2,196	6,430	121
切 わ ら 耕 う ん	225	654	1,885	1,140	2,308	6,212	117

(2) 土壌面管理法によるクワの発育及び肥料成分の流去について

草生（ラジノクローバ）、被覆（稲わら株際90cm範囲700kg/10a）による無耕うん管理について（第2表）、村山（造成後3年、砂壤土）、村山市名取（造成後1年、腐植質火山灰土）で5カ年間、朝日町水本（造成後6年目壤土）で2カ年試験を行った。その結果3試験地とも被覆区の収量が最も高く、草生区は清耕区に対して大差ないが（村山指数103）やや増（名取 108、水本 111）程度であった。村山で行った草生（ラジノクローバ）の収量は3年目で全面草生3,650kg/10aとなり、有機物確保に有効であったが、管理労力では1～2年目はむしろ多く要し3年目で清耕区よりも若干減少した。

第2表 表面管理法とクワの発育(指数)

区分	経過年数	1 年 目	2 年 目	3 年 目	4 年 目	5 年 目	平 均
村山	全 面 草 生	109	103	101	92	111	103
	し き わ ら	106	102	100	120	124	110
	清 耕	100 (371)	100 (1, 126)	100 (1, 306)	100 (1, 329)	100 (1, 476)	100
名取	全 面 草 生	100	107	105	115	110	108
	し き わ ら	106	126	118	133	113	119
	清 耕	100 (298)	100 (1, 261)	100 (1, 528)	100 (1, 306)	100 (1, 296)	100
水本	全 面 草 生	108	115				111
	し き わ ら	100	147				124
	清 耕	100 (1, 284)	100 (1, 409)				100

注) ()内は実収量 $\text{kg}/10\text{a}$

水本で同時に実施したこれらの試験区における表面流去水中の成分は $\text{K}_2\text{O} > \text{CaO} > \text{MgO} > \text{NH}_4\text{-N}$ であり、一般に草生区・被覆区の流亡は少ないが K_2O は被覆区が多い。なお2カ年とも $\text{NH}_4\text{-N}$ の流亡が多いが、この試験区土壌は硝化率が劣り NH_4^+ 、 K^+ の吸着茎が比較的少ない。このことは塩基吸着特性によるものと考えられ、生産性が低い要因にもつながることが推定された。

第3表 流去成分量比

区 分	成 分	$\text{NH}_4\text{-N}$	CaO	MgO	K_2O	集 水 量
草 生 区		82	77	55	83	108
し き わ ら 区		79	97	54	117	100
清 耕 区		100 (2, 416)	100 (2, 597)	100 (3, 870)	100 (6, 301)	100 (460)

注) 水本, 傾斜 12° , 10m^2 当り mg , 集水量は ℓ

(3) 畦間深耕と土壤改良剤の施用効果について

重粘土壤における造成時の下層改良の良否がクワの生育に大きな影響を与えているが、改良が十分に実施されていない現状である。そこで造成6年目の桑園(非固結性水成岩、植壤土、畦間 $3.6\text{m} \sim 1.2\text{m}$ 株間 0.75m 中刈仕立)を供試し、ブルドーザーに心土破碎用に改良したリッパを装着し広畦分を深さ 50cm (牽引幅 2.08m) 耕起した。試験区は 50cm に耕起、消石灰、熔成燐肥の改良資材を施用した区と、単なる耕起区を設定、更にこれらに稲わら、ネバリン等の有機物を施用した部分を設けた。2カ年調査の結果(第4表)クワの収量は1年目は断根の影響により増収効果は少ない例があったが、2年目では深耕によって増収する傾向は明らかで、特に土壤改良剤の施用によ

って更に増加する。しかし稲わら、ネバリンの単独施用は2カ年の調査では増収効果がみられなかった。

第4表 重粘土壤における深耕と改良資材の施用効果

深 耕	改 良 剤	有 機 物	クワ収量 (kg/10a)			比 率 (合計収量)		
			47年	48年	合 計	無深耕	改良剤	有機物
し ない	し ない	し ない	1,278	1,382	2,660	100	—	—
深 耕	施 用	し ない	1,290	1,730	3,020	114	102	100
		ネバリン	1,528	1,738	3,266	123	111	108
		ネバリン	1,653	1,675	3,323	125	107	110
		稲わら	1,404	1,645	3,049	115	114	101
		稲わら						
深 耕	し ない	し ない	1,476	1,488	2,964	111	100	100
		ネバリン	1,417	1,516	2,933	110	100	99
		ネバリン	1,434	1,670	3,104	117	100	105
		稲わら	1,202	1,474	2,678	101	100	90
		稲わら						

跡地土壤の分析値では、土壤改良によってpHの向上、Y₁の減少、置換性石灰の増加がみられる。しかし、この傾向は0～20cmの範囲内土壤で著しいが、20cm以下では影響が少ない。また2年経過後のち密度の分布をみるとリッパ跡以外は固く、もどり現象がみられた。

深耕によって根系分布は40cm層まで拡大し根量も増加していることが、クワの発育を助長しているものと思われるが、分析値、硬度からみると深耕と同時に下層まで改良資材を施用することが耕土として確保するのに重要である。

(4) 開発桑園土壤の生産性

朝日町水本（標高470m）の桑園土壤と当場の土壤をそれぞれの場所に移動し同一条件でクワを栽培した（第5表 1区3.3m²10本植）。現地水本では、水本土壤収桑量100に対して、蚕試土壤134、水本土壤を5月から9月まで25℃に土壤温度を保った区は178であり、水本土壤を村山に移動した区は290であった。これらには標準施肥量区、20%減区、20%増区を設定したが、この区間差は明らかでなかった。

このことは造成された水本土壤は理化学性が劣ることを示し、更には土壤の移動による物理性の変化や降水量など条件のちがいはあるにしても桑園のおかれる位置はクワの発育に大きな影響を生ずることが明らかである。また、この結果からは施肥量のあり方にも問題点を生じている。

第5表 開発桑園土壌の生産性

試験場所	項目 供試土壌	合計収量 (g)		施肥量と発育 (収量指数)		
		実数	指数	少肥区	標準区	多肥区
場内(村山)	蚕試土壌 ※	711	—	92	100 (215)	139
	水本土壌	5,038	290	64	100 (2,125)	73
現地 (朝日町水本)	水本土壌	1,740	100	116	100 (550)	100
	水本土壌加温	3,094	178	67	100 (1,283)	74
	蚕試土壌	2,339	134	144	100 (578)	161

注 1区3.3m² 10本植 改良鼠返, 根刈2年目

標準区()内は実数 gr

※は早ばつ生育不良のため植換え1年目

3 残された問題点

当场が実施した開発桑園関係の課題や成果は少ないが、関係場所の成果を総合すると多くの現実的な問題は解決が可能と考えられる。しかし、開発桑園の実態は立地、土壌条件または経営基盤が多様であり、一様に論ずる事はできないが、これらの中で残された主な問題点を整理すると次のように考えられる。

(1) クワの胴枯病に関する総合的対策

開発桑園の多くは山間多雪地に造成されるが、このような条件下では、桑胴枯病の発生が著しく的確な防除が必要である。しかるに、強力な防除剤であった水銀剤(EMP)の使用禁止以後、被害は急激に増加している。品種的仕立採葉法、施用量など多収穫とする技術は発病要因につながり更に未熟土壌は発病を助長する。したがってこれらの位置に造成される桑園の品種的耕種的など総合的な見地にたって被害を回避し薬剤防除効果を高める方法を明らかにする必要がある。

(2) 開発桑園の熟畑化促進技術の検討

成果の項で述べたように深耕、土壌改良剤、有機物施用はクワの発育促進に大きく寄与する。しかし、現状からは有機物資源の確保が問題であり有機物の園内自給並びに畜産、林業、衛生廃棄物等の効果的施用法を検討する必要がある。

また、クワのように密植条件で長い期間栽培するものは、開拓造成後1～2年牧草等の栽培によって耕土を培養し後に桑園を造成するようなことも検討する必要があると思われる。

(3) 深耕法ともどり防止技術の確立

すでに造成された桑園の生産性の向上をはかるには耕土層の拡大が重要であり、先にのべたようにその成果が大きい。しかし、大型機械が導入出来ない多くの桑園では人力で対応しており非能率的である。これらに適応する深耕機の開発と深耕効果を持続させる方法を明らかにする必要がある。

(4) 開発桑園における施肥改善

開発桑園の性格は多様であり、平坦熟畑地帯の施肥技術をそのまま適応することは危険である。そのため土壌型態別に、土壌改善の度合に応じた施肥のあり方を検討する必要がある、特に多雪地の開発桑園では春肥施用が適期を大幅にずれる可能性があるので秋肥を含めた施肥時期を再検討する必要がある。

(5) 開発桑園の経営規模と組織化

不利な条件が多い開発桑園を地力維持培養をはかりながら、複合経営の中で適正管理を行うことは現実として容易ではなく、生産性が低下する大きな要因ともなっている。したがって、個別経営における適正規模及び経営の組織化を方向づける必要がある。

果樹試験場東北支場長 松田 好 祐

ただいまの福島県と青森県の説明を聞いていると開園のやり方に非常に対称的な点がある。福島県では開園時の改善処方箋というか、処方箋どおり開園が行われなかったということで、いろいろな弊害がでてきたのに対して青森県では事前にいろいろな調査を行っている。特にリンゴ栽培適性の検討とか、あるいはリンゴ栽培の手引きをつくり、またいろいろな指導体制をつくり、調査を行って開園したけれども、福島県と同じような問題点がないわけではない。そういうことから果樹の開園については果樹の特殊性を考えた事前の各種の調査を行うことが非常に必要であると考えられる。特に先程からの説明にあったように気象条件、土壌適応性、基盤整備などについて、基準の検討が必要と思われる。ただ安易に植えればなんとかなるというような生易しいものではないということである。いずれにしても両県のいままでの試験研究の結果から、問題点は明確に打ち出されているので、今後の試験研究、あるいは行政上・予算上の措置などによって問題解決にあたっていく必要がある。

桑園もまた畑作一般と同じ悩みをもっているといえるであろう。しかし、牧草地の討議の場合とちがって、従属栄養性生物としての動物が問題にされていなかったこと、すなわち開発桑園において、蚕に対する飼料価値としてのクワを問題にするまでに至っていないのであろうか。今後、永年性作物としてのクワが果樹と同様に、障害の蓄積による飼料価値の低下などについて蚕との関係が問題にされてくるであろう。

ところで開発桑園について、根圏微生物の生態系の面からみた場合に、各微生物種の遷移→共存の過程で、遷移の若い相、成熟した相というとらえ方もあろう。先程述べられた焼畑農業から始まって、農地における植物相、栄養物の利用度、施肥効率及び生産量の増加速度などを土壤の微生物生態系の面からとらえた考え方である。

畜産の討議の中で、牧草を不耕起栽培した時に、その草地の微生物相が極めて単純で、施肥効率も悪いが、生態系として安定性をもっているということであった。桑園において土壤微生物相の遷移の性質を考えてみると、いま松田さんからご指摘のあったことから、開発桑園では遷移の方向性がまだ定まっていないのではないかと考えられる。そこを補うために、始めに牧草の造成やスイカのしきわら栽培をした後に桑園を造成したり、また畦間の草生栽培によって、桑園の微生物相の遷移に一定の方向性を与えていると考えることができるのではないだろうか。そこでクワの栽培技術上、他の作目を先行させてから、桑園を造成する方法も考えられなければならない。ここで先程、岩手県から二元性として指摘された問題と同様に、単年度の比較収益性だけで論じられてはならないことを示唆していると思われる。