

桑園の地力増強方法に関する研究 (2)

誌名	埼玉県蚕業試験場研究報告
ISSN	03889084
著者	蜂須, 信治 高野, 稔 茂木, 一二 江口, 博
巻/号	55号
掲載ページ	p. 10-15
発行年月	1982年3月

桑園の地力増強方法に関する研究

(2) トレンチャ利用による既設桑園の 土層改良試験

蜂須信治・高野 稔・茂木一二・江口 博

近年、桑園の地力低下が問題となっているが、これを防止するには有機質及び無機質の土壌改良資材の施用が不可欠である(高岸:1979)。これら改良資材の施用は、桑園の造成前であれば圃場にトラックやトラクタの導入も容易で能率的に作業が行える。しかし、桑を植付けた後では、慣行の土中堆肥施用の場合であっても、わら類の搬入や溝掘り、覆土などに制約ができ、かなりの部分を人力作業で行わざるを得なく、労働力の面からも困難となっている。

そこで、昭和39年3月に高性能農業機械として、一般農事などで急速に普及してきたトレンチャ(前田ら:1977)を既設桑園の管理作業に導入し、能率的にこれら改良資材の施用が行い得るかを検討した。トレンチャは深層まで容易に深耕することができ、改良資材も同時に混入施用され、1行程の走行だけで埋戻しまでが完了するところに特徴があつて、土中堆肥の施用のように溝を掘ってからの改良資材の搬入ではなく、トレンチャの導入前に改良資材の搬入などができるので作業はかなり容易となっている。

本試験では、樹齢の古い桑園を対照として桑園の樹勢更新と地力増強を目的としてトレンチャを導入し、深層土壌改良を行い、その作業や効果につき検討したので報告する。

なお、本試験は1976年より1980年までの5ヵ年間に、埼玉(主査)、群馬、茨城、栃木県の4県蚕試共同研究による総合助成試験課題「関東火山灰土桑園の効率的地力培養による増収技術確立に関する試験」の一部として実施したものである。

試験の実施にあたっては、農林水産省農林水産技術会議、同蚕糸試験場の関係係官の御懇篤なる御指導に対し深甚なる謝意を表す。

また、共同研究機関の各県の関係者に対しても深甚なる謝意を表す。

材 料 と 方 法

1. 供試圃場は、大里郡江南村板井の埼玉蚕試江南桑園で、地質・土性は洪積層火山灰壇壤土である。また、圃場の理化学的性質は第1表に示したとおりである。
2. 桑の栽植密度は、 $2.0 \times 0.5\text{m}$ (10a当たり1,000本栽植)で、桑品種は一ノ瀬、樹齢は12年、仕立方は高根刈拳式で、収穫法は春蚕期基部伐採、初秋蚕期間引収穫、晩秋蚕期中間伐採収穫とした。
3. 第2表の試験区に示したように、夏改良区(4, 5区)は昭和51年6月10日に処理し、春改良区(2, 3, 6区)は52年3月1日に処理した。同時に、第3表に示すような性状の豚ふんや粗砕石灰石及び、よう成磷肥を施

第1表 供試圃場の理化学性 その1 化学性

深 さ cm	pH (H ₂ O)	T—C %	T—N %	CEC me	置換性塩基(me)				P ₂ O ₅ mg	りん酸 吸収係数
					Ca	Mg	K	Na		
1. 0~17	4.1	3.37	0.46	18.33	0.67	0.15	0.26	0.20	7.0	1912
2. ~25	4.2	2.52	0.34	17.13	0.44	0.12	0.25	0.21	4.1	2646
3. ~48	4.2	1.54	0.23	14.17	0.62	0.14	0.24	0.22	3.2	2748
4. 48~	5.3	0.79	0.08	16.62	3.36	0.68	0.61	0.24	2.5	2675

その2 理化学性

容 積 重 g/100ml	土 壤 三 相 (%)			透 水 係 数 cm/sec	粒 径 組 成	
	固 相	液 相	気 相		粘 土	土 性
81.8	18.6	44.2	37.2	$9.4 \cdot 10^{-2}$	16.9%	CL
67.9	35.8	40.3	23.9	0.1	36.2	Lic
60.9	18.4	37.9	43.7	2.4	24.7	CL
61.5	19.5	41.5	39.0	2.8	21.8	CL

桑園の地力増強方法

第2表 試験区

試験区	株際深耕	有機質	無機質
1 対照区	— cm	表面, 残さ堆肥1.5 t	苦土石灰 100kg
2 春改良2 t区	春先60	豚ふん 2	粗砕石灰石 1.5 t, P— 吸 5%
3 春改良4 t区	" 60	" 4	" "
4 夏改良2 t区	夏に60	" 2	" "
5 夏改良4 t区	" 60	" 4	" "
6 春深耕区	春先60	—	—

第3表 供試豚ふんの性状 (原物中)

水分	灰分	有機物	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
72.5%	5.61%	21.38%	0.99%	1.49%	0.49%

用した。

4. 改良資材の施用量は、トレンチャの深耕幅 (30cm)、深さ (60cm)、対10a総畦長 (500 m)などを考慮して決め、それぞれの改良資材を株際 (株元から約30cm位)に施用後、トレンチャにて処理混入させた。

なお、よう成磷肥の施用量は、第1表に示した土壌の理化学的分析成績のりん酸吸収係数の5%量の計算量とした。

5. 根に関する調査方法は、新井・矢口 (1974)らの方法に従ったが、株元、株際 (トレンチャ走行位置)、畦間に区切り、深さは10cm毎に60cmまでとした。従って、1ブロック (30×50×10cm)中の根を洗い出した後、綿布でできるだけ水分をとり除き秤量した。

根量は、対1株当たりの総根量と根の形態別による旧根と新根 (再生根と呼ぶ)、1mm以下の細根量などに分

けて調査した。

6. 土壌及び桑葉の分析材料の採取方法は、土壌については各年次とも5月、7月、10月の3回とし、株際と畦間中央より0~20cm, 20~40cm, 40~60cmの深さに分けて採取した。また、理学的性質の調査に当たっては、1, 3, 5年目の10月に0~10cm, 20~30cmの深さより100mlの採土管にて採取した。

次に、桑葉の分析材料の採取は、各年次の各蚕期収穫調査前に中庸枝より採取した。

なお、分析方法については、土壌物理測定法 (1972)、土壌養分分析法 (1970)、栽培植物分析測定法 (1972)の各項目の分析法に準拠した。

結果と考察

1. 桑収穫量調査成績

各区の年次別桑収穫量と5ヵ年間平均桑収穫量及びその指数比較と第4, 5表に、また、これらの桑収穫量を処理時期別、有機物施用量別、改良資材の施用有無など

第4表 桑 収 穫 量

対10a kg

項目	1年目		2年目		3年目		4年目		5年目		1~5年平均収量	
	条桑量	新葉梢量	条桑量	新葉梢量	条桑量	新葉梢量	条桑量	新葉梢量	条桑量	新葉梢量	条桑量	新葉梢量
1. 対照区	2,067	1,332	2,024	1,355	2,520	1,807	2,816	2,004	2,617	1,782	2,409	1,656
2. 春改良2 t区	2,431	1,613	2,494	1,801	3,292	2,383	3,700	2,640	2,655	1,922	2,914	2,065
3. 春改良4 t区	2,163	1,428	2,117	1,539	2,599	1,885	3,198	2,291	2,720	1,913	2,559	1,811
4. 夏改良2 t区	1,960	1,267	2,507	1,824	3,100	2,215	3,144	2,251	2,733	1,916	2,689	1,895
5. 夏改良4 t区	2,113	1,373	2,505	1,788	2,925	2,113	3,220	2,281	2,677	1,877	2,688	1,886
6. 春深耕区	2,208	1,464	2,345	1,646	2,574	1,867	2,953	2,088	2,352	1,648	2,486	1,743

第5表 収 穫 量 指 数

(対条桑)

試験区	対照区を100とした指数						処理年を100とした補正指数					
	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	1~5年平均	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	1~5年平均
1. 対照区	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2. 春改良2 t区	118	123	131	131	101	121	—	100	107	107	82	98
3. 春改良4 t区	105	105	103	114	104	106	—	100	98	109	99	101
4. 夏改良2 t区	95	124	123	112	104	112	100	131	129	118	109	118
5. 夏改良4 t区	102	124	116	114	102	112	100	122	114	112	100	110
6. 春深耕区	107	116	102	105	90	103	—	100	88	91	78	89

要因別にとりまとめ第6表に示した。

まず、桑収穫量では、第1年目の夏改良区(4, 5区)が他区に比較して少なく、桑収穫量指数はそれぞれ95(4区)、102(5区)であった(第5表)。

このことは、トレンチャによる深耕を春蚕期収穫後の6月に実施したことによる断根の影響が、その後の桑の生育に関与したものと考えられる。逆に、春改良区(2, 3区)は、約9ヵ月遅れた翌年の3月に深耕を行ったが、この場合には、桑収穫量ならびに桑収穫量指数においても断根の影響は夏処理区よりは少なかった。

なお、深耕した年の桑収穫量を100として各区を補正した場合、深耕1年目に影響力の大きかった夏改良区が高い指数で次年度以降推移していた。また、各区とも深耕処理後2~3年までは増収となるが、それ以降の桑収穫量は漸次減少する傾向にあって、トレンチャの導入を何年目にしたらよいかなどの検討を今後行う必要がある。

以上のことから、各要因別にまとめてみると(第6表)、トレンチャの導入時期は、断根の影響が比較的少ない春先が適し(3月頃)、さらに、有機質・無機質改良資材を深耕に併せて必ず施用することが深耕の処理効果をより高める結果となった。

2. 根に関する調査成績

桑の地下部、根に関する研究報告は大島(1957)、高木(1952)があり、耕うん回数と桑収量及び根系に与える影響については小沢ら(1942)があり、また、地上部の枝葉の伐採と根の生理的機構の解明については大山(1970)の詳細な研究報告がある。

これら、一連の報告のなかで指摘されることは、生産力の高い桑園では、いずれも地下部の根群域が広く、根量が多くなっていることであった。

トレンチャによって深耕した場合、伐採と深層断根の影響(夏改良区)による一時的な桑収穫量の減少がみられるものの、再生根量の増加に伴って生産力は高まった。その地下部の根に関する調査成績を第7・8表及び第1図に示した。

第7表はトレンチャ深耕位置(株際)での再生細根量(1mm以下)の年次別推移を示した。まず、各年次ごとの対照区と比較したときの再生細根量は、各年次とも夏処理した5区が最も多かった。また、深さ別にみると、5区、3区及び6区のトレンチャ処理のみで有機・無機質改良資材を混入しない区も含め深層の60cmまで再生根が均等に分布したのが特徴的であった。なお、供試前(51)

第6表 要因別指数比較(1~5年平均収穫量, 条桑量)

処 理 時 期		豚ふん施用量別		資材の投入有無	
春改良 (2, 3区)	夏改良 (4, 5区)	2 t (2, 4区)	4 t (2, 5区)	有 (2, 3区)	無 (6区)
2737kg	2689kg	2802kg	2624kg	2737kg	2486kg
100	98	100	94	100	91

第7表 トレンチャー深耕位置における再生細根量

(g/生量)

項目	供試前	2 年 目 (53. 2)				3 年 目 (54. 1)				5 年 目 (56. 1)			
		1区	3区	5区	6区	1区	3区	5区	6区	1区	3区	5区	6区
深さ	51. 5. 13												
0~20cm	0.9	0.0	3.6	8.3	0.3	2.4	21.7	22.4	14.0	10.1	34.2	21.6	17.2
~40	7.5	2.8	14.8	13.0	10.3	7.5	22.7	66.2	21.6	11.1	28.1	49.0	22.5
~60	18.9	5.1	5.8	18.6	5.8	8.3	27.7	36.8	16.5	8.6	17.1	28.4	20.3
合 計	27.3	7.9	24.2	39.9	16.4	18.2	72.1	125.4	52.1	29.8	79.4	99.0	60.0
指 数	—	100	306	505	208	100	396	689	286	100	266	332	201
	100	—	89	146	60	—	264	459	191	—	291	363	220

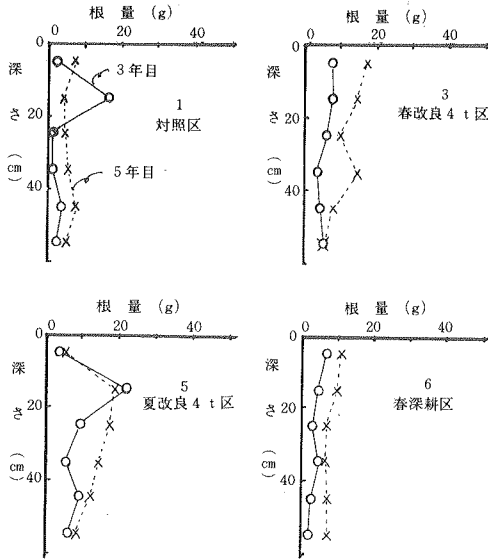
第8表 根量調査成績

(対1株当たり, 生量, g)

項目	分 布 量				再 生 根 量			
	総根量	指 数	細根量	指 数	総根量	指 数	細根量	指 数
試験区								
1. 対 照 区	1709.6	100	103.5	100	209.1	100	68.1	100
2. 春改良4 t区	1829.1	107	187.6	181	281.7	135	142.1	209
3. 夏改良4 t区	2063.6	121	269.0	260	426.5	204	145.1	213
4. 春深耕区	1575.4	92	157.1	152	279.5	134	92.1	135

調査月日: 56. 1. 14

桑園の地力増強方法



第1図 深さ別再生細根量の推移(第3年目と第5年目の対比)

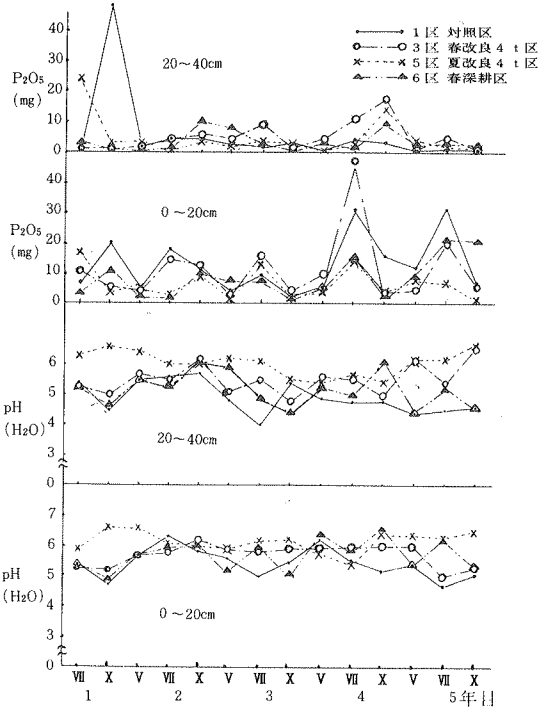
年5月)の細根量に比べ、年々増加していた。

次に、第8表及び第1図は最終年の5年目に調査した対1株当たりの総根量と再生根量の比較を示した。

6区のトレンチャ深耕のみの区は、総根量でみると5年目に至っても対照区の総根量に及ばなかった。また、第1図では、3年目と5年目の深さ別再生細根量の比較を示したが、これを見ても、各区とも年々再生細根量が増加することがうかがえ、さらにまた、60cmの深層まで多くなることも判明し、根群域の拡大が図られた。

3. 土壌及び桑葉の理化学的分析成績

トレンチャの深耕ならびに有機・無機質改良資材の併用が土壌及び桑葉中の理化学的性質に及ぼす影響を第9表、第2・3・4・5図に示した。

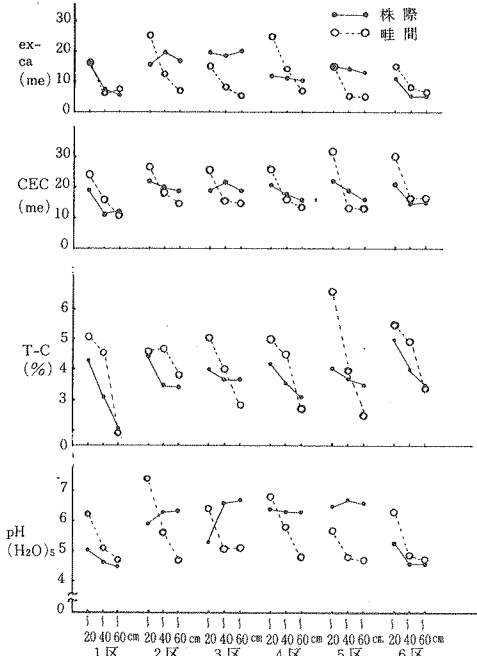


第2図 pH(H₂O)、P₂O₅成分の年次別推移(株際)

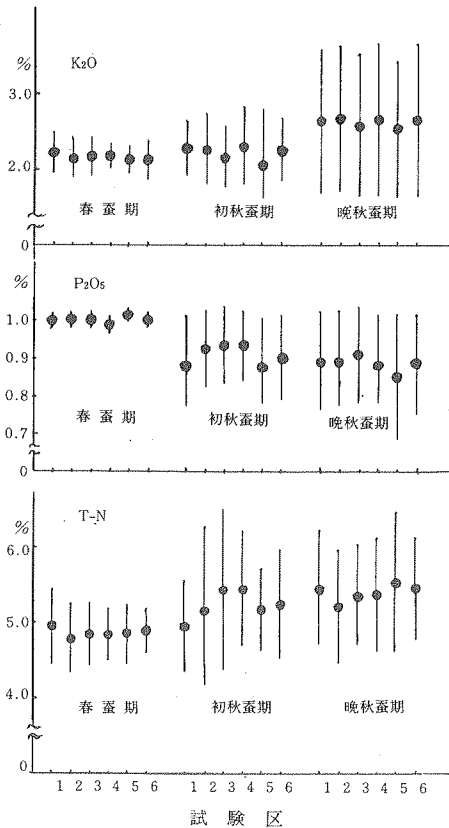
まず第9表では、土壌の理学的性質に与える影響を示したが、トレンチャの深耕(3、5区)によって、株際の固相割合はかなり少なく、改良効果が認められている。透水係数も同じように3、5区では、 10^{-1}cm/sec にまで高まっている場合もあった。しかし、株際は肥培管理上、トラクタの車輪が走行する位置に当たっており、その踏圧のためか、5年目の0~20cmでは、固相割合、透水係数とも対照区と差が認められなくなった。

第9表 土壌の理化学性

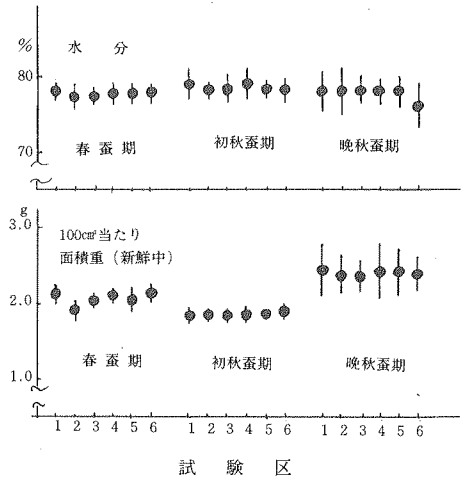
位置	試験区	深さ	固相割合 %			透水係数 cm/sec		
			1年目	3年目	5年目	1年目	3年目	5年目
株	1. 対照区	0~10cm	22.1	29.6	21.1	$6.8 \cdot 10^{-2}$	$1.9 \cdot 10^{-2}$	$1.4 \cdot 10^{-2}$
		20~30	30.2	19.9	29.2	$8.5 \cdot 10^{-2}$	$9.7 \cdot 10^{-2}$	$3.0 \cdot 10^{-2}$
	3. 春改良4t区	0~10	19.1	24.1	21.3	$1.5 \cdot 10^{-1}$	$3.6 \cdot 10^{-2}$	$4.0 \cdot 10^{-2}$
		20~30	20.6	22.3	26.2	$2.3 \cdot 10^{-1}$	$6.5 \cdot 10^{-2}$	$9.2 \cdot 10^{-2}$
際	5. 夏改良4t区	0~10	19.1	21.6	20.9	$7.1 \cdot 10^{-2}$	$4.0 \cdot 10^{-2}$	$3.3 \cdot 10^{-2}$
		20~30	18.7	19.0	27.0	$2.2 \cdot 10^{-1}$	$1.7 \cdot 10^{-1}$	$9.5 \cdot 10^{-2}$
	1. 対照区	0~10	20.2	21.3	22.3	$7.9 \cdot 10^{-2}$	$8.0 \cdot 10^{-2}$	$3.9 \cdot 10^{-2}$
		20~30	26.9	16.2	26.7	$1.7 \cdot 10^{-1}$	$1.0 \cdot 10^{-1}$	$5.6 \cdot 10^{-2}$
畦	3. 春改良4t区	0~10	20.5	22.7	22.3	$3.7 \cdot 10^{-2}$	$2.5 \cdot 10^{-2}$	$6.3 \cdot 10^{-2}$
		20~30	27.5	25.6	26.8	$1.4 \cdot 10^{-1}$	$4.3 \cdot 10^{-2}$	$1.1 \cdot 10^{-1}$
	5. 夏改良4t区	0~10	20.2	20.4	21.0	$5.6 \cdot 10^{-2}$	$4.3 \cdot 10^{-2}$	$2.5 \cdot 10^{-2}$
		20~30	25.6	22.1	26.4	$8.8 \cdot 10^{-2}$	$1.5 \cdot 10^{-1}$	$1.6 \cdot 10^{-1}$



第3図 採取位置別土壌分析結果(55.10.採取)



第4図 桑葉の分析成績(1~5年平均値)



第5図 桑葉の理学的性(1~5年平均値)

次に、理学的性質と同じように化学的性質を第2・3図に示したが、第2図のpH(H₂O)の推移では、2年目以降、対照区に比較し、0~20、20~40cmとも無機改良資材の施用効果が現われた。しかし、P₂O₅含量の推移では対照区の方がむしろ高含量で推移する傾向がみられ(0~20cm)、りん酸吸収係数の5%に相当するりん酸含量の富化にまで至らなかった。

次に、採取位置の相違による各要素含量の差異を第3図に示した。

まず、酸度(pH)や塩基含量(CEC, Ca)では、対照区及び改良資材を施用しなかった春深耕区(6区)とトレンチャ深耕区(2~5区)で明らかな差がみられている。即ち、前者では畦間が高含量を示しているのに対し、後者はトレンチャ深耕位置(株際)が深層まで富化が認められていた。しかし、T-Cの含量だけは各区間に差がなく株際の内容量が少なかった。また、トレンチャ深耕区においては0~60cmの深さまで、あまり差がないことからみて、トレンチャの導入によって、上層と下層の混層によるためと推察された。

第4、5図においては、桑葉中の理化学的分析成績を示したが、理学的性、化学性とも夏秋蚕期の変動が大きく、特に、晩秋蚕期でその傾向が強かった。このことは、気象変動などに対する晩秋蚕期の葉質が、養蚕の蚕作安定上特に、重要視されなければならない蚕期であることと一致はしていたが、トレンチャ深耕による各区間に大差はみられなかった。

摘 要

参 考 文 献

既成桑園の土地生産性の向上を図ることを目的に、トレンチャを導入して、株際深耕(60cm)と同時に、有機質の豚ふんや無機改良資材の粗砕石灰石やよう成燐肥の併用効果などにつき検討を行った。その結果、

1. トレンチャ深耕の桑収穫量に与える影響は、夏深耕処理よりも春深耕処理が影響が少なかった。

2. トレンチャ深耕と同時に、有機質・無機質改良資材の併用効果は大きかった。しかし、その効果は2~3年を最高に漸次減少する傾向にあった。

3. トレンチャの深耕による断根の影響によって、一時細根量は減少する。しかし、再生細根量は年々増加し、深層まで均等に分布した。

4. トレンチャの深耕及び有機・無機質改良資材の併用が、土壌及び桑葉中の理化学的性質に及ぼす影響は、固相割合が少なくなることや透水係数が高まるなど土壌の理学性に与える効果が著しかった。また、無機質改良資材の施用は土壌の化学性中でも酸度、塩基置換容量及び置換性塩基含量を富化させたが、豚ふんの2、4tの施用では全炭素などの有機成分を富化させるには至らなかった。

なお、桑葉中の理化学的性質は、各区間に差はないものの、晩秋蚕期の成分の変動が大きかった。

以上のことから、トレンチャの利用によって、既成桑園の土壌改良が効果的に深層まで行え、樹齢の古い桑園の樹勢更新に役立つことが判った。

新井衛・矢口宣明(1974):群馬蚕試報,(47)25-34.

大島利通(1957):岩手蚕試報,(2),1-53.

大山勝夫(1970):蚕試報,24,1-32.

小沢昇・横田義鑑・斉藤庄司(1943):土肥誌,17,8.

栽培植物分析測定法(1972):作物分析法委員会 久保田正光編,養賢堂,東京,pp545.

高木一三(1952):栽桑学,丸善,東京,pp409.

高岸秀次郎(1979):総合養蚕学,105-110.

土壌養分分析法(1970):土壌養分測定法委員会 石沢修一編,養賢堂,東京,pp.430.

土壌物理性測定法(1972):土壌物理測定委員会 石沢修一編,養賢堂,東京,pp.505.

前田耕一(1977):トレンチャ農業入門,富民協会,前田耕一ほか共著,東京,pp.140.