

桑園における畜産排せつ物の多量施用について

日笠茂穂・本位田明・岡田倅郎

On Heavy Application of the Animal Waste in Mulberry Field

Shigeho HIKASA, Akira HON-IDENTEN and Shukuro OKADA

緒 言

新らしく造成した桑園の生産性を向上させる一つの方策として種々の有機物の施用が有効な手段であることは今更言を待たないが、とくに有用な有機物資源である家畜ふん尿の土壤還元については、その合理的な処理利用技術を明らかにする必要がある。地域農業複合化の観点からも畜産排せつ物の桑園への積極的施用を進め、桑園地力の維持増進を図ることはきわめて有意義である。

畜産排せつ物の桑園への施用については、既成桑園においては多用限界が検討され、クワの生育、収量及び蚕への影響について各地ですでにいくつかの試験研究が実施されている^{1,2,3,4,5)}。

本県においては1973年に、農試北部支場が移転整備されたが、その際新しく造成された桑園の扶養機能を一層たかめるために付近の酪農、養鶏農家からの排せつ物の供与により1975~1980年の6年間生鶏ふん及び流下式牛ふん尿(以下牛ふん尿と言う)の多量施用を行い、桑園土壤、クワの生育、収量及びこのクワを給与した蚕児への影響などについて調査したのでその概要を報告する。

本試験の遂行にあたり、終始貴重なご助言、ご協力をいただいた当時の化学部長大森正博士(現岡山女子短大)、同部専門研究員平岡正夫(現化学部長)、同、小野芳郎、繭検定所主幹児島栄の各氏やご協力をいただいた酪農、養鶏農家の各位に深甚の謝意を表する。

調 査 方 法

供試ほ場は農試北部支場内に1973~1974年に造成された桑園で、第三紀層に由来するきわめて重粘な埴土である。ほ場造成時に土壤改良のために粗砕石灰石 0.8t、ようりん 0.5t、モミガラ 50m³(10アール当たり)を加え土壌と攪拌した。

クワの植え付けは1975年3月で植栽は畦間 2.2m、株間 0.6m で、クワ品種はしんいちのせを用いた。

畜産排せつ物の施用量は毎年 10a 当たり生鶏ふん 20t、牛ふん尿 60t とし、分施回数は年 3 回、6 回の 2 水準として年間量を等量分施とした。分施時期は年 3 回では 3、6、12 月、年 6 回では 3 月から隔月施用とした。

また、生鶏ふん、牛ふん尿区それぞれに対照区を設け、毎年 3 月に排せつ物各 3t/10a を有機質肥料として施用し、無機質肥料を併用して多量施用と比較検討した。

無機質肥料の施用量は 10アール当たり、定植年は N 15kg, P₂O₅ 7.5kg, K₂O 9kg, 2 年目は N 21kg, P₂O₅ 10.5kg, K₂O 10.5kg, 3 年目以後は N 30kg, P₂O₅ 15kg, K₂O 18kg を春肥 4, 夏肥 4, 夏肥追肥 2 の割合で年 3 回分施した。なお、生鶏ふん、牛ふん尿多量施用区とも定植時のみ対照区の無機質肥料の 1/3 量を施用し、2 年目以降は、それぞれ、生鶏ふん、牛ふん尿のみを施用した。

施用方法は各区とも全面散布とし、肥料の流亡防止を図るため施用直前にうね間を耕うんした。

一区面積は 2アールで 2 反復とした。仕立収穫法は春秋兼用桑園で春蚕期は基部伐採取穫、晩秋蚕期は中間伐採取穫で仕立は根刈仕立である。

クワの発育については 5 月末から 9 月中旬まで、収量については春蚕期、晩秋蚕期にそれぞれ年次別に調査した。

土壤分析は次の方法によって求めた。すなわち pH はガラス電極法、腐植は TURIN 法、有効態りん酸は TRUOG 法、置換性苦土、石灰は原子吸光法、置換性カリは炎光光度法により測定した。

飼育試験にあたっては、10a 当たり生鶏ふん 20t、牛ふん尿 60t (各 3, 6 回分施) 施用に対し、畜産排せつ物無施用桑園より収穫したクワを給与する区を対照とした。なお、1~3 齢は両国式稚蚕飼育機により稚蚕専用桑園のクワを給与し、4~5 齢については信光式自動養蚕機により試験桑のそれぞれ 3, 6 回分施したクワを混合給与した。

なお、定植 1~2 年目のクワでは、畜産排せつ物多量施用桑の給与が蚕児に影響しないのではないかと考え、3 年目から給与試験を開始した。

各処理区の飼育成績の繭検定については検定用二型機により常法で行った。

結果及び考察

1. クワの伸長状況

定植次年度は春切りを行い、樹勢の回復を図った。そ

第1表 クワの伸長状況 (cm)

試験区	年次	月		5			6			7			8			9	
		日	31	10	20	30	10	20	31	10	20	31	10	20			
流下式牛ふん尿	60 t 3回	'76	47	64	82	94	110	127	146	171	188	209	221	228			
		77			7	25	45	68	100	125	147	168	194	208			
		78			8	33	61	93	123	142	152	166	171	172			
		79			5	20	37	56	96	123	145	172	192	211			
		80			6	21	38	62	96	126	154	173	184	—			
		平均			6.5	24.8	45.3	69.8	103.8	129.0	149.5	169.8	185.3	197.0			
	60 t 6回	'76	46	63	80	92	110	134	145	171	184	209	223	232			
		77			7	27	48	76	111	139	162	182	204	219			
		78			10	35	67	99	134	155	166	175	181	186			
		79			5	19	37	55	96	125	150	179	196	217			
		80			6	18	36	61	97	130	162	182	196	—			
		平均			7.0	24.8	47.0	72.8	109.5	137.3	160.0	179.5	194.3	207.3			
	対照区	'76	48	62	76	86	105	121	133	142	155	162	171	183			
		77			4	19	37	61	91	116	138	157	182	201			
		78			7	31	60	90	123	143	157	168	173	175			
79				4	19	37	55	95	122	146	175	195	217				
80				4	18	35	56	91	122	153	171	183	—				
平均				4.8	21.8	42.3	65.5	100.0	125.8	148.5	167.8	183.3	197.7				
生鶏ふん	20 t 3回	'76	48	68	87	104	116	129	143	163	180	198	208	217			
		77			8	26	47	74	113	142	168	191	210	241			
		78			12	40	68	100	127	145	153	164	171	176			
		79			7	24	40	59	100	127	146	174	193	211			
		80			6	21	38	65	102	137	171	188	199	—			
		平均			8.2	27.8	48.3	74.5	110.5	137.8	159.5	179.3	193.3	209.3			
	20 t 6回	'76	51	72	94	115	131	148	166	185	201	220	227	234			
		77			7	23	41	66	106	135	159	186	202	221			
		78			14	41	71	101	128	147	158	169	174	177			
		79			8	23	40	57	94	120	140	169	189	211			
		80			7	21	37	61	97	133	163	173	185	—			
		平均			9.0	27.0	47.3	71.3	106.3	133.8	155.0	174.3	187.5	203.0			
	対照区	'76	52	70	88	104	118	131	142	153	162	168	169	170			
		77			6	21	39	66	103	129	152	171	192	206			
		78			11	34	66	98	128	145	151	167	172	173			
79				6	19	36	53	94	124	147	179	198	221				
80				6	17	36	58	93	121	143	154	164	—				
平均				7.2	22.8	44.3	68.8	104.5	129.8	148.3	167.8	181.5	200.0				

注 '76年は春刈り。
平均値は'77年以降4か年平均。

の年の伸長状況については第1表に示すように生鶏ふん、牛ふん尿とも多量施用区の伸長が晩秋蚕期の5齢期には各対照区より25~38%程度伸長増を示した。

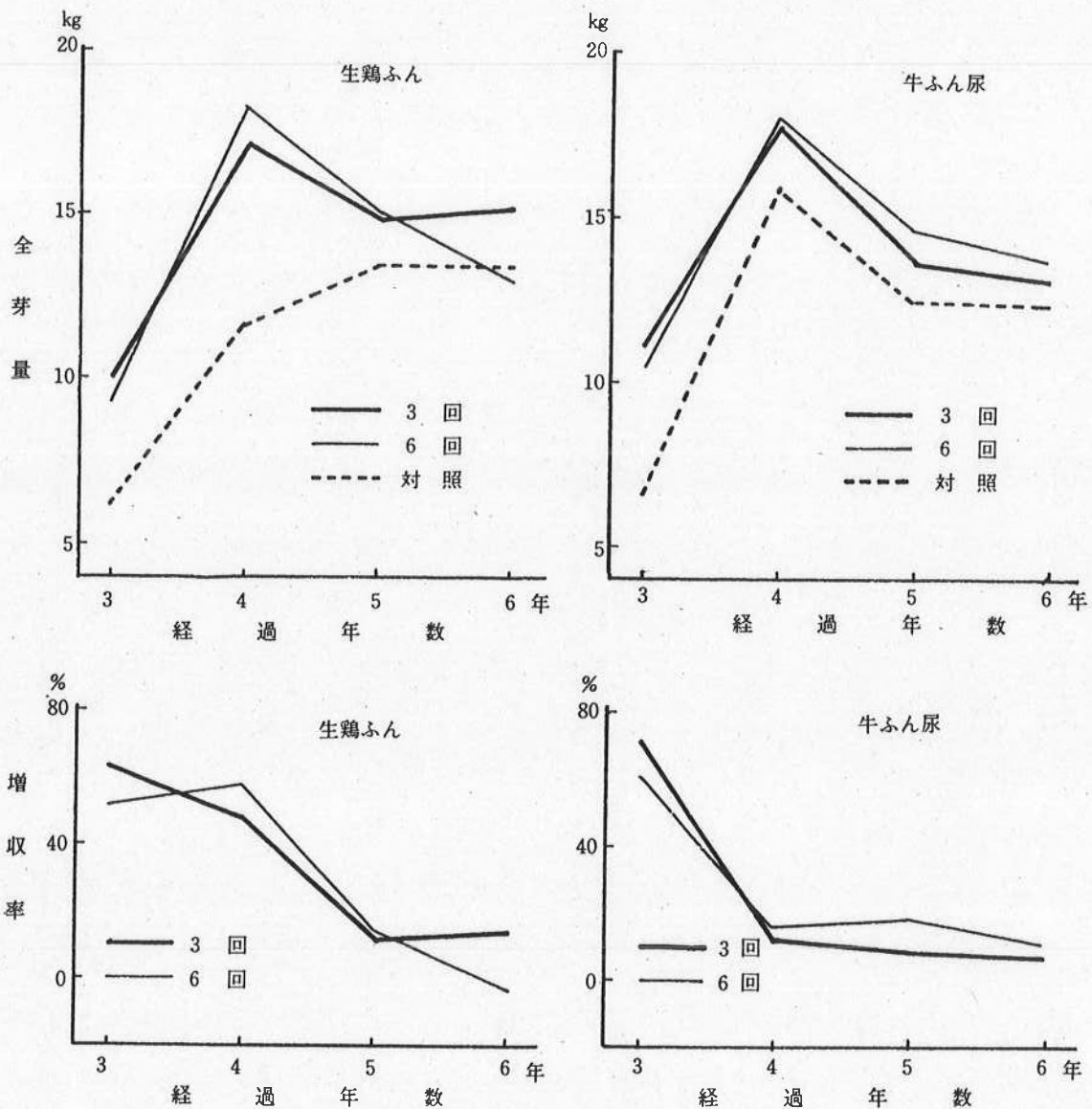
3年目以後4年間の平均で夏切り後の伸長量をみると、晩秋蚕期には生鶏ふん3回分施肥区と牛ふん尿6回分施肥区が各対照区より6%程度伸長増を示すのみで他の区には大差が認められない。また、生鶏ふん3回分施肥区と牛ふん尿6回分施肥区にはほとんど差がない。

しかし、年度ごとの伸長経過をみると、各区に共通して、1978年は夏切り後発芽してから8月上旬までの伸長は他の年よりまさるが、その後伸長が急激に悪くなって

いる。これはこの年の7月降水量が4.0mm(平年の1.7%)8月のそれが44.5mm(平年の39.2%)であり夏期干ばつの影響と思われる。

2. 春蚕、晩秋蚕期の収量

家畜ふん尿施用とクワ収量との関係については年次により収量に増減がみられる。これは夏期の気象条件と関連しているが⁶⁾、春蚕期の全芽量についてみると、第1図に示すように定植後3年目はいまだやや少ないものの生鶏ふん対照区以外の区はすべて6か年の内では4年目(1978年)の全芽量が最も多い。そしてこの年は多量施



第1図 春蚕期年次別全芽量と各対照区に対する増収率

注 全芽量は10株当りで示した。

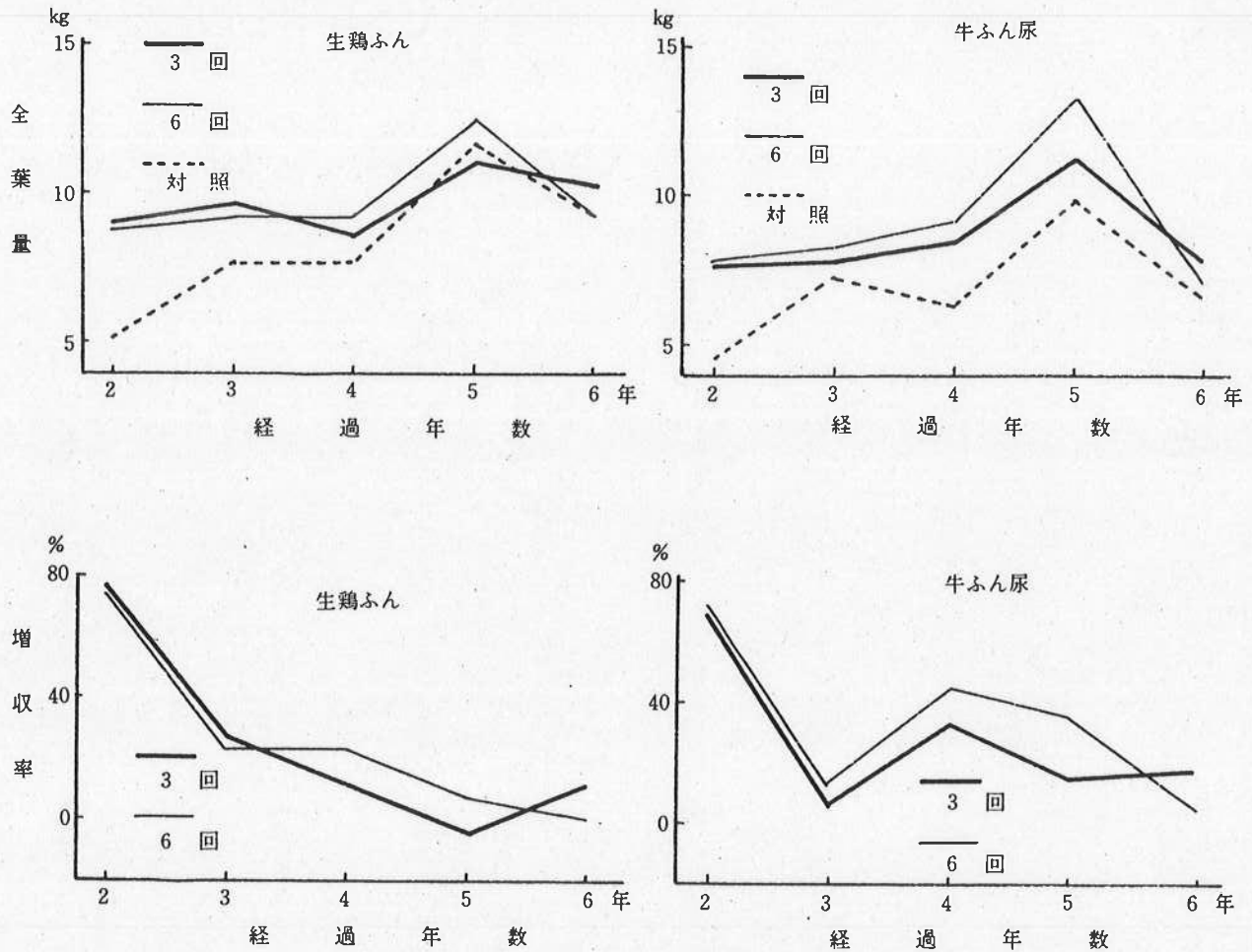
用区の増収率が高く、生鶏ふん6回分施肥区は生鶏ふん対照区に比して57%、同3回分施肥区は47%、牛ふん尿3回分施肥区は牛ふん尿対照区に比して15%、同6回分施肥区は12%増収した。全芽量が最もまさるのは生鶏ふん6回分施肥区と牛ふん尿6回分施肥区である。

5、6年目の春蚕期の全芽量についてみると生鶏ふん、牛ふん尿とも各対照区に比して増収率が低下する傾向がうかがわれ、とくに、生鶏ふん6回分施肥区は6年目には対照区より3%減収した。

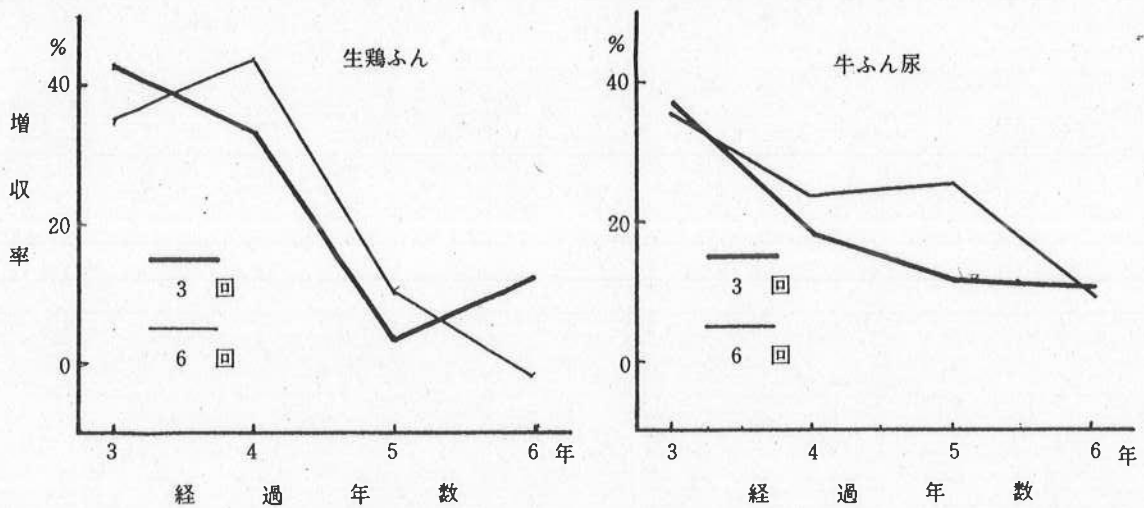
ついで晩秋蚕期の全葉量についてみると第2図に示すように、春蚕期全芽収量と同じく、年次による増減が明らかであり、試験期間中では全区とも1979年(定植5年目)が最大となり、定植翌年は生鶏ふん、牛ふん尿とも対照区の収量は低く、多量施用区は2、3年目とほとん

ど同量の全葉量を得、定植翌年の増収率は各対照区に比して、生鶏ふん多量施用が74.5~76.5%、牛ふん尿多量施用が68.9~73.3%と高くなった。多量施用の区間差では、生鶏ふん、牛ふん尿とも3回と6回の施用回数差はほとんどなく、生鶏ふん施用の方が牛ふん尿より増収した。3年目からは各対照区に比して多量施用区は増収率は低下し、とくに生鶏ふんの3回分施肥区は5年目には対照区より5.2%減収し、同6回分施肥区も6年目には対照区と同じ収量となった。

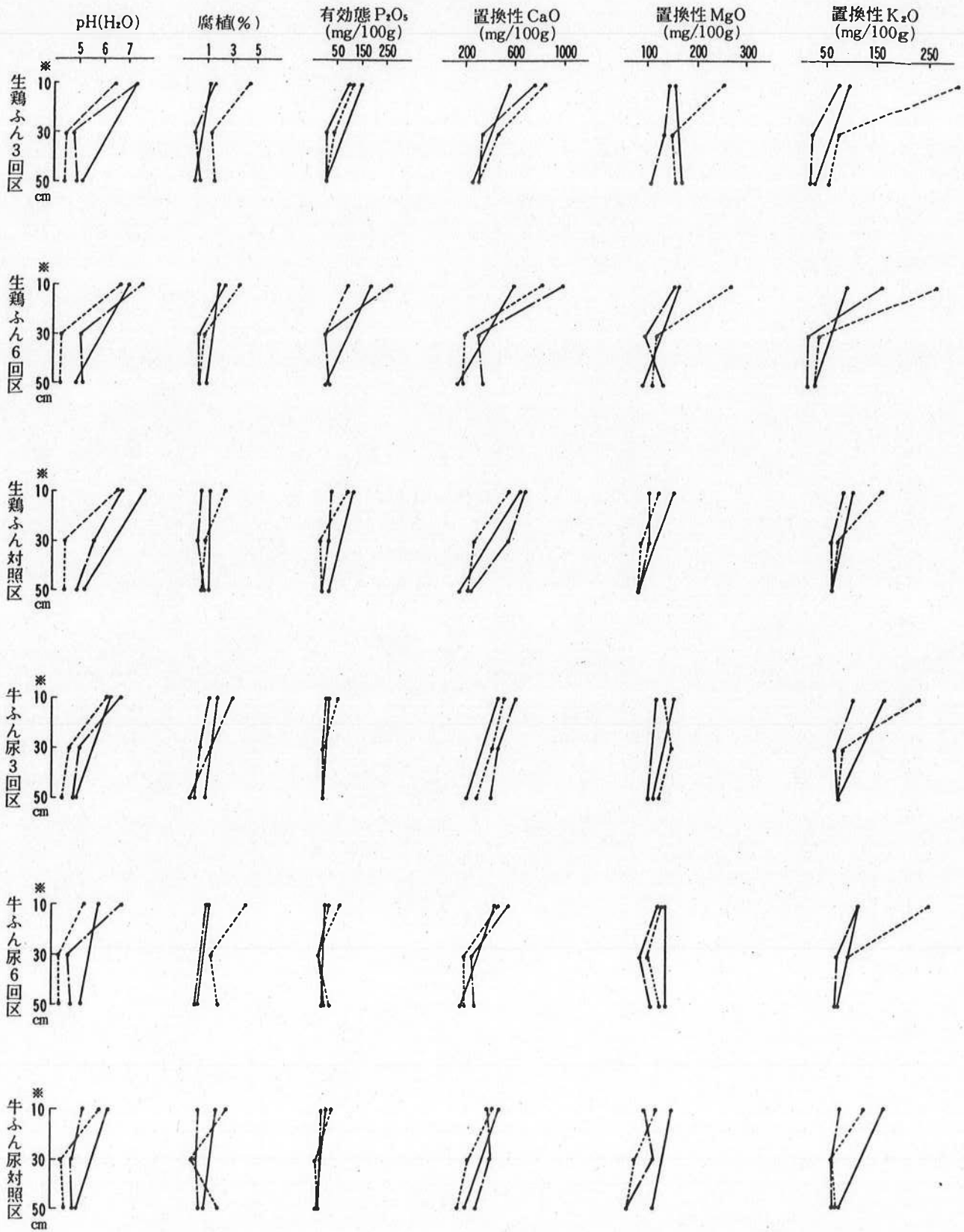
春蚕期の全芽量と晩秋蚕期の全葉量の合計収量で4年間の各対照区に対する多量施用の増収率をみると第3図に示すように(定植翌年は晩秋蚕期のみ収穫)3.2~43.2%と差はあるものの増収したが、生鶏ふん6回分施肥区のみは6年目に1.8%の減収となった。また、各多量



第2図 晩秋蚕期年次別全葉量と各対照区に対する増収率
注 全葉量は10株当りで示した。



第3図 年間収量(全芽, 全葉)の各対照に対する増収率



——：定植2年目(1976年) - - - -：定植3年目(1977年) ······：定植4年目(1978年)
*：深さ

第4図 土壤分析の経年変化

施用区とも年を追って増収率が低下する傾向がうかがわれた。

5年間の合計収量では、各対照区より多量施用区が20.7~25.7%増収し、生鶏ふん、牛ふん尿区や分施肥回数による差はなかった。以上から、定植から5年目までは生鶏ふん、牛ふん尿多量施用の効果が認められ、6年目以降になる成園後からは、多量施用の効果は認められず、施用量による差が認められなくなるものと考えられる。

3. 土壌分析結果

定植翌年から3か年にわたってクワ生育停止期に各区の土壌を採取し、土壌分析を行ない、その結果を第4図に示した。

まず、pH (H₂O) についてみると、2年目には対照区をも含めて生鶏ふん施用区の表層のアルカリ化が顕著であるが、その後はやや低下する傾向を示した。下層は年を追ってpHはやや低下している。牛ふん尿施用区は表、下層とも酸性を呈し、下層は生鶏ふん施用区と同様に低下傾向を示した。

置換性塩基のうち石灰は、生鶏ふん多量施用によって表層への集積が進み、とくに6回分施肥区においては4年目に1,000 mg/100 gに達した。牛ふん尿施用区では年を追っての一定の傾向はみられないものの表層にやや多い。

苦土については、生鶏ふん多量施用の4年目になって表層に急激に増加している。牛ふん尿施用では、表、下層の差があまりない。

カリについては、生鶏ふん、牛ふん尿とも多量施用によって4年目に表層で増加しているが、下層の変化は全区においてほとんど認められない。苦土、カリの表層へ

の集積については、桑の伸長状況についての項で述べたようにこの年(1978年)の7、8月の干ばつにより流亡、溶脱が少なく下層からの上昇もあったのではないかと考えられる。

表層の有効態りん酸については、生鶏ふん施用区において集積がみられるが、6回分施肥区は定植3年目に最も多く、3回分施肥、対照区は定植2年目が最大値を示した。牛ふん尿施用区は多量施用区の表層において4年目にやや多い他は、上、下層の差が少なかった。

表層の置換性塩基、有効態りん酸が、牛ふん尿施用より生鶏ふん施用区におおむね多いことは生鶏ふん20 t/10 a施用であれば牛ふん尿60 t/10 a施用より肥料成分含有量は多いためと考えられる⁹⁾。

腐植含量も4年目には生鶏ふん、牛ふん尿とも多量施用区の表層において増加しているが、下層にまで及んでいない。

EC値の測定にあつては土壌採集が3年とも桑生育停止期ではあつたが、各区とも桑の発育に悪影響を及ぼすことはないものと思われる結果であつた。

4. 飼育結果

飼育結果は第2表に示した。すなわち3年目(1977年)の春蚕期では、飼育日数に区間差はなく、収繭量、繭重、繭層重は生鶏ふん、牛ふん尿施用区がややすぐれたが繭糸長、生糸量歩合は対照区よりやや劣った。生鶏ふん、牛ふん尿施用区間では牛ふん尿施用区が各調査項目でやや劣った。晩秋蚕期では、飼育日数に区間差はなく、収繭量、繭層重、繭層歩合、繭糸長、生糸量歩合等で生鶏ふん、牛ふん尿施用区がすぐれた。生鶏ふん、牛ふん尿

第2表 飼 育 成 績

年 度	試 験 区		4~5齡 日 数	収繭量	繭 重	繭層重	繭 層 歩 合	繭糸長	せん度	解じよ率	生糸量 歩 合
			日時	kg	g	cg	%	m	D	%	%
'77	春 蚕	対 照	14.08	30.4	1.96	49.6	25.3	1,459	2.58	57	21.0
		生鶏ふん区	14.08	32.1	2.12	52.9	25.0	1,443	2.74	52	20.2
		牛ふん尿区	14.08	31.8	2.11	50.4	23.9	1,400	2.71	48	19.7
	晩 秋	対 照	13.05	23.2	1.57	32.6	20.8	965	2.41	42	15.5
		生鶏ふん区	13.05	24.5	1.53	33.9	22.2	1,066	2.28	40	16.6
		牛ふん尿区	13.05	26.0	1.60	35.6	22.3	1,040	2.41	39	16.1
'78	春 蚕	対 照	12.00	26.4	1.76	41.5	23.6	1,285	2.52	46	20.0
		生鶏ふん区	12.00	26.2	1.75	43.8	25.0	1,281	2.47	50	19.8
		牛ふん尿区	12.00	24.0	1.78	44.9	25.2	1,289	2.49	42	19.6
	晩 秋	対 照	13.22	27.8	1.78	43.8	24.1	1,177	2.74	53	19.8
		生鶏ふん区	13.22	28.4	1.85	42.0	22.7	1,227	2.75	56	19.9
		牛ふん尿区	13.22	28.0	1.83	43.6	23.8	1,204	2.73	59	19.7
'80	晩 秋	対 照	14.21	28.0	1.83	44.5	24.3	1,171	2.76	63	18.8
		生鶏ふん区	15.50	30.4	1.90	46.6	24.5	1,330	2.83	61	19.9
		牛ふん尿区	15.50	30.0	1.95	46.0	23.6	1,310	2.71	62	19.6

施用区間では収繭量、繭重、繭層重で牛ふん尿施用区がややすぐれ、繭糸長、生糸量歩合でわずかに劣った。

4年目(1978年)においては、春蚕期では、対照区に比べて牛ふん尿施用区の収繭量がやや劣ったほか、各調査項目とも大差はなかった。晩秋蚕期においては、生鶏ふん、牛ふん尿施用区で収繭量、繭糸長がわずかにまさったほかはほとんど差がなかった。

5年目(1979年)の春蚕期は凍霜害により中止して、晩秋蚕期のみ試験した。飼育日数は生鶏ふん、牛ふん尿施用区が対照区より8時間長くなったが、収繭量、繭重、繭層重、繭糸長、生糸量歩合でまさり、生鶏ふん、牛ふん尿施用区ではほとんど差がなかった。

以上の結果から生鶏ふん、牛ふん尿施用桑は本試験の範囲内においては、蚕児に給与しても悪影響はみとめられなかった。

摘 要

新らしく造成した桑園にクワを定植してから、10a当たり生鶏ふん20t、牛ふん尿60tを毎年3、6回等量分施し、クワの生育、収量、桑園土壌、給与桑の蚕への影響を6年間検討した。

- クワの収量は年次差はあるものの生鶏ふん、牛ふん尿区とも3t/10aに無機質肥料を加えた各対照区に比較して定植3年目の春蚕期までは50%以上の増収率を示したが、その後は増収率が年を追って低下する傾向をみせ、6年目には一部の多量施用区で減収を示すなど差が認められなくなったが、定植翌年から5ヶ年間の合計収量では多量施用区が20.7~25.7%増収し、金肥の代替効果は十分認められた。
- 土壌分析結果では、pHの推移は、当初土壌表層部においてアルカリ化を示すが、下層は酸性傾向である。有効態リン酸、置換性塩基は牛ふん尿施用より生鶏ふ

ん施用において表層に集積がみられた。

- ふん尿施用桑園の桑葉による蚕児の飼育では上記量の範囲では作柄に悪影響はみられなかった。

引用文献

- 足立重雄・山本 勲・兵藤嘉彦・森井頼雄(1968) 鶏糞施肥試験. 兵庫蚕試報告, 26: 56-61
- 蜂須信治・中島幸吉・小松公幸(1976) 桑園に対する家畜排せつ物の合理的施用方法に関する試験. 埼玉蚕糸報告, 48: 1-5
- 早川 剛(1976) 豚糞尿の桑園への利活用に関する試験. 千葉県蚕試報告, 11: 45-79
- 久津川剛・高橋恒夫・上条良二(1977) 桑園への家畜糞連用の影響について. 山梨蚕試研究要報, 16: 7-11
- 農政研究センター(1976) 日本の地力—技術的・経営的解明—. 御茶の水書房: 246-251
- 関塚昭男(1980) 桑園有機粗材の効用と施用法—家畜ふん尿—. 蚕糸科学と技術, 19: 30-34
- 渋谷加代子・稲松勝子(1980) 桑園に対する家畜ふん尿の効率的利用法策定のためのライシメーター試験, 第1報, 養分の分布. 日蚕雑, 49: 279-287
- 鈴木 誠(1980) 桑園における家畜ふん尿の多量施用が土壌の空気組成におよぼす影響, 蚕糸研究, 113: 11-18.
- 高橋恒夫 家畜ふん尿の桑園への利用. 蚕桑技術相談 55: 81-88
- 山本 勲・兵藤嘉彦(1972) プロイラー鶏糞施用による異常桑の発生に関する調査. 兵庫蚕試報告, 30: 20-26
- 米山光郎・高橋恒夫 家畜糞尿連用桑園の桑葉が蚕に対する影響について. 山梨県蚕試要報 19: 24-30