

家畜排泄物堆肥によるキャベツ栽培

—堆肥でキャベツ栽培—

鹿児島県農業試験場 大隅支場
 土壤改良研究室

室 長 上 村 幸 廣

はじめに

本県の畑地はシラス台地上の黒色火山灰土壌が約7割を占めている。シラス台地畑土壌は保肥力、保水力が小さく、養分の下層土への溶脱が大きい。したがって、土壌による養分の低濃度化、浄化能力も小さい。一方、本県で産出される家畜排泄物を全農耕地に還元すると、窒素で10アール当たり 40kg 以上に達する。

このような実態から、一部の地域では水系を含めた環境汚染が発生している。そこで、家畜排泄物を主体とした露地野菜の省施肥体系技術を確立することによって、河川水、地下水、井水の硝酸態窒素濃度を低減することが急務となっている。

一方、野菜の高品質化を図るためには、有機物を主体とした養分供給であっても、野菜の生育に好適な高濃度の養分供給を必要とする時期がある。また、有機物の養分は1作では、その一部しか有効化せず、野菜栽培だけで、高品質生産と系外流出を少なくすることの両立は困難である。そこで、残存した養分を効果的に吸収する作物と組

み合わせ、系全体として野菜の高品質化生産と物質循環のクリーン化を図る必要がある。

ここでは、冬作キャベツの養分供給を家畜排泄物で代替し、夏作甘しょで残存養分をクリーニングしつつ高収量を維持し、生態系に調和した野菜の高品質・安定生産システムを構築する。

1. 家畜排泄物だけでキャベツを栽培し、夏作物でクリーニング

牛ふん堆肥、豚ふん堆肥、鶏ふん堆肥だけでキ

表 1 試験区の構成 kg/10a

区 名	項 目	基 肥			追 肥	
		家畜排泄物堆肥からの窒素	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N
1.対 照	-	12	15	12	3	3
2.牛ふん堆肥	37.5					
3.豚ふん堆肥	30.0					
4.鶏ふん堆肥	25.0					

全区とも普通耕で、有機物、化学肥料もその位置に施用した。対照区は硫酸、過石、塩加。また、全区に苦土石灰100kg/10aを施用。

本 号 の 内 容

§ 家畜排泄物堆肥によるキャベツ栽培 —堆肥でキャベツ栽培—	1	鹿児島県農業試験場 大隅支場 土壤改良研究室 室 長 上 村 幸 廣
§ ケイ素の生物学— 2 —	5	京都大学名誉教授 高 橋 英 一
§ J A十和田市の水稲箱育苗におけるロング 424-M 100 及びロング入り苗箱専用肥料の導入経過と現状について	8	J A十和田市藤坂支所経済課 調査役 杉 山 久
§ 芝草管理における肥効調節型肥料の利用	9	箆坂ゴルフクラブ 富士高原ゴルフコース管理部 部 長 藺 部 博

キャベツを栽培し、夏作の甘しょで残存した養分をクリーニングする方法で、3か年試験を継続した(表1)。なお、窒素肥効率を牛ふん堆肥4割、豚ふん堆肥5割、鶏ふん堆肥を6割として、キャベツを栽培し、夏作甘しょには対照区の半量の化学肥料を施用して栽培した。

土壌条件は厚層多腐植質黒ボク土(久米川統)

表2 供試有機物の化学性 % (現物)

項目	水分	pH	EC	T-C	T-N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	P	K	Ca	Mg
有機物	dSm ⁻¹					×10mgkg ⁻¹					
牛ふん堆肥	55.8	7.4	3.1	13.5	0.57	12	128	0.66	1.41	0.49	0.32
豚ふん堆肥	28.1	7.8	7.3	25.8	3.92	702	12	3.16	2.16	3.78	1.07
鶏ふん堆肥	22.9	8.6	5.6	23.1	2.40	263	9	2.19	2.03	8.94	0.63

図1 3か年のキャベツの結球収量

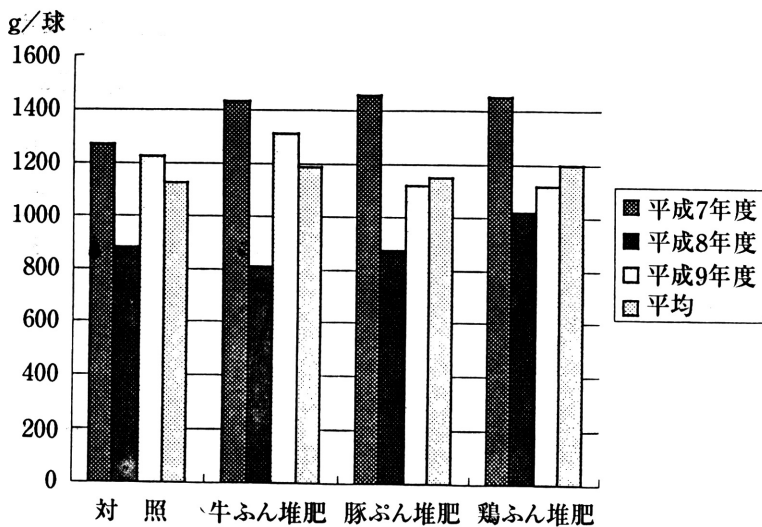
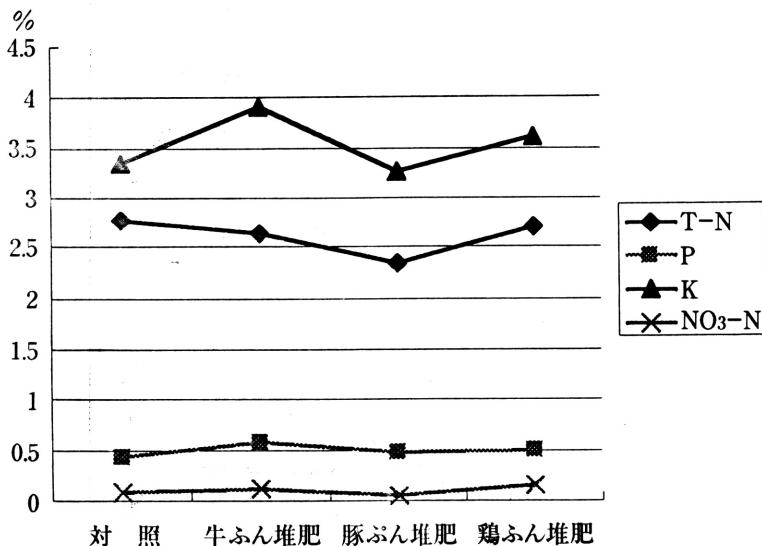


図2 収穫時の結球中養分含有率(乾物)



で、キャベツ品種は金系201を供試した。

育苗は128穴のセルトレイを用い、培養土は与作N-150にマイクロロング40で窒素250mgL⁻¹に調整した。

家畜排泄物堆肥の窒素肥効率を勘案して施用したために、牛ふん堆肥のカリウム施用量は結果的に多くなった。また、鶏ふん堆肥は採卵鶏を供試したためにカルシウム含有率が高いものを施用した(表2)。

3か年の平均キャベツ結球重では、家畜排泄物堆肥だけで栽培したものが対照区(化学肥料栽培区)を上回った(図1)。なかでも、鶏ふん堆肥区はその効果が大きく、6%程度増収した。このなかで、牛ふん堆肥区の結球収量は連用2年目までは他の家畜排泄物堆肥区を下回ったが、3年目になって増収した。

このことは、牛ふん堆肥は他の家畜排泄物堆肥に比べ、窒素肥効が遅効性で、当然単年度の窒素投与量が多くなる。それに伴い、土壌蓄積量も多くなり、連用が相乗効果となって、土壌からの窒素無機化量も多くなったためと考えられる。

収穫時の結球中全窒素含有率は家畜排泄物だけで栽培したものが低くなったが、牛ふん堆肥、豚ふん堆肥で栽培した結球中のカリウム含有率は対照区を上回った(図2)。一方、結球中の硝酸態窒素含有率は鶏ふん堆肥区で若干高くなったが、問題になる程度ではなかった。

また、結球、外葉ともに対照区的全窒素吸収量が最も多く、家畜排泄物堆肥施用区なかでは、豚ふん堆肥区が低くなる傾向であった(図3)。

つまり、家畜排泄物だけで栽培したキャベツが収量は高く、全窒素含有率、全窒素吸収量は低くなる結果になった。このことは、農作物の全窒素低濃度化に寄与したことはもちろ

図3 収穫時の全窒素吸収量

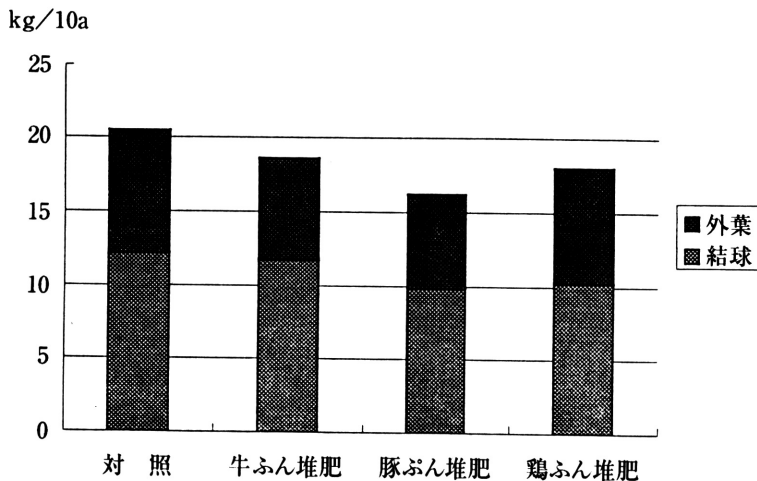


図4 キャベツの内容成分(新鮮物) (抗酸化能：津志田法)

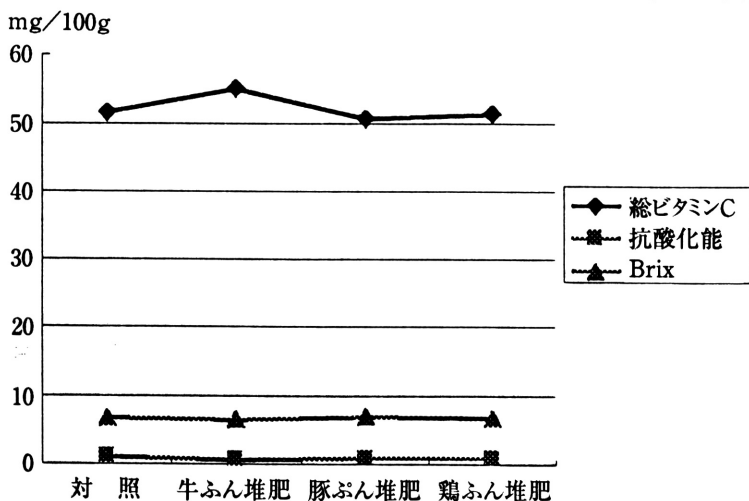
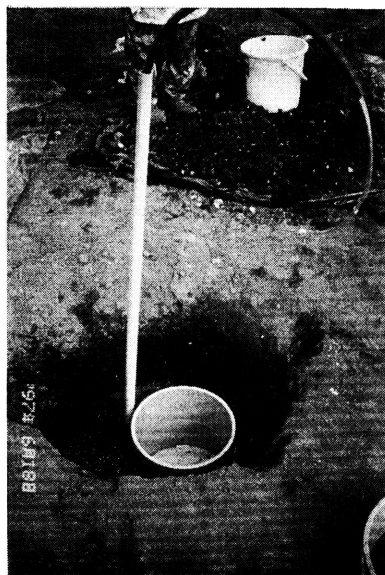


写真1 土壌溶液採取装置

(内径 30cm, 深さ 35cm)



ん、一時期に高濃度の窒素が供給されなかったこともうかがえる。

最近、有機農産物で、ある種の病気が治療したとかアトピーの症状が軽減されたとかの話題を良く耳にする。

ここで、有機栽培されたキャベツの総ビタミンC、抗酸化能、Brix等を検討した(図4)。

牛ふん堆肥で栽培されたキャベツの結球中の総ビタミンCは増加する傾向で、これは還元型ビタミンCの上昇に起因することが判明した。

また、抗酸化能は低いほど良いとされているが、これも牛ふん堆肥で栽培させたキャベツ結球が低くなった。これらの現象は試験反復数を今後増やさないと一概に結論づけられないが、有機栽培農産物が化学肥料栽培のものとは内容成分が異なるとすれば興味ある結果である。

家畜排泄物施用に伴う養分溶脱状況を把握するために写真1の装置をほ場内に埋設した。

キャベツ生育期間中の窒素溶脱量をみると、鶏ふん堆肥区が多く、牛ふん堆肥区、豚ふん堆肥区の順で、対照区が最も低い傾向であった(図5)。これらの傾向はポラスカップで採取した土壌溶液中の硝酸態窒素含量の動態と同様の傾向であった。

図5 3作目のキャベツ生育期間中の硝酸態窒素溶脱量

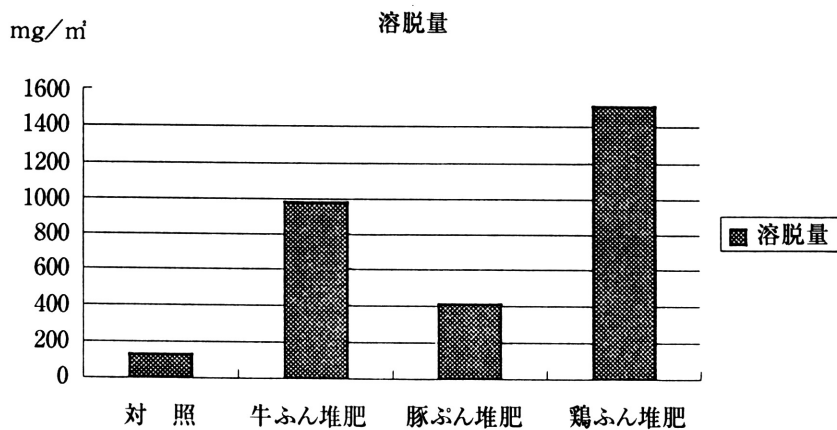


表 3 収穫跡の土壌の化学性

%(乾土)

項目 試験区	pH	EC	T-C	T-N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	tr-P ₂ O ₅	CEC	K	Ca	Mg
	(H ₂ O)	dSm ⁻¹			mgkg ⁻¹				cmol(+)kg ⁻¹		
1.対 照	6.0	0.06	8.40	0.41	4	3	96	31.1	0.24	14.4	0.98
2.牛ふん堆肥	6.5	0.05	8.98	0.47	5	<1	395	33.6	1.19	17.1	4.28
3.豚ふん堆肥	6.3	0.04	8.26	0.48	4	<1	251	33.3	0.35	18.4	2.45
4.鶏ふん堆肥	6.4	0.05	9.02	0.51	6	2	193	36.8	0.38	20.7	2.28

表 4 みかけの施肥窒素の収支

kg ha⁻¹

項目 試験区	'95 キャベツ		'95 甘しょ		'96 キャベツ		'97 甘しょ		'97 キャベツ		5作合計		
	施肥窒素 吸収量	施肥窒素 吸収量	施肥窒素 吸収量	施肥窒素 吸収量	施肥窒素 吸収量	施肥窒素 吸収量	施肥窒素 吸収量	施肥窒素 吸収量	施肥窒素 吸収量	施肥窒素 吸収量	施肥窒素 吸収量	残存窒素	
1.対 照	150	200	80	120	150	189	80	160	150	204	610	873	-263
2.牛ふん堆肥	375	227	40	200	375	159	40	142	375	185	1205	913	292
3.豚ふん堆肥	300	241	40	101	300	192	40	143	300	162	980	839	141
4.鶏ふん堆肥	250	266	40	107	250	220	40	147	250	180	830	920	-90

収穫後の土壌では、全炭素、全窒素含量が家畜排泄物堆肥の連用で上昇するのは当然であるが、トルオーグリン酸含量もかなり増加した。また、交換性カリウム、マグネシウム含量は牛ふん堆肥区での増加が顕著に認められた(表3)。

ここで、1995年から3か年間のみかけの施肥窒素収支をみてみると、残存窒素は牛ふん堆肥が最も多く、対照区が低い傾向であった(表4)。このことは、牛ふん堆肥は吸収窒素以外(作物生産

に寄与しない窒素)のものが多く、牛ふん堆肥だけで作物生産する際には投与量が多くなり、結果的には将来的にわたって環境負荷につながることを示唆された。

3. まとめ

牛ふん堆肥、豚ふん堆肥、鶏ふん堆肥だけで窒素肥効を勘案し、冬作キャベツ栽培を行い、残った養分を夏作甘しょでクリーニングしつつ、高生産を維持するシステムを検討した。

その結果、家畜排泄物堆肥だけでのキャベツ栽培は十分可能であった。しかし、カリウム吸収量の高い甘しょでクリーニングしたにも関わらず、牛ふん堆肥の土壌への全窒素、交換性カリウムの蓄積量等は多かった。このことは、牛ふん堆肥はもともとカリウムを多く含有する資材であるが、窒素肥効率が低いために牛ふん堆肥だけで栽培しようとする多量に施用しなければならない。そのことが、これらの現象を引き起こすことが明らかになった。したがって、今後は作物吸収特性に合致した有機物のブレンド施用、あるいは化学肥料とのブレンドが重要と考える。

写真 2 キャベツの生育状況



手前から対照区、牛ふん堆肥区、豚ふん堆肥区、鶏ふん堆肥区