

露地野菜作付体系における家畜ふん堆肥の環境保全型施用技術

甲木哲哉、城秀信*

Tetsuya KATSUKI and Hidenobu JOH

要 約

露地野菜作付体系において、収量は化学肥料施用と同等で、過剰な施用に起因する地下水への硝酸態窒素負荷を低減できるような家畜ふん堆肥の環境保全型施用技術を明らかにするため、牛ふん堆肥ならびに豚ふん堆肥を用いて検討をおこなった。その結果、牛ふん堆肥2t/10aに豚ふん堆肥0.5t/10aを併用すると、化学肥料施用より増収し、土壌中に残存する硝酸態窒素量は減少した。さらに、牛ふん堆肥単用で起こりやすいカリウムの過剰蓄積を軽減でき、土壌のMg/K比は適正に保たれた。

キーワード：露地野菜、牛ふん堆肥、豚ふん堆肥、硝酸態窒素

I 緒 言

熊本県では牛ふんを中心に350万t/年に及ぶ家畜排泄物が発生し、その処理と製造される家畜ふん堆肥の利用促進が重要な課題となっている。また、「持続性の高い農業生産方式の導入の促進に関する法律」に基づき、持続性が高く環境に配慮した農業生産を推進するため、家畜ふん堆肥等の有機質資材を適正に利用する方法を開発することが急務となっている。

このような家畜ふん堆肥は、多くの場合家畜飼養地帯の飼料畑や露地野菜畑に還元されるが、堆肥中に含まれる肥料成分は考慮されず過剰に施用される状況にあり、これらのほ場では各種養分が集積傾向にある^{1,2)}。

一方、熊本県は飲用水を地下水に依存する割合が高く、さらに地下水涵養地帯が家畜飼養地域と重なって存在しているため、家畜ふん堆肥等有機物資材の過剰施用は、地下水中の硝酸性窒素濃度を水質汚濁防止法の環境基準の10mg/l以上へ上昇させる危険があると指摘されている。

そこで、家畜ふん堆肥等有機物を利用した野菜の環境保全型施用技術を確立するため、家畜ふん堆肥に含まれる肥料成分を考慮して、化学肥料の代替物として利用する場合、家畜ふん堆肥の連用が、異なる野菜品目による作付体系での収量および土壌に残

存する硝酸態窒素に及ぼす影響を評価し、これに基づいて硝酸態窒素による環境負荷を軽減できる牛ふん堆肥ならびに豚ふん堆肥の適正施用法について検討した。

II 材料及び方法

試験は熊本県農業研究センター内の畑ほ場で行った。ほ場の土壌条件は厚層腐植質黒ボク土に分類され、家畜ふん堆肥が1997年秋作から4t/10a/年の割合で連用された来歴を持つ(表1)。

堆肥は表2のような成分的特徴をもつ牛ふんおがくず堆肥ならびに豚ふん堆肥を供試した。試験区は各作毎に牛ふん堆肥は単独施用で2、4t/10a、豚ふん堆肥は1、2t/10a、また、牛ふん堆肥2t/10aと豚ふん堆肥0.5t/10aを組み合わせ混合施用した区を設けた³⁾(表3)。堆肥は作付け2～3週間前に全面施用した。

堆肥施用量は各作物の施肥基準に従い決定した。試験区は化学肥料を施用した試験区を対照区として設置し、1999年秋から2002年春まで、レタス、スイートコーン、ダイコン及びキャベツを年2作で栽培した。窒素施用量は6作合計で、施肥基準の化学肥料区の140kg/10aに対し、牛ふん堆肥施用2、4t/10aはそれぞれ81.5、163.0kg/10a、豚ふん堆肥施用1、2

*熊本県農業研究センター茶業研究所

表1 供試土壌の理化学性 (1998年採土)

層位	深さ (cm)	土性	ち密度 (mm)	pH (H ₂ O)	EC mS/cm	CEC meq	交換性陽イオン			可給態	可給態
							CaO	MgO	K ₂ O	リン酸 ¹⁾	窒素 ²⁾
I	0-20	CL	17	6.2	0.06	38.1	433	34	25	11	1.5
II	20-34	CL	22	6.2	0.16	38.8	431	38	25	11	—
III	34-70	CL	27	6.2	0.23	37.7	700	66	30	10	—
IV	70-	CL	28	6.3	0.24	38.1	758	73	41	13	—

1) Truog法, 2) 30°C, 4週間保温静置法

表2 供試した堆肥の成分組成(現物当たり)

	水分 %	T-N %	C/N	T-P ₂ O ₅ %	T-K ₂ O %
牛ふん堆肥	51.0~71.5	0.49~1.00	18.1~20.0	0.86~1.57	1.01~2.01
豚ふん堆肥	30.3~32.0	2.65~3.31	7.2~9.4	6.00~7.14	2.02~2.62

表3 試験区の構成

試験区 (10a当)	窒素投入量(kgN/10a)						合計
	1999年	2000年		2001年		2002年	
	秋作	春作	秋作	春作	秋作	春作	
化学肥料	20.0	31.0	15.0	20.0	24.0	30.0	140.0
牛ふん堆肥2t	10.0	19.0	19.0	—	20.0	13.5	81.5
牛ふん堆肥4t	20.0	38.0	38.0	—	40.0	27.0	163.0
豚ふん堆肥1t	33.1	26.5	26.5	—	27.3	28.4	141.8
豚ふん堆肥2t	66.2	53.0	53.0	—	54.6	56.8	283.6
牛ふん堆肥2t+	26.6	32.3	32.3	—	33.7	27.7	152.6
豚ふん堆肥0.5t							

*家畜ふん堆肥は1997年9月から試験区処理のとおり施用。
ただし、牛ふん堆肥2t/10aと豚ふん堆肥0.5t/10aの併用区は
1997年9月から1999年8月まで牛ふん堆肥2t/10aを施用

t/10aはそれぞれ141.8、283.6kg/10a、牛ふん堆肥2t/10aと豚ふん堆肥0.5t/10aの併用は152.3kg/10aであった。

収穫物は重量を計測後、乾燥秤量し全窒素量を測定して窒素吸収量を求めた。また、各作跡地土壌を10cm毎に採土オーガを用いて採取し、各層毎の硝酸態窒素量をイオンクロマトグラフ法により測定した。作土の交換性陽イオン量および可給態窒素量は土壌環境分析法に準じて測定した⁴⁾。

III 結果および考察

1) 家畜ふん堆肥の連用が野菜の収量に及ぼす影響
化学肥料施用の収量は、レタスが1999年で2.49t/1

0a、2001年で1.74t/10a、スイートコーンは2000年で1.62t/10a、2002年で1.54t/10a、ダイコンは2.75t/10a、キャベツは4.49t/10aとなった(表4)。

各年次の化学肥料施用の収量を100とした指数と比較すると、各作付品目で牛ふん堆肥2t/10a施用は化学肥料施用より平均34ポイント減少した。また、4t/10a施用してもレタスは著しく減収したが、他の作目の収量指数は91~111、レタスを除いた平均では化学肥料施用とほぼ同等となった(図1)。

一方牛ふん堆肥2t/10aに豚ふん堆肥0.5t/10aを併用すると、収量指数は97~131となり、平均は119と増収することが認められた。さらに、作付時に家畜

ふん堆肥を施用せず、前作の残効を利用した2001年春レタス作でも牛ふん堆肥単独施用の様な著しく減収はみられなかった(図1)。

豚ふん堆肥では、1t/10a施用で収量指数が63~125と作目による変動幅が大きいものの、平均すると106で化学肥料施用に比較して増収する傾向が認められた。2t/10a施用の収量指数は92~137、平均で122であった。

2) 家畜ふん堆肥連用が窒素収支に及ぼす影響

1999年レタス作から2002年スイートコーン作までの窒素施用量ならびに窒素吸収量は表5のとおりであった。化学肥料施用区の窒素投入量から窒素吸収量を差し引いたいわゆる窒素収支の合計は46.9 kg/10aであった。それに対して牛ふん堆肥の2t/10a単用では化学肥料施用より9.5kg/10a低いが、施用量を4t

/10a増施すると著しく上昇し化学肥料施用より41.0 kg/10a高かった(図2)。

豚ふん堆肥は1t/10a施用で窒素収支が化学肥料施用より8.4kg/10a高く、2t/10aに増施すると窒素施用量は1t/10a施用より142kg/10a増加するのに対し、窒素吸収量は9.0kg/10aの増加にとどまるため、窒素収支は188kg/10aと著しく上昇し、土壌への窒素の蓄積が2t/10a施用では進みやすいことが示唆された。

牛ふん堆肥2t/10a と豚ふん堆肥0.5t/10aを併用すると窒素収支は化学肥料施用区より7.3kg/10a 多かったが、牛ふん堆肥を4t/10a単用した場合よりも32.6 kg/10a少なく、土壌中での窒素負荷は牛ふん堆肥の多施用よりも軽減されると推察された。

表4 収量(kg/10a)

試験区		1999年	2000年		2001年		2002年
		秋作 レタス	春作 スイートコーン	秋作 ダイコン	春作 レタス	秋作 キャベツ	春作 スイートコーン
化学肥料	収穫部位	2490	1620	2750	1740	4490	1720
	茎葉部位	2240	4330	2030	1680	1160	1540
牛ふん 堆肥2t	収穫部位	0	350	2810	1140	3700	970
	茎葉部位	1000	2010	1440	1060	1060	1130
牛ふん 堆肥4t	収穫部位	1270	1700	3040	460	4980	1560
	茎葉部位	1410	3520	1860	1000	1000	1470
豚ふん 堆肥1t	収穫部位	1570	2030	3350	1560	4530	1580
	茎葉部位	1760	4620	2180	1460	1460	1470
豚ふん 堆肥2t	収穫部位	2230	2220	3310	1990	5190	2070
	茎葉部位	2060	5410	2690	1650	1650	2070
牛ふん2t+ 豚ふん0.5t	収穫部位	2400	1790	3540	1990	5870	1930
	茎葉部位	2340	3650	2380	1330	1330	1830
無施肥 無堆肥	収穫部位	0	670	1400	270	1930	190
	茎葉部位	81	1430	760	610	610	500

※ 収穫部位：レタス、キャベツは結球部、スイートコーンは子実部、ダイコンは根部 茎葉部位：レタス、キャベツは外葉部、スイートコーン、ダイコンは茎葉部

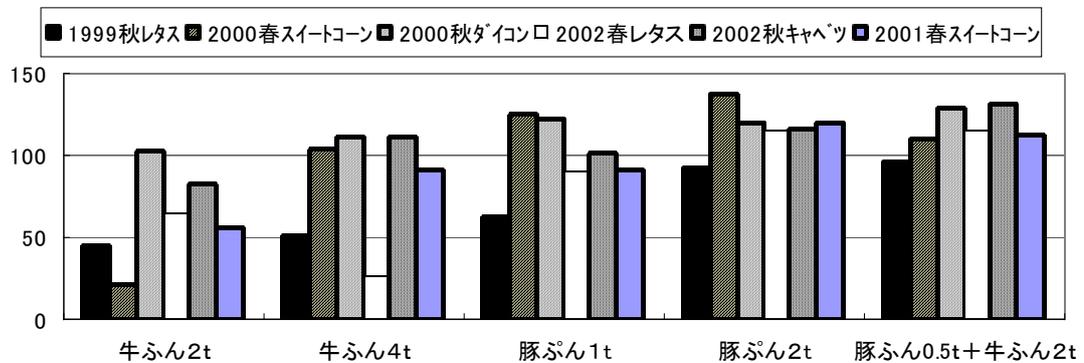


図1 収量の年次間推移比較 (化学肥料施用を100とする。2001年レタス作では堆肥を施用していない)

表5 窒素収支

試験区		1999年		2000年		2001年		2002年	
		秋作		春作		秋作		春作	
		レタス	スイートコーン	ダイコン	レタス	キャベツ	スイートコーン		
化学肥料	施用量	20.0	31.0	15.0	20.0	24.0	30.0		
	吸収量	18.5	18.5	8.3	2.0	28.3	12.8		
牛ふん堆肥2t	施用量	10.0	19.0	19.0	0	20.0	13.5		
	吸収量	0.7	3.5	5.3	3.7	25.7	5.0		
牛ふん堆肥4t	施用量	20.0	38.0	38.0	0	40.0	27.0		
	吸収量	15.8	11.4	7.6	1.8	28.5	9.6		
豚ふん堆肥1t	施用量	33.1	26.5	26.5	0	27.3	28.4		
	吸収量	18.1	16.8	9.7	3.5	31.0	7.4		
豚ふん堆肥2t	施用量	66.2	53.0	53.0	0	54.6	56.8		
	吸収量	16.1	21.5	12.0	4.5	32.3	9.1		
牛ふん2t+豚ふん0.5t	施用量	26.6	32.3	32.3	0	33.7	27.7		
	吸収量	18.2	13.2	9.8	4.0	33.9	17.5		
無施肥無堆肥	吸収量	8.4	20.9	22.5	-4.0	-0.2	10.2		
無施肥無堆肥	吸収量	0.1	2.7	3.1	1.5	20.9	1.2		

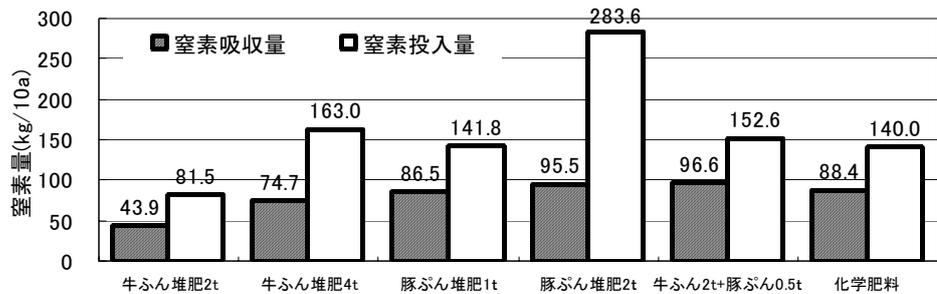


図2 窒素投入量と窒素吸収量(6作合計)

見かけの窒素利用率は化学肥料施用では42.1%であったが、堆肥単用の場合、牛ふん堆肥は2t/10a施用で17.7%、4t/10a施用は27.7%、豚ふん堆肥は1t/10a施用で40.2%、2t/10a施用は23.3%となり、いずれも化学肥料施用より窒素利用率は低かった。また、牛ふん堆肥では施用量を2t/10aから4t/10aに増やすと窒素利用率は上昇したが、豚ふん堆肥では1t/10aから2t/10aに増やすと窒素利用率は低下した。これは牛ふん堆肥の場合多施用でも窒素供給量が少ないため、作物が要求する窒素量に対して窒素が不足しやすく、減収による窒素利用率の低下を招くが、施用量を増加させると窒素吸収量が増加されるため窒素利用率は上昇するが、豚ふん堆肥の場合は施用時の無機態窒素量の含有量が高いため、作物が要求する窒素量を満たしやすく、施用量を増加しても作物吸収量は増加しないため⁵⁾と考えられた。

一方、牛ふん堆肥2t/10aと豚ふん堆肥0.5t/10aを併用することにより、窒素利用率は44.0%となり堆

肥単用よりも高かった。これは上述した両者の家畜ふん堆肥の窒素供給における欠点を両者が相殺できるためと考えられた。

3) 土壌中の硝酸態窒素の動態

収穫後20~100cmの土壌中硝酸態窒素量は、作目間で大きく変動した(表6)。窒素発現量が比較的少ない牛ふん堆肥は、化学肥料施用より窒素施用量が1作平均3.9kg/10a多い4t/10a施用でも、土壌中硝酸態窒素量は1.5~20.7kg/10a少なかった(図3)。牛ふん堆肥2t/10aと豚ふん堆肥0.5t/10aの併用では窒素投入量は1作平均2.1kg/10a多かったが、土壌中硝酸態窒素量は2.0~20.0 gm²少なかった。

豚ふん堆肥は、窒素施用量が化学肥料施用ほぼ同等の1t/10a施用では、キャベツを除き化学肥料施用区より3.3~21.7kg/10a少なかったが、2t/10a施用では窒素施用量が化学肥料施用より26~46kg/10a²多く、2000年ダイコン作で26.0kg/10a、2001年キャベツ作では3.6kg/10a化学肥料施用を上回った。

表 6 栽培後土壤中硝酸態窒素量 (kg/10a、20~100cm)

試 験 区	1999年		2000年		2001年	
	秋作	春作	秋作	春作	秋作	
	レタス	スイートコーン	ダイコン	レタス	キャベツ	
化学肥料	63.9	25.9	48.4	20.7	3.0	
牛ふん堆肥 2t	39.8	5.1	41.0	5.7	2.4	
牛ふん堆肥 4t	43.3	5.8	42.1	5.2	1.5	
豚ふん堆肥 1t	42.2	12.1	45.1	10.4	4.1	
豚ふん堆肥 2t	42.2	26.0	74.4	11.6	6.6	
牛ふん堆肥 2t+	46.9	15.9	43.4	3.7	1.0	
豚ふん堆肥 0.5t						

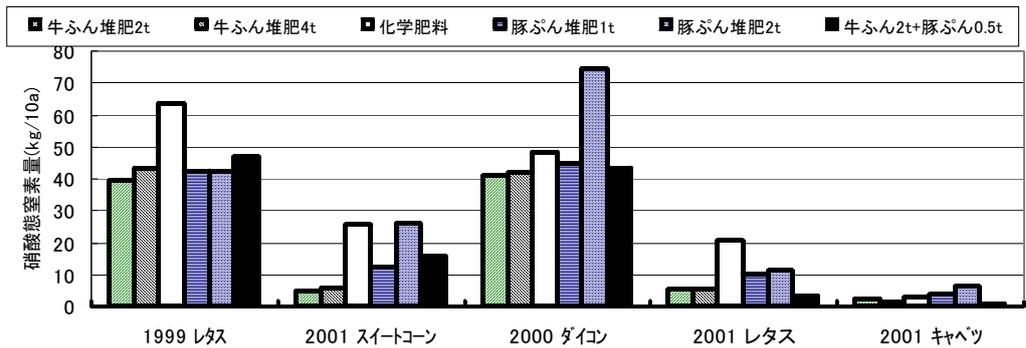


図 3 20~100cm土層中の硝酸態窒素量

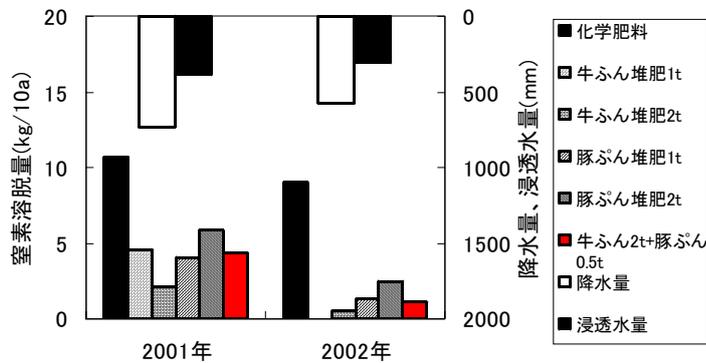


図 4 6~7月の窒素溶脱量

表 7 2001年レタス跡作土の窒素量

	無機態窒素 (mg/100g)	可給態窒素 (mg/100g)
化学肥料	45.0	10.8
牛ふん堆肥2t	3.2	28.5
牛ふん堆肥4t	2.7	23.5
豚ふん堆肥1t	2.7	16.1
豚ふん堆肥2t	2.6	43.3
牛ふん堆肥2t+	3.4	29.0
豚ふん堆肥0.5t		

3) 土壤溶液濃度から推定した窒素溶脱量

2001年レタス跡、2002年スイートコーン跡土壤の深さ40cmの位置にポーラスカップ採水装置を設置し、窒素の溶脱が最も多い6~7月の土壤溶液中硝酸態窒素濃度を測定し、隣接する畑地で求められた降水量と浸透水量の関係³⁾から期間中の窒素溶脱量を推定した。化学肥料施用と比較して堆肥単用は総じて窒素溶脱量が少なかった(図4)。これはレタス跡の作土中可給態窒素量が堆肥連用は16~43mg/100gと化学肥料施用の11mg/100gより多かったが、土壤中無機態窒素量は化学肥料施用が45mg/100gで堆肥連用の

2.6~3.4mg/100gよりも多いことから(表7)、窒素溶脱量の違いは収穫直後すでに無機態で存在した窒素量の差によるものと考えられた。

4) 土壤中の交換性陽イオンの動態

収穫後の作土中交換性カリウム量は牛ふん堆肥、豚ふん堆肥とも施用量が増えると蓄積する傾向がみられ、交換性カリウムが最も多かった牛ふん堆肥4t/10a施用は157mg/100gに達した(図5)。交換性カリウム量は牛ふん堆肥4t/10aが最も多く、次いで牛ふん堆肥2t/10aと豚ふん堆肥0.5t/10aの併用、豚ふん堆肥2t/10a、牛ふん堆肥2t/10a、化学肥料、豚ふん

堆肥1t/10aの順で多かった。このことは図7のとおり2000年スイートコーンから5作連用で牛ふん4t/10a施用はカリウム施肥量がカリウム吸収量より110kg/10a多い一方、豚ふん堆肥1t/10a施用はカリウム施肥量がカリウム供給量より20kg/10a少ないことから、カリウムの施肥量と吸収量の差によるものと考えられた。

一方、作土中交換性マグネシウム量は豚ふん堆肥2t/10a施用が最も多く、次いで豚ふん堆肥1t/10a施用、牛ふん堆肥4t/10a施用および牛ふん堆肥と豚ふん堆肥の併用が同程度、牛ふん堆肥2t/10a施用、化学肥料施用の順に少なかった(図7)。

Mg/K比は豚ふん堆肥1t/10aが最も高く、次いで豚ふん堆肥2t/10a、牛ふん堆肥2t/10aと豚ふん堆

肥0.5t/10aの併用、牛ふん堆肥2t/10a、牛ふん堆肥4t/10a、化学肥料の順で低下した(図8)。

熊本県における露地野菜栽培でのMg/K比の土壌診断基準値は2~3であるが、豚ふん堆肥施用におけるMg/K比は基準値よりも高く、また、施肥量が少ないほどその傾向が顕著であった。レタス作跡では1t/10aで6を超えることも認められた。一方、牛ふん堆肥施用におけるMg/K比は基準値より低く、施肥量が増えにしがたい低下する傾向がみられたが、牛ふん堆肥2t/10aに豚ふん堆肥0.5t/10aを併用することにより、Mg/K比は牛ふん堆肥単用より0.4~0.6ポイント大きくなり、基準値に近くなると考えられた。

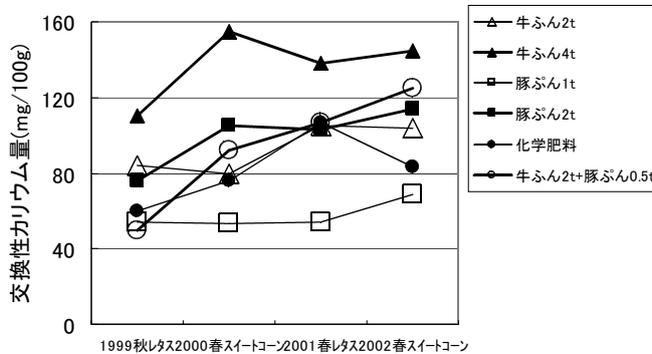


図5 土壌中交換性カリウム量

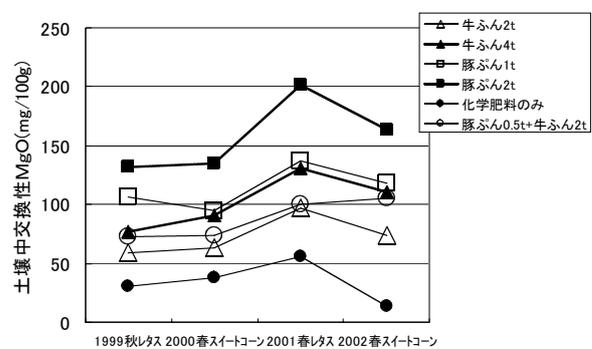


図6 土壌中交換性マグネシウム量

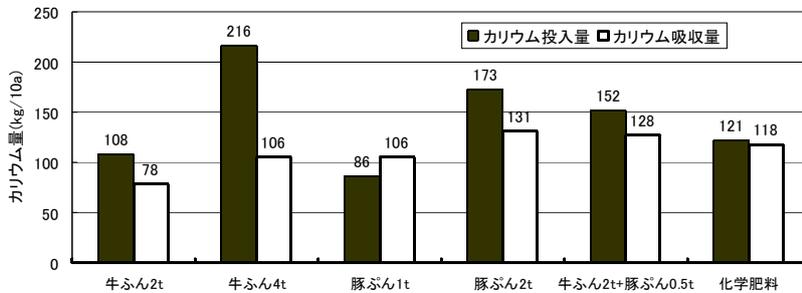


図7 カリウム施肥量と吸収量

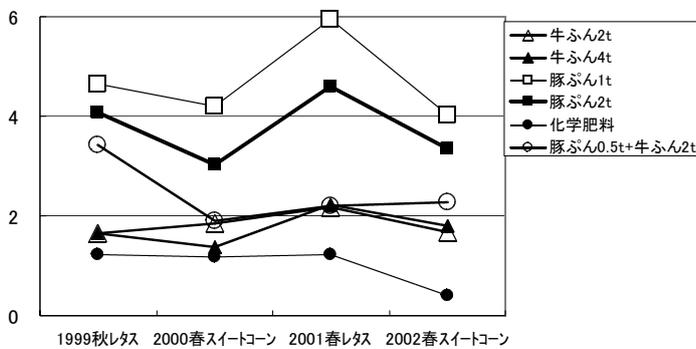


図8 土壌のMg/K比

IV 総合考察

露地野菜栽培において家畜ふん堆肥を連用する場合、収量の確保と硝酸態窒素による環境負荷低減を両立させるためには、畜種によって異なる窒素の肥効を考慮した施用法を開発することが重要である。

牛ふん堆肥の場合、概して窒素の肥効が低く化学肥料施用と同等の収量を確保するために窒素供給量に基づく施用では多施用となることが多い。牛ふん堆肥の多施用は本試験においても土壤中の硝酸態窒素量がキャベツ・レタス作⁶⁾やスイートコーン作⁷⁾で示されているように、化学肥料施用より少なく堆肥由来窒素の環境への負荷は軽減されるようにみえる。しかしながら、窒素収支は化学肥料施用が1作平均プラス8.7kg/10aであるのに対して4t/10a施用では1作平均プラス14.8kg/10aと増加しており、これに伴って土壤中の全窒素量は毎作上昇するなど窒素の集積が認められる。さらに作土中の交換性カリウムの蓄積とMg/K比の低下が生じるため、牛ふん堆肥は単用では化学肥料の代替としての効果は低いと考えられた。

一方、窒素含有量が高い豚ふん堆肥は多施用により増収するため化学肥料の代替として利用し易いが、土壤中硝酸態窒素量の急激な上昇が生じる。また、豚ふん堆肥に含まれる重金属である銅・亜鉛の土壤中での蓄積⁹⁾を回避するためには施用量を抑える管理が重要である。本試験では1t/10aの施用によって、収量および窒素収支は化学肥料の施肥とほぼ同等で、20~100cmの土壤中硝酸態窒素量は化学肥料施用区より低減できることが確認された。しかし、作目による収量変動が大きく、土壤中の硝酸態窒素量で施用量を加減すると、カリウムの供給量がやや少なくなるため、Mg/K比が基準値より高くなるなど、土壤中の養分バランスからみると、豚ふん堆肥の単用も必ずしも適正な施用法ではないと推察された。

この豚ふん堆肥と化学肥料の代替物として利用が難しい牛ふん堆肥を併用することにより、収量が化学肥料施用よりやや増収し、窒素収支はほぼ同等となり、20~100cmの土壤中硝酸態窒素量が低下した。

牛ふん堆肥2t/10aと豚ふん堆肥0.5t/10aのブレンド施用は、20~100cmの土壤中硝酸態窒素量は2000年ダイコン作以降、豚ふん堆肥1t/10a施用よりも1.1~6.8kg/10a少なく、また、牛ふん堆肥を4t/10a施用するよりも交換性カリウム量の蓄積は32mg/100g軽減され、土壤中のMg/K比は土壤診断基準値に近い値となる。したがって、露地野菜を連作する栽培体系で家畜ふん堆肥を連用する場合、牛ふん堆肥2t/10

aと豚ふん堆肥0.5t/10aの併用が最も適正な施用法であると考えられる。

V 摘要

異なる作目で露地野菜を栽培する体系における環境保全型の有機物利用技術を確立するため、化学肥料の代替に牛ふん堆肥および豚ふん堆肥を利用し、収量は化学肥料施用と同等で土壤中の硝酸態窒素量を削減できる施用法について検討した。

1) 収量は、化学肥料施用と比較して、牛ふん堆肥の単用は4t/10a施用でもやや減収したが、牛ふん堆肥2t/10aに豚ふん堆肥0.5t/10aを併用すると平均で19%増収した。豚ふん堆肥は1t/10a施用で化学肥料施用とほぼ同等であった。

2) 窒素施用量から窒素吸収量を差し引いた窒素収支は、いずれの家畜ふん堆肥でも増施により悪化した。見かけの窒素利用率は牛ふん堆肥は増施により上昇するが、豚ふん堆肥では低下する。

3) 20~100cm土層中の硝酸態窒素量は、牛ふん堆肥単用では4t/10a施用でも化学肥料施用より減少した。豚ふん堆肥では2t/10a施用すると作目により化学肥料施用より著しく増加した。牛ふん堆肥2t/10aと豚ふん堆肥0.5t/10aの併用は化学肥料施用より減少した。

4) 土壤溶液中硝酸態窒素濃度と浸透水量から推定した6~7月の窒素溶脱量は、堆肥施用の場合いずれの堆肥も化学肥料施用より少なかった。

5) 土壤中の交換性カリウム量は、牛ふん堆肥を2t/10aから4t/10aに増施すると著しく増加した。豚ふん堆肥の1t/10a施用は、カリウム施用量が吸収量より少なく、土壤中の交換性カリウム量も化学肥料施用より少なかった。

6) 土壤のMg/K比は牛ふん堆肥の連用によって低下し施用量が多くなるとその傾向は著しくなった。一方、豚ふん堆肥では上昇する傾向がみられた。牛ふん堆肥に豚ふん堆肥を併用することで、Mg/Kの低下は緩和され、土壤診断基準値内となった。

7) 以上の結果から露地野菜作付体系で家畜ふん堆肥を利用する場合、牛ふん堆肥2t/10aと豚ふん堆肥0.5t/10aの併用が、最も適正な家畜ふん堆肥の施用法であると結論された。

引用文献

- 1) 農林水産省九州農業試験場:有機物資材の分解特性の評価と利用技術に関する研究会資料(1998)
- 2) 井手 勉・井元ゆかり:家畜糞尿の連続多施用飼料畑における土壤実態,九州農業研究, 56, 69(1994)

- 3) 郡司掛則昭・久保研一:有機物資材の窒素およびカリウム供給特性,九州農業研究,59,51(1997)
- 4) 土壤環境分析法編集委員会編:土壤環境分析法, p 215, 257, 博友社, 東京(1997)
- 5) 二見敬三・吉倉惇一郎・桑名健夫・青山喜典・入江和己・足立年一・相野公孝・宗林 正・北川芳雄・堀本圭一・平田 滋・吉本 均・栗山雅夫:有機質資材の多面的な特性と複合的施用技術,土肥誌,66,65-70(1995)
- 6) 山下純一・脇本賢三:露地野菜の収量,品質向上に対する家畜ふんの効率的施用法,九州農業研究,55,69(1993)
- 7) 今川正弘・白井一則:家畜ふん堆肥施用による赤黄色土における硝酸態窒素の環境負荷軽減効果,平成11年度関東東海農業研究成果情報,374(2000)
- 8) 小財 伸:黒ボク露地野菜畑における硝酸態窒素の圃場レベルでの溶脱量,九州農業研究,61,67(1999)
- 9) 三浦憲蔵・片山勝之・皆川 望:野菜畑への豚ふん施用に伴う銅・亜鉛の土壤蓄積と施用量の削減,平成10年度総合農業研究成果情報,448(1999)

S u m m a r y

The application method of organic matter which could contribute to environmental preservation on upground field under several vegetables cropping

Tetsuya KATSUKI and Hidenobu JOH

In order to establish organic matter application technology for the environmental preservation type in the system which cultivates on upground field under several vegetables cropping, some combinations of cattle manure compost and pig manure compost were utilized for the substitution applied in place of chemical fertilizers and the application method that yield is equivalent to the chemical fertilizer use and that it can reduce the nitrate-nitrogen quantity in the soil was examined.

When amount of 2t in 10a of cattle manure compost combining amount of 0.5t in 10a of pig manure compost was applied, upground vegetables yield increased receipts 19% on the average and nitrate-nitrogen quantity included in the soil 20cm to 100cm in depth decreased as compared with the time of a chemical fertilizer using.

If this method of the application is used, the quantity of exchangeable potassium in soil can be depressed and the magnesium/potassium molecular amount ratio in soil is appropriate to cultivate on upground vegetables cropping.