

家畜ふん尿の作物への施用について

吉 浦 昭 二

(大分県農業技術センター)

YOSHIURA, S.

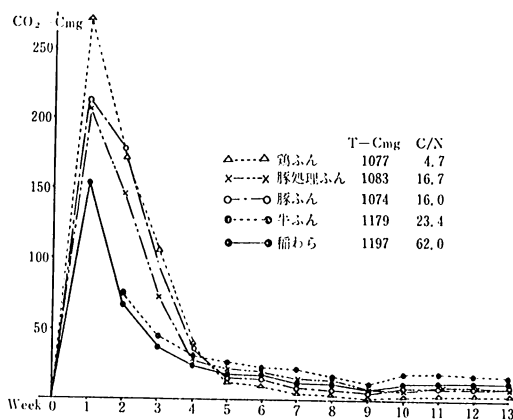
Utilization Application of the Livestock Excretain to Some Forage Crops

家畜ふん尿の肥料成分は家畜の種類、飼養の目的、給飼の内容、時期および育成過程によって様ではない。そこで数種のふん尿を土壤に施用した場合の分解および肥効について検討し、さらに作物に対する施用の限界とその影響を調査したのでその結果を報告することにした。

1. 土壌中の分解

試験方法および結果

黒色土壌原土50gに豚ふん、豚処理ふん、牛ふん、鶏ふん、稲わら10g(乾物30%)を添加し、水分45%として30℃、13週間培養して発生したCO₂量を測定した。測定方法は培養初期は1日毎、その後は2~3日毎にサッカードで培養びん内の空気をアスカライトに吸収させ、その重量の増加によりCO₂を測定した。その結果、各ふんの土壌中における分解は試験開始後の1~2週間において旺盛で、13週間の全分解率の1/2以上がこの期間に分解した。とくに豚ふん、豚処理ふん、鶏ふんは初期の分解が顕著であった。全期間の分解率では牛ふんが40%で少なく、稲わらと同様の分解を辿るが、4週以後は他のふんより分解が高くなり遅効的な分解過程を示した。また豚ふん、豚処理ふん、鶏ふんの分解は50~58%で、C/Nの小さいふんほど分解速度が早いようであった。



第1図 CO₂生成量 CO₂-Cmg/week

2. 各ふん尿の施用量試験

試験方法

- (1) 供試土壌, 黒色火山灰土壌
- (2) ふん尿施用量と実施年度

結果および考察

(1) 収量調査 ふん尿施用による作物の収量指数は第1表のとおりで、1作から4作までは各ふん尿とも施用量の増加に応じて収量は増加し、とくに豚ふん、豚処理

ふん尿	施用量 t/10a				47年		48年		49年
	1	4	10	20	トウモロコシ	イタリアン	トウモロコシ	イタリアン	トウモロコシ
豚ふん生	○	○	○	○	○	○	○	○	○
豚処理ふん生*	○	○	○	○	○	○	○	○	○
牛ふん生	○	○	○	○	○	○	○	○	○
牛ふん尿	○	○	○	○	○	○	○	○	○
牛ふん尿混合**	—	—	—	—	—	—	○	○	○
対照	化学肥料のみNKは慣行の1/2				○	○	○	○	○
慣行	化学肥料のみ				—	—	○	○	○

* 豚処理ふんは3作までは固液分離機。4作からスクリウプレス法

** 自然流下式

施肥量 (kg/10a)

青刈トウモロコシ

N : 7

基肥 P₂O₅ : 25

K₂O : 5

イタリアンライグラス

N : 4 N : 2

基肥 P₂O₅ : 25 追肥

K₂O : 4 K₂O : 2

ふんでは収量の増加が顕著であった。しかし、5作目では豚ふん、豚処理ふんの増収率は減少して10t施用で限界の傾向がみられ、20t施用で平衡となった。また牛ふん施用は20t施用でも5作までは減少がみられず、収量は増大の傾向である。牛ふん尿混合については2年おかれて試験を開始したが、1作目では施用量の増加によって増収を示し、その増加率は慣行に比して小さく2作目では10t施用ですでに限界がみられた。以上のように収量からみると、いずれも施用量の増加によって収量は増大する傾向であるが、大量施用の連用になるとふん尿の種類によっては収量の低下がみられた。したがって本試験の場合は5作までの収量限界は豚ふんで毎作10t前後、牛ふんで20t、牛尿、牛ふん尿混合では毎作5~10tであろうと考えられる。またふん尿を肥料としての代替からみると、豚ふん、豚処理ふんで4t、牛ふんで10t前後で慣行なみの収量が得られるものと推察され、今後作物別の肥料の代替について検討を行なうべきであろう。

第1表 ふん尿施用量と作物収量

(対照を100とした指数)

ふん尿	施用量 t/10a	1作	2作	3作	4作	5作
		トウモロコシ	イタリ アン ライグ ラス	トウモロ コシ	イタリ アン ライグ ラス	トウモ ロコシ
豚ふん生	1	107	119	131	115	122
	4	136	146	150	147	135
	10	162	173	179	183	158
	20	210	197	205	201	150
豚処理 ふん生	1	100	106	118	128	118
	4	121	131	162	178	153
	10	168	163	186	181	155
	20	196	183	216	200	155
牛ふん生	3	89	106	124	110	116
	5	123	117	133	116	119
	10	144	122	152	127	119
	20	165	141	189	172	154
牛尿	1	94	104	99	116	115
	3	115	106	126	117	106
	5	123	115	165	139	120
	10	109	116	185	145	122
牛ふん尿 混合	3	—	—	—	108	129
	5	—	—	—	120	138
	10	—	—	—	124	140
	20	—	—	—	130	127
慣行	—	—	147	132	125	
対照 実数 kg/a	588	403	623	301	944	

(2) 養分吸収、作物体の無機成分は第2表に示した。NO₃-N含量については、1作のトウモロコシでは豚ふん20t施用で0.3%以上となったが、その他の処理では0.2%以下であった。しかし2作のイタリアンライグラスでは、豚ふん10t施用で0.6%、豚処理ふんで0.3%であり、いずれも20t施用で含量が著しく高くなった。これはイタリアンライグラスの特性によるものと考えられる。なお、牛ふんの場合は20t施用でも比較的低い含量を示した。3作のトウモロコシ、4作のイタリアンライグラスでは1作および2作に比較していずれも含量がそれぞれ高くなり、明らかに連用の影響がみられた。また4作のイタリアンライグラスの豚ふんと豚処理ふんとの差異については、3作までの処理ふんは固液分離機により水洗されたものであったが、4作からはスクリウプレス法で処理されたもので成分濃度が約3割高くなった材料を使用したためNO₃-Nの含量が高くなったものと考えられる。4作の牛ふん尿混合については初作であるにもかかわらず20t施用で0.47%の高い含量を示した。

つぎに作物体内におけるK/Ca+Mg比については、一般に各ふん尿とも増施とともにその比率は大きくなる傾向がみられ、3作のトウモロコシを除いて、いずれも2.0以上の高い値を示している。ふん尿のうち豚ふん、牛尿、牛ふん尿混合では施用量の増加により比は高くなるが、豚処理ふんについては2作と3作では施用量の増加により減少の傾向がみられた。これは固液分離機により水溶性のK₂O含量が低く、逆にCaOおよびMgOの含量が高いことに起因していると考えられる。また4作からは高成分の処理ふんを使用したためその比は大きくなっている。このようにふん尿の処理過程における成分の変異は作物の養分吸収に反映されることが大きいと考えられ、ふん尿の処理については今後利用される立場からその方法を検討すべきであろう。

(3) 5作後の跡地土壌における化学性は第3表に示した。腐植、T-N、CECについては、各ふんの施用量に応じて増加し、連用による集積がみられた。しかし、牛尿および牛ふん尿混合の場合にはそれらの増加はほとんど認められなかった。置換性のCaOとMgOは牛尿と牛ふん尿混合を除いてかなり集積していることがうかがわれる。置換性K₂Oについても同様に集積がみられ、とくに牛ふん尿混合では2作の連用により著しく集積することが認められた。有効P₂O₅についても含量は著しく増大し、豚ふんおよび豚処理ふんの20tの連用により5作後で200mg以上の顕著に高い値を示した。

以上の結果によれば、ふん尿の多施連用の場合における作物体内の養分アンバランスと跡地土壌の改良方法について今後検討を加えることが必要であり、また一方、処理ふんの活用については育苗資材として利用技術を開発することが望まれる。

第2表 作物体の無機成分 (%)

ふん尿	施用量 t/10a	2作 イタリアンライグラス			3作 トウモロコシ			4作 イタリアンライグラス		
		NO ₃ -N	K/Ca +Mg	Ca/P	NO ₃ -N	K/Ca +Mg	Ca/P	NO ₃ -N	K/Ca +Mg	Ca/P
豚ふん生	1	0.07	2.32	1.60	0.07	1.72	1.49	0.14	2.02	1.32
	4	0.24	2.40	1.11	0.19	1.34	1.53	0.38	1.80	1.25
	10	0.60	2.42	0.91	0.43	1.40	1.64	0.80	1.82	0.93
	20	0.82	2.74	0.83	0.49	1.84	1.37	0.95	2.28	0.81
豚処理 ふん生	1	0.08	2.26	1.63	0.01	1.34	2.12	0.12	2.16	1.12
	4	0.10	2.06	1.52	0.05	1.30	1.53	0.50	1.86	1.06
	10	0.32	2.04	1.20	0.27	1.00	0.97	0.93	2.28	0.85
	20	0.66	1.76	1.25	0.36	1.12	1.48	1.01	2.68	0.73
牛ふん生	3	0.14	2.28	1.64	0.01	1.76	1.48	0.05	2.18	1.30
	5	0.07	2.50	1.55	0.02	1.56	1.75	0.09	2.02	1.27
	10	0.06	2.56	1.24	0.02	1.80	1.35	0.09	2.06	1.16
	20	0.07	2.62	1.11	0.12	1.36	1.48	0.51	1.76	1.06
牛尿	1	0.06	2.56	1.71	0.01	2.14	1.58	0.06	2.56	1.49
	3	0.08	2.50	1.71	0.05	2.46	1.54	0.09	2.84	1.39
	5	0.08	2.60	1.73	0.08	2.42	1.50	0.20	2.92	1.47
	10	0.09	2.82	1.60	0.32	3.92	1.46	0.44	3.38	1.49
牛ふん尿 混合	3	—	—	—	—	—	—	0.12	2.66	1.36
	5	—	—	—	—	—	—	0.12	2.84	1.35
	10	—	—	—	—	—	—	0.26	2.84	1.33
	20	—	—	—	—	—	—	0.47	3.04	1.28
対照 慣行		0.05	2.62	1.40	0.01	1.92	1.50	0.03	2.12	1.47
		—	—	—	0.06	1.92	1.85	0.23	2.42	1.26

第3表 跡地土壌の化学性 (5作後)

ふん尿	施用量 t/10a	年間 施用量 t/10a	PH	T-N	T-C	CEC	置換性塩基 me/100g			塩基 飽和度 %	Truog P ₂ O ₅ mg/100g	無機態 N mg/ 100g	EC mmho /cm ²
							CaO	MgO	K ₂ O				
豚ふん生	10	20	4.7	0.56	6.86	34.2	17.4	2.06	0.35	58.6	86.4	10.9	0.46
	20	40	5.0	0.69	7.27	39.2	20.1	4.74	0.86	66.3	201.5	20.2	0.67
豚処理 ふん生	10	20	4.8	0.71	7.85	38.7	21.8	4.44	0.92	71.6	205.5	16.3	0.65
	20	40	4.7	0.82	8.49	41.9	20.0	4.95	1.40	63.6	215.5	21.2	0.71
牛ふん生	10	20	5.0	0.54	6.69	30.2	17.1	1.19	0.20	62.0	21.7	3.8	0.26
	20	40	4.8	0.63	7.62	34.2	16.3	1.50	0.33	53.5	33.2	7.4	0.28
牛尿	5	10	4.4	0.44	6.57	23.1	10.7	0.14	0.20	48.5	8.4	8.1	0.28
	10	20	4.4	0.47	6.05	24.8	13.3	0.46	0.21	57.0	11.1	3.9	0.31
牛ふん尿 混合	10	20	4.6	0.46	6.45	25.0	11.6	1.44	0.52	54.8	11.7	2.1	0.23
	20	40	4.5	0.47	6.34	26.5	10.5	1.00	0.78	46.8	12.1	2.2	0.25
対照 慣行			4.6	0.48	6.34	27.0	13.4	0.15	0.35	52.4	11.5	3.4	0.25
			4.4	0.44	6.34	25.3	10.4	0.49	0.13	44.2	12.7	1.3	0.29