

# 草地に対する適正な ふん尿還元量

北海道立根釧農業試験場

総括専門技術員 湯藤健治



## 1 ふん尿処理利用の実態

北海道酪農・畜産における飼養頭数と飼料作面積のバランスの推移を見ると、当初は頭数増加と草地造成等による飼料作面積の確保が、並行して進行していました。しかし、昭和50年代以降は、増頭が進むなかで飼料作面積は微増に転じ、最近では横ばい傾向にあり、1頭当たりの飼料作面積に換算すると、北海道平均では0.5haを下回る現状にあります。

このような家畜と飼料基盤の関係は、排せつされる家畜ふん尿量と、資源として還元する耕地との関係に連動しており、両者のバランスはふん尿処理・利用の基本に関わる問題となっています。

### 1) 草地酪農地帯におけるふん尿還元状況

根釧農試の調査によると、根室管内の平均的な酪農家1戸から排せつされるふん尿混合物は、1年間に1,500~1,900tであり、これを全草地に均一に散布した場合のha当たり還元量は32~36tと試算しています。一方で、全ての草地にふん尿が還元できる農家は17~41%と少なく、所有する草地のうち、ふん尿を還元できない草地を20%以上保有する酪農家は26~44%を占めました。ふん尿を還元できない理由としては、草地の傾斜、湿地、農道の未整備、飛び地などが挙げられており、草地の基盤整備や広域的な散布体制づくり、更には交換分合など解決すべき課題も多い実態にあります。

主な散布時期は、堆肥は10月、5月散布が多く、牛尿は5月のほか夏以降に複数散布が一般的でした。管内では頭数の増加や施設老朽化に対応して、ふん尿処理施設の整備が急がれていますが、不十分なため散布時期が冬期間にずれ込む事例も見ら

表1 堆肥の堆積期間と堆肥中の肥料成分量(根釧農試)

堆積期間 (月)	水分 (%)	養分含量(乾物中%)		
		T-N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
0~6	80.3	2.24	1.51	1.95
6~12	74.5	1.87	1.31	1.30
12~24	71.4	1.96	1.40	1.02
24以上	62.0	1.52	0.94	0.63

れます。

### 2) 堆肥の堆積期間と肥料成分含量

牛舎で生産されたふん尿は、堆肥として平均12.9か月間堆積してから草地へ還元されていましたが、その間の切り返し回数は、草地周辺堆積のための移動を含めても1.4回と少ない実態でした。切り返し回数の少ない高水分のふん尿処理物は、堆積内部では生ふんと同様の性状のままの場合が多く、均一な腐熟が進まない状態での草地還元が想定されます。

表1には堆肥の堆積期間と肥料成分含量を調査したものです。堆積期間が長くなると水分含量が低くなる傾向が示されています。肥料成分では、リン酸は他に比べて養分含量の低下は少なく、窒素、カリウム含量は堆積期間に伴って明らかに低下し、特にカリウムは降雨による流亡が推察されます。「堆肥の野積み」は、周辺環境に与える影響を考慮して禁止される方向にあります。酪農家サイドとしては、養分流出を防止する雨除けシート掛けや腐熟化改善のために、管理法など有効利用についての検討が緊急に必要となるでしょう。

## 2 ふん尿処理物多量施用が牧草や乳牛に与える影響

### 1) 堆肥多量施用の影響

根釧農試ではチモシー単播草地とチモシー・シ

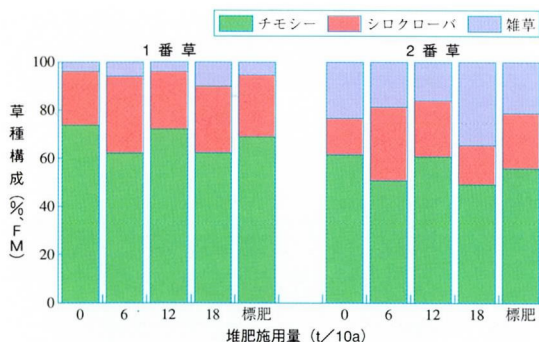


図1 堆肥施用量と草種構成の関係 (根釧農試)

シロクローバ混播草地を用いて、堆肥施用量と牧草収量、植生、ミネラル含量などを検討しています。年間乾物収量は、堆肥の施用量が0～18tと多くなるに連れて増加しましたが、1番草ではチモシー単播草地では12t/10a、チモシー・シロクローバ混播草地では6t/10aで収量が頭打ちとなりました。

混播草地でおこなった植生調査では、堆肥施用3週間後の牧草茎数は、堆肥施用量の増加に伴って減少する傾向を示し、12t/10a以上ではチモシー、シロクローバともに明らかに減少が見られています。更に、18t区では他区に比べて2番草以降シバムギなどの地下茎型イネ科雑草の割合が増加しています。これらの植生変化は、堆肥の多量施用による物理的な障害と、カリウム、ナトリウム、塩素など堆肥に含まれる塩類が、一度に多量に牧草に供給されたことによる生理障害と考えられます(図1)。

また、牧草体養分含量は、いずれの草地でも堆肥施用量の増加に伴ってカリウム含量の著しい増加が認められ、カリウムの吸収と拮抗的な関係にあるカルシウム、マグネシウム含量は減少する傾向が認められています。

## 2) スラリー多量施用の影響

根釧農試のスラリー施用量試験はチモシー単播草地で実施されました。堆肥より速効性とされるスラリーですが、施用当年の窒素吸収量は化学肥料の40～50%程度でした。このため化学肥料区は、年間窒素施用量20kg/10aで収量の頭打ちとなりましたが、スラリーのそれは30kg/10a(使用スラリー量で約10t)となり、土壤中の硝酸態窒素の残存量からみても施用の上限量と考えられます。

また、スラリーを多量施用(N量で10, 20, 40

表2 有機物施用に伴う施肥対応(北海道農政部 平成元年)

有機物	土 壌	牧草に供給される養分量 (kg/t)		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
堆 肥	火山性土	1.0(0.5)	1.0(-)	3.0(-)
	鉍質土	1.0(0.5)	1.0(-)	5.0(1.0)
スラリー	共 通	2.0(-)	0.5(-)	4.0(-)
牛 尿	共 通	5.0(-)	-	11.0(-)

( ) 内は施用翌年の残効

kg/10a)して調製した、サイレージを用いて泌乳牛供与と試験を実施しました。収穫時原料草の硝酸態窒素濃度は最大でも乾物中0.02%であり、サイレージ調製後は認められませんでした。しかし、このサイレージの泌乳牛給与試験では、乳量は3か月間ともN10>N40の傾向にあり、血中マグネシウム濃度の測定値は、N40区は給与後6及び9時間後にN10区よりも有意に低下しました。本試験の供試牛はグラステタニー症状を示した個体はありませんでしたが、血中マグネシウム濃度に有意な差が見られたことから、畜産ふん尿を多量施用した条件で収穫されるカリウム含有の高い牧草では、そのような症状を誘発する危険性が示唆されました。

## 3 チモシー基準草地に対する適正なふん尿還元量の設定

これまでの多量施用試験の結果から、ふん尿処理物の養分濃度を平均的なものと仮定すれば、堆肥の施用上限はチモシー単播草地で12t/10a以下、混播草地で6t/10a以下、スラリーのそれはチモシー単播草地で10t/10a以下と考えられます。また、堆肥やスラリーは大型機械を用いて均一に散布することを前提とすれば、1回に2t/10a以上の散布が現実的でしょう。

以上のことを参考にしながら、実際場面でふん尿を活用した施肥設計をおこなう場合は、牧草地としての生産性を維持し、牧草中のミネラル含量が通常栽培より悪化しないこと、あわせて土壤中の硝酸態窒素残存量を最小にとどめるためには、「施肥標準の範囲内」で設定することが家畜の健康や草地の管理上からも重要と考えられます。

### 1) ふん尿処理物の分析値がない場合

施用予定の堆肥やスラリーの肥料成分値が不明の場合は、道農政部による「有機物施用に伴う施

表3 チモシー草地の施肥標準に対応したふん尿還元上限量 (試算例)

種類	草地区分	施肥標準量 (kg/10 a)			ふん尿還元量 t/10 a	ふん尿からの供給量		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
堆肥	混播	6	10	22	6.0	6	6	18
	単播	16	8	22	7.3	7	7	22
スラリー	混播	6	10	22	3.0	6	1	12
	単播	16	8	22	5.5	11	3	22

注：目標収量4,500~5,000 kg/10 a、火山性土壌の場合、単年施用の効果

表4 ふん尿処理物の肥料成分含量 (原物中%)

種類	水分	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	C <sub>6</sub> O	M <sub>6</sub> O	サンプル数(点)
堆肥	77.6	0.40	0.25	0.32	0.36	0.11	1992~根釧103
堆肥	76.6	0.44	0.39	0.46	0.52	0.17	1994 十勝53
スラリー	92.2	0.34	0.12	0.40	0.19	0.05	1992~根釧90
スラリー	-	0.28	0.21	0.33	0.30	0.09	1994 十勝21
牛尿	98.3	0.31	0.03	0.51	0.03	0.02	1992~根釧36

注：根釧、十勝はそれぞれ根釧農試、十勝農試にて分析した

肥対応」(表2)を使い、これに施用量(t)を乗じてふん尿処理物から牧草への養分供給量を求めます。このとき、ふん尿処理物から供給される肥料成分窒素、リン酸、カリのいずれかが施肥標準量に達した場合を、年間ふん尿還元量の上限值とします。

具体的な試算例を表3に示しました。これによるとチモシー草地に対するふん尿処理物の施用上限量は、マメ科率を考慮しながら、堆肥は年間6~7t、スラリーは3~5t/10aとなります。したがって、ふん尿処理物の均一散布が出来る条件を2t以上とすれば、草地に対する適正なふん尿処理物還元量は、堆肥では2t ≤ 適正な還元量 ≤ 6~7t、スラリーでは2t ≤ 適正な還元量 ≤ 3~5tということになります。

施肥設計では、この範囲内でふん尿処理物から供給される養分量を求め、施肥標準量と対比して不足する分を化学肥料で補完し、N・P・Kのバランスをとります。この場合、単肥やNP肥料(カ

表5 草地に施用したふん尿処理の基準肥効率 (根釧農試)

ふん尿処理物	基準肥効率 (%)					
	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O
	当年	2年目	3年目	当年	当年	
堆肥	25	10	5	30	90	
スラリー	40	-	-	30	90	
牛尿	70	-	-	30	90	

注：ふん尿処理物は春施用を前提とする

り含量ゼロ)を使うと低コストです。

## 2) ふん尿処理物の分析値を活用する場合

実態でも明らかのように、ふん尿処理物の養分含量はかなり個々によって変動があり、特にスラリーや牛尿は雨水や舎内処理水の混入程度によって変化する要素が大きいようです。現在、簡易な測定によって推定する方法が開発されているので、普及センターなどに相談されてはいかがでしょうか。分析値や推定値が得られた場合はこれを活用することで、より精度の高い施肥対応が可能になります。表4には、分析値の実例を示しました。

仮に、A牧場の堆肥の分析値が、窒素0.40%、リン酸0.25%、カリ0.32%とすると、まず堆肥1t(1,000kg)当たりの肥料成分量を求めると、窒素4.0kg、リン酸2.5kg、カリ3.2kgとなります。更に、これらの肥料成分量に表5の肥効率を乗じた結果の窒素1.0kg、リン酸0.75kg、カリ2.88kgが1tの堆肥から牧草への供給される肥料量ということになります。堆肥の施用量によって堆肥からの供給を計算し、不足量を化学肥料で補うのは先ほどと同様です。

ややもすると厄介者にされがちなふん尿ですが、化学肥料との上手な組み合わせで使いこなし、肥料費の大幅削減を達成している酪農経営もあり、草地更新予定地の施用も含めて、これからは「広範囲に適正量の施用」が求められています。

菌能力  
一段と  
パワーアップ

### あなたの牛舎においます!?

今、「地球環境にやさしい」畜産経営が求められています。

# スノーエックス

(土壌微生物発酵飼料・混合飼料)

スノーエックス

- スノーエックスは、家畜の腸内微生物を良好にコーディネートします。
- スノーエックスでコントロールされたふんは悪臭がほとんどなくなるため、家畜を悪臭ストレスから守り、畜舎環境を改善します。
- スノーエックスを給与したふんは極めて分解が早く、切り返し作業を節約して、短時間で良好な完熟堆肥になります。