

4 酪農経営技術の確立

（1）物質循環型酪農経営確立のための飼養管理技術の開発 ア 酪農地帯における環境保全的飼料生産体系の実証（第2報）

Technical Exploitation of Rearing Control for Establishing of Management of Dairy farming of Material Circular Style.
Field Research of Production Method of Growing Forage for environmental Safeguarding in Dairy farming Regions.

吉田周司 渋谷清忠 高木喜代文 井上一之 衛本憲文

要 旨

ブレンド堆肥を活用した飼料作物栽培、発酵堆肥の敷料利用及び地域内未利用資源のビール粕給与による酪農地帯における環境保全的飼料生産体系の実証を行ったので、平成14年度の成績も含めて、2か年の試験成績をまとめて報告する。

1. ブレンド堆肥の成分は、ブレンドした堆肥がプロイラーであったことと、戻し堆肥方式による堆肥生産であったことから当場の牛ふん堆肥成分よりN、P、Kが高くなった。ブレンド堆肥を10a当たり3tを施用したイタリアンライグラスの収量は、牛ふん堆肥を同量施用したものと同等であったが、トウモロコシの収量は、ブレンド堆肥を施用した試験区で増収となりブレンド堆肥の窒素含量が高かったことが影響したと考えられた。
2. フリーバーン方式の農場で、発酵堆肥の敷料として再利用すると年間の敷料コストは34～42%に削減可能と考えられたが、冬季は発酵堆肥の水分が低下しないため、夏季に冬季分を生産し使用する必要が認められた。
3. 地域内の未利用資源であるビール粕を飼料として給与した4農家では、繁殖成績への悪影響は認められず、乳脂率、乳蛋白質率では増加傾向を示した。さらに、県下の乳飼比が上昇傾向を示す中で、ビール粕給与を行った農家では乳飼比の低下傾向が認められ飼料の低コスト化が可能と考えられた。

（キ・ワ・ド：物質循環型酪農経営、ブレンド堆肥、ビール粕）

背景及び目的

酪農家においては、飼料畑の作付け面積が減少する中で粗飼料の自給率が低下傾向にあり、経営規模の拡大によって増加したふん尿処理が環境問題となっている。一方で乳用牛の飼養管理においても限られた面積の飼料畑への堆肥散布により、粗飼料のミネラル類等のアンバランスによる分娩前後の疾病や繁殖障害の発生増加が危惧されている。

そこで、他畜種のふん尿を混合し肥効を調整した高品質堆肥の生産方法を検討し、農家段階における適正なふん尿処理の実施と施肥を行い、高品質な自給飼料の栽培を実証することにより物質循環型酪農経営の確立を目指すと共に、併せて自家産発酵堆肥の敷料として再利用や未利用資源としてのビール粕を飼料給与することによる生産コストの低減を図ることとした。

試験方法

1．ブレンド堆肥を活用した飼料作物栽培実証試験（H14、H15年度）

ブレンド堆肥の生産とこの堆肥を用いた粗飼料生産を行ったA農場の概要を表1に示した。A農場では生牛ふん：もみ殻：プロイラー鶏ふん：戻し堆肥 = 3：1：1：5の割合で混合し開放・直線型堆肥化装置による連続生産を行い、成分分析を実施した。また、イタリアンライグラスの施肥は、10a 当たり堆肥 3t、N 10kg、P 15kg、K 15kg、トウモロコシの施肥は、10a 当たり堆肥 3t、N 15kg、P 20kg、K 10kg とし、A牧場の道路を隔てた2つの飼料畑でブレンド堆肥を施用し、対照区とした当場の圃場ではオガクスで水分調整した牛ふん堆肥を施用し収量調査と飼料分析を実施した。

2．発酵堆肥の敷料利用実証試験（H14、H15年度）

発酵堆肥を敷料利用したB農場、C農場の概要を表2に示した。これらの農場では発酵堆肥を敷料として再利用するために直下型扇風機を3.5頭～5頭に1台設置して牛床を乾燥させる。朝晩2回の糞のかき寄せ。オガクスを1度に混合するのではなく、発酵槽に投入する前後に分けて混合する。等

表1 A農場の概要

飼養頭数	経産牛29頭
飼料基盤	飼料畑：トウモロコシ600a イタリアンライグラス300a
年間総乳量	採草地：900a 飼料自給率：42% 264,249kg
経産牛1頭当たり乳量	9,283kg
飼料給与方式	分離給与

の事柄を実施しており、敷料のコスト調査を行った。

3．ビール粕給与の実証試験（H15年度）

ビール粕を給与したD～Gの4農場の概要を表3に示した。これらの農家についてビール粕給与前後の牛群検定成績を比較調査した。

結果及び考察

1．ブレンド堆肥を活用した飼料作物栽培実証試験

A農場のブレンド堆肥成分を表4に示した。ブレンド堆肥の成分は、ブレンドした堆肥がプロイラー鶏ふんであったことと、戻し堆肥方式による堆肥生産であったことから対照区の牛ふん堆肥と比較してN、P、K いずれも高くなった。また、水分率は冬季の調査であったため64.8%を示し、そのまま戻し堆肥として利用するには高い水分率であり、予乾あるいはもみ殻等の水分調整剤を増量する必要があった。次に、これらの堆肥を施用したイタリアンライグラスの収量は、対照区と同等であり成分分析結果では粗脂肪、粗灰分の割合が高くなった。（表5）一方、トウモロコシの収量はH14年はA農場が対照区に比べ10%の増収となり、H15年は対照区の1.5倍～1.7倍の収量となった。この収量差は、イタリアンライグラスに比べトウモロコシが窒素要求

表3 ビール粕給与農家の概要

	D農場	E農場	F農場	G農場
飼養頭数	59頭	29頭	87頭	114頭
飼料給与方法	分離給与	分離給与	TMR	TMR
年間ビール粕使用量	14.8t	9.8t	92.4t	26.4t
平均乳量	9,082kg	8,248kg	8,391kg	9,177kg

表2 B農場の概要

飼養頭数	経産牛：74頭	
牛床方式	フリット方式（5×40m×2列の牛床）	
敷料管理 と堆肥生 産	一次堆肥舎	牛舎排出ふん：オガクスを4:1で混合
	ロトリ発酵舎	5×0.8×95mのタイ式ロトリで1日6回攪拌、20日間発酵
	二次堆肥舎	堆肥：オガクスを3:1で混合し、敷料利用

C農場の概要

飼養頭数	経産牛：55頭	
牛床方式	フリット方式（11.7×29.4mの牛床）	
敷料管理 と堆肥生 産	ロトリ発酵舎	5×0.8×80mのロトリで1日2回攪拌、50日間発酵 発酵堆肥：オガクスを1:1で混合し、敷料利用

性の高い飼料作物で、窒素含量の高いブレンド堆肥を使用したためと考えられ、H15年の収量差は、播種時期の違いやイノシシ被害による対照区の減収が大きく影響したと考えられた。次に成分分析結果では粗タンパク、粗繊維、粗灰分の割合が高くなった。（表6）この中で、粗飼料のミネラル含量は、Kがいずれも1%台でありケンプの式 $K / (Ca + Mg)$ の当量比に当てはめるとイタリアンライグラスで1.39～2.07、トウモロコシで1.03～1.07となった。（表7）この数値が2.2以上になるとグラスステタニー発生の危険性が高い¹⁾²⁾とされているが、今回の施肥量ではグラスステタニー発生の危険性は低いと考えられた。吉田らの報告³⁾では2.4%のK含量堆肥を10a当たり6t以上施用するとグラスステタニー危険数値が2.2以上になったと報告されていることから、ブレンド堆肥の成分分析を実施すると共に、10a当たり5t以下の施用量とすべきと考えられた。

2. 発酵堆肥の敷料利用実証試験

B、C農場の1頭当たり年間敷料経費を表8に示した。発酵堆肥を敷料に再利用する以前は年間1頭あたり40,000～45,000円の敷料経費が必要であったが、発酵堆肥を敷料利用することにより、使用前の34～42%のコストに低下した。なお、この2つの農場の堆肥化処理施設はいずれも開放直線型の発酵槽であり、夏季に生産した発酵堆肥をオガクズと混合して敷料利用しており、冬季の堆肥は水分率が低下していないため主として耕地還元を行っていた。

3. ビール粕給与の実証試験

ビール粕を給与した4農場（D～G）の年間繁殖成績と生産成績を表9に示した。繁殖成績は、ビール粕給与前後で比較すると一部を除き同等以上の成績を示し、ビール粕を給与することによる悪影響は認められなかった。また、乳量・乳質は乳脂率、乳

表4 堆肥の成分分析結果

種類	水分 (%)	PH	EC	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	C/N	散布量	堆肥化方式
A農場 ブレンド堆肥	64.8	8.6	5.6	1.78	1.39	1.47	15.9	3t / 10a	4×2×33mのスク-プ方式 + 堆積発酵
対照区 牛ふん堆肥	63.4	8.7	5.1	0.7	0.91	0.79	10.9	3t / 10a	4×0.8×33mのD-列方式 + 堆積発酵

表5 イタリアンライグラス飼料分析結果

	水分 %	粗タンパク %	粗脂肪 %	NFE %	粗繊維 %	粗灰分 %	収量 t / 10a
A農場1	81.3	7.9	2.9	50.1	31.3	8	4.5
H14 A農場2	83.1	7.5	3.1	49.7	32.7	9.2	4.3
対照区	83.5	7.3	2.7	50.2	31.5	7.8	4.4
A農場1	82.2	7.8	3.1	47.8	32.2	9	4.3
H15 A農場2	82.8	7.3	3.2	47.7	32.4	9.3	4.7
対照区	84.6	7.7	2.6	51.4	30.8	7.5	4.5

表6 トウモロコシ飼料分析結果

	水分 %	粗タンパク %	粗脂肪 %	NFE %	粗繊維 %	粗灰分 %	収量 t / 10a
A農場1	81.4	11.2	3.9	54.5	22.9	7.6	5.1
H14 A農場2	79.4	8.3	2.8	60.7	22.5	5.8	5.1
対照区	68.3	7.5	3.9	69.2	19.4	3.8	4.7
A農場1	75.5	8.4	4.4	54.2	25.8	7.2	4.2
H15 A農場2	77.1	8.6	3.9	54.1	25.5	7.9	4.6
対照区	64.6	4.3	3.1	66.8	21.6	4.3	2.7

表7 イタリアンライグラスとトウモロコシのミネラル含量

		乾物割合 (%)			ガラスケ- 危険数値
		K	Ca	Mg	
イタリアン ライグラス	A農場1	1.23	0.12	0.20	1.39
	A農場2	1.82	0.10	0.21	2.07
トウモロコシ	A農場1	1.07	0.14	0.22	1.07
	A農場2	1.05	0.14	0.23	1.03

K / (Ca + Mg)

表8 戻し堆肥における年間敷料経費

		(敷料費/頭/年)		
		戻し堆肥使用前	戻し堆肥使用后	増減
B農場	経費(円)	45,000	15,400	-29,600
	m ³	18.0	6.1	-11.9
C農場	経費(円)	40,000	16,800	-23,200
	m ³	16	6.7	-9.3

敷料単価は2,500円/m³

表9 ビール粕の給与前後の年間繁殖成績と生産成績の比較

	分娩間隔(日)		空胎日数(日)		受胎までに要した授精回数		分娩後初回授精日数(日)	
	前	後	前	後	前	後	前	後
D農家	479	466	170	150	2.2	1.8	114	98
E農家	467	478	195	176	2.7	2.6	96	71
F農家	452	424	152	141	2.3	1.8	95	106
G農家	-	394	-	117	1.3	1.8	61	91
県平均	443	432	166	155	2.4	2	97	98

	1日1頭当たり乳量(kg)		乳脂率(%)		蛋白質率(%)		乳飼比	
	前	後	前	後	前	後	前	後
D農家	24.1	30.9	3.82	3.78	3.18	3.27	15	12
E農家	28.6	27.2	4.07	4.31	3.22	3.26	13	12
F農家	24.1	27.2	3.65	3.78	3.17	3.2	19	21
G農家	35.8	32.6	3.03	3.44	3.31	3.1	16	16
県平均	26.5	29.6	3.9	3.8	3.2	3.2	17	19.6

脂率、乳蛋白質率で増加傾向が認められ、乳飼比は県平均が増加傾向にある中で1戸を除いて減少傾向を示し、ビール粕給与による飼料の低コスト化が認められた。これらの4農場でのビール粕給与量は1日1頭あたり1～4kgであり、安部らの給与試験では10kgまでビール粕を給与しても乳量・乳質に影響がなく、最大で1日1頭あたり63.8円安価であった⁴⁾と報告されているため、ビール粕の給与量を増やすことにより更なる低コスト化が図られると考えられた。

参考文献

- 1) 社団法人中央畜産会：堆肥化施設設計マニュアル 228
- 2) 財産法人畜産環境整備機構：家畜ふん尿処理・利用の手引き 65
- 3) 吉田周司：平成14年度大分県畜産試験場試験成績報告書 49-54 (2003)
- 4) 安部好文：平成13年度大分県畜産試験場試験成績報告書 23-25 (2002)