

堆肥の敷き料利用による牛床の大腸菌群抑制効果の検討

西部家畜保健衛生所
○松元良祐 橋本和博

はじめに

堆肥を敷き料に利用した場合、環境性乳房炎の防除に有効であることが報告されている¹⁾。そこで、今回、管内の乳牛フリーバーン牛舎において、堆肥を利用した牛床の大腸菌群数を調査するとともに、堆肥を用いた大腸菌接種試験を行い、その効果を検証したのでその概要を報告する。

材料及び方法

①農場別の牛床大腸菌群数の測定

調査期間は、平成18年6月から12月で、対象農場は、管内のフリーバーン形態の乳用牛飼育4農場で、敷料に堆肥を利用している2農場とオガクズを利用している2農場とした。(表1、図1,2)

大腸菌群数の測定は、牛床の5ヶ所から敷料を採取して混合したものを検体とした。検体を滅菌生理食塩水で段階希釈した後、DHL寒天培地で37℃24時間培養後、桃赤色コロニーを計測した。

表1 フリーバーン牛舎の状況

農場	頭数	牛床面積	1頭あたり	敷料
A	30	240㎡	8.0㎡	堆肥
B	50	480㎡	9.6㎡	堆肥
C	50	360㎡	7.2㎡	オガクズ
D	100	880㎡	8.8㎡	オガクズ
平均				堆肥
				8.0㎡
				オガクズ



②大腸菌接種試験

異なる堆肥について大腸菌の発育を比較するため、標準大腸菌株を用いて接種試験を行った。供試材料は、①のA、B農場で生産された堆肥2検体、オガクズ1検体とし、それぞれについて水分、水素イオン濃度(pH)、電気伝導度(EC)、アンモニア態窒素(NH₃-N)、硝酸態窒素(NO₃-N)、大腸菌群数を測定した。接種する標準大腸菌はATCC25922株を用いた。

pH及びECはpH-EC測定器により測定した。NH₃-N及びNO₃-Nは多項目迅速土壌分析計DR4000により測定した。大腸菌接種試験に供試した堆肥は、オートクレーブで121℃30分滅菌したものと、滅菌処理しないものもの両方を用いた。オガクズは滅菌処理したもののみを用いた。

堆肥及びオガクズは水分を40%に調整し、1g中に標準大腸菌102CFUの割合で接種し、30℃48時間培養した後、①の方法により大腸菌数を測定した。

③敷料別牛床大腸菌群数の推移

オガクズを敷料に利用しているC農場において、敷料をオガクズから堆肥に切り替えることにより、牛床の大腸菌群数の推移及び乳房炎の発生状況を比較した。

敷料に利用する堆肥は、同農場で生産した堆肥と市販のオガクズを1対1の割合で混合したものとした。使用量はオガクズ、堆肥ともに20リットル/㎡で、敷料投入頻度は3日間毎とした。乳房炎発生状況はオガクズ利用期間が8月～10月の2ヶ月間、堆肥利用期間が10月～12月の2ヶ月間として、農業共済家畜診療所の診療記録により確認した。

成績

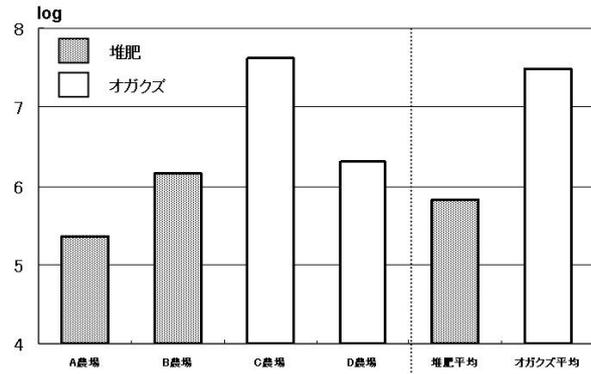
①農場別の牛床大腸菌群数の測定

敷料に堆肥を利用しているA、B農場では、大腸菌群数はそれぞれ10^{5.4}、10^{6.2}、堆肥利用2農場の平均値は10^{5.8}となった。オガクズを利用しているC、D農場では、10^{7.6}、10^{6.3}、オガクズ利用2農場の平均値は10^{7.5}で、堆肥利用と比較してオガクズ利用の牛床の大腸菌群数が多い結果となった。(表2、図3)

表2 農場別の大腸菌群数 単位：CFU/g、Log

農場	敷料	実数	対数	検査回数
A	堆肥	230,000	5.4	9
B	堆肥	1,460,000	6.2	6
C	オガクズ	41,800,000	7.6	5
D	オガクズ	2,000,000	6.3	2
堆肥平均		670,000	5.8	15
オガクズ平均		30,430,000	7.5	7

図3 農場別の牛床大腸菌群数



②大腸菌接種試験

試験に使用した堆肥及びオガクズの成分分析結果では、水分は堆肥、オガクズともに30~40%であった。pHは堆肥が8.6及び8.9で弱アルカリ性、オガクズは6.6で弱酸性であった。ECは堆肥が5~6に対してオガクズは0.2と低い値であった。堆肥の大腸菌群数は 10^2 未満であった。(表3)

接種試験の結果、滅菌しない堆肥が103.0、103.5、オガクズが105.8でオガクズの大腸菌数が多い結果となった。滅菌した堆肥では、滅菌しない堆肥と比較して大腸菌群数は増加した。(表4、図4)

表3 敷料成分分析結果

敷料	水分	pH	EC	NH ₃ -N	NO ₃ -N	大腸菌
堆肥A	39	8.9	6.4	790	<100	<10 ² /g
堆肥B	32	8.6	5.2	680	<100	<10 ² /g
オガクズ	42	6.6	0.2	-	-	10 ^{4.7} /g

表4 接種48時間後の大腸菌数 単位：CFU/g、Log

敷料	未滅菌		滅菌	
	実数	対数	実数	対数
堆肥A	1,000	3.0	3,000	3.5
堆肥B	3,000	3.5	3,000,000	6.5
オガクズ	/		600,000	5.8

n=2

図4 接種48hrs後の大腸菌数の比較

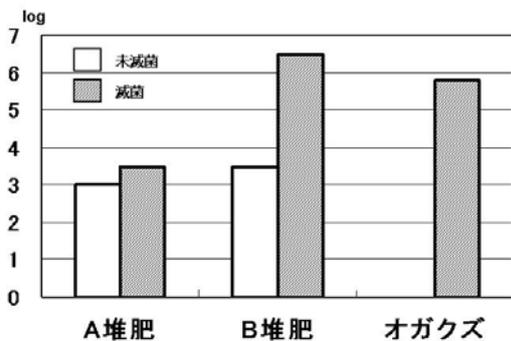
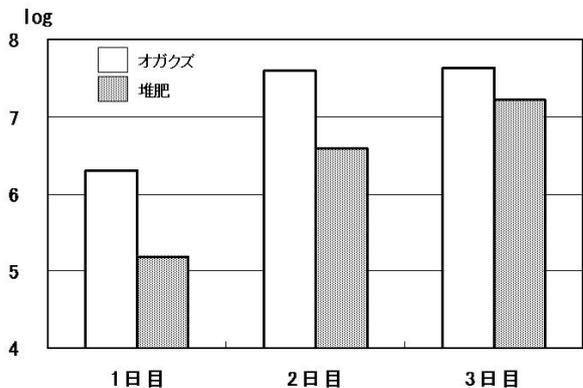


図5 敷料別牛床大腸菌群数の推移(C農場)



③敷料別牛床大腸菌群数の推移

C農場における牛床大腸菌群数は、オガクズ利用時で $10^{6.3}$ 、 $10^{7.6}$ 、 $10^{7.6}$ 、堆肥利用では $10^{5.2}$ 、 $10^{6.6}$ 、 $10^{7.2}$ と少なく推移した。(表5、図5)

期間中の急性乳房炎発生頭数は、オガクズ利用期間の発生が16頭に対して、堆肥利用期間は5頭であった。

表5 敷き料別牛床大腸菌群数の推移 単位：CFU/g、Log

敷料交換後日数		1日目	2日目	3日目
オガクズ	実数	2,000,000	38,000,000	42,750,000
	対数	6.3	7.6	7.6
堆肥	実数	150,000	3,800,000	16,500,000
	対数	5.2	6.6	7.2

n=2

まとめ及び考察

フリーバーン形態の牛床の大腸菌群数は、オガクズと比較して堆肥利用の場合が少なかった。大腸菌接種試験では、オガクズと比較して堆肥の大腸菌数が少なかった。また、滅菌した堆肥を用いた場合は、滅菌しない堆肥の場合より大腸菌数が増加した。堆肥成分と大腸菌数との関連は不明であった。敷料をオガクズから堆肥に切り替えると、大腸菌群数が少なく推移し、急性乳房炎発生頭数が減少した。

以上のことから、堆肥の敷料利用がオガクズ利用と比較して牛床の大腸菌数を抑制し、さらに、滅菌した堆肥では大腸菌が増加したことから、堆肥中の生菌が大腸菌の抑制に作用していることが示唆された。今後、堆肥利用の大腸菌に対する抑制効果について、堆肥の種類や品質による影響を含めてさらに検証していきたい。

参考文献

- 1) 細田紀子、渡辺工一：環境性乳房炎の予防、畜産の研究、第 51 巻、第 2 号、1997