

## 戻し堆肥・液肥利用の現状について(その2) 平成14年8～9月のアンケート調査結果から

農林水産省 生産局 畜産部 畜産企画課 畜産環境対策室  
課長補佐 末國富雄

### 1. アンケートの収集状況

#### 「全国から約700事例を収集」

この調査によって、全国から集められた戻し堆肥と液肥利用事例は、前者が402事例、後者が293事例である。このうち58事例は、両方を実施している経営である。ほぼ全国をカバーするように設計して依頼したこともあって、畜産主要県を中心に、全国からほぼ均等に収集することができた。

#### 「広範囲な対象を収集」

収集した規模は、下表に示すように小規模から我が国有数の規模まで広範囲にわたった。Excelで作成した個別資料を、この記事とは別に配布する予定であるので、参考にいただければよいと思う。

以下に、戻し堆肥、液肥利用の順でアンケート結果の要約を示す。

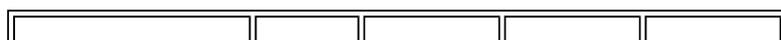
### 2. 戻し堆肥事例の調査結果

#### [要約]

戻し堆肥方式は、敷料や堆肥化のための水分調整材としての副資材購入費を抑制することを目的に広く定着した方式である。その用途は、堆肥として農地に還元したり販売するのであるが、同時に乳房炎の抑制など家畜衛生面での顕著な効果も指摘されている。この結果、戻し堆肥方式は経営面から高い経済効果が認められており、現在導入している畜産経営のほぼ全てが継続(3割はさらに改善)するとしている。

戻し堆肥について、乳用牛191事例、肉用牛83事例、養豚127事例の回答を得た。規模別にも下表のように広く分布しており、我が国の戻し堆肥方式の現状を網羅していると考えられる。以下にアンケート様式の順にしたがって解説する。

	戻し堆肥	戻し液肥	うち併用
北海道	27	21	2
東北	31	26	13
関東	146	117	20
北陸	1	1	0
東海	23	17	6
近畿	12	11	4
中国四国	48	28	1
九州	93	62	8
沖縄	21	10	4
計	402	293	58



		事例数	平均規模	最大規模	最小規模
戻し堆肥	酪農	191	115	1,039	7
	肉用牛	83	612	5,000	7
	養豚	127	3,233	33,930	300
	計	401			
戻し液肥	酪農	151	69	705	300
	肉用牛	7	740	4,000	18
	養豚	133	2,004	23,800	120
	計	291			

注1: 経営規模の計算は次によった。

①酪農は育成牛を除外し、養豚は母豚数の10倍を肥育頭数とした。

②複合経営の場合、牛は搾乳牛と肥育牛の計、牛と豚の場合は何れか一方とした。

注2: 飼育頭数の記載のないのが3事例。

畜種	10頭未満	10～50頭未満	50～100頭未満	100～500頭未満	500～1千頭未満	1千頭以上	計
乳用牛	3	52	74	57	4	1	191
肉用牛	3	12	10	35	11	12	83
養豚	0	0	0	12	21	94	127

### (1) 家畜排せつ物の処理方式

戻し堆肥を採用している畜産農家がどのような処理方式を採用しているかを把握するため、a.固液分離して処理、b.ふん尿混合(スラリー)で処理、c.その他の中からの選択とした。

「乳用牛と肉用牛は、ふん尿混合(スラリー)、養豚では固液分離が中心」(表1)

「その他」の内訳は、オガクズ吸着など混合処理を具体的に例示したものがほとんどで、ほぼ混合処理と見なすことができる。よって、乳用牛では固液分離が3割、混合処理が7割、肉用牛は分離処理が1割で混合処理が9割であった。養豚の場合は、固液分離の割合が7割と高く、混合処理が3割となっている。

表1 排せつ物の処理方式

	固液分離(%)	混合(%)	その他	計(戸)
乳用牛	27	44	28	186
肉用牛	8	64	28	83
豚	70	21	9	130

### (2) 戻し堆肥の利用方式

戻し堆肥の利用方式について、a.畜舎へ敷料として利用、b.生糞と混ぜて堆肥生産の水分調整材として利用、c.敷料と水分調整材の両用、d.その他からの選択とした。

「戻し堆肥の利用目的は、敷料か堆肥化の水分調整材としての利用」(表2)

豚の場合、戻し堆肥の利用目的として敷料を掲げる例は2割と牛の半分であるが、これは敷料を使わない豚舎構造によるものと考えられる。

表2 戻し堆肥の利用方式

	敷料(%)	水分調整(%)	両方(%)	その他(%)	計(戸)
乳用牛	32	36	31	2	198
肉用牛	44	19	35	2	85
豚	19	64	17	1	132

(3) 戻し堆肥の循環量(オガクズなどの混合割合)

戻し堆肥方式では、排出された敷料に生産した堆肥を混合することになるが、ここに副資材(オガクズ、籾殻、稲ワラなど)を一定割合で混合する場合もある。堆肥ばかりであれば塩分の蓄積が懸念され、堆肥の販売に際して支障がでる。一方、敷料資材の増加はコスト増加要因となり、戻し堆肥方式の効果を薄めることになる。このような背景を勘案し、設問は、a.戻し堆肥のみで他の資材は混合しない、b.戻し堆肥に他の資材を混合の択一とし、b.の場合は混合割合も併せて問うた。「敷料材料の混入率が大きいのは乳用牛と肉用牛で、その混入率の幅は広い」

養豚の場合は、戻し堆肥のみとする比率も高く、敷料資材を混入する場合でも混入率は低い。(表3)

表3 戻し堆肥の循環量

	戻し堆肥のみ(%)	他の資材を混入(%)					合計(戸)	
		計(戸)	2割未満	2~3割	3~4割	4~5割		5割以上
乳用牛	23	138	25	19	17	18	20	180
肉用牛	12	73	27	27	5	19	21	83
豚	44	76	43	22	4	8	22	120

(4) 生産した堆肥の用途先と傾向

生産した堆肥の用途先について、a.農地、b.販売、c.戻し堆肥の3つの割合を問うた。「酪農は農地還元、養豚は販売が主要な用途先」(表4)

農地還元では、生産した堆肥の1/2以上を仕向けるのは乳用牛(37%)が最も多く、次いで肉用牛(28%)で、養豚(26%)が最も少ない。牧草地を含む農地の保有状況が大きく影響していると考えられる。一方、販売では逆転していて、1/2以上を販売する経営は、養豚が45%、肉用牛は43%、乳用牛は27%である。

これを要約するため、d.自家利用主体(概ね8割以上)、e.他への販売又は無償提供主体、f.その他についてさらに設問した。この結果、酪農の自家利用、肉用牛と養豚の販売中心が明確となった。(表5)

表4 生産した堆肥の用途先

		仕向け先量(%)				計(戸)
		1/3未満	1/3~1/2	1/2~2/3	2/3以上	
乳用牛	農地還元	51	12	14	23	137
	販売	52	22	10	17	120
	戻し堆肥	45	18	12	25	154
肉用牛	農地還元	54	19	11	17	54
	販売	32	25	15	28	60
	戻し堆肥	50	21	13	16	76
	農地還元	55	18	13	13	67

養 豚	販 売	25	29	16	29	75
	戻し堆肥	41	27	10	22	98

表5 生産した堆肥の仕向け先

	自家利用 主体(%)	他へ販売か 無償提供(%)	その他 (%)	(内 訳)	計(戸)
乳用牛	64	32	4		131
肉用牛	33	60	7	稲ワラ交換	67
豚	23	75	3		110

### (5) 戻し堆肥を利用する理由

水分調整材や敷料及び生産した堆肥の需要先の不足を背景にした経費抑制手段設問(2)で、戻し堆肥の利用目的が、敷料か堆肥化の水分調整材としての利用であることが明らかとなった。ここでは、そうなるに至った理由を設問した。その結果、水分調整材や敷料及び生産した堆肥の需要先の不足(乳用牛45%、肉用牛49%、養豚51%)がその背景にあり、これらの経費抑制手段として戻し堆肥が導入されている。

他に、乳房炎の予防効果に対する期待(乳用牛)という理由もある。「その他」の内訳は、堆肥舎のスペース拡大効果、発酵促進効果、耕種農家がオガクズ混入を嫌うこと、悪臭防止、良質堆肥の生産のためなど積極的な評価が目立つ。(表6)

表6 戻し堆肥を利用する理由

理 由	乳用牛(%)	肉用牛(%)	養 豚(%)
水分調整材の不足	21	11	26
敷料の不足	12	15	8
堆肥の自家利用先が不足	5	9	5
供給先(耕種農家)の不足	7	14	12
乳房炎予防効果に期待	18	3	1
敷料量・購入経費の節約	26	34	25
種堆肥の生産	8	10	15
その他	3	4	10
計 (戸)	390	174	183

### (6) 戻し堆肥利用後の疾病発生状況

「乳用牛で4割が乳房炎予防効果を指摘」

戻し堆肥を導入することによって、発酵熱により敷料が乾燥するとともに家畜が保温され、結果的に乳房炎などの発生が予防できるという期待がある。これを確認するため、戻し堆肥導入後に乳房炎が、a.減った、b.増えた、c.変わらないかどうかについて設問した。(表7)

乳用牛では4割の経営が「疾病が減少した」との回答を得た。この内訳は、9割以上が乳房炎であり、他には蹄病と子牛下痢があげられている。また、肉用牛では乳房炎、豚では肺炎の減少が指摘されている。一方、「変化ない」が過半であり、「増えた」も僅かながらあることに注意する必要がある。十分に発酵させた堆肥に雑菌抑制効果があることが報告されているが、今回の調査では堆肥の客観的な品質までは調査していない。

表7 戻し堆肥利用後の疾病発生状況

	減少(%)	増加(%)	変化なし(%)	計(戸)
乳用牛	39	1	60	170
肉用牛	11	1	88	80
豚	5	2	94	111

### (7) 生産した堆肥の評価(堆肥の販売先や農家の意見)

戻し堆肥農家が生産した堆肥の品質、不良の場合の問題点、家畜衛生の観点からの(戻し堆肥方式の)評価、さらに塩類濃度測定の有無について設問した。

#### ア. 堆肥の品質

「戻し堆肥方式を実施している畜産農家の堆肥の約6割が良好」(表8)

生産された堆肥の品質について、販売先や耕種農家の意見は、約6割が「良」、4割が「普通」に分類された。畜種別に大きな差はない。なお、「不良」については、その原因を問い合わせる設問を設けたが、該当が少ないため、ここでの検討からは除外した。

表8 生産した堆肥の評価(販売先、農家の意見)

	良(%)	普通(%)	不良(%)	計(戸)
乳用牛	54	43	3	177
肉用牛	59	41	0	81
豚	63	35	3	118

#### イ. 家畜衛生面からの評価

「戻し堆肥方式は家畜衛生面で大きな効果」

戻し堆肥方式を導入すると家畜衛生面で「良好」であるという回答が全畜種とも4割前後あった。先の乳房炎抑制効果と併せて、戻し堆肥方式は衛生面で高い効果が認められる。(表9)

表9 家畜衛生面からの評価

	良(%)	普通(%)	不良(%)	計(戸)
乳用牛	46	53	1	163
肉用牛	49	51	0	80
豚	38	59	3	110

#### ウ. 塩類濃度の測定

「今後ともチェックする必要」

戻し堆肥の塩類濃度を測定しているのは、2?3割程度。(財)畜産環境整備機構の測定事例では、かなり高い電気伝導度も検出されているので、戻し回数を管理するか定期的な測定を行うべきだろう。(表10)

表10 塩類濃度の測定

	実施(%)	未実施(%)	計(戸)
乳用牛	32	68	177
肉用牛	20	80	80

豚	17	83	109
---	----	----	-----

### (8) 戻し堆肥利用による経済効果

「約7割が非常に高い経済効果を認める」

設問(5)で戻し堆肥利用の誘因が、敷料購入の困難性や生産した堆肥の需要先不足を背景にした経費抑制手段であることが明らかになった。ここでは、経済的な効果だけに絞った畜産農家の評価を、a.経済効果あり、b.経済効果なし、c.むしろ損失が多いから選択してもらい、その理由を記載してもらった。(表11)

平均して約70%の畜産農家が経済的効果ありと回答している。一方、3割の農家が「効果なし」と判断し、わずか2%ではあるが「むしろ損失」と回答した経営もある。

経済効果「あり」と判断した理由のうち、最も多いのは「副資材費の節減」であり、次いで「水分調整効果」、「発酵促進」、「疾病減による治療費」、「労力軽減」などである。また、効果「なし」には、副資材の調達コストや量が増えることが理由に掲げられているが、理由が書かれていない例も多い。

表11 戻し堆肥利用による経済効果

	あり(%)	なし(%)	損失(%)	計(戸)
乳用牛	78	21	1	175
肉用牛	68	30	1	82
豚	63	36	2	115

### (9) 改善事項

「約7割が現在の方式のまま継続、残り3割が現在の処理方式を改善する計画」

戻し堆肥方式について、a.現状のままの方式を変更する考えはない、b.戻し堆肥を止める、c.現状を改善(戻す量の増減、副資材混入率の増減、発酵期間の延長、作業改善、その他)するについて設問した。回答の約7割が現在の戻し堆肥方式を続けると回答しており、止めるはわずか2例であった。(表12)

表12 改善方針

	継続(%)	中止(%)	改善(%)	計(戸)
乳用牛	65	0	35	234
肉用牛	67	0	33	110
豚	76	1	24	147

残る3割の「作業内容の改善」の内訳は、堆肥の戻し量や副資材の混入率にかかわるものが約4割(乳用牛35%、肉用牛32%、豚43%)で、残りは発酵期間の延長と堆肥化作業の改善等にかかるものである。良質堆肥生産のために「発酵期間を延長」し、「堆肥化作業を改善」しようとする姿勢が顕著である。また、「その他」の内訳は、改善内容を具体的に記述したものが多く。(表13)

表13 改善の具体的内容

改善内容(%)	乳用牛	肉用牛	豚
戻す量を増加	24	17	14
戻す量を減少	0	3	9
他資材混入量を増加	2	6	11

他資材混入量を減少	9	6	9
発酵期間の延長	17	17	11
堆肥化作業の改善	30	39	37
その他	17	14	9
計 (戸)	82	36	35

### 3. 液肥化事例の調査結果

#### [要約]

液肥化による液状分の処理方式は、乳用牛の場合は畜舎の構造、養豚の場合は浄化処理の次善策として導入されている。処理した液肥のほぼ全てが農地還元されている中で、液肥化処理は有効である反面、技術的に難しいという評価となっている。現在、液肥化を行っている経営の8割が継続する予定であるが、残りは浄化処理への切り換えや中止する事例もある。

液肥化事例も、全国から293事例を収集することができた。2事例は飼育頭数の記載がないため規模別では291事例となった。また、処理内容からして、肉用牛は敷料に吸着させて堆肥化する事例が圧倒的に多いので報告のあった7事例は以下の検討から除外し、乳用牛と養豚だけとした。

畜種	10頭未満	10～50頭未満	50～100頭未満	100～500頭未満	500～1千頭未満	1千頭以上	計
乳用牛	1	88	47	13	2	0	151
肉用牛	0	1	2	2	1	1	7
養豚	0	0	0	25	36	72	133

#### (1) 液肥化施設のタイプ

「乳用牛は6割が貯留槽、養豚は7割が曝気式」

動力を使った「曝気式貯留槽」か、単なる「貯留槽」、あるいは「その他」からの選択とし、貯留槽の場合には液肥化の手法を、その他の場合は内容を記述してもらった。(表14)

「その他」の内訳は、乳用牛ではほとんど、養豚では半数が貯留式であり、残りは曝気式と思われる。これから、乳用牛では6割が貯留式、養豚では7割が曝気式の液肥化施設となっている。

表14 液肥化施設のタイプ

	曝気式(%)	貯留槽(%)	その他(%)	計(戸)
乳用牛	41	47	12	145
豚	65	24	11	131

#### (2) 液肥化方式を採用している理由

「乳用牛は畜舎構造から、養豚は浄化処理の次善策として採用」

乳用牛では、畜舎構造が液肥向けであること、養豚では浄化処理施設の導入は経費負担が大きいことを理由に液肥化処理を実施している。「その他」は、乳用牛では悪臭(臭気削減)対策を掲げる事例が多く、養豚では放流先がないことを理由にした事例が多い。(表15)

表15 液肥化方式を採用している理由

	浄化には経費(%)	畜舎構造が液肥向け(%)	液肥の利用促進(%)	その他(%)	計(戸)

乳用牛	26	36	33	6	174
豚	40	18	34	9	137

### (3) 液肥の利用方法

「ほぼ全てが農地還元」

販売も農地還元を含めると95%以上が農地還元されている。その他の利用先として、牛舎や堆肥への散布、畜舎洗浄、飼料混合などがある。(表16)

表16 液肥の利用方法

	農地還元(%)	販売(%)	その他(%)	計(戸)
乳用牛	93	6	1	154
豚	88	7	5	129

### (4) 液肥化に必要な期間(曝気日数)

設問の範囲を細かく設定しすぎたため、51日以上に多くの事例が集中した。処理の実態を勘案すれば、1?20日の範囲が曝気処理の処理期間と思われる。(表17)

表17 液肥化にかかる期間

	1日以下	1~10日	11~20日	21~30日	31~40日	41~50日	51日以上	計(戸)
乳用牛	5	18	11	16	10	8	32	128
豚	6	25	23	18	7	7	14	122

### (5) 農地還元量および散布方法

還元回数、還元量および散布方法についての設問を行った。散布回数では、単位(回/週、月、年)に記入漏れが多いこと、散布量では、当方が散布農地の年間平均量を期待したのに対し、誤解と思われる回答も幾つかあった。よって、表18は参考とする。また、散布方法は、乳用牛はほぼバキューム車であるが、養豚ではさらにタンクやポンプを利用した事例が加わる。(表18、19)

表18 液肥の農地還元回数

	週当たり		月当たり		年当たり	
	乳用牛	豚	乳用牛	豚	乳用牛	豚
事例(戸)	9	30	30	25	99	44
回数	4	2	3	3	5	19
還元量(トン/ha)	40	167	80	44	65	37

表19 液肥の散布方法

	バキューム車(%)	その他(%)	計(戸)
乳用牛	93	7	145
豚	80	20	110

### (6) 液肥に対する評価

「液肥化は有効であるが、一定の利用技術が必要」

液肥化処理について、乳用牛の5割、養豚の4割が有効と判断しているが、同時に散布のタイミングや液肥の使い方が難しいことを指摘している。また、養豚経営では還元先の確保が困難としている事例が多い。(表20)

表20 液肥に対する評価

	有効 (%)	散布タイミングが難 (%)	使い方が難 (%)	還元先の確保が難 (%)	計(戸)
乳用牛	52	21	11	15	177
豚	41	12	16	30	162

(7)改善事項

「8割が液肥化処理を継続」

今後の対処方針と、問題点があった場合の改善方向について設問を行った。約8割の経営が液肥化方式を継続するとしており、中止は1割に満たない。また、浄化処理に切り換える経営も養豚で2割弱ある。(表21)

表-21 改善事項

	止める (%)	継続する (%)	浄化処理に変更 (%)	その他 (%)	計(戸)
乳用牛	8	84	8	1	144
豚	4	79	17	0	120

4. 終わりに

この他に総括的な意見を記述いただいた事例が、戻し堆肥では乳用牛21事例、肉用牛9事例、養豚15事例あった。また、液肥化処理については、乳用牛34事例、養豚23事例あった。これらの内容は長文であるためここには掲載できないが、参考となる貴重な意見であることを申し添える。最後に、改めて調査へのご協力に感謝します。また、調査に協力いただいた方々へは、印刷様式にまとめた個別表を間接的に送付する計画です。