

# 堆肥センターだより

No.18

## Contents

堆肥の肥効を取り入れた堆肥成分表と利用法	2
静岡県良質たい肥生産流通促進協議会の活動	5
北広島町大朝堆肥センター事例について	6
佐用町立土づくりセンターの概要	9
作物生産農家の望むたい肥	11
堆肥の生産・販売に関するQ & A	12

1

2008



水田への堆肥散布（新潟県津南町）

全国堆肥センター協議会

# 堆肥の肥効を取り入れた堆肥成分表と利用法

畜産環境技術研究所

家畜ふん堆肥には作物に必要な、窒素、リン酸、カリなどの肥料成分が含まれているが、これまでは、堆肥を施用するに当たってはほとんどその肥料成分は考慮されずに、化学肥料への上乗せとして施用される場合が多かった。今後は、個々の堆肥について、その肥料成分と肥効を明らかにして、それを考慮した堆肥の施用が望まれる。

## 1. 家畜ふん堆肥の肥効

家畜ふん堆肥に含まれる肥料成分は、化学肥料を100%とした場合に、リン酸とカリについては、それぞれ、80 および 90%程度で効率よく作物に利用される。しかし、窒素の肥効率については、従来は、牛ふん堆肥30%、豚ふん堆肥50%、乾燥鶏ふん70%という数値が一般的に使われているが、同じ畜種でもかなりばらつきがある。また、上記の肥効率はかなり長期間を対象に求めたものであり、化学肥料に相当する速効的窒素の肥効は、それよりもかなり低いとの指摘がある。堆肥に含まれる窒素には、速効的な窒素と、半年、1年、2年などようやく効き出す緩効的（遅効的）窒素があるが、堆肥を施用してその分だけ化学肥料を減らす場合には、堆肥の中にどれだけ速効的窒素が含まれるかが重要である。

堆肥に含まれる窒素のうち速効的窒素は、最初から堆

肥に含まれる無機態窒素と有機態窒素のうち比較的短期間に分解して無機化される窒素からなるが、これは、堆肥を30℃で4週間培養して、その結果生じる無機態窒素量（率）から推定するのが一般的である。しかし、その測定には、手間と時間が掛かるため、ここでは堆肥の成分分析から培養無機態窒素率を精度よく推定できる手法を開発することにした。

## 2. 堆肥の窒素肥効（培養無機態窒素率）の簡易推定法

### 1) 堆肥の分析項目と培養法による無機態窒素率の測定

培養無機態窒素率の推定のための分析項目として、堆肥の一般分析項目のうち、有機態窒素の無機化に関係すると考えられる12項目、すなわち、水分、灰分、pH、EC、全窒素、全炭素、C/N比、発芽率、「コンポテスター」による酸素消費量の9項目に、棚橋らの塩酸抽出無機態窒素およびその構成成分であるアンモニア態窒素と硝酸態窒素を加えた。

全国の堆肥センター等で生産された、乳牛ふん堆肥33点、肉牛ふん堆肥34点、豚ふん堆肥32点、採卵鶏ふん堆肥35点、ブロイラーふん堆肥15点および複数の畜種からなる混合堆肥48点の合計198点の堆肥について

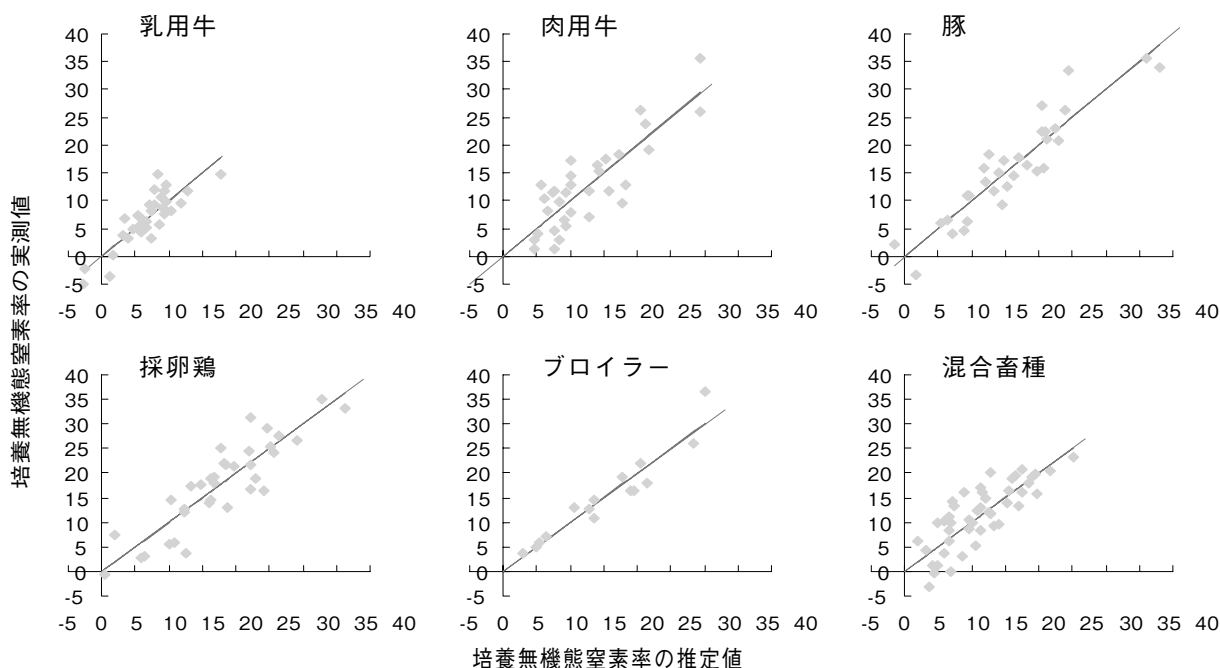


図1 各種家畜ふん堆肥における30℃、4週間培養後の培養無機態窒素率（%）の実測値と12項目による重回帰式推定値との関係

て、上記12項目の成分分析を行うとともに、培養法によって無機態窒素率を実測した。

培養は、風乾した褐色低地土100gに、堆肥試料を全窒素量が50mg含まれるように加え、30℃で4週間行った。培養終了後、無機態窒素（アンモニア態および硝酸態窒素）を測定し、堆肥の窒素供試量で除して、培養無機態窒素率を算出した。

その結果得られた培養無機態窒素率の平均値は、乳用牛ふん堆肥、肉用牛ふん堆肥、豚ふん堆肥、採卵鶏ふん堆肥、ブロイラーふん堆肥および混合畜種ふん堆肥で、それぞれ、6.8、11.9、15.9、17.8、15.1および11.1%となった。また、図1の各畜種での培養無機態窒素率の実測値をみても、同じ畜種であっても個々の堆肥でかなり変動することがわかる。なお、培養無機態窒素率がマイナスを示す堆肥が数点あったが、これは、30℃、4週間の培養で無機態窒素が微生物に取り込まれて有機化したことを示している。

このように、30℃、4週間の培養で存在する堆肥由来の無機態窒素量（率）は、先に述べた従来用いられている肥効率よりもかなり低い。30℃、4週間培養による無機態窒素が、化学肥料に相当する速効的窒素であるとすると、従来の高い肥効に基づく施肥設計による堆肥の施用では、作物の初期生育に支障が生じる恐れがある。また、同じ畜種でもかなりのばらつきがみられるので、個々の堆肥の培養無機態窒素率に基づいて化学肥料の窒素供給分を減らすのが合理的と考えられる。

## 2) 培養無機態窒素率推定のための重回帰式

堆肥培養後の無機態窒素率を従属変数 (y)、12項目の成分分析値を説明変数 (X1～X12) として重回帰式を求めた。ここでは、例として、乳用牛ふん堆肥の培養無機態窒素率を推定するための重回帰式を示す。

$$Y = 0.07806_{X1} + 0.245_{X2} + 1.659_{X3} - 1.16_{X4} -$$

$$11.66_{X5} + 1.287_{X6} - 1.518_{X7} + 0.003314_{X8} - 0.3345_{X9} + 376.8_{X10} - 370.3_{X11} - 372.2_{X12} - 13.78 \text{ 水分 (X1)、灰分 (X2)、pH (X3)、EC (X4)、全窒素 (X5)、全炭素 (X6)、C/N比 (X7)、発芽率 (X8)、酸素消費量 (X9)、塩酸抽出無機態窒素 (X10)、硝酸態窒素 (X11)、アンモニア態窒素 (X12)}$$

図1には、各畜種で、重回帰式によって推定した培養無機態窒素率（横軸）と実測値（縦軸）との関係を示した。畜種によって、重回帰式による推定精度は若干異なるが、いずれの畜種ともこの程度の推定精度であれば実用的には十分であると考えられる。

なお、ここでは、重回帰式の算出に12項目の分析値全部を使った例を示したが、成分分析項目を任意に減らすことができるプログラムを開発している。

## 3) 可給態窒素含量の算出と肥効を取り入れた堆肥成分表の作成

当研究所の堆肥実態調査における1,456点の分析データにもとづき、重回帰式から求めた各家畜ふん堆肥の培養無機態窒素率および可給態窒素含量の平均値を表1に示した。可給態窒素含量は、堆肥の全窒素含量にこの培養無機態窒素率を乗じて求める。堆肥現物トン当たりのkgで示したが、乳用牛ふん堆肥の場合は、10a当たり1トンの堆肥を入れても、可給態窒素は0.7kgにしかならないのに対して、採卵鶏の場合は4.9kgとなる。リン酸とカリの可給態養分含量も、堆肥中の全含量に脚注に示した一定の肥効率を乗じて求めてある。この窒素、リン酸およびカリの可給態養分のバランスをみると、圧倒的に窒素が低く、とくに牛ふん堆肥ではカリが、また、豚、鶏ではリン酸がきわめて過剰になっている。堆肥をできるだけ多く施用するとすれば、窒素含量を高めるか、カリやリン酸含量を減らしてバランスを取る必要があり、そのような堆肥の生産技術も今後は重要になると思われる。

表3 畜種別堆肥成分と可給態養分含量

畜種	試料数	集計方法	水分*		pH	*** 電気伝導率 mS/cm	全窒素 %	全炭素 %	C/N比	無機態 窒素 mg/g	アンモニア態 窒素 mg/g	硝酸態 窒素 mg/g	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	CaO %	MgO %	銅 ppm	亜鉛 ppm	発芽率 %	酸素 消費量 μg/g/min
			%	%																
乳用牛	318	平均	52.2	28.6	8.6	5.6	2.2	36.6	17.6	1.077	0.482	0.594	1.8	2.8	4.4	1.5	49	167	97.0	1.7
		標準偏差	14.0	11.3	0.6	1.4	0.7	6.4	5.2	0.712	0.456	0.611	1.1	1.2	2.2	0.8	71	92	6.5	1.3
肉用牛	304	平均	52.2	23.3	8.2	5.9	2.2	39.3	19.0	5.346	3.277	2.071	2.6	2.8	3.0	1.3	31	149	96.4	1.5
		標準偏差	13.1	8.3	0.8	1.3	0.6	4.5	5.4	3.651	2.508	2.985	1.2	1.0	2.8	0.6	27	76	7.1	1.3
豚	144	平均	36.6	30.0	8.3	6.7	3.5	36.5	11.4	6.473	5.676	0.798	5.6	2.7	8.3	2.4	227	608	90.9	2.7
		標準偏差	13.0	9.9	1.1	1.6	1.1	4.7	3.8	3.505	3.948	1.687	2.8	1.1	6.4	1.0	114	332	19.5	3.1
採卵鶏	127	平均	22.4	50.4	9.0	7.9	2.9	26.3	9.5	4.230	4.188	0.042	6.2	3.6	25.7	2.2	59	440	90.6	4.0
		標準偏差	9.7	10.4	0.6	2.0	0.9	5.2	2.8	1.503	1.492	0.032	2.5	1.1	10.4	0.8	18	137	17.7	3.3
ブロイラー	27	平均	33.0	27.5	7.9	8.5	3.8	37.4	10.6	5.131	5.076	0.055	4.2	3.6	8.9	1.9	68	351	67.5	6.2
		標準偏差	12.8	11.0	1.1	2.5	1.1	5.6	3.5	2.816	2.864	0.086	1.8	1.4	6.3	0.5	21	138	41.3	7.2
** 混合	536	平均	45.5	27.4	8.5	6.4	2.5	37.7	16.2	2.494	2.014	0.480	3.2	2.9	5.9	1.6	69	257	94.3	1.9
		標準偏差	14.3	8.9	0.6	1.6	0.8	4.5	5.3	1.690	1.667	0.798	1.8	1.1	4.2	0.8	57	165	14.6	2.1
全 体	1,456	平均	45.2	29.1	8.5	6.3	2.6	36.7	15.9	3.878	3.123	0.755	3.3	2.9	7.0	1.7	71	267	94.2	2.2
		標準偏差	16.1	11.9	0.8	1.7	0.9	6.1	5.7	3.113	2.910	1.661	2.2	1.1	7.7	0.8	81	213	14.5	2.5

\* 水分は現物中。それ以外は乾物中 \*\* 混合とは複数の畜種からなる

\*\*\* 現物堆肥と蒸留水を1:15で懸濁させて測定したものを、常法（風乾堆肥と蒸留水を1:10）に補正（補正式は常法によるEC = 1.45 × 本調査によるEC + 0.049 × 水分 (%) - 0.37)

1) 堆肥成分分析から推定した、30℃、4週間の畑条件培養による無機態窒素率 (%)

2) 窒素は全窒素の分析値と培養無機態窒素率 (%) から算出、また、リン酸およびカリの肥効率は、それぞれ、80%および90%とする文献値を用いて算出

### 3. 家畜ふん堆肥と化学肥料による肥料成分の調整法

窒素、リン酸およびカリの可給態養分含量が、堆肥の成分分析値から堆肥ごとに算出できることになったことを踏まえ、複数の堆肥の調整（混合）や化学肥料を併用して、各作物への養分供給量が各地域（都道府県等）で設定した施肥基準を満足し、できるだけ過剰にならないように施肥設計を行うことができるプログラムを開発した。複数の堆肥がある場合には、前提条件を満たし、もっとも価格が安くなる堆肥を自動的に選択する。

本プログラムは、Excel のアドインソフトである「ソルバー、solver」を使用する。

#### 1) 前提条件の入力

ここでは、促成栽培キュウリの例（茨城県）を取り上げる。

- ①施肥基準は、窒素、リン酸およびカリで、10a 当たり、それぞれ、20、40 および 20kg であり、堆肥および化学肥料で要求量を満たすようにするが、ここでは、リン酸およびカリは 200% 以下であれば過剰になってもよいとする（任意に設定できる）。
- ② A、B、C、D の 4 つの堆肥を選択候補として登録する（5 つまで登録可能）。各堆肥の分析値を入れると自動的に窒素、リン酸およびカリの可給態養分含量が表示される。各堆肥の価格を入れる。
- ③必要に応じて、堆肥の最大施用量を入れる。この場合は、10t/10a を最大量とした。

④可給態窒素の堆肥での代替率を設定する。この場合は、窒素の必要量の 30% を堆肥でまかなうことにしたが、任意に設定できる。

⑤特定堆肥の使用割合を任意に設定することができる。この場合は、堆肥 B（肉用牛ふん堆肥）を堆肥全体の 50% 使うことにした。

#### 2) 堆肥の最適組み合わせの算出結果の表示

設定したすべての条件を満たし、堆肥全体の価格が最小になるように各堆肥の使用割合が瞬時に決定される。もし、解が求まらなかった場合は、前提条件を変えて再計算させる。

図 2 には、入力した前提条件とともに、計算結果が表示されている。堆肥は、設定通り堆肥 B が 50%、その他に堆肥 D（鶏ふん堆肥）が 50% 選択された。窒素の堆肥での代替率は設定通り 30%（6 kg）となっている。また、リン酸およびカリは、それぞれ、必要量の 134 および 200% を堆肥で充足しており、化学肥料は必要ない。

#### 3) 今後の課題

堆肥の連用によって、耕作地への可給態養分の蓄積がみられる。ここで述べた肥料成分の調整法では、この土壤に蓄積されている可給態養分量は考えていないが、環境保全を考えて施肥の精密化を図ろうとすれば、当然ながら土壤に蓄積された養分量を考慮する必要がある。当研究所では、現在、各土壤ごとに可給態養分量を簡易に推定するための研究に取り組んでいる。

**堆肥の最適組合せ**

登録堆肥の可給態養分（現物堆肥中kg/t）と価格（円/t）

登録堆肥 印刷	A	B	C	D	E
堆肥名	乳用牛ふん堆肥	肉用牛ふん堆肥	豚ふん堆肥	鶏ふん堆肥	
畜種	乳用牛	肉用牛	豚	採卵鶏	
N	0.6	0.9	3.2	4.5	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	6.9	9.9	28.4	38.5	
K <sub>2</sub> O	12.0	12.0	15.4	25.1	
価格	¥3,500	¥4,000	¥3,000	¥3,500	
使用割合		50%			

計算前にクリアする

作物名 耕作面積(a)

きゅうり	10	
------	----	--

作物要求量（元肥）／土壤診断

	作物必要値 kg/10a	使用上限 (%)
N	20	100
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	40	200
K <sub>2</sub> O	20	200

堆肥最大施用量

10a 当たり  t/10a

可給態窒素の堆肥での代替率

%

	A	B	C	D	E	合計	制約値(max)	制約値(min)	足りない分 ければ過剰	化学肥料等 使用量(kg)	代替率	堆肥使用の割合				
	乳用牛 ふん堆肥	肉用牛 ふん堆肥	豚 ふん堆肥	鶏 ふん堆肥			必要値 上限	必要量				A	B	C	D	E
使用量(t)		1.1		1.1		2.2										
N(kg)		1		5		6	20	20	14	30%			50%		50%	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg)		11		43		54	80	40	-14	134%						
K <sub>2</sub> O(kg)		13		27		40	40	20	-20	200%						
金額		¥4,444		¥3,889		¥8,333										

合計金額

メニューへ
堆肥登録へ
前提条件へ
印刷  
このシート
計算実行

図 2 前提条件の入力と堆肥の最適組み合わせ算出画面

## 静岡県良質たい肥生産流通促進協議会の活動

静岡県良質たい肥生産流通促進協議会 会長 相山 定明

### 1. 協議会の設立目的

平成11年に「食料・農業・農村基本法」が制定されるとともに、重点施策として農業の自然循環機能を強化するための、農業環境三法が制定されました。このうち、畜産関係は、「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」が平成11年11月に施行され、5年間の施設整備等の猶予期間ののち、完全施行されることとなりました。

静岡県内における施設整備の増加に伴い、たい肥の生産量が増加することが予想されたため、補助事業等で施設整備したたい肥生産利用組合を会員とする「静岡県良質たい肥生産流通促進協議会」を組織し県内におけるたい肥の生産及び流通の促進を図り、資源循環型農業の推進を図ることとした。

### 2. 協議会の構成（平成19年4月1日現在）

- (1) 会費会員 64組合  
(うちたい肥生産組合59会員、農業団体5会員)
- (2) 会 員 静岡県農業・畜産振興室及び農業関係研究所並びに各農林事務所の12会員
- (3) 事務局 社団法人静岡県畜産協会

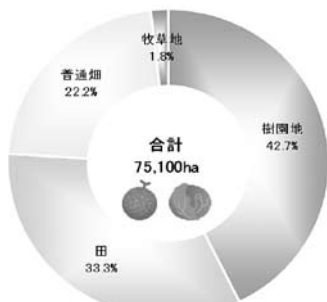
### 3. 協議会の主な目的

- (1) たい肥生産組合相互の情報交換
- (2) たい肥生産組合の機能強化の推進並びにたい肥舎周辺の環境対策の推進
- (3) 良質たい肥の生産技術の向上並びに施用技術等の推進
- (4) たい肥の流通・利用の促進

### 4. 静岡県畜産堆肥共励会の開催

静岡県における畜産堆肥の生産量は、家畜飼養頭羽数から約65万トン程度と推計され、県内の農作物作付面積に施肥基準どおり施用した場合は、堆肥の必要量は約125万トンで、その供給率は約55%となります、問題はないことになります。

しかし、稲作においては、ほとんど利



資料 関東農政局静岡設計・情報センター

用されていないこと、耕地面積の太宗を占める茶園やみかん等の果樹園は、傾斜地が多いこと及び農家の高齢化や労働力不足等により施肥基準を下回った施用状況にあります。このため、畜産堆肥の生産技術の向上と流通を促進するために、県と共催のスタイルで平成12年2月に第1回の共励会を開催し、本年度で第9回を開催した。

### 5. 静岡県畜産堆肥共励会の審査

堆肥共励会の審査基準は、全国の畜産関係試験場のデータを参考に本県独自の審査基準を定め、県の農業・畜産関係試験場の研究員と県経済連の肥料技術コンサルタントが審査を行うが、使う立場での品質のあり方についても審査を行うこととし、お茶、果樹、野菜、花き及び水稻の生産者から各2名の特別審査員で行っている。

#### (1) 静岡県畜産堆肥共励会の出品堆肥の内訳と成分

堆肥共励会への出品は、県内に在住する個人と共同堆肥組合とし、流通を原則に審査を行うため、特殊肥料の届け出をしてある畜産堆肥とし、酪農、肉用牛、養豚及び鶏の畜種別におおむね15～20点を目安として開催し、平成13年度以降は、事前に出品堆肥の成分分析を行い表示し審査をしている。

平成13～19年度共同堆肥組出品堆肥の成分

畜種	分析個数	区分	水分	PH	EC	C/N比	窒素	リン酸	カリ	灰分
酪農	97	平均	52.01	9.01	3.83	17.96	1.90	1.02	1.98	11.08
		最大	72.80	10.00	8.02	29.50	3.90	3.00	8.20	34.40
		最小	26.00	7.56	1.18	10.70	0.60	0.10	0.00	0.50
肉用牛	36	平均	47.65	8.73	4.55	18.12	1.78	2.14	2.70	9.65
		最大	63.60	9.64	9.13	25.90	3.20	8.47	8.40	32.94
		最小	24.60	7.01	1.55	7.30	0.80	1.00	0.70	0.90
養豚	60	平均	34.97	8.45	4.77	18.19	4.45	4.35	3.32	24.38
		最大	68.10	9.57	9.72	43.10	21.60	7.70	10.00	53.53
		最小	14.80	5.61	1.47	9.00	1.24	1.90	0.50	14.00
鶏	20	平均	27.01	9.25	6.29	14.34	3.93	6.02	5.14	55.19
		最大	58.10	9.77	12.13	34.70	11.70	8.80	10.00	90.27
		最小	9.20	8.22	0.71	8.50	1.45	0.26	0.94	19.37

#### (2) 特別審査員の意見

作物	堆肥の利用目的	理由	畜産堆肥に期待すること
お茶	・土壌改善 ・腐植の増加、有効土層の拡大による模様の拡大	・モミガラが豊富に含まれている。	・堆肥情報の提供を ・機械散布に適した堆肥を ・堆肥投入による品質の向上の期待
果樹	・土壌改善 ・細根を増やすこと		・軽い堆肥を、臭いの無い堆肥を ・オガコが多いので、モミガラや他の腐植物を混ぜて
野菜	・有機無農薬栽培のため ・土壌改善	・未熟堆肥は根を傷める	・土壌の塩基類が上昇しないもの ・全体にPH高い ・臭いの無い堆肥、散布しやすい堆肥を
花き	・土壌改善 ・定植後のマルチ利用	・自家で堆肥化している	・臭いの無い堆肥を
水稻		・土壌から流出してしまうため、成分的には特になが、モミガラ堆肥がよい。 ・循環型社会への貢献	・機械散布に適した堆肥を

## 優良事例の紹介

# 北広島町大朝堆肥センター事例について

### 1. 地域の概況

北広島町は、広島県の北西部の芸北地域のほぼ中央部に位置する中山間農業地域で、山陰と山陽における中間地点で交通の要衝となっている。面積 645.86k m<sup>2</sup> で夏季は冷涼であるが、冬季は積雪寒冷で、特に町北部はスキー場が集積しスキー客で賑あう観光地でもある。農業は自立経営農家と兼業農家の二極化が進み、農業従事者の高齢化、担い手の減少等の状況の中で、土地利用型農業を中心に水稲、高冷地野菜等の専業経営、養鶏経営、酪農、肉用牛、野菜等の複合経営が営まれており、地域の特性を生かした農業が進められている。

平成 17 年 2 月、山県郡千代田町、大朝町、芸北町、豊平町の 4 町が合併し北広島町が誕生した。農業は、担い手の育成、集落法人及び農業生産法人化の広域的な産地育成等総合的な農業施策が展開されている。平成 15 年の農家数は、3,317 戸で、農業粗生産額は、約 58 億 8 千万円でうち米が 21 億 4 千万円を占め、次いで養鶏（鶏卵）15 億 4 千万円その他 22 億円となっている。



山県郡北広島町位置図

### 2. 大朝堆肥センターの概要

大朝堆肥センターは、旧大朝町（以下「大朝地域」という。）に平成 15 年度から 16 年度に畜産環境整備事業（広島西北部地区リサイクル畜産環境整備事業）により整備され、大朝堆肥センター管理運営組合（構成員酪農 3 戸、肉用牛繁殖 3 戸、酪肉複合 1 戸）が管理主体となり管理運営されている。施設の概要等は次のとおりである。

#### (1) 堆肥センターの所在地及び名称

山県郡北広島町長迫 1771 - 2  
大朝堆肥センター

#### (2) 施設の概要

敷地面積	8,491.46 m <sup>2</sup>
堆肥舎	1 棟 (1,871.03 m <sup>2</sup> )
オープンロータリー式攪拌装置	1 基
送風装置（プロア）	9 台
トラック（4t アームロール付き）	2 台
搬送コンテナ	3 台
ショベルローダー（1.3 m）	1 台

#### (3) 事業費

194,182 千円  
（国費 97,090 千円、県費 45,932 千円、町費 51,160 千円）

#### (4) 施設利用計画頭数

畜種	成牛	育成牛
乳用牛	108頭	35頭
肉用牛	80	37
合計	188	72

#### (5) 処理能力

処理生ふん尿量 3,576t / 年  
堆肥生産量 3,695t / 年

#### (6) 堆肥化処理方法

畜産農家で牛ふんをおが粉等で水分率 80% に調整され、堆肥センターに搬入される。堆肥センターでショベルローダーによりチップ材及びもみがら、戻し堆肥を混合し、水分率 70% に調整後、通気装置付きのオープンロータリー式攪拌装置に投入される。攪拌機（攪拌幅 8 m × 1.8 m）による攪拌は、5 日に 1 回自動運転により攪拌され、一回 30 cm の移動で約 25 日攪拌機により一次発酵が行われる。その後、通気装置のある二次発酵施設に搬入され、ショベルローダーにより切り返し後、35 日間 2 次発酵が行われ、2 次発酵終了後、製品ストック場に保管され 3 ヶ月間で製品となる。

#### 配 置 図

製品ストック場	二次発酵槽 (通気装置付)	製品ストック場 副資材置場
作 業 通 路		
オープンロータリー攪拌機（通気装置付） （一次発酵）		

(7) 堆肥の販売価格等

畜産農家から負担金として、1月につき1頭当たり乳用成牛で1,000円、乳用子牛は乳用成牛の0.8、肉用牛は乳用成牛の0.8、子牛は0.5徴収している。堆肥は、運搬経費を含め4,000円/t、軽四輪車で取りに来れば1,000円/1車で販売している。散布は、2,200円/10aで1ha集積されれば、2,000円/10aの料金で行なっている。

3. 耕畜連携の取り組み

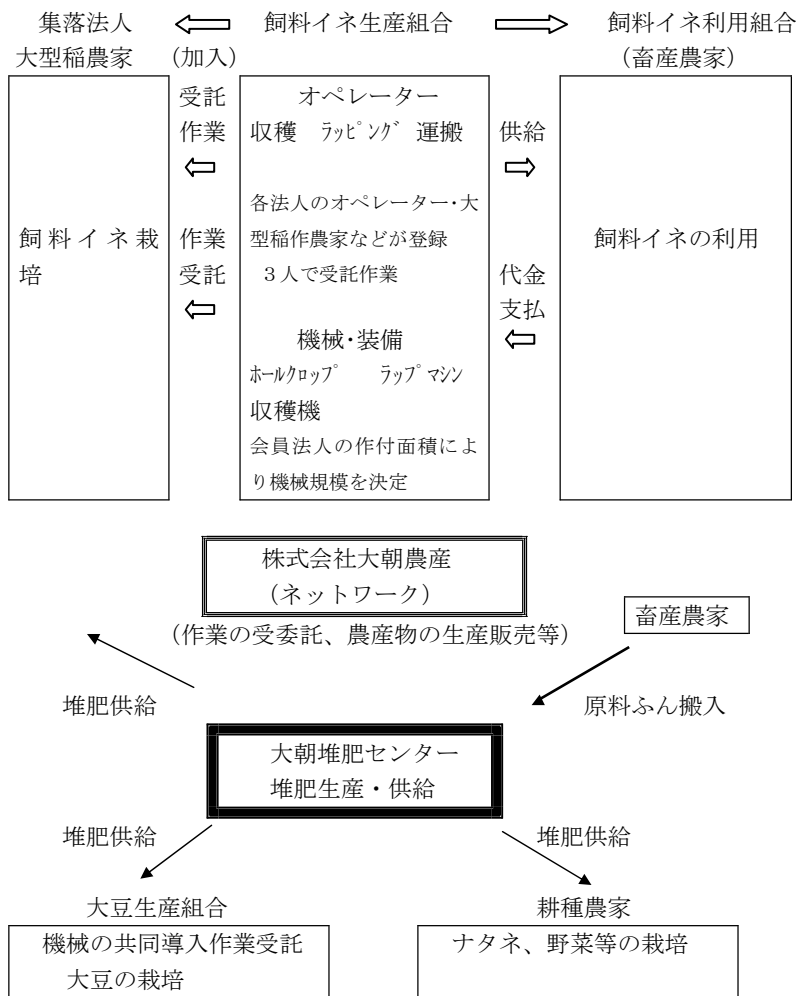
大朝地域では、平成12年から、稲発酵粗飼料推進支援地区の指定を受け、湛水土中直播による発酵粗飼料用稲の展示圃設置(0.45ha)・専用収穫機械の実演・給与実証等が行われる等早い時期から、耕種農家における飼料稲の生産と堆肥の利用による耕畜連携の取り組みが行われている。平成13年には町内の大型稲作農家9戸で「大朝町飼料イネ生産組合」10戸で設立され、発酵粗飼料用ローラー1台とラッピングマシーン1台導入され、9戸で17.7ha栽培、10戸で収穫・調整・運搬作業が行われ、飼料イネ利用組合の畜産農家へ1ロール4,000円で供給された。平成14年には発酵粗飼料用稲の栽培に他の耕種農家の参加があり、25戸、1法人と町内外の畜産農家11戸と「大朝千代田地区飼料イネ利用組合」が設立され、発酵飼料用稲が19.7ha栽培された。平成15年には栽培面積27戸2法人で21.6haに増加し、担い手に農地を集約する目的で、平成15年3月、「大朝町集落法人ネットワーク」が5法人と大型稲作農家4戸で設立されたが、このネットワークは、稲作はそれぞれが担い、転作部分を「大朝町飼料イネ生産組合」、「大朝町大豆生産組合」へ全面委託し、生産された飼料

稲は飼料イネ利用組合の畜産農家へ供給された。平成16年には、28戸1法人で栽培面積も20.3haとなり、播種方法も水稲代掻き同時土中点播き直播機を導入し、直播栽培で行われている。

平成19年3月には株式会社大朝農産が設立され、これまで「大朝町飼料イネ生産組合」と「大朝町大豆生産組合」の作業受委託業務等を行っていた「大朝町集落法人ネットワーク」との組織を一本化し、農作業の作業受委託、食料品、農業資材の生産販売等の業務を行っている。

大朝地域の堆肥の生産供給は、大朝堆肥センターがで

大朝町飼料イネ生産組合等と大朝堆肥センターの仕組み



きるまでは、個々の畜産農家及び旧大朝堆肥センターで行われていたが、平成15年に大朝堆肥管理運営組合が設立され、平成16年度に大朝堆肥センターが整備されたことに伴い、管理運営組合で堆肥の生産供給が行われている。

現在、堆肥センターでは大朝地域で飼料イネ22haのほか、大豆25ha、ナタネ3ha、飼料作物5haに堆肥の運搬、散布が行われている。

以上のように、大朝地域では、仕組みは従前と同じではあるが、さらに拡充発展するために「大朝町飼料イネ生産組合」、「大豆生産組合」と「大朝町集落法人ネットワーク」と組織統合された株式会社大朝農産と「飼料イネ利用組合」、「大朝堆肥センター」、「畜産農家」等とが相互に連携しながら、総合的に一体化した形で耕畜連携の取り組みが行なわれ、資源循環型農業が推進されている。

4. 堆肥センターの今後の課題

- ア 耕畜連携の推進による堆肥の利用促進
- イ 助成金の確保対策
- ウ 堆肥の運搬・散布作業のコントラクター化
- エ ニーズに沿った良質堆肥の生産

# 北広島町大朝堆肥センター事例について



大朝堆肥センター全景



オープンロータリー攪拌装置



オープンロータリー攪拌装置



養生槽での切り返し作業



堆肥製品保管場



堆肥運搬車からマニュアルスプレッターへの搬入



水田でのマニュアルスプレッターによる堆肥散布状況





# 佐用町立土づくりセンターの概要

## 1. モデル事例となる事項

- (1) 地域での堆肥利用を促進し、「佐用郡コシヒカリ部会」とJAとの契約栽培によるコシヒカリ特別栽培米(堆肥利用)のブランド化。
- (2) 堆肥生産から運搬、散布までの機械化体系によるシステム化の推進。
- (3) 特売の実施、折り込みチラシによるPRなど販売促進の取組。

## 2. 堆肥センターの名称

- (1) 名称 佐用町立土づくりセンター
- (2) 所在地 佐用郡佐用町末包745
- (3) 設置者 佐用町
- (4) 管理運営委託 兵庫西農業協同組合
- (5) 連絡先 (0790) 82-2731

## 3. 堆肥センターの設置目的

昭和58年、佐用町末包地区に畜産団地が建設されたが、畜産農家の大型化、団地化により家畜糞尿の集中を招き、畜産公害が問題となった。そこで、糞尿処理能力の向上と良質な堆肥生産による耕畜連携農業の実現をめざして平成4年度に佐用町立土づくりセンターが設置された。

## 4. 地域の家畜飼養状況

表1 地域の家畜飼養状況

	戸数	頭数
乳用牛	9	493
肥育牛	6	1,951
繁殖牛	18	129
豚	1	2,300
採卵鶏	6	375 (千羽)
ブロイラー	3	66 (千羽)

## 5. 利用畜産農家の家畜飼養状況と原料ふん等の搬入量

参加農家5戸(乳用牛150頭、肉用牛250頭)  
農業生産法人「江川牧場」として登録している。  
原料生ふん16.5t/日(平均)  
農家ごとに搬入日を決めて、ローテーションを組んで搬入している。

## 6. 施設概要

敷地面積	5,858.65 m <sup>2</sup>
建物	発酵処理施設 1,710 m <sup>2</sup>
	堆積施設 600 m <sup>2</sup>
	機械室 16.3 m <sup>2</sup>
	管理舎 20 m <sup>2</sup>
機械	堆肥袋詰め機械 1式
	ホイルローダー 1台(85ps、1.5m <sup>3</sup> バケット)
	堆肥散布機 2台
	堆肥運搬機 1台
	フォークリフト 1台
発酵方式	平面型吸引送気微生物発酵方式

## 7. 堆肥生産販売実績

堆肥のばら撒布については、各集落営農組合との話し合いにより集団撒布を目標に取り組んでいる。

平成17年度の堆肥需用者は、参加農家105戸、散布面積30haで約600tの散布が行われた。

また、袋詰め堆肥として、年間11,000袋(165t)が生産され、郡内の家庭菜園や茶園等への施用が普及している。

年2回(春:2月、夏:7月)特売日を設け、通常価格350円のところ300円で販売を行い、これが定着し好評を得ている。

## 8. 経営収支状況

堆肥の販売については、順調に推移しており製品がダブつくことは無いが、堆肥の単価設定を低く抑えていることや、散布面積がまだまだ少ないこともあり、売上金額は小さい。そのため、収支の不足分は佐用町が負担しているのが現状である。

## 9. モデル事例の具体的説明

### (1) 堆肥生産フローチャート

図1の通り

常勤の作業員1名が、切り返し等の作業を行っている。発酵槽ごとに、発酵温度を定期的に測定し、きめ細かい品質管理を行っている、

### (2) 堆肥について

- ・肥料登録名:「あさぎりスーパーコンボ」
- ・堆肥成分:N(窒素)1.3%、P(リン酸)2.2%、K(加

里) 2.9%、C/N比(炭素窒素比) 14.0%

- ・堆肥価格：バラ 5,250円/1.5t  
袋詰め 350円/15kg
- ・散布価格：2,100円/10a

散布作業は、JA兵庫西佐用営農生活センターの作業受託部会に加入している土地利用型農家が請け負っている。

### (3) 堆肥の利用について

平成7年度からコシヒカリに付加価値を付けるために特別栽培米としてコープこうべと契約栽培を行っている。契約内容は、堆きゅう肥施用及びオール有機質肥料施用、病虫害防除は本田防除2回以内としている。

契約栽培のため、価格も他の水稲品種より高く精算することができ、農家の所得向上に繋がっている。

面積の拡大と栽培技術の向上を図るため、「佐用郡コシヒカリ部会」を設立し、平成17年度には、部会員数135名、特別栽培米栽培面積59ha(出荷6,407袋)となった。

## 10. 堆肥センター運営上の課題と解決方策

施設面では、立地が中国山地の山頂付近にあり、冬期間は低温が続くことや、乳牛のふんの割合が80%以上あるなど、戻し堆肥方式の本施設では良質堆肥の安定生産は水分調整に細心の注意を要する。そのため、良質かつ廉価な水分調整材の安定的確保が重要となる。平成18年の秋から、水分調整剤として河川敷雑草を利用していく予定である。

また、団地化による堆肥の効率的散布をすすめ、転作作物(白大豆・黒大豆等)においても積極的に土づくりセンターの活用を図り、特色ある水田農業経営を確立する必要がある。

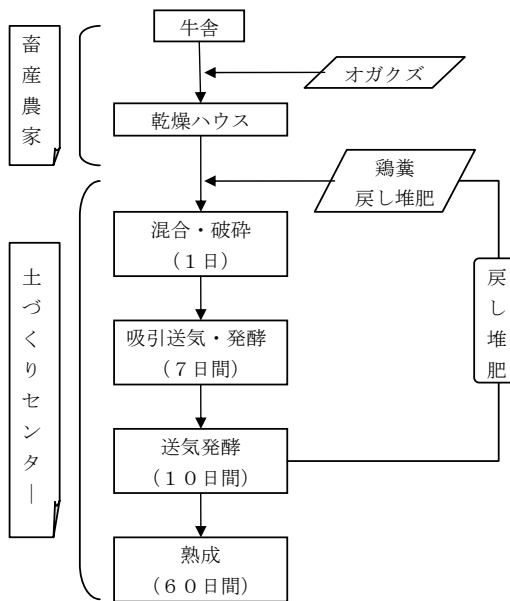


図1 堆肥生産フローチャート



写真1 契約栽培米コシヒカリ看板



写真2 土づくりセンターの全景



写真3 土づくりセンターにおける堆肥生産



写真4 特殊ダンプによる堆肥運搬



写真5 マニアスプレッダーによるほ場内散布



写真6 袋詰め堆肥あさぎりスーパーコンポ

## 作物生産農家の望むたい肥

財団法人 日本土壌協会専務理事 猪股 敏郎

たい肥の利用促進を図るためには品質の向上が重要である。これまでたい肥の品質向上というところから腐熟度の向上がとりあげられてきた。作物生産農家のたい肥の不満点として多く挙げられている変わった種子の雑草が増える、悪臭がするなどは発酵が不十分なことによるものである。

現在、たい肥の品質向上対策として多くの県でたい肥共励会を実施している。

こうした地道な努力のせいで最近、共励会に出品されるたい肥の品質は向上してきており、腐熟度の悪いたい肥が出品されることは少なくなった。

たい肥の品質審査は各県の審査基準に照らして行われるが、最近、利用する側の評価も重要ということで作物生産農家の代表を特別審査委員として審査に加える県が見られるようになった。

静岡県のたい肥共励会では茶、果樹、野菜、花き、水稲から各2名の生産者代表を特別審査委員に依頼している。こうした審査体制で審査を行っているが、審査基準で優良と認められたたい肥と作物生産農家が良好とするたい肥とが異なる場合が結構あるとのことであった。作物生産農家が良好とするたい肥は一般に土壌改良効果が高く、散布しやすい傾向のもだと言う。

つい最近、岡山県たい肥共励会を見学する機会があった。ここでも、静岡県の例にならって作物生産農家を特別審査委員にしている。出品たい肥は臭気、手触り、均質性、発芽率等の審査基準で審査されるが、H19年度の場合、最優秀のものと特別審査委員の評価の高いたい肥というものが異なっていた。3点の特別審査員賞を受賞したたい肥のサンプルや分析データを見ると、3点ともやや粗めで散布しやすいという特色があった。発芽率等は支障のない範囲ではあるがやや悪いものもありこうしたことから評点が下がったものと思われる。

この2県のように作物生産農家を審査委員に加

えていくことは、作物生産農家の望むたい肥とはどういうものかをつかむ意味で大変良いことだと思う。

たい肥利用の農家調査を行っているところ、「イチゴに豚ふんたい肥を施用したところ生育旺盛となり、花付きが悪くなった。イチゴやトマトには肥料成分が少なく土壌改良効果の高いたい肥が良い」という声を聞く。このように作物の種類によって作物生産農家のたい肥に対するニーズが異なる。

昨年度作物特性とたい肥の品質との関係を把握する目的で農林水産省の支援により特別栽培農家、有機栽培農家を対象に全国調査を行った。

全体としてたい肥の特性と言える土壌改良用途でたい肥を利用している農家が多く、今後のたい肥への期待も土壌改良効果が多かった。しかし、それを重視する程度は作物の種類により異なっていた。

特に果菜類（少肥を好む）（イチゴ、メロン、トマト等）が特に「土壌改良効果」を期待している。一方、葉菜類（多肥を好む）（キャベツ、白菜等）や果菜類（多肥を好む）（ピーマン、ナス等）については比較的たい肥に「肥料効果」も期待している。

たい肥の品質関係の主な項目としては「腐熟度が良いこと」以外に「土壌改良効果が大きいこと」、「肥料としての効果が大きいこと」、「取扱性が良いこと」などがあげられる。全ての項目を満足するたい肥を製造することはコスト、手間などから無理なので、主に利用する作物の特性に合わせたたい肥を供給していくことの方が現実的である。

このためには、当面たい肥共励会で各県の主要作物の生産農家の望むたい肥を把握することが重要である。その意味で生産農家代表全体が良いと評価するたい肥だけではなく、県内主要作物別に生産農家の評価の高いたい肥も表彰することも検討する価値があると思う。

# 堆肥の生産・販売に関する Q & A

Q

副資材として「戻し堆肥」を使っていますが、冬期になると戻し堆肥の水分が低下しないため水分・比重の調整が不十分になって、堆肥化発酵がスタートしないので困っています。冬期の戻し堆肥の水分を低下させる良い方法はありますか？

A

冬期は堆積物表面からの自然蒸発量が夏期の1/4程度まで少なくなるために戻し堆肥の水分が低下しなくなります。したがって、戻し堆肥の水分を夏期と同じ水分まで低下させるには高水分の戻し堆肥を乾燥するしかありません。

水を蒸発させるには何らかの熱源が必要になりますが、最も低コストな乾燥法は太陽熱を利用する天日乾燥です。冬期の天日による蒸発量は $1 \ell / \text{m}^2 \cdot \text{日}$ 程度ですから1日に蒸発させなければならない水量kgを計算し、1kgで割った面積 $\text{m}^2$ の乾燥ハウスを設置する必要があります。

コストは高くなりますが必要面積が少ない乾燥法では化石燃料の使用があります。1 $\ell$ の灯油や重油を燃焼させると約10kgの水を蒸発させることができるので、1日に蒸発させなければならない水量kgを計算し、10kgで割った量 $\ell$ の灯油・重油を毎日使用する必要があります。

天日乾燥ハウスも化石燃料も必要としない方法としては低水分で高カロリーの物質を加えて発酵させる方法があります。高カロリー物質から発生した大量の発

酵熱により水が蒸発しますので、低水分の戻し堆肥を生産することができます。

低水分・高カロリーの物質としては廃食用油、廃白土（食用油精製時に使用した白土で油分を20%ほど含む）、米ぬか、低水分鶏糞などがありますが、必要添加量は畜糞の水分や添加物質により異なりますので、お近くのアドバイザーにご相談ください。以上述べた方法は冬期の戻し堆肥を低水分にする方法ですが、戻し堆肥が高水分で困るのは水分・比重の調整を難しくすることが理由ですから、冬期の高水分戻し堆肥の一部をモミ殻やオガ屑、夏期生産の低水分堆肥などで代替すると良いでしょう。代替率は戻し堆肥や代替物の水分により異なりますが、この方法が最もお勧めの冬期高水分戻し堆肥対策になります。

(財)畜産環境整備機構 審議役 本多勝男

◆ 堆肥センターだよりのQ & Aは、(財)畜産環境整備機構本多審議役が回答しています。

読者の方々の堆肥生産等についてご質問がありましたら、事務局までご一報下さい。

FAX 03 - 3459 - 6315

E-mail [leio@leio.or.jp](mailto:leio@leio.or.jp)

全国堆肥センター協議会 事務局

## 編集後記

◆ 新年あけましておめでとうございます。

昨年は、配合飼料価格の高騰、高病原性鳥インフルエンザの発生など、我が国畜産を取り巻く情勢は決して良いものではありませんでしたが、今年は皆様にとって良い年でありますよう祈念いたします。

さて、畜産環境技術研究所では平成15年度から4年をかけて、畜産環境技術開発普及事業を実施しましたが、今回は、その成果の中から、たい肥の肥効を取り入れた堆肥成分表とその利用法をトピックスで取り上げました。これまで、家畜ふんたい肥は、その肥料成分を考慮せずに化学肥料が施用されることが多かったため、作物にとって適正な施肥がなされず、いろいろな障害が生じたり

してきました。ここでは、たい肥の成分表から化学肥料に相当する肥料効果を精度よく推定できる手法を開発しました。堆肥センター協議会関係者の皆様におかれては、たい肥の利用促進に利用していただくようお願いいたします。

また、11月29日には2007土づくり推進シンポジウム（土づくり推進フォーラム）を共催し、耕種側が望むたい肥とはどのようなものか、たい肥を有効利用している事例などについて、畜産サイド、耕種サイド150名近くが集まり活発な意見交換が行われました。その中で、静岡県の実例が取り上げられました。本号ではそれを掲載してありますので、今後の活動の参考にして下さい。

発行／全国堆肥センター協議会事務局（財団法人 畜産環境整備機構 技術・普及部内）

〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-19-13 スピリットビル4F TEL 03 (3459) 6139 FAX 03 (3459) 6315

平成20年1月18日発行