

堆肥化を促進する方法

1. 副資材の投入

家畜ふんは、一般に水分が高く粒子が細かいために通気性が乏しいが、副資材を投入することにより通気性を高めることができる。

オガクズは吸水性・保水性に富んでおり、家畜ふんに比較して分解速度は遅いが、その乾物分解による発生熱エネルギーで原料資材中の水分を蒸発させる利点がある。しかし、オガクズは作物の生育阻害物質を含有している場合があるので、これらの分解に長期間が必要となるなどの問題点がある。また、粒子が細かいものは通気性を悪化させることがあるので注意する必要がある。

未粉碎の粕がらは吸水性は良くないが、通気性を改善させる性質がある。一方、粉碎した粕がらは逆の性質を持っており、吸水性は良くなるが、通気性の改善は期待できない。なお、未粉碎の場合であっても粕がらの堆肥化は十分可能であるとされている。

稲わら、麦稈、牧草等の繊維質作物は、細断しても粕がらより通気性改善の効果が高く、有効な資材である。

最近、堆肥化处理が完了した堆肥を副資材に用いる戻し堆肥という方法が実施されている。これには、原料資材の水分調整のみならず、既に繁殖した微生物の活用という一面もある。なお、家畜ふんのみの戻し堆肥は粒子が細かいため、多量に添加した場合には通気性が低下するおそれもあるので注意が必要である。

1. 攪拌・切り返し

好気性微生物の増殖には酸素の供給が不可欠である。このためには、家畜ふんに副資材を添加して材料中の空隙率を高めて通気性をよくし、適度の攪拌または切り返しによって均一に酸素の供給を受けやすくすることが、堆肥化を促進する基本条件である。

また、攪拌または切り返しによる通気は、堆積物中の水分を外へ持ち出す効果も有している。

ただし、攪拌または切り返しを行った直後は一時的に材料温度が低下する。これは材料中の内部に蓄積された熱エネルギーが発散してしまうためであり、過度の攪拌または切り返しは逆に堆肥化を抑制する結果にもなるので注意をしなければならない。

堆肥舎で行われている攪拌・切り返しは、一般にホイルローダーやフロントローダーを装備したトラクター等を用いて行われている。しかし、畜産農家の実態を見ると、かなりの労力を必要とすることから一ヶ月に一回程度の作業が行われるのが通例であり、その結果、堆肥化处理に長期間を要することとなっている。原料資材の状況、堆肥舎の規模、機械装備、気象条件等にもよるが、短期間に確実に処理しようとするならば、特に堆肥化初期には攪拌・切り返しをできるだけ頻繁に行うことが効果的である。

切り返し作業方法

1. 切り返し作業の留意事項

切り返しの必要性は前述したとおりであるが、実際にホイルローダーやフロントローダーを用いて作業を行う際には、幾つかの留意すべきポイントがある。

次に掲げる事項は、いずれも実際に堆肥処理を行うオペレーターにとって不可欠な留意点であるので、十分に理解しておく必要がある。

(1) 堆肥の山は、表面積を広く、低くつくる。

堆肥化は好気性微生物の働きによるものであるから、実際に堆肥化が進んでいるのは、酸素の供給が可能な表層部分のみである。また、堆肥の山を高く積み上げると自重により下層の空隙が無くなり、酸素を供給できなくなるため、嫌気性微生物の活動を促すことになる。

従って、効果的に堆肥化を行うためには、堆肥の山の表面積をできるだけ広くとるとともに、山の高さを低くすることが望ましい。

しかしながら、現実には堆肥舎のスペース、原料資材の量、堆肥化に要する期間等の制約があることから、必ずしも十分な対応がとれるわけではない。

こうしたことから、実際に堆肥処理を行う者は、試行錯誤を繰り返しながら、それぞれの条件にあった堆肥の山の形状を見い出す必要がある。

(2) 切り返しの際には通気性の確保に気を付ける。

堆肥化は好気性微生物の働きによるものであるから、堆肥の山はできるだけ酸素を供給できる空隙を多くすることが望ましい。従って、切り返しを行う際には、ローダーのバケットを小刻みに動かしながら積み替えを行うなど通気性の確保に気を配った作業が必要である。

この場合、通気性の目安となる容積比重は、0.5kg/リットル以下が望ましいとされている。

(3) 常に温度計でチェックする。

堆肥化の状況を把握するため、常に温度計でチェックする必要がある。この場合、温度を計測する位置は、堆肥の状態にもよるが、好気性微生物が活発に働いている表層から30～70cmの部分が好ましい。通常、切り返し後1日もすれば70℃程度まで温度は上昇するが、もし温度の上昇が十分でなかったならば、①既に有機物の分解がかなり進んでいる。②水分不足や酸素不足により好気性微生物の働きが抑えられている。等が考えられる。

また、温度のチェックは、切り返しのタイミングをつかむために重要な役割を果たす。効率的に堆肥化を進めようとするならば、温度があまり下がらないうちに早めに切り返しを行うことが望ましい。

(4) 常に視覚でチェックする。

堆肥化の状況を把握するため、常に視覚でチェックする必要がある。酸素の供給が十分で堆肥化が進むと、原料資材は黒褐色を帯びてくる。逆に、嫌気的な部分は黄緑色を呈する。特に、堆肥化初期は、堆肥化が進んだ表層と堆肥化が進んでいない部分との境界が鮮明に見える。

また、好気性微生物が盛んに活動していれば、表層付近に放線菌や糸状菌による白色の菌糸が見られることもある。

さらに、繊維質作物資材や木質資材が混入していれば、これらの形状が壊れた様子から、堆肥化の進み具合を判断することができる。

(5) バケツで運搬した回数でおよその容積を把握する。

堆肥化が進むにつれて、水分の蒸散や有機物の分解が起こるため、重量及び容積が徐々に小さくなっていく。

重量を頻繁に測定するのは困難であるが、容積は切り返しを行う度にバケツで何回運んだかを記録しておけばおよその見当はつく。また、容積を把握できれば、容積比重を乗じることによっておよその重量も推計できる。

堆肥化を行う場合、限られた堆肥舎のスペースを上手に利用することが必要である。従って、重量や容積の変化をあらかじめ把握しておくことは、作業を計画的に進める上で非常に有効である。また、圃場への堆肥還元を計画する際にも有効である。

(6) 副資材を有効に活用する。

いくら頻繁に切り返しを行っても、酸素を送り込む空隙が少なければ好気性微生物の活動は見込めない。従って、このような場合には、細断した乾草やモミガラなどの副資材を適量投入することにより空隙を確保することが望ましい。

また、気温の低さ等から発酵温度の立ち上がりが思うように行かない場合には、起爆剤として易分解性炭水化物の含有率が高い米糠などの副資材を投入するとよい。

(7) 場合によっては強制通気を併用する。

堆肥舎における堆肥処理は、堆肥の山の表層部分で処理することが基本である。しかし、強制通気を行えば、堆肥の山の内部の処理も可能であり、非常に効果的である。特に、労力の制約から切り返し作業を頻繁に行えないような場合には有効である。

強制通気の方法には様々なものがあるが、最も簡易なものとしては、送風管を堆肥に埋設し、移動式ブロワーで送風する事例がある。

(8) 作業中は安全確保のため周囲に人を近づけない。

ホイールローダーによる切り返しを行う場合、かなり頻繁に複雑な操作が求められる。従って、オペレーターの注意は前方に集中し、周囲への注意が疎かになりがちである。このため、作業を行う時は、あらかじめ付近に人を近づけないようにしておくことが望ましい。

どうしても、作業場に人が立ち入らねばならない場合は、必ずオペレーターの前方視界に入っているように指示しておく必要がある。

(9) 試行錯誤を繰り返す

堆肥化を行おうとする場合、与えられた条件下で最も効率的に処理する手段を模索することが必要である。

場合によっては、地域で容易に入手できる粕類等の未利用資源を副資材として投入すると良い結果につながる可能性がある。また、ホイルローダーにこだわらず、マニュアルスプレッダーなどに作業機を利用して切り返しを行ってみる方法もある。

このように、実際に堆肥処理を行う者には、最も効率的に処理する手段を見出すために「まずは、試しにやってみよう。」とする姿勢が必要である。



写真3 容積比重の測定

センター本所では4リットル容量のプラスチック箱に堆肥を入れて上皿秤で重さを量り、容積比重を算出している。

ここでは、堆肥の重さが1.6kgなので容積比重は $1.6 \div 4 = 0.4\text{kg/リットル}$ となる。



写真4 副資材の投入

畜舎から搬出した更褥物の水分や通気性を調整するため、堆肥化処理を行う前に副資材を投入することもある。ここでは、ビール粕を使用している。

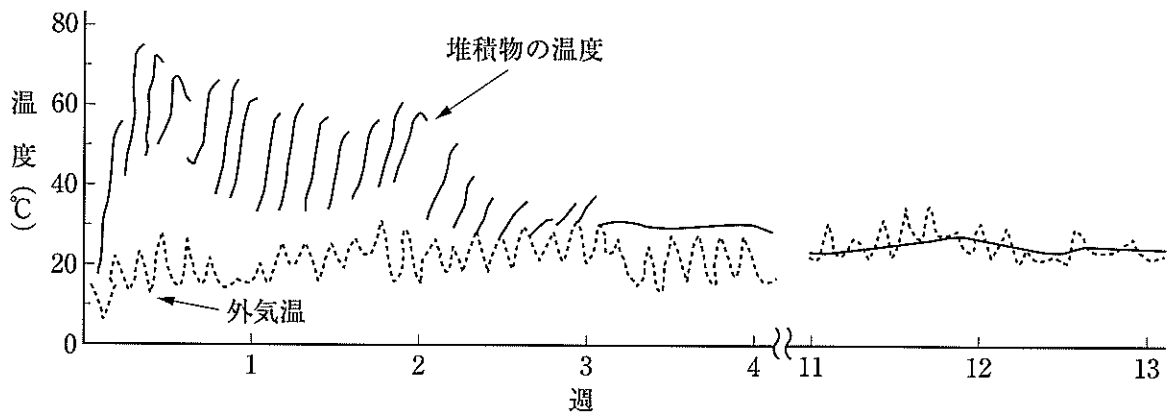
腐熟度判定法

堆肥の腐熟度判定法については数多くの提案がなされているが、ここでは実用的な3つの手法について紹介する。

1. 堆積物の温度変化

堆肥化の過程で、原料資材中の易分解性有機物が微生物によって好氣的に分解される際に発熱が起こり、堆積物の温度は急速に上昇して60～70℃あるいは80℃付近にまで達する。その後、温度はしだいに低下してくるが、切り返しを行って空気を供給すれば再び上昇する。このような温度の上昇・低下は、原料資材中に易分解性有機物が存在する限り繰り返される。図5はその一例として牛ふんの堆肥化過程での温度変化を示している。このように堆積物の温度が上昇することは、堆肥化が順調に進行していることを示すものと考えられる。また、堆積物の温度が外気温とほぼ同じ程度まで下がり、切り返しを行っても発熱しなくなれば堆肥は一応安定化したものと考えられており、堆肥製造の場における実用的な指標として一般的に用いられている。しかし、堆肥の管理が不適切であればこのような温度の上昇・低下が必ずしも腐熟の指標にならないことがある。それは、堆肥化の過程で乾燥が進み含水率が過度に低下した場合、切り返し作業ではなく単なる積み換え作業であるため、内部に酸素が供給できていない場合などでは微生物の活動が阻害されるため、温度が低下してくるからである。このような場合には、たとえ有機成分が組成的に未熟であっても発熱しなくなるので注意する必要がある。

図5 切り返しによる堆肥の温度変化



参考：農業技術大系畜産編8（環境対策）「農山魚村文化協会」

2. 発芽試験

堆肥中の生育阻害物質の有無を調べるためには、植物の種子を用いた発芽試験が簡易である。まず、堆肥に20倍量程度の蒸留水を加えて、室温で30分間往復振とうし、濾紙を用いて濾過したものを抽出液とする。ガラスシャーレ等の容器に濾紙2枚を敷き、さらにその上にガーゼを敷き、抽出液10mlを入れる。ガーゼの上にコマツナの種子50粒を播種し、20℃の恒温器に静置し、対照区（抽出液の代わりに蒸留水10mlを入れたもの）がすべて発芽した時点で発芽率を調べる。コマツナを用いる理由は、発芽が早いこと、発芽率が良いこと等である。ただし、塩類含有率が高い堆肥では抽出液の塩類濃度が高くなり、濃度障害を起こして発芽率が低下することがあるので注意を要する。

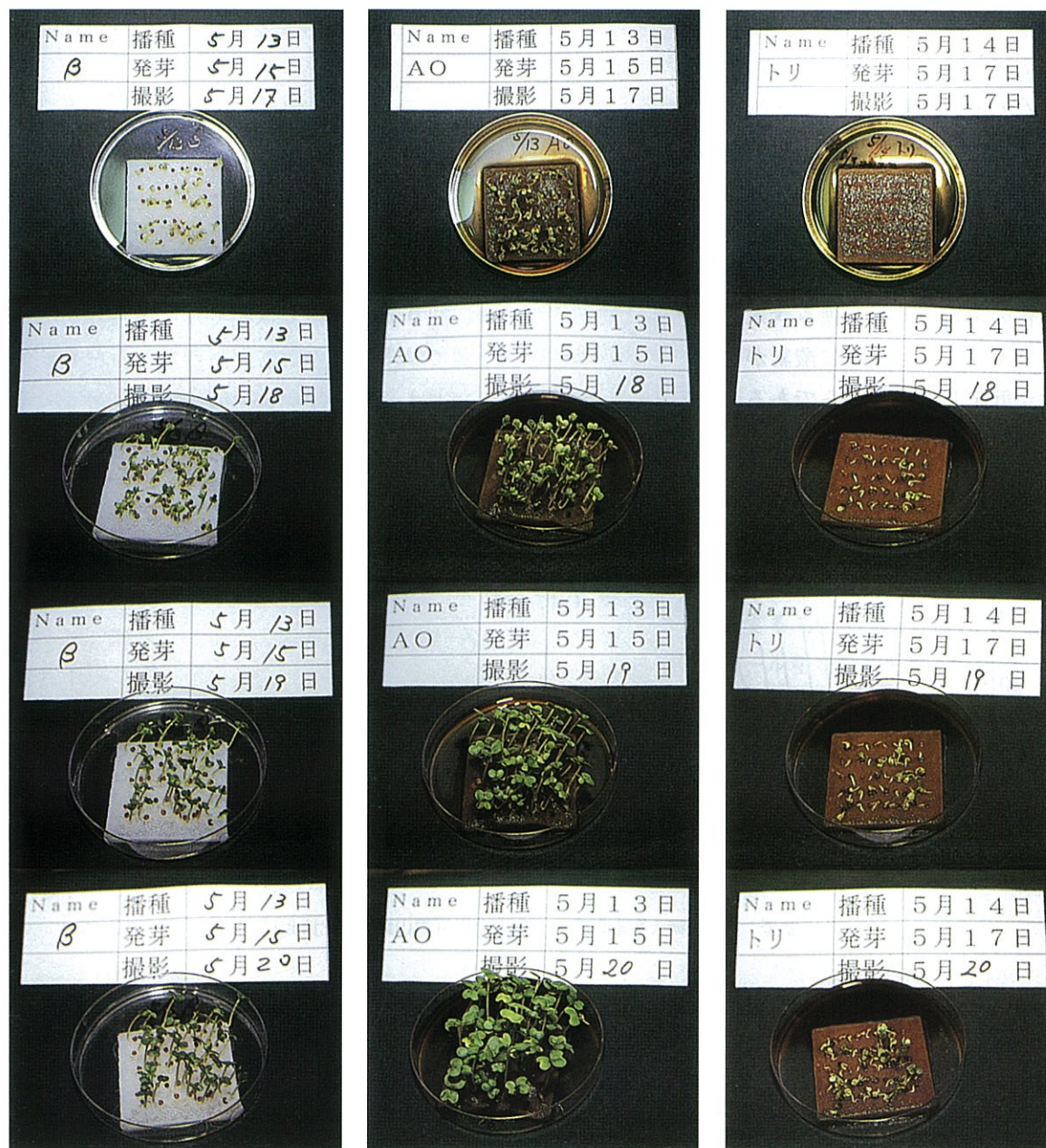


写真5 発芽試験

堆肥の抽出液を浸透させた脱脂綿の上に小松菜の種子を並べ発芽状況を調べる。

左列は蒸留水を用いたコントロール、中列は牛ふん堆肥の抽出液を用いた試験区、右列は鶏ふん堆肥を用いた試験区の発芽の経時的变化である。

コントロールと同様な発芽状態を示した牛ふん堆肥は圃場へ散布しても飼料作物に障害は与えないであろうと考えられる。

しかし、発芽状況が悪い鶏ふん堆肥は、このまま圃場へ散布すると飼料作物に障害を与える恐れがあると考えられる。

3. ジフェニルアミンによる硝酸態窒素の検出

原料資材中の窒素化合物が分解されると最初はアンモニウム態窒素が多量に生成されるが、堆肥化の進行に伴いアンモニア酸化菌及び亜硝酸酸化菌の作用によって硝酸態窒素が増加してくる。ここでの腐熟度判定法は、ジフェニルアミンを用いて定性的に硝酸態窒素を検出する方法である。

まず、堆肥に蒸留水を加えて攪拌し、濾過して濾液の一部を呈色反応皿または蒸発皿にとる。これにジフェニルアミン溶液（濃硫酸25mlにジフェニルアミン30mgを溶解させたもの）を数ml加え、発現する青色を観察する。濃青色を呈した場合は、硝酸態窒素が多量に存在しており、腐熟が進んでいるものと判断してよい。

ただし、この手法は牛ふん堆肥には有効であるが、鶏ふん堆肥のように十分腐熟させてもアンモニア態窒素の蓄積が著しく、硝酸態窒素の発現がほとんど認められない場合には使用できない。

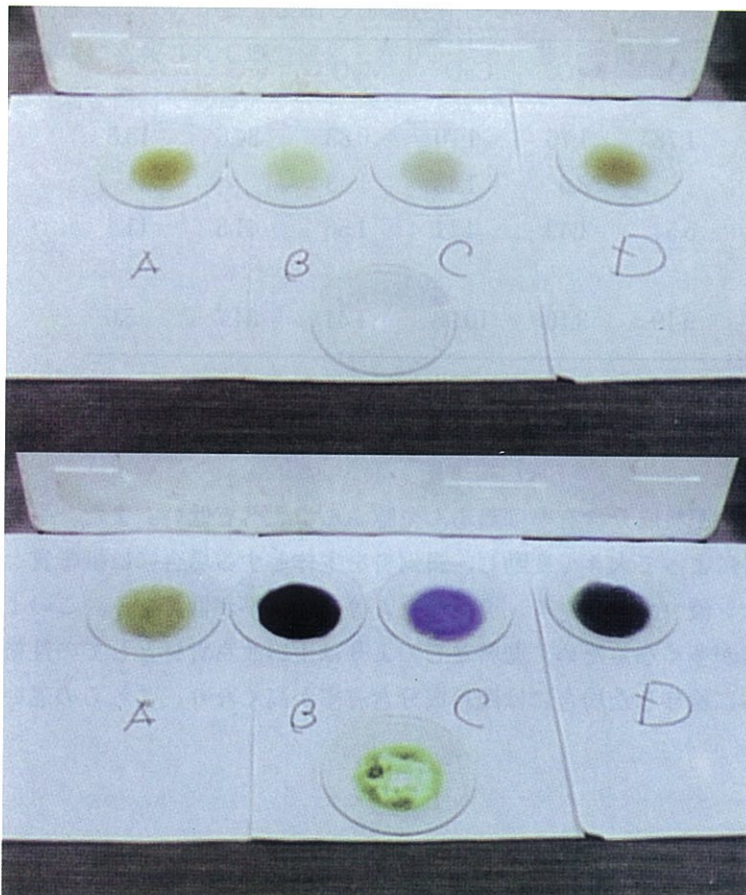


写真6 ジフェニルアミンテスト

反応前

4種類（A、B、C、D）の堆肥の抽出液とコントロールである蒸留水を各々ガラス皿に入れ、ジフェニルアミンを滴下する。

反応後

濃青色を呈したBは硝酸態窒素が多く、腐熟度が進んでいると考えられる。

C及びDは硝酸態窒素が少なく、腐熟度が不十分であると考えられる。

Aは硝酸態窒素が検出されず、全く腐熟が進んでいないものと考えられる。

家畜ふん堆肥の利用

1. 家畜ふん尿の成分的特徴

牛ふん中には、窒素・リン酸・カリが比較的バランスよく含まれている。しかし、窒素の割合が低いため、他の家畜と比べてT-C（全炭素量）があまり変わらないにもかかわらず、C/Nが高い。また、T-Cは大部分が有機物と見なすことができるが、他の家畜に比べて難解性のものが多く、堆肥化に要する期間が長い。

牛尿は、カリの含有量が極めて高い。十分な面積の還元圃場があれば問題はないが、狭い圃場への還元を繰り返すとカリが集積して粗飼料のマグネシウム含量が低下し、牛のグラステタニー（低マグネシウム血症）を引き起こす恐れがあるので注意する必要がある。

豚ふんは、牛ふんに比べリン酸含有量が高く、窒素も比較的多い。T-Cが高いが、C/N比は牛ふんと鶏ふんの中間となっている。また、有機物の分解性や堆肥化に要する期間も牛ふんと鶏ふんの中間となっている。

鶏のふんは、実はふんと尿の混合物であり、窒素の含有量がかなり多い。この他、リン酸、カリ、カルシウムなども高いレベルで含有されており、肥料成分に富んだ有機質資材である。窒素が多いため、C/N比は牛ふんや豚ふんに比べてかなり小さい。また、有機物の分解は、牛ふんや豚ふんに比べて容易であり、堆肥化に要する期間も短い。

表4 家畜ふん尿の成分含有率（乾物中％）

	乾物率	N	P ₂ O ₅	K ₂ O ₅	CaO	MgO	T-C	C/N
牛ふん	19.9	2.19	1.78	1.76	1.70	0.83	34.6	15.8
牛 尿	0.7	27.1		88.6	1.43	1.43		
豚ふん	30.6	3.61	5.54	1.49	4.11	1.56	41.3	11.4
豚 尿	2.0	32.5						
鶏ふん	36.3	6.18	5.19	3.10	10.98	1.44	34.7	5.6

参考：農業技術大系畜産編8（環境対策）「農山漁村文化協会」

2. 牛ふん堆肥の成分的特徴

牛ふんは概して繊維質を多く含み、肥料成分含有率は鶏ふんや豚ふんに比べて低い。また、牛ふんの肥料成分含有率は給与する飼料によって大きく変動し、粗飼料を主体とする場合には繊維質とカリの含有率が高くなり、窒素・リン酸・カルシウム・ナトリウム等の含有率が低くなる。このような牛ふん堆肥では難分解性有機物が多くなるため、肥料としてよりは土壤改良資材としての性格が強くなる。一方、濃厚飼料を主体に給与した場合には肥料成分含有率が高くなり、これらの違いは極めて顕著である。

表5 飼料の種類と牛ふんの成分含有率（乾物中％）

飼 料	N	P	K	Na	Ca	Mg	C／N比
牧草のみ	1.26	0.49	1.20	0.15	0.58	0.32	34.6
牧草＋配合 4 kg	2.19	0.92	0.62	0.25	1.54	0.56	19.6
牧草＋配合 8 kg	1.97	1.27	0.63	0.27	1.42	0.47	21.7
牧草＋配合12kg	2.94	1.74	0.38	0.53	2.20	0.55	14.6

参考：農業技術大系畜産編8（環境対策）「農山漁村文化協会」

副資材あるいは敷料として、オガクズや糞がらが多く用いられているが、地域によっては低質牧草等を用いることもある。これらの副資材を混合した堆肥は肥料成分含有率が低くなり、土壤改良資材的性格がさらに強くなる。乳用牛のふんは水分含有率が極めて高いため、これに副資材を混合して水分を調整しようとする多量の副資材が必要となる。そこで、ふんを固液分離機にかけて搾り、分離液は畑に散布し、固形物を堆肥化する方式もとられている。ただし、この場合には、水溶性成分や易分解性有機物のかなりの部分が分離液に移行し、繊維質の多い堆肥となる。一方、肉用牛においては、踏み込み式牛舎で飼養する形態が多くとられており、オガクズ・糞がらなどの敷き料にふんと尿の全量を混合した堆肥となるため、カリの含有率が比較的高くなることが考えられる。

牛ふん堆肥は、一般的に肥料成分含有率が低く、また土壤中での分解も遅いため、土壤改良資材と見られている。しかし、牛ふん堆肥の使用効果は単に土壤の物理性改善の効果だけではなく、速効性ではないが養分供給の効果も有している。すなわち、牛ふん堆肥の窒素の肥効率は低いが、土壤中に蓄積されて地力窒素となり、徐々に養分を供給するようになるため、地力の維持・増強には有効な資材である。

3. 家畜ふん堆肥の施用効果

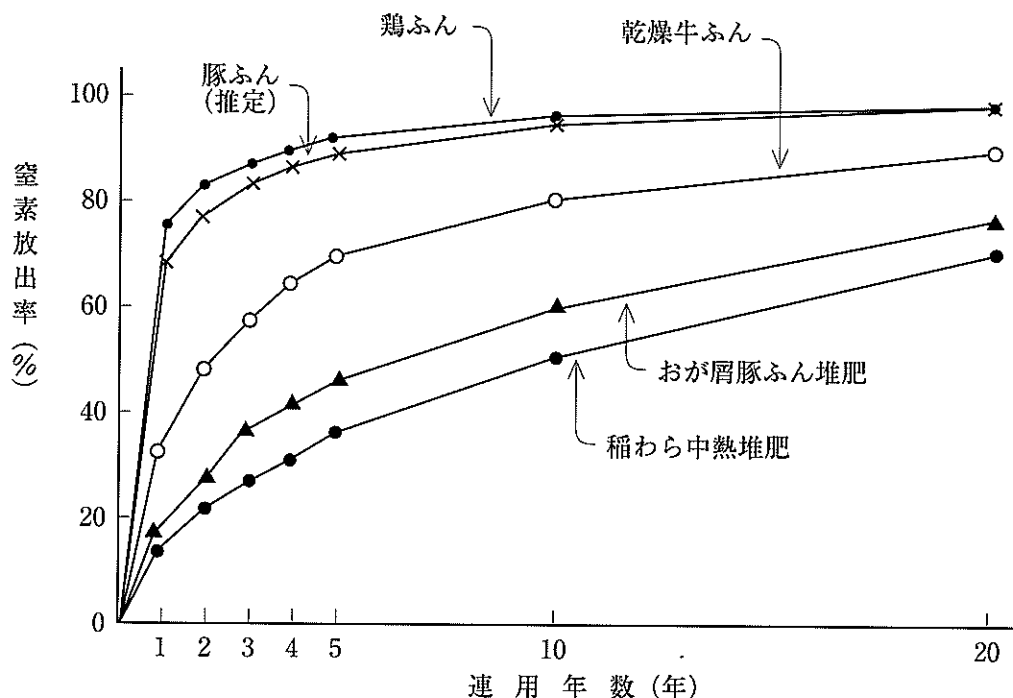
堆肥には肥料としての効果の他にも、化学肥料では代替できない多くの効果がある。堆肥の施用効果は、直接的効果（植物養分の供給）と間接的効果（土壌の化学性、物理性及び生物性の改善）に大別して考えることができる。

（1）植物養分の供給

家畜ふん堆肥には、窒素・リン酸・カリ・カルシウム・マグネシウムなどの多量要素、さらに鉄・銅・亜鉛・マンガン・ホウ素などの微量元素が含まれている。また、稲わらや糞がらを副資材として用いた堆肥では、とくにケイ酸の含有率が高い。家畜ふん堆肥を施用すれば、土壌中でこれら植物養分の供給源となる。

その場合に、特徴的であるのは肥効が緩効的なことであり、また連年施用することによってその効果が累積していくことである。すなわち、堆肥中の有機物は土壌中でゆっくり分解されて、養分を徐々に放出する。その一作期間中に分解されずに残った有機物は、その後の作期に分解されて養分を供給する。堆肥を連用するとこのような未分解の有機物が土壌中に蓄積し、土壌有機物となって土壌養分供給力がしだいに増大していく。窒素についてみれば、作物が吸収する窒素のかかなりの部分は、このような土壌中に蓄積された有機物から供給される窒素（これを土壌窒素あるいは地力窒素という）に依存することが知られている。

図6 堆肥連用に伴う窒素放出率の変化
(毎年施用する堆肥中の窒素を100とした場合)



参考：農業技術大系畜産編8（環境対策）「農山漁村文化協会」

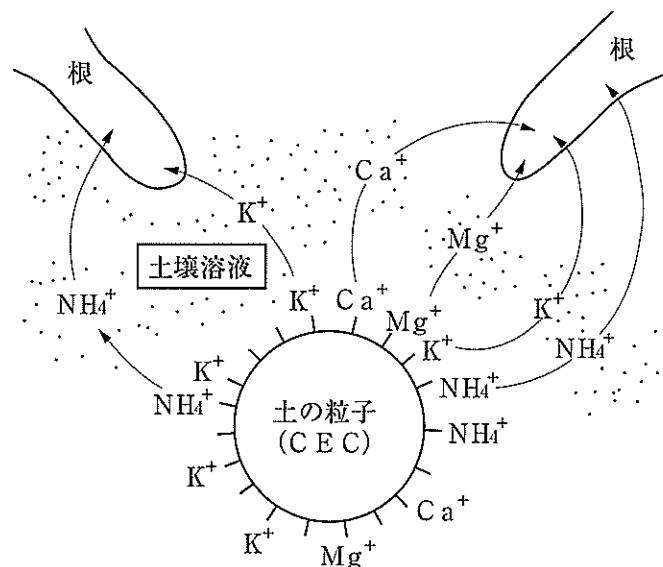
(2) 土壌の化学性の改善

堆肥中に含まれるある種の有機物、あるいは土壌中で有機物が分解される際に生成される中間分解産物にはキレート作用を有する物質が存在する。キレート作用とは、有機化合物が多価の金属イオンと結合して、その金属イオンを不活性の状態に保つことである。わが国に広く分布する火山灰土壌や酸性土壌には活性アルミニウムが多く含まれており、それによって作物の根が障害を起こしたり、施肥したリン酸が強く吸着（固定）されて作物が吸収できなくなったりする。しかし、堆肥を施用すればキレート作用によって活性アルミニウムと結合し、その害作用が抑えられる。また、土壌中に蓄積された有機物のあるものはアルミニウムや鉄などと結合して分解されにくい状態で存在しているが、これに堆肥を施用すると堆肥中のキレート物質がそのアルミニウムや鉄などと結合して、土壌有機物を分解されやすい状態に変える効果があるともいわれている。

また、堆肥の施用によって、土壌の陽イオン交換容量（CEC）が増大する。陽イオン交換容量は塩基置換容量ともよばれるが、これは土壌粒子表面に存在するマイナス荷電の量であり、土壌粒子が静電的に吸着・保持できる陽イオンの量を示している。土壌を構成する物質のうち、粘土と土壌有機物は陽イオン交換能を有し、陽イオンとして存在する養分（ NH_4^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} など）が逃げないように土壌中に保持しておく能力がある。このような静電的に吸着されたイオンは、上に述べたキレート結合やリンの固定などのように強固な結合でなく、作物根によって容易に吸収される。土壌中に養分を保持していくためには極めて重要な性質である。

さらに、堆肥の施用によって土壌の緩衝作用が増大する。緩衝作用は、酸やアルカリを添加した場合、これらの影響を打ち消してpHを大きく変化させない作用である。たとえば、硫安などの化学肥料のみを連用すれば土壌が酸性化してくるが、堆肥を併用すればpHの変化を矯正し、酸性化を抑制することができる。また、早ばつや低温などで気象条件が悪化した場合にも、堆肥を施用した土壌ではそれらの影響をやわらげる作用があるといわれており、このような作用も広い意味で緩衝作用と考えられる。

図7 土壌中の陽イオン模式図



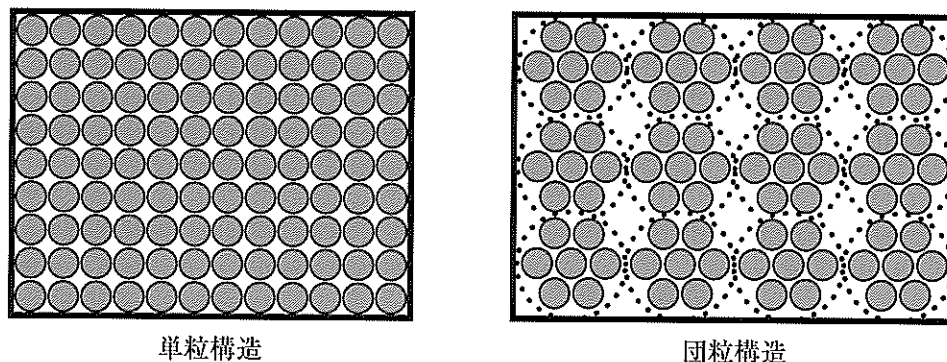
参考：堆肥化処理の理論と実践「家畜改良センター 技術マニュアル1」

(3) 土壌の物理性の改善

堆肥を連年施用していくと土壌有機物含量がしだいに増加し、土壌の物理性が改善される。特に腐植の乏しい粘土質の土壌などではその効果が顕著である。土壌中に有機物含量が高くなると、土壌の団粒化が進んで土が膨軟になる。団粒化とは、土壌の単一粒子（一次粒子）が集合して二次粒子となり、これがさらに集合して多次の集合体を形成することである。団粒構造になると土壌中の空隙量が増加し、通気性と透水性が良好になる。図7は、堆肥を連用した土壌では空隙率（気相＋液相）が増加し、固相率が減少することを示している。

このように、団粒構造が発達して土が膨軟になれば、作物の根が良く発達して養分や水分の吸収能力が高まる。団粒構造が発達した土壌では、非毛管孔隙と毛管孔隙の両方が適当な割合で存在する。非毛管孔隙は比較的大きな孔隙であり、そこでは毛管作用はほとんど行われず排水や通気に役立つ。また、毛管孔隙は小さな孔隙であり、水を保持するのに役立つ。従って、このような土壌では透水性が良いだけでなく、保水性も増大し旱ばつの被害を受けにくくなる。また、粘着性・可塑性が減少し、乾燥しても粒子の固結性が弱まるので、耕耘が容易になる。

図8 単粒構造と団粒構造



参考：堆肥化処理の理論と実践「家畜改良センター 技術マニュアル1」

(4) 土壌の生物性の改善

堆肥を施用すると、土壌中にミミズやダニなどの小動物の数が増加する。施用した堆肥はこれらの土壌動物の活動によって土壌中で分散され、さらに微生物によって分解されやすい状態になる。堆肥中には多くの微生物が含まれており、また、堆肥の有機物が微生物の培養基となるため土壌微生物の数は大きく増加する。

土壌の生物性を改善する目的は、生物活性を高めることによって物質循環を促進することである。堆肥などの有機物を施用すると微生物が増殖し、施用した有機物だけでなく土壌中に蓄積されていた有機物の分解も促進されるようになる。これをプライミング効果（起爆効果）とよび、これによって窒素の無機化などが促進され、多くの養分が放出される。また、無機化された窒素の一部は増殖した微生物の菌体に取り込まれ、再び土壌中に蓄積され長期間にわたって土壌窒素を発現して生産力に寄与するようになる。さらに、堆肥を施用した土壌ではアゾトバクターやクロストリジウムなどの窒素固定菌の活性が高くなり、根粒の着生も良好になるといわれている。

4. 家畜ふん堆肥の施用基準

適正施用量とは、高品質、多収、土壌改良などを目的とした施用量で、基本的には化学肥料との併用を前提としたものである。すなわち、家畜ふん堆肥には各種の肥料成分が含まれているが、そのバランスは作物が要求する養分のバランスとは必ずしも合致しているわけではない。従って、すべての肥料成分を堆肥で供給しようとするならば、過剰施用になる成分も出てくる。そこで、堆肥中の含有率が高い成分については全量を堆肥で供給し、不足する成分については化学肥料で補うようにするのが望ましい。また、堆肥は遅効性であるため、それだけを施用したのでは作物の初期生育が不良になることがあるが、そのような場合には、速効性の化学肥料を併用することによって欠点を克服することができる。このように、堆肥と化学肥料を併用して、相互に欠点を補い合うような考え方を基本にしたものが適正施用である。

現在、各試験場や都道府県などでは、作物ごとの堆肥の施用基準を示している。しかしながら、実際の堆肥の肥料効果は、連用による有機物の累積や気象条件による有機物の分解速度などによって異なるため、確実な把握は困難である。

従って、実際には、これらの施用基準を参考にしつつも、それぞれの圃場の条件を検討した上で施肥量を決定する必要がある。

なお、十分な検討を行おうとする場合には、土壌分析結果を利用することが望ましい。

表6 草地・飼料畑における堆肥の施用基準 (t/10a)

草 種	予想収量	牛ふん堆肥	豚ふん堆肥	鶏乾燥ふん
イネ科牧草	5～6	3～4 (14-0-0)	2～3 (8-0-5)	0.5 (8-0-8)
混播牧草	5～6	3～4 (6-0-0)	2～3 (0-0-5)	0.5 (0-0-8)
トウモロコシ	5～6	3～4 (14-7-0)	2～3 (8-0-5)	0.5 (8-0-8)
イタリアンライグラス	4～5	3 (11-0-0)	2 (8-0-4)	0.4 (8-0-6)

注：下段()は、併用する化学肥料(N-P₂O₅-K₂O)の必要量(kg/10a)

参考：農業技術大系畜産編8(環境対策)「農山漁村文化協会」

牛ふんの性状

牛ふんの特性

牛ふんは、次のような特性から、鶏ふん及び豚ふんに比べて堆肥化が難しいものであることを認識する必要がある。

1. 水分が多い

鶏ふんや豚ふんに比べて、水分が多い。

水分自体は好気性微生物の繁殖に不可欠な要素である。したがって、水分が不足すると、微生物による発酵が停止する。一方、水分が多すぎると、堆肥の中に酸素を供給する隙間を塞いでしまうため、好気性微生物の活性が低下する。即ち、堆肥中の好気性微生物に、適度な水分と適度な酸素を供給するという点から見ると、牛ふんは比較的取り扱いづらい性状であるといえる。

2. 易分解性有機物（好気性微生物が利用しやすい栄養源）が少ない

鶏ふんや豚ふんに比べて、易分解性有機物の割合が小さく、難分解性有機物の割合が大きい。したがって、鶏ふんや豚ふんに見られるような、盛んな発酵はあまり期待できない。（易分解性有機物の割合は、鶏ふん＞豚ふん＞牛ふん）

また、発酵温度の立ち上がりが遅い。このため、多少の蓄熱期間が必要であり、放熱を促す頻繁な切り返しは逆効果になることがある。

3. C／N比が高い

一般に、堆肥のC／N比は20前後が適当といわれている。しかし、牛ふんは飼料給与の内容にもよるがC／N比が比較的高い。（粗飼料給与割合が高いと、さらにC／N比は高くなる。）

また、敷き料が混入割合が高いとC／N比は更に高くなる。

4. 粘性が高い

水分70～80％程度の場合は、牛ふんは粘性が極めて高く塊状になりやすい。塊状になると、通気させることは極めて困難となる。

堆肥発酵処理施設における牛ふん堆肥調製技術

最近、堆肥発酵処理施設の能力を過大に見積もり、失敗を繰り返している牧場や堆肥センターの事例が見られる。これらの失敗事例は、牧場の堆肥処理技術に関する知識の少なさによるものが多い。

確かに、業者は「この施設さえあれば、環境問題は一掃される。」「自動運転で取り扱いは極めて簡単。」などと都合の良い文句を並び立てているが、堆肥処理技術理論を理解することなく、こうした営業用宣伝文句を鵜呑みにする姿勢に問題がある。

堆肥発酵処理施設といえども、所詮、機械的に攪拌しているだけの施設である。

換言すれば、機械的な攪拌だけでも十分な発酵が期待できるような堆肥原料でなければ利用価値は低い。また、発酵状況の確認、カーテン及び扉の開閉による堆肥舎内の空調、攪拌のタイミング及び頻度の決定等は、実際に堆肥処理に携わる者の判断に委ねられており、技術理論を理解していないと本来の堆肥発酵処理施設の機能を十分に引き出すことはできない。

そこで、ここでは堆肥発酵処理施設の機能を最大限に引き出すためのハンドリング技術を解説する。

1. 毎日の観察

一般に堆肥発酵処理施設は自動運転で稼働させている。

しかしながら、

- ① そもそも堆肥発酵処理とは、堆肥に潜んでいる好気性微生物を上手に飼い慣らすことであること。
 - ② 好気性微生物の活性は、栄養源、温度、水分、酸素の4要素に敏感であること。
- 等から、毎日の観察を欠かさず、臨機応変な対応が求められる。
- この場合、少なくとも温度及び水分には十分気を使うことが必要である。

2. 事前の調整

(1) 水分及び通気性

牧場で多く見られる失敗事例に、更褥物の直接投入及び不十分な事前調整が見られる。牛舎から搬出された更褥物は、飼養管理法にもよるが、一般に水分が多く通気性に乏しい。夏期間であれば、水分の蒸散量が多いことから、数日後には水分が適度な水準となり、発酵がスタートすることも期待できる。しかし、冬期間はこのような水分蒸散は期待できず、堆肥発酵処理施設が産業廃棄物置場に変身していることがある。

したがって、あらかじめ機械的な攪拌だけでも十分発酵が期待できる程度に、水分、通気性等の物理的な特性を調整しておく必要がある。

このため、更褥物は先ず堆肥舎で副資材等を活用しながら1次処理を適度に行い、堆肥発酵処理施設で2次処理を行うことが無難である。

この事前調整の程度は、堆肥材料の特性、地域の気象条件等によって異なるので一概には言えな

い。即ち、各牧場の現場においては、試行錯誤を繰り返しながら、「この季節には、ここまで事前に調整しておけば、後は機械的な攪拌でも大丈夫である。」という状態を見いだすことが必要である。

(2) 牧乾草の裁断

多くの牧場では乾牧草を敷き料として利用する場合が多い。

堆肥発酵処理施設の攪拌機は牧乾草の裁断能力が乏しいため、牧乾草が攪拌機に絡んだり、牧乾草と家畜ふんと分離することがある。

したがって、あらかじめ適当に裁断処理しておくことが必要である。

3. 攪拌作業

攪拌作業は、適度な頻度が求められる。

攪拌頻度が少ないと、堆肥中の酸素が消費し尽くされ、嫌気性発酵を促す結果となる。一方、必要以上に頻繁に攪拌を行うと、蓄積された熱の放出、冷たい外気の流入等から発酵が抑制されることとなる。

攪拌を行うタイミングには「何日間隔で」といえるものはない。常に温度計を用いて発酵状況を把握し、絶妙のタイミングで切り返すことが必要である。

理論的には、発酵初期は堆肥の温度がピークに達したことを確認して、頻繁に攪拌する手法が有効である。この時期の攪拌は、発酵熱を利用した余計な水分の蒸散が主な目的である。

水分が落ち着けば、ピークに達した温度を暫く持続させた後に攪拌する手法が有効である。この時期の攪拌は、蓄熱を利用した好気性微生物の活性の維持及び好気性微生物による易分解性有機物の分解が主な目的である。

本来、攪拌作業は以上のように取り扱うことが望ましい。しかし、実際の堆肥発酵処理施設での攪拌機の取り扱い、労力的な制約もあり、原則として発酵を促す場合には1日当たりの攪拌回数を1回としている。ただし、気温が低い、栄養源が少ない等の理由により温度の上昇が緩慢な時は、敢えて稼働を1日休止することも考えなければならない。

乾燥を促す場合には、1日当たりの攪拌回数を発酵よりも多くすることが望ましい。ただし、無闇に数多く攪拌しても効果は期待できない。一般的には、2～6回程度である。

4. 堆肥の深さ

発酵槽内の堆肥の深さの設定は微妙である。堆肥が深ければ、下層部への酸素の供給が困難となるが、一方で発酵熱を蓄積しやすくなる。堆肥が浅ければ、下層部への酸素の供給が容易になるが、一方で発酵熱の蓄積が困難になる。また、水分の保持が困難となり乾燥を促すことになる。

また、堆肥材料の比重が小さく、通気性が優れていると、多少深くても差し支えないが、比重が大きく、通気性が乏しいと、逆に多少浅い方が望ましい。

こうしたことから、各牧場の現場においては、試行錯誤を繰り返しながら、「発酵を目的としているのか、それとも乾燥を目的としているのか。」「堆肥の物理性からみて、多少深くした方がよいのか、それとも浅くした方がよいのか。」を意識しながら、適度な深度を設定する必要がある。

5. 施設内の空調

施設内の空調は、施設の両サイドに設けた巻き上げ式カーテン及び出入り口の扉の開閉だけで十分にコントロールできる。

発酵を促したい場合には、施設内の気温及び湿度が高い状況が有利である。したがって、この場合は密閉状態にしておくことが望ましい。(開放状態にしておくと、乾燥が進み好気性微生物が活動できなくなることがある。こうして処理された堆肥は、「堆肥」ではなく「乾燥ふん」に過ぎない。「乾燥ふん」は汚物感はないが、有害病原菌及び有害雑草種子は死滅していないため、これら有害生物の繁殖につながる。)

乾燥を促したい場合には、施設内の気温が高く、湿度が低く、風がある状況が有利である。したがって、この場合は開放状態及び密閉状態を適度に組み合わせることが望ましい。(外気温が高い時期には、開放状態にしておいても差し支えない。外気温が低い時期には、施設内温度を高めるために閉鎖状態を基本として、時々施設内湿度を下げるために換気すると効果的である。)

実際には、発酵と乾燥を並行しながら処理をするので、毎日細かな換気が必要となる。

常に何を狙っているのかを意識しながら、巻き上げ式カーテン及び出入り口の扉の開閉により施設内の空調を心掛ける必要がある。

なお、舎内の水分をできるだけ舎外へ出そうとして屋根に換気口を付ける事例があるが、発酵を促すことから考えると無意味と思われる。

6. 発酵処理の終了時期

そもそも堆肥化の目的は、次の3つの事項である。

- ① 作業者にとって取り扱い性状にする。
- ② 発酵熱を用いて病原菌や雑草の種子を死滅させる。
- ③ 圃場に散布しても植物に悪影響を与えないようなものにする。

この3つの条件がクリアできればその時点で発酵処理を終了し、乾燥処理に移行しても差し支えない。

作業の都合や施設の都合もあることから、発酵処理作業の終了時点は牧場ごとに異なる。

なお、畜舎の敷料として再利用しようとするのであれば、確実に発酵熱で処理されたことを確認した後、適度に乾燥させる必要がある。

7. 合理的な業務体制の確立

優良経営の事例をみると、必ずと言っていいほど飼養管理方法に何らかの工夫を行っている。これら優良経営は、経営全体から見て、「堆肥処理だけを考えるのではなく、飼養管理から堆肥の再利用までを一貫して考えた方が得策である。」という認識を持っている。即ち、畜舎は換気性が高い開放牛舎とし、更糞物の水分をできるだけ抑えるように考えている。また、雨水や飲み水が更糞物と混入しないように施設構造に配慮している。(牧場に多く見られるコンクリートパドックは論外である。)さらに、完熟堆肥を敷き料として活用することにより、牛舎の衛生条件を改善するとともに、その後の堆肥処理を効率化している。

堆肥処理を効率的に行うためには、「堆肥処理技術の習得」及び「堆肥処理施設の整備」と併せて、「合理的な業務体制の確立」が必要である。

ある農場における堆肥発酵処理施設の導入計画例

1. 導入概念

- ① 堆肥処理施設は、できるだけ予算枠内で処理能率が高いものを選択する必要があること。
- ② 堆肥処理技術及び施設に関する農場間の技術水準の差が大きいこと。
- ③ 同等の堆肥発酵処理施設を共有することにより、農場間の技術情報交換が行いやすいこと。
- ④ 施設のハンドリング方法、施設の改修等に関する各場の自発的なアイデアの発掘を図るため、施設はシンプルな構造が望ましいこと、等を基本に置き導入を推進。

2. 標準的な堆肥発酵処理施設の概要

(1) 発酵槽

- ① 予算の範囲内で、可能な限り大きな発酵槽の容積を確保するため、3 レール・2 槽式とする。
- ② 発酵槽の幅は、予算、施設用地等の都合により 5 ～ 6 m とする。ただし、攪拌機のメーカーによってレール幅は微妙に異なるので注意する必要がある。
- ③ 発酵槽の長さは、予算、施設用地等の都合により調整する。なお、100m を上限とする。
- ④ 発酵槽の深さは、1.0 ～ 1.2m とする。ただし、前述のとおり、堆肥の深さは堆肥材料の状況や処理目的（発酵又は乾燥）に応じて、臨機応変に調整する。

(2) 攪拌機

- ① 攪拌機は、安価であること、メンテナンスが容易であること等からロータリー式とする。スクープ式は攪拌効率に優れているが、高価であること、メンテナンスが大変であること等から避ける。
- ② メーカーの選定は、地域の導入実績、価格、アフターケア等を考慮して選定する。実績があるメーカーであれば、攪拌機的能力にほとんど差は無いと考えて差し支えない。
近年、中小機械メーカーが攪拌機の製造・販売に新規参入するケースが多い。こうした、新規のメーカーの中には、堆肥発酵処理技術に関して知識に乏しいものもあるので注意を要する。
- ③ 攪拌機の機種は、発酵槽と合致するように、幅 5 ～ 6 m、深さ 1.0 ～ 1.2m とする。
- ④ 1 台の攪拌機で 2 槽を稼働できるように、攪拌機と同一メーカーのスライド式テーブルを併せて導入する。

(3) 発酵舎

- ① 建築部材は規格品のスケールを尊重し、無駄な加工を要さないように工夫する。
- ② 屋根の構造は、強度計算からみて、アーチ型が最も好ましい。アーチ型にすると、切り妻型に比べて骨格となる鋼材のランクを下げることができ、1 ～ 2 割程度安価になると見込まれる。
- ③ 壁材及び屋根材は、厚さ 0.7mm の透明ポリカーボネイト製浪板が望ましい。
太陽光の透過度や耐用度などによって価格は異なるが、1,450 円 / m² 程度が目安である。

- ④ 軒高は、堆肥舎内での大型ホイローダー作業を考慮して、4 m程度とする。
なお、攪拌機の機種によって、リフトアップ時の高さが異なるので、あらかじめチェックしておく必要がある。
- ⑤ 骨格は、原則としてメッキ処理したH鋼とする。
パイプ鋼であれば、部材をさらにランクを下げるできるので安価になることが期待できる。しかし、パイプ材は、内部のメッキが難しく工賃が高むので、結果として、コスト的にはH鋼の方が有利である。ただし、地域によってはメッキ加工賃が安いので、パイプ材の方が割安になるかもしれない。
- ⑥ 柱の間隔は、母屋材の規格に揃えると有利である。ここでは、母屋材に3 mの米松を用いることから、柱の間隔も3 mとした。
- ⑦ レールと壁の間のスペース（通路幅）は、攪拌機の機種によって異なる。
- ⑧ 中央レールには常時荷重がかかっているため、両サイドのレールよりも基礎をしっかりと造る必要がある。
- ⑨ 壁裾部に換気用のビニール製巻き上げカーテンを取り付ける。
カーテン幅はポリカーボネイト壁と地面との隙間と考え、1.0～1.8m程度とする。
最近のカーテンは、強度及び取り扱い上の問題が無く、長さ100mを1本で仕上げて差支えない。
- ⑩ 出入り口は、4～6分割吊り扉が望ましい。

(4) 設置場所の選定

堆肥発酵処理施設は、従来の堆肥舎と併用しながら合理的に使用する必要があることから、堆肥舎の近くに設置することが望ましい。

また、今後、堆肥処理施設を拡張することも、念頭に置く必要がある。

(5) 建築業者の選定

最近、各地に畜産施設専門建築業者が見られるようになった。

これら畜産施設専門建築業者は、畜産農家のニーズ、実情等に詳しいことから、機能的で使い勝手が良いアイデアを提案できる能力を持っている。また、畜産施設専用の部材を大量に取り扱っていること、畜産農家の購買力を考慮して安価な部材入手ルートを持っていること等から、かなり割安に施工できる。（一般に、畜産建築物の施工単価は3万円/m²以下であるべき。）

したがって、あらかじめ地域の畜産専門建設業者を調べ、設計段階から相談することが望ましい。

(参考)

●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

(平成11年7月28日 法律第112号)

(目的)

第1条 この法律は、畜産業を営む者による家畜排せつ物の管理に関し必要な事項を定めるとともに、家畜排せつ物の処理の高度化を図るための施設の整備を計画的に促進する措置を講ずることにより、家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進を図り、もって畜産業の健全な発展に資することを目的とする。

(定義)

第2条 この法律において「家畜排せつ物」とは、牛、豚、鶏その他政令で定める家畜の排せつ物をいう。

(管理基準)

第3条 農林水産大臣は、農林水産省令で、たい肥舎その他の家畜排せつ物の処理又は保管の用に供する施設の構造設備及び家畜排せつ物の管理の方法に関し畜産業を営む者が遵守すべき基準（以下「管理基準」という。）を定めなければならない。

2 畜産業を営む者は、管理基準に従い、家畜排せつ物を管理しなければならない。

(指導及び助言)

第4条 都道府県知事は、家畜排せつ物の適正な管理を確保するため必要があると認めるときは、畜産業を営む者に対し、管理基準に従った家畜排せつ物の管理が行われるよう必要な指導及び助言をすることができる。

(勧告及び命令)

第5条 都道府県知事は、前条の規定による指導又は助言をした場合において、畜産業を営む者がおお管理基準に違反していると認めるときは、当該畜産業を営む者に対し、期限を定めて、管理基準を遵守すべき旨の勧告をすることができる。

2 都道府県知事は、前項の規定による勧告を受けた者がその勧告に従わなかったときは、当該者に対し、期限を定めて、その勧告に係る措置をとるべきことを命ずることができる。

(報告の徴収及び立入検査)

第6条 都道府県知事は、前二条の規定の施行に必要な限度において、畜産業を営む者に対し、必要な報告を命じ、又はその職員に、畜産業を営む者の事業場に立ち入り、家畜排せつ物の処理若しくは保管の用に供する施設の構造設備、帳簿、書類その他の物件を検査させることができる。

2 前項の規定により立入検査をする職員は、その身分を示す証明書を携帯し、関係者に提示しなければならない。

3 第1項の規定による立入検査の権限は、犯罪捜査のために認められたものと解釈してはならない。

(基本方針)

第7条 農林水産大臣は、家畜排せつ物の利用の促進を図るための基本方針（以下「基本方針」という。）を定めなければならない。

2 基本方針においては、次に掲げる事項を定めるものとする。

一 家畜排せつ物の利用の促進に関する基本的な方向

二 処理高度化施設（送風装置を備えたたい肥舎その他の家畜排せつ物の処理の高度化を図るための施設をいう。以下同じ。）の整備に関する目標の設定に関する事項

三 家畜排せつ物の利用の促進に関する技術の向上に関する基本的事項

四 その他家畜排せつ物の利用の促進に関する重要事項

3 農林水産大臣は、情勢の推移により必要が生じたときは、基本方針を変更するものとする。

4 農林水産大臣は、基本方針を定め、又はこれを変更したときは、遅滞なく、これを公表しなければならない。

(都道府県計画)

第8条 都道府県は、農林水産省令で定めるところにより、当該都道府県における家畜排せつ物の利用の促進を図るための計画（以下「都道府県計画」という。）を定めることができる。

2 都道府県計画においては、次に掲げる事項を定めるものとし、その内容は、基本方針の内容に即するものでなければならない。

一 家畜排せつ物の利用の目標

二 整備を行う処理高度化施設の内容その他の処理高度化施設の整備に関する目標

三 家畜排せつ物の利用の促進に関する技術の研修の実施その他の技術の向上に関する事項

四 その他家畜排せつ物の利用の促進に関し必要な事項

3 都道府県は、都道府県計画を定め、又はこれを変更しようとするときは、当該都道府県計画に定める前項第一号及び第二号に掲げる事項について、農林水産大臣に協議しなければならない。

4 都道府県は、都道府県計画を定め、又はこれを変更したときは、遅滞なく、これを公表するとともに、農林水産大臣に報告しなければならない。

(処理高度化施設整備計画の認定)

第9条 畜産業を営む者は、処理高度化施設の整備に関する計画（以下「処理高度化施設整備計画」という。）を作成し、これを当該処理高度化施設整備計画に係る処理高度化施設の所在地を管轄する都道府県知事に提出して、当該処理高度化施設整備計画が適当である旨の認定を受けることができる。

2 処理高度化施設整備計画には、次に掲げる事項を記載しなければならない。

一 処理高度化施設の整備の目標

二 処理高度化施設の整備の内容及び実施時期

三 処理高度化施設の整備の実施に伴い必要となる資金の額及びその調達方法

3 都道府県知事は、第1項の認定の申請があった場合において、その処理高度化施設整備計画が、都道府県計画に照らし適切なものであることその他の農林水産省令で定める基準に適合するものであると認めるときは、その認定をするものとする。

(計画の変更等)

第10条 前条第1項の認定を受けた者は、当該認定に係る処理高度化施設整備計画を変更しようとするときは、当該処理高度化施設整備計画に係る処理高度化施設の所在地を管轄する都道府県知事の認定を受けなければならない。

2 都道府県知事は、前条第1項の認定を受けた者が当該認定に係る処理高度化施設整備計画（前項の規定による変更の認定があったときは、その変更後のもの。以下「認定処理高度化施設整備計画」という。）に従って処理高度化施設の整備を行っていないと認めるときは、その認定を取り消すことができる。

3 前条第3項の規定は、第1項の認定について準用する。

(農林漁業金融公庫からの資金の貸付け)

第11条 農林漁業金融公庫は、農林漁業金融公庫法（昭和27年法律第355号）第18条第1項、第4項及び第五項、第18条の2第1項並びに第18条の3第1項に規定する業務のほか、第9条第1項の認定を受けた者に対し、認定処理高度化施設整備計画に従って処理高度化施設の整備を実施するために必要な長期かつ低利の資金であって他の金融機関が融通することを困難とするものの貸付の業務を行うことができる。

2 前項に規定する資金の貸付の利率、償還期限及び据置期間については、政令で定める範囲内で、農林漁業金融公庫が定める。

3 第1項の規定により農林漁業金融公庫が行う同項に規定する資金の貸付けについての農林漁業金融公庫法第29条第2項、第30条第2項第一号及び第36条第三号の規定の適用については、同法第29条第2項及び第30条第2項第一号中「融通法」とあるのは「家畜排せつ物の管理の適正及び利用の促進に関する法律」と、同法第36条第三号中「第18条の3まで」とあるのは「第18条の3まで及び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第11条第1項」とする。

（研究開発の推進等）

第12条 国及び都道府県は、家畜排せつ物のたい肥化その他の利用の促進に必要な技術の向上を図るため、技術の研究開発を推進し、その成果の普及に努めるものとする。

（報告の徴収）

第13条 都道府県知事は、第9条第1項の認定を受けた畜産業を営む者に対し、認定処理高度化施設整備計画の実施状況について報告を求めることができる。

（経過措置）

第14条 この法律の規定に基づき命令を制定し、又は改廃する場合においては、その命令で、その制定又は改廃に伴い合理的に必要と判断される範囲内において、所要の経過措置（罰則に関する経過措置を含む。）を定めることができる。

（罰則）

第15条 第5条第2項の規定による命令に違反した者は、50万円以下の罰金に処する。

第16条 第6条第1項若しくは第13条の規定による報告をせず、若しくは虚偽の報告をし、又は第6条第1項の規定による検査を拒み、妨げ、若しくは忌避した者は、20万円以下の罰金に処する。

第17条 法人の代表者又は法人若しくは人の代理人、使用人その他の従業員が、その法人又は人の業務に関し、前二条の違反行為をしたときは、行為者を罰するほか、その法人又は人に対して各本条の刑を科する。

附 則

この法律は、公布の日から起算して9月を超えない範囲内において政令で定める日から施行する。

●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施行令

(平成11年10月29日 政令第348号)

内閣は、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（平成11年法律第112号）第2条及び第11条第2項の規定に基づき、この政令を制定する。

(家畜の範囲)

第1条 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（以下「法」という。）第2条の政令で定める家畜は、馬とする。

(農林漁業金融公庫からの資金の貸付けの利率等)

第2条 法第11条第2項の政令で定める利率、償還期限及び措置期間の範囲は、利率については最高年8分5厘、償還期限については据置期間を含め25年、措置期間については8年とする。

附 則

この政令は、法の施行の日（平成11年11月1日）から施行する。

●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施行規則

(平成11年10月29日 農林水産省令第74号)

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（平成11年法律第112号）第3条第1項、第8条第1項、第9条第3項及び第14条の規定に基づき、並びに同法を実施するため、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施行規則を次のように定める。

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施行規制

(管理基準)

第1条 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（以下「法」という。）第3条第1項の管理基準は、次のとおりとする。

一 たい肥舎その他の家畜排せつ物の処理又は保管の用に供する施設（以下「管理施設」という。）の構造設備に関する基準

イ 固形状の家畜排せつ物の管理施設は、床を不浸透性材料（コンクリート等汚水が浸透しないものをいう。以下同じ。）で築造し、適当な覆い及び側壁を設けること。

ロ 液状の家畜排せつ物の管理施設は、不浸透性材料で築造した貯留槽とすること。

二 家畜排せつ物の管理の方法に関する基準

イ 家畜排せつ物は管理施設において管理すること。

ロ 管理施設の定期的な点検を行うこと。

ハ 管理施設の床、覆い、側壁又は槽に破損があるときは、遅滞なく修繕を行うこと。

ニ 送風装置等を設置している場合は、当該装置の維持管理を適切に行うこと。

ホ 家畜排せつ物の年間の発生量、処理の方法及び処理の方法別の数量について記録すること。

2 前項の規定は、その飼養する家畜の頭羽数が、牛及び馬にあっては10頭未満、豚にあっては

100頭未満、鶏にあっては2,000羽未満の畜産業を営む者については、適用しない。

(立入検査をする職員の身分証明書の様式)

第2条 法第6条第2項に規定する職員の身分を示す証明書は、別記様式による。(略)

(都道府県計画)

第3条 法第8条第1項の都道府県計画は、農林水産大臣が定める目標年度までの期間につき作成するものとする。

2 都道府県は、法第8条第3項の規定により農林水産大臣に協議しようとするときは、その協議書に当該都道府県計画及びこれに定める法第8条第2項第一号及び第2号に規定する事項が適当であるかどうかを判断するために必要な事項を記載した説明書を添えて、農林水産大臣に提出しなければならない。

(処理高度化施設整備計画の認定基準)

第4条 法第9条第3項の農林水産省令で定める基準は、次のとおりとする。

- 一 処理高度化施設整備計画が都道府県計画に照らし適切なものであること。
- 二 処理高度化施設整備計画の達成される見込みが確実であること。

附 則

この省令は、法の施行の日（平成11年11月1日）から施行する。ただし、次の各号の規定は、当該各号に掲げる日から施行する。

- 一 第1条第1項第二号ホの規定 平成14年11月1日
- 二 第1条第1項第一号及び第二号イの規定 平成16年11月1日

終わりに当たり

良質堆肥を調整するということは、与えられた条件下（気象、機械、施設、労力、堆肥の利用方法、時期等）で如何に上手く好気性菌を働かせるかということであり、その結果として次のような事が生じ、経営の健全化に大いに貢献することとなる。

- ① 家畜の防疫効果増
- ② 飼料基盤の雑草対策や地力増進
- ③ 上記に起因する薬品費及び資材費の削減並びに労力の軽減
- ④ 牧場周辺へ及ぼす環境問題の回避

健全な牧場運営を行うためには、家畜管理や飼料生産と並列して取り組まねばならない重要な業務が堆肥調製作業であり、この作業は単なる作業ではなく、正確な技術理論を理解していなければ成果が期待できない技術である。

最後にこうした視点から堆肥生産に携わる職員は、技術者としての高い意識を持ち作業に取り組んで戴きたいという願いを付して結びとする。

家畜改良センター 技術マニュアル 7

堆肥化处理の理論と実践Ⅱ

著 者／独立行政法人 家畜改良センター
技術部 業務管理課 鎌田傳四郎

発 行／独立行政法人 家畜改良センター

発行日／平成14年 3 月

印刷所／不二印刷株式会社