

家畜改良センター 技術マニュアル 13

堆肥化処理の理論と実践Ⅲ

(寒冷地における堆肥処理)

独立行政法人 家畜改良センター

はじめに

家畜の排せつ物は、従来農作物や飼料作物の有機質資源として有効に活用されてきました。しかし、近年畜産経営の急激な規模拡大、高齢化等を背景に、家畜排せつ物の処理・利用が困難になりつつあり、地域環境に及ぼす影響も懸念されるようになってきました。

一方、資源の少ない我が国においては資源循環型社会への移行が求められるとともに、国民の環境意識が高まる中で、家畜排せつ物について、その適正な処理を行い、堆肥として農業の持続的な発展に資する土づくりに積極的に活用するなどの有効利用を一層促進する必要があります。

このため、畜産業における家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進により、我が国畜産の健全な発展に資することを目的として、平成11年7月に「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「家畜排せつ物法」という。）が公布され、たい肥舎等管理施設の構造設備に関する基準等は、平成16年11月より適用されます。

独立行政法人家畜改良センターでは、平成10年に「堆肥化処理の理論と実践Ⅰ」、平成14年に「堆肥化処理の理論と実践Ⅱ」を発行し、適正な堆肥処理の実践に向け活用いただいています。

本冊子は、現在においても堆肥の適切な処理に苦慮している畜産農家が存在している実態に鑑み、寒冷地に位置する独立行政法人家畜改良センター十勝牧場における肉用牛等の堆肥処理の実態を基に、基礎的な実践技術を紹介することを目的に作成したものであり、適切な堆肥処理の一助として活用いただければ幸いです。



目 次

はじめに	1
1. 家畜ふん尿処理に関わる法律	4
2. 北海道における家畜ふん尿の処理と利用の考え方	5
(1) 条件に合った家畜ふん尿処理利用技術	5
(2) 堆肥による循環利用	7
1) 有機質資源としての家畜ふん尿	7
2) 耕種農家との連携	7
3) 家畜ふん尿の堆肥化の必要性	8
3. ふん尿処理技術	8
(1) ふん尿の堆肥化の目的	9
(2) ふん尿の堆肥化方式	10
(3) 堆肥化を促進するための条件	11
1) 栄養分	11
2) 水分	11
3) 空気	12
4) 微生物	12
5) 温度	12
(4) 堆肥化におけるふん尿の基礎知識	13
1) ふん尿の状態と特徴	13
2) ふん尿混合物の性状とその処理方法	14
3) 飼養管理体系別のふん尿処理方法	15
4) 堆肥化に要する期間	15
4. 堆肥舎における一次処理	16
(1) 水分調整	16
(2) 均一な混合	17
(3) 堆積方法と高さ	17
(4) 切り返し	18
(5) 温度計での確認	18
(6) 発酵状況の確認	18
5. 堆肥処理施設	20
(1) 処理・保管施設	20
(2) 堆肥舎	20
(3) 通気型堆肥舎	21
(4) 発酵処理施設	22
(5) 簡易ふん尿処理施設	23

6. 独立行政法人家畜改良センター十勝牧場における家畜ふん尿処理の事例	-- 2 6
(1) 家畜ふん尿排せつ量の算出	----- 2 7
(2) 飼養頭数及びふん尿混合物排出量	----- 2 7
(3) 飼養家畜のふん尿の排出方法	----- 2 8
1) 肉用牛	----- 2 8
2) 乳用種雄牛	----- 2 8
3) 馬(農用馬)	----- 2 8
4) めん羊	----- 2 9
(4) 排出されるふん尿の性状	----- 2 9
(5) ふん尿処理	----- 3 0
(6) 堆肥処理施設	----- 3 0
1) 一次処理用堆肥舎	----- 3 0
2) 通気型堆肥舎の活用	----- 3 1
3) 発酵処理施設(ロータリー式攪拌装置)	----- 3 1
(7) ふん尿処理機材	----- 3 1
1) ロータリー式攪拌装置	----- 3 1
2) ホイールローダ	----- 3 2
3) 送風機	----- 3 3
(8) ふん尿処理上の留意点	----- 3 4
1) 一次処理	----- 3 4
2) 通気型堆肥舎による処理	----- 3 7
3) 発酵処理施設による処理(ロータリー攪拌装置)	----- 4 0
4) 堆肥の腐熟度の判定	----- 4 2
7. 堆肥の活用	----- 4 3
(1) 戻し堆肥	----- 4 3
1) 敷料資源の不足	----- 4 3
2) 戻し堆肥への着目	----- 4 3
3) 戻し堆肥とは	----- 4 3
4) 戻し堆肥としての活用	----- 4 4
5) 戻し堆肥の敷料利用	----- 4 6
6) 十勝牧場における戻し堆肥の敷料利用	----- 4 7
(2) 融雪剤の代替えとしての活用	----- 4 8
1) 融雪剤としての効果	----- 4 8
2) 堆肥(発酵処理済み)の融雪剤代替雪上散布機の開発	----- 4 8
3) 堆肥(発酵処理済み)を融雪剤の代替えとして用いる場合の留意点	-- 5 1
(3) 草地への還元	----- 5 2
おわりに	----- 5 3

1. 家畜ふん尿処理に関わる法律

家畜のふん尿処理は、深刻化する畜産環境対策の一つとしてとらえられ、「家畜排せつ物法」とどまらず、「水質汚濁防止法」、「悪臭防止法」、「環境保全特別措置法」、「特定水道水障害の防止のための水道水源水域の水質の保全に関する特別措置法」、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」、「海洋汚染防止法」、「河川法」、「大気汚染防止法」等によって規制されています。

家畜ふん尿の堆肥化は、資源の循環的活用を目的とした最適な処理方法とすることができます。

なお、「家畜排せつ物法」の規則では、家畜排せつ物の年間の発生量、処理の方法別の数量等について記録することが義務づけられています。

但し、牛及び馬にあっては10頭未満、豚100頭未満、鶏2,000羽未満の飼養農家については、排せつ物の発生量が少ないこと、自己所有の農地・草地に還元することで適切に処理及び管理できる可能性が高いことを踏まえ、「家畜排せつ物法」は適用されません。



2. 北海道における家畜ふん尿の処理と利用の考え方

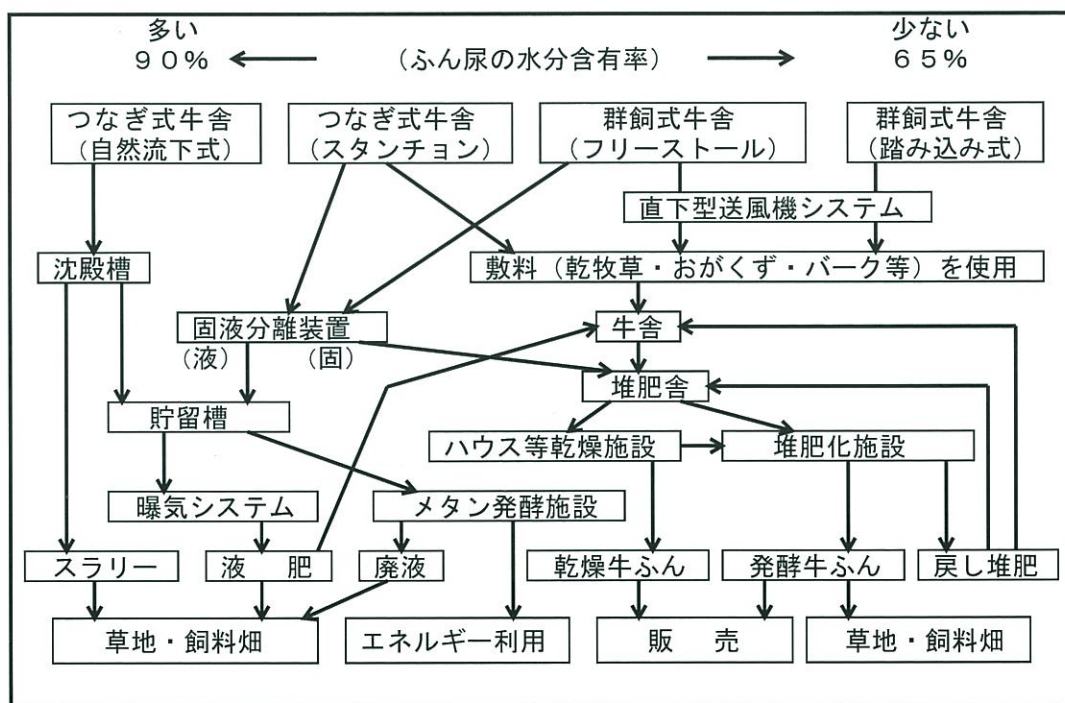
(1) 条件に合ったふん尿処理利用技術

畜産農家における家畜の飼養頭羽数が増加するに伴い、ふんや尿を適切に処理・利用することが困難になり、悪臭や水質汚染など多くの問題が出てきています。

これらに対応するため、家畜ふん尿を有機質資源として有効利用し、環境への負荷を減少させるべく、様々な施設やシステムが提案されています。どの方法を選択すれば良いのかを決めることは、地域環境や経営形態、飼養規模等を配慮して決めなければならず難しいものです。大きな投資をしても期待した結果が得られないケースが少なくありません。

具体的に、どのようなふん尿処理方式を選ぶかは、①草地面積と飼養頭羽数、②立地条件、③気象条件、④労働条件、⑤経営条件などを十分検討することが望まれます。

図－1 牛のふん尿における水分含有率に応じた処理・利用方法



(雪印種苗(株)牛糞尿処理の現場の技術⑤ 'Dairy Japan' 2001年6月号を参考として作成)



〈酪農経営の場合：高水分含量の堆肥原料〉

酪農では、多くの農家が草地・飼料畑を有しているため、経営内でふん尿として利用することができる場合が多いのですが、近年では経営規模拡大から飼養頭数に比較して農地面積が少なくなっています。

この場合、環境汚染を防ぐため、余剰ふん尿を経営外に持ち出すこととなります。そのため、ふん尿に敷料や副資材を混ぜるか天日乾燥等により水分を低下させて堆肥化（運搬のしやすさ、処理量の減少）し、取り扱いやすい性状で耕種農家等に提供・販売することが必要となります。

スラリーは臭気が強く、耕種農家での利用は望めない場合が多いので、できる限り、経営内の農地に施用することとなります。ふん尿を処理する農地が確保できない場合には、自然流下式や敷料を使用しないフリーストール牛舎等のように、ふん尿がスラリーとして排出される飼養形態は避けることが望めます。

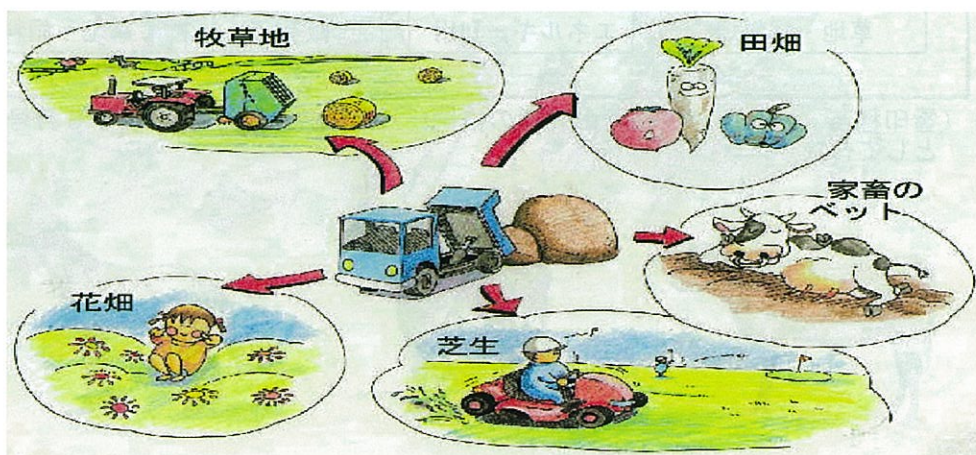
また、スラリーを用いたメタン発酵処理が最近見られるようになり、有効なエネルギー利用技術として注目されていますが、メタン発酵を行っても、廃液が残るので十分な還元農地が確保されない場合は留意する必要があります。

〈肉用牛肥育経営：低水分含量の堆肥原料〉

肉用牛の肥育においては、おがくずやバーク等の敷料を多量に用いる牛舎が一般的で廃液が少ないため、水分含有率は乳用牛に比較して少ない状態での排出となっていますが、前提となるのは敷料の確保です。

家畜改良センター十勝牧場の場合、給与ができなくなった乾牧草（降雨による品質低下牧草、刈り遅れ牧草等）を敷料の代替えとして活用しています。

一方、近年敷料の確保が困難なことから、攪拌発酵処理済み完熟堆肥を敷料（戻し堆肥）として用いる技術が普及しつつあり、敷料の節減、更じょく作業の削減、病原菌の抑制等衛生面の改善のほか、水分調整資材としても活用できる等のメリットがあり経営内に取り入れられつつあります。



(2) 堆肥による循環利用

1) 有機質資源としての家畜ふん尿

家畜ふん尿に由来する水質、土壌、大気の汚染が問題視されています。北海道の家畜ふん尿による苦情発生では、80%強を水質と悪臭が占めています。このような環境問題をうけて、平成11年には農業環境3法、いわゆる「家畜排せつ物法」と「持続農業法」および「肥料取締法」が制定・改正されて、家畜ふん尿の処理については、ひととき厳しくなっています。

畜産農家においては、家畜ふん尿による環境汚染低減への積極的な取り組みが求められています。畜産農家の中には十分な貯留施設を有していない経営体も見受けられ、貯留施設に収容できないふん尿は、ほ場に野積みや素堀りで貯留されているところも見受けられます。

家畜のふん尿が適切に管理されていない状況にあつては、ふん尿中の成分が河川・地下水に流入し水質汚染の発生要因となりますが、適切に処理され、ほ場に散布されれば肥料としての価値を得ることができます。

北海道施肥ガイドによると牧草の維持管理時のふん尿施用による減肥可能量は表-1のとおりになります。

また、有機物を多く含む堆肥については、緑肥栽培による有機物補給と同様に、土壌改良（地力向上）効果も期待できます。

表-1 維持管理時のふん尿（乳牛）の施用（当年）による減肥可能量
(kg/現物トン)

区 分	土 壌	窒 素	リン酸	カリウム
堆 肥	火山性土	1.0 kg	1.0 kg	3.0 kg
	低地土	1.0 kg	1.0 kg	5.0 kg
スラリー 尿		2.0 kg	0.5 kg	4.0 kg
		5.0 kg	0.0 kg	11.0 kg

注：ふん尿分析値のない場合である。（北海道施肥ガイド、2002）

2) 耕種農家との連携

近年、個々の酪農家では乳牛頭数が増すにつれて1頭当たりの経営面積が少なくなっています。乳牛の適正飼養密度は条件により明確ではありませんが、ha当たり2頭程度ともいわれることから、成牛100頭以上の大規模経営では、草地等が50ha未満であればふん尿過剰となります。

一方、畑作、園芸地帯では堆肥が不足していることをよく見聞きしますが、酪農家から出るふん尿は水分率80%以上と多く、いわば水を運搬するようなもので、「いわゆる生糞」の状態では輸送効率が悪く、有効な活用が図られていないようです。

この対策には、家畜のふん尿の有効活用と環境への影響を配慮した堆肥化処理によって、耕種農家と畜産農家の需給がうまくかみあうよう、両者の関係に努める必要があります。

3) 家畜ふん尿の堆肥化の必要性

家畜のふん尿は、「悪臭が強い」、「水分含有量が多い」「汚物感がある」等から、搬送、貯蔵、施用などの作業に困難を極め、生の状態で施用すると、土壤環境の悪化や作物の生育障害を招く要因となります。ふん尿の処理は環境等の汚染防止を基本として、ふん尿を取り扱いやすく衛生的なものにすることに併せて、施用するふん尿が作物及び土壌にとって安全なものである必要があります。

堆肥化することによって量・悪臭・水分が減少し、取り扱いが容易となります。また、家畜のふんには病原菌、寄生虫の卵、雑草の種子などが含まれることがありますが、堆肥化の過程で発生する発酵熱でこれらを死滅させることが可能です。堆肥の田畑への還元は、窒素、リン酸、カリを始め微量元素など肥料成分が含まれ、速効、緩効双方の機能を備える有効な有機質の利用方法です。

3. ふん尿処理技術

十勝地方での家畜の排せつ物は、畜舎から排出されたものを堆積し、多くが嫌気状態で畑等のほ場へ有機質肥料として還元されるのが一般的な処理方法でした。

近年、種々の家畜のふん尿処理技術が開発され、排出されるふん尿の性状に応じた処理に関する多くのマニュアルが発行されています。

しかし、提示される技術を活用しても期待する成果が得られないなどといった意見が聞かれるほか、投入費用の点から貯蔵施設等の整備が遅れている畜産農家も少なくないと思われます。このことは、畜産農家個々のふん尿の性状や作業体系及び経営形態が異なることが大きな要因であると推察されます。

この対策の一つには、数多くの実践事例を見聞し、自分の経営に適合したふん尿処理体系を構築することが求められることから、ここでは北海道内で冬季の冷え込みの厳しい地域に位置する家畜改良センター十勝牧場で実施している、肉用牛のふん尿処理技術を主体に紹介します。なお、先に述べた通り、ふん尿処理に関してはすでに多くの文献が発行されていますが、本書では一般的理論及び実践技術を紹介します。

(1) ふん尿の堆肥化の目的

ふん尿の堆肥化は環境保全等のみではなく、堆肥化されたふん尿のような良質の有機物肥料を田畑へ施用した場合、直接的な作物の栄養分としての効果に加えて、地力が増進し、土壌の物理性および化学性が改善され、土壌中の生物相が質量ともに豊富になります。

このことは化学肥料の代替と資源・エネルギーの節約が図られることに加えて、増大された土壌の化学的・生物学的緩衝能により農薬等の使用を大幅に削減できる可能性も持ち合わせることとなります。

一方、未処理のものは、搬送、貯蔵、施用等の作業性が悪く、悪臭やハエ等の発生、病原菌や寄生虫の卵が含まれる等、環境および衛生上の問題を含み、さらには利用に当たって作物の生育障害や雑草の発生が懸念されるため、人間や作物にとって安全で取り扱いやすくなる必要があります。

家畜排せつ物の堆肥化の目的は、①水分の低下により汚物感を取り除き臭気成分の分解により悪臭をなくし、家畜ふん尿を作業者にとって取り扱いやすいものとする、②発酵時に発生する発熱（60～80℃）により病原菌を死滅させて衛生面で安全なものにすると同時に雑草の種子等をも死滅させること、③未処理のふん尿中に含まれる土壌中での急激な分解による作物等に悪影響を与える生育阻害物質等を分解・除去して作物にとって肥料成分を含み、安全なものにすること、④C/N比を低下させることによって、作物の窒素飢餓を防止すること等があります。堆肥の品質に関して備えるべき品質条件については表－2のとおり整理されます。

高品質の堆肥とは、ふん尿資材が有する不利な点が改善され、取り扱いやすく安全で、高い施用効果を有するものと言えます。表－2の「1. 取り扱いやすい性状」および「2. 土壌・作物にとって安全」の各項目は不利な点の改善について示したもので、いずれも（有害物質を含まない）ふん尿を堆肥化（腐熟）することで達成できるとされています。一方、「3. 土壌・作物にとって有効」は堆肥の施用効果を示したものです。

表－2 堆肥の品質に関して備えるべき条件

1. 取り扱いやすい性状	2. 土壌・作物にとって安全	3. 土壌・作物にとって有効
① 水分が適度である ② 臭気が強くない ③ 病原菌・寄生虫卵などを含まない	① 施用後急激な分解をしない ② 窒素飢餓を生じさせない ③ 生育阻害物質を含まない ④ 有害物質を含まない ⑤ 植物病原菌等を含まない ⑥ 雑草の種子を含まない	① 植物に養分を供給する ② 土壌の化学的性質を改善する ③ 土壌の物理的性質を改善する ④ 土壌中の生物活動を維持・増進する

（中央畜産会「堆肥化施設設計マニュアル」より）

(2) ふん尿の堆肥化方式

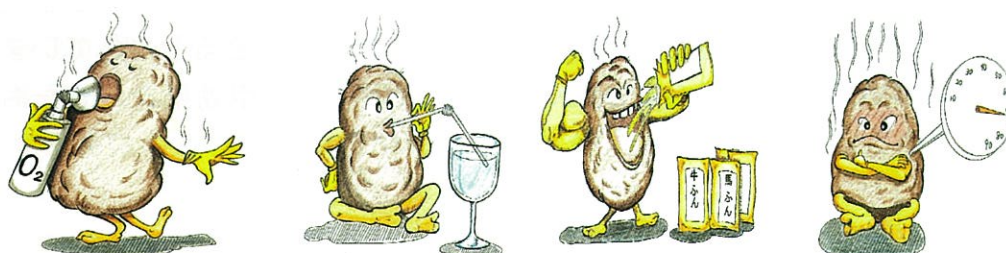
ふん尿の堆肥化には、好気性発酵方式と嫌気性発酵方式があります。好気性発酵方式は、ふん尿および敷料の有機物を好気性を主体とする微生物（ふん尿中の微生物によるほか、有用な好気性微生物群を添加する場合もある。）によって分解（発酵）するものです。

好気性発酵に求められる条件は、①栄養源、②水分、③空気（通気、攪拌）、④温度、⑤C／N比などです。一方、嫌気性発酵方式は、ふん尿などの有機物を嫌気的条件下で、有用な嫌気性微生物を主体とする微生物群により分解（発酵）するもので、水分調整、通気、攪拌・切り返しやC／N比の調整は必要としませんが、ふん尿の処理にあたって、ふん尿に含まれる腐敗性微生物（フザリウム菌など）の働きにより、アンモニア、硫化水素、低級脂肪酸などの悪臭物質等が発生します。好気性と嫌気性発酵処理方式の簡単な相違点については、表－3に示したとおりです。

表－3 好気性・嫌気性発酵方式の相違点

好気性発酵処理	嫌気性発酵処理
・ふん尿は、堆肥舎・発酵施設等で切り返し、攪拌、通気等を行い発酵させる。 ・発酵は、糖・セルロース・リグニン分解期の3段階を経て進行。 ・堆肥の温度は、60～80℃に上昇する。 ・発酵中は、アンモニア等悪臭物質が発生する。 ・発酵堆肥は、原形が崩れてボロボロな状態となり、黒褐色となる。	・ふん尿は、堆肥舎等で堆積するのみで発酵させる。 ・発酵は、働く微生物の種類、作用や分泌される物質によって異なる。 ・発酵中の堆肥は、若干の温度上昇があるものの常温に近い。 ・アンモニア、硫化水素、低級脂肪酸等の悪臭物質が発生する。 ・発酵堆肥は、ふん尿の原形が残り易く褐色化する場合が多い。

（農協／全農／経済連「飼料作物の栽培と堆肥・液肥利用」平成6年5月から抜粋）



(3) 堆肥化を促進するための条件

家畜改良センターでは、好気性微生物による堆肥化に取り組んでいることから、好気性発酵方式における条件について紹介します。

1) 栄養分

家畜のふん尿中には未消化、未吸収の分解しやすい有機物（易分解性有機物）が多量に含まれ、これらは微生物の栄養源として適しているため、堆肥化のために特別なものを加える必要はありません。

しかし、家畜の飼養体系で更じよく間隔が短い、牛体を汚さない飼育などで家畜ふん尿の量が敷料の量に比べて少ない事例では微生物の栄養分が不足する傾向にあり、この場合は栄養分の供給が必要になることもあります。

供給する資材としては、米ぬかや酒かすなどの食品製造かす類を使用すると、ふん尿の栄養バランスが良く、窒素成分の比率が高くなります。なお、堆肥化処理過程においてアンモニアガスが発生しやすくなります。

2) 水分

水分は微生物が活動するのに必要ですが、多すぎると通気性が悪くなり、好気性微生物の活動が低下し、好氣的な堆肥化ができずに嫌気発酵を起こして、悪臭が発生するようになります。一方、少なすぎる（40%以下）と微生物の活動が低下して、増殖が抑制され発酵の抑制要因となります。

これらから、水分率は一般的には60～70%程度が適切と言われ、ふん尿中の通気性をよくすると堆肥化が順調に進みます。

しかし、栄養分で述べた、家畜ふん尿が少ない場合、夏季には自然蒸散によりさらに水分率が低くなります。この場合、堆肥化は困難な条件になることから、散水等による水分調整が求められます。家畜ふん尿が少ない原材料の夏場の処理には、排汁がにじみ出る程度に散水しますが、寒冷地の冬季においては水分率は低いほう（60%）で堆肥化が容易になります。

一般的に乳用牛ではふん尿の水分率は80～90%と非常に高いため、堆肥化するためにはあらかじめ固液分離処理やハウス・エプロン等で予備乾燥をしたり、副資材（オガクズ、バーク等）の添加による水分調整が必要になります。副資材の条件としては、①吸水・保水性に優れていること、②通気性が改善されること、③安価で入手可能であることがあげられます。

3) 空気

好気性微生物が増殖し、栄養源である易分解性有機物を分解するためには、酸素の供給が必要です。酸素の供給方法としては、堆積物の適度な切り返し、攪拌作業、送風機による強制送風等があげられ、通気性をいかに確保するかです。

通気性の目安として空隙率（気相率）30%以上が必要といわれており、現場では堆肥化のスタート時には堆肥（堆積物）1リットルの重さが0.5 kgにできるだけ近づけるのが目安とされています。

しかし、畜舎より堆肥舎へ搬入された直後の敷料とふん尿が均一に混和されておらず、容積重はサンプリング場所により異なるので測定は慎重に行うことが肝要です。

4) 微生物

堆肥化には好気性微生物が必要です。しかし、特殊な微生物を加える必要はありません。ふん1 g 中には1～10億個微生物が生きているのです。この中の微生物に働いてもらえばよいのです。堆肥化促進剤といった微生物資材が流通していますが、調査報告等では明確な成果はでておらず決め手を欠いている現状にあります。

資材に多額の費用を投入するより、微生物が活動しやすい条件づくりに費用と手間を投入することが得策です。また、身近なもので自家産の堆肥を別途製造し混合活用するのも一案です。良質な堆肥であれば堆肥化に有用な微生物が多く含まれています。

5) 温度

栄養源、水分、空気、微生物の条件が揃うと、微生物が活動して、堆肥内の発酵温度は60℃以上になります。さらに、60℃以上の温度が数日続くと、ふん中の病原菌、寄生虫の卵、雑草の種子などが死滅します。

発酵は外気温5℃程度から可能とされていますが、夏季の高温時に比べ、冬季は発酵の立ち上がりは遅くなります。これは堆肥化に関与する微生物が30℃以上の環境のもとで活動が旺盛になるためといわれています。

寒冷地の対策として、堆肥化時の堆積物の加温・保温、温風の利用等が考えられますが、コストがかかります。また、冬期間の頻繁な切り返しと攪拌は、発酵で暖められた熱を放出して、冷気を注入することで微生物の活動が抑制され、堆肥化が遅くなるので初期の処理は温度の測定等によって発酵状況を確認するなど慎重に作業することが必要です。

(4) 堆肥化におけるふん尿の基礎知識

1) ふん尿の状態と特徴

ふん尿の状態と特徴を北海道立農業試験場・畜産試験場の家畜糞尿プロジェクト研究チームは、次のように区分しています。

固形状：ソリッド、水分率84%未満
半固形状：セミソリッド、水分率84～87%
液状：スラリー、水分率87%以上

ア、固形状（ソリッド）

牛舎等で乾牧草や麦稈などの敷料が多量に使用されている場合や、肉用牛の肥育牛舎等でオガクズを大量に利用している場合などのふん尿性状で、このふん尿は搬出直後でも堆肥処理場へ容易に高く積み上げることができます。

水分率が70%以上の場合であれば、堆肥化には固液分離するか、ふん尿を固形状にするために副資材や戻し堆肥を添加して水分調整することが必要ですし、太陽光による水分蒸散が考えられます。

また、高水分のふん尿を堆肥舎等へ直接搬入するふん尿管理の場合は、排汁が排出されるので、排汁とふんを分離する尿分離構造が付設された堆肥舎の設置が適切です。

イ、半固形状（セミソリッド）

敷料使用量が少ない場合のふん尿で、流動性が高いため堆肥処理場へ堆積した場合の高さは1 m以上に積み上げることができない状態のものです。

一般的にこの状態のふん尿の畜舎からの搬出は、バークリーナーやスクレーパー等で行われます。トラクターなどの進入が可能な屋根付きの半地下式の施設等に排汁が流出しない施設にふん尿は貯留されます。この状態のふん尿の取扱いは、粘度が高く通常のポンプでの汲み出しが困難であるため、貯留施設への搬出にはバケットローダが用いられます。

ウ、液状・泥状（スラリー）

敷料を使用していないか、使用している場合でも極めて少ない場合、あるいはふんと尿が分離されていない場合の性状で水分含有量が高く、流動性に富んだ状態で、半固形状のふん尿に汚水などを加水した液、

固液分離した液分、尿汚水などもこれらに分類されます。

貯留施設は、地下ピットや雨水を考慮したスラリーストアや遮水シート敷設ラグーンとなりますが、雨水の混入する施設では浮遊物が発生するので、断続的な攪拌など浮遊物対策が必要です。

2) ふん尿混合物の性状とその処理方法

牛舎から搬出されるふん尿の水分率の状態によって処理方法を表－4のとおり区分することができます。

表－4 水分率によるふん尿の分類と処理方法

名称	搬出時水分率	特 徴	処理時水分率	製 品	特 徴
固形	～84%	・ 敷料が多く混入し、高さ1～1.5m程度に堆積できる ・ 水分調整資材を混入することで堆肥処理ができる。	～65%	発酵堆肥	・ 適切な腐熟で良好な発酵堆肥となる。 ・ 製品は高水分ふん尿の堆肥化処理開始時の水分調整資材として使用出来る。
			65～70%	発酵堆肥	・ 処理時に水分調整資材を投入すると適切な発酵が得られる。
			70～84%	発酵堆肥	・ 排汁の除去等の処理を行い、水分調整資材の投入することで堆肥化が可能となる。
半固形	84～87%	・ 敷料がある程度含まれるが、積み上げようとしても横に流れ出し、積み高さ0.5～1m程度にしか堆積できない。	84～87%	セミソリッド	・ 流動性が高く、嫌気状態となる。 ・ 散布時に悪臭を伴うことが多い。
液状	87%以上	・ 敷料などの混合物が少なくスラリー処理が可能である。	87%～	スラリー	・ 流動性に富み、ポンプによる搬出ができる。 ・ 固液分離処理により、液の粘度を下げ、ポンプによる取り扱い性を向上させる。 ・ 固形分を堆肥化処理することができる。 ・ ほ場への直接散布が出来る。

(北海道立農業試験場・畜産試験場の家畜糞尿プロジェクト研究チームの

「家畜糞尿処理・利用の手引き1999」を参考として作

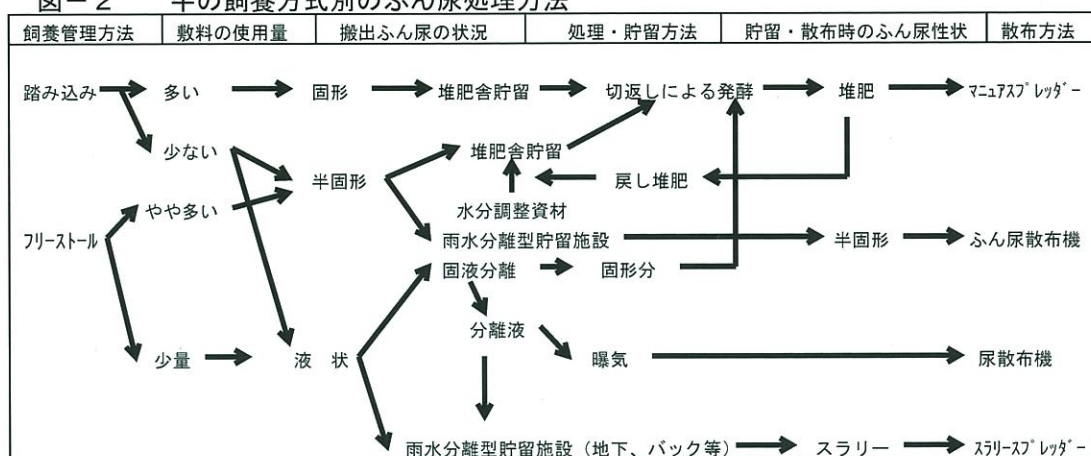
成)



3) 飼養管理体系別のふん尿処理方法

牛舎等から搬出されるふん尿・敷料混合物の性状は、飼養頭数やつなぎ、フリーストールのような飼養形態、用いられている敷料の種類及び使用量などによって大きく異なり、処理方法は北海道立農業試験場・畜産試験場のふん尿プロジェクト研究チームの、基本的な牛のふん尿処理方式を参考にして図－2のように示した。

図－2 牛の飼養方式別のふん尿処理方法



ふん尿性状や取扱いの改善方法として、固液分離処理や曝気処理等があります。それぞれの処理方式に共通するのは、①搬出からほ場散布までのいずれの段階においても、ふん尿が河川等へ流出しないよう細心の注意が求められる、②牛舎から搬出されるふん尿は、最終的にはほ場等に還元されること等です。



4) 堆肥化に要する期間

堆肥化方式や飼養管理に用いられる敷料や水分調整の副資材によって異なります。一応の目安としては、中央畜産会の「堆肥化施設設計マニュアル」によると堆積方式では、家畜ふんのみの場合で2ヶ月間程度、作物収穫残査との混合物で3ヶ月程度、木質物との混合物では6ヶ月程度と長くなります。

発酵槽を用いて数日～30日程度を一次処理（一次発酵）、その後堆積する方式で二次処理を行う場合は、堆積だけで行う方式よりも堆肥化期