

# 家畜ふん尿を主体とした バイオマスの利用促進に向けた取組状況調査

調査部

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、廃棄物分野においても一層の脱炭素・省CO<sub>2</sub>対策が求められており、バイオマス等の資源循環を進め、焼却される廃棄物の減量化に努めることが重要である。全産業廃棄物の中で2番目に排出量が多い家畜ふん尿については委託処理される割合が少ないと考えられるが、委託処理されていないものはどのように取り扱われているのか、委託処理されている場合はどのようなところに委託され、どのように処理されているのか、また、畜種ごとに処理方法に違いはあるのか等、分かっていない点が多い。

JWセンターでは、家畜ふん尿を主体としたバイオマスの資源循環の取組みの現状や課題等を把握するために、畜産農家や家畜ふん尿の処理業者を対象に、家畜ふん尿の排出場所における取扱いや、自家処理や委託処理による処理方法等についてヒアリング調査を実施した。詳細については、下記URLから参照いただきたい。

【カーボンニュートラル・バイオマス資源循環に関する調査】

**参考URL** <https://www.jwnet.or.jp/info/chousa/bunrui5.html>

本号では上記の調査結果の一部を抜粋して、報告する。

## 1 調査方法

### (1) 調査期間

令和4年6月～11月

### (2) 調査対象

牧場・農場6者、処理施設13者（うち、堆肥化施設7者<sup>※</sup>、メタン発酵施設4者、直接燃焼施設2者）

※ 農場内に設置された堆肥化施設を含む。

表1 主なヒアリング項目

牧場・農場	処理施設（堆肥化施設、メタン発酵施設、直接燃焼施設）
<ul style="list-style-type: none"> <li>家畜ふん尿の特徴</li> <li>ふん尿の活用方法</li> <li>処理の流れ</li> <li>委託処理を行う場合</li> <li>家畜ふん尿に係る課題</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>家畜ふん尿の特徴</li> <li>処理の流れ</li> <li>処理副産物の活用方法</li> <li>家畜ふん尿の処理に係る課題</li> </ul>

## 2 調査結果

以下の情報は調査を実施した牧場・農場や処理施設における状況をまとめたものである。

### (1) 牧場・農場における家畜ふん尿の排出・処理状況

調査先の畜種ごとの地域区分と調査数は**表2**のとおり。

表2 調査先の畜種ごとの地域区分と調査数

畜種	乳用牛	肉用牛	豚
地域区分と調査数	東海 1ヶ所 北陸甲信越 1ヶ所	北海道・東北 1ヶ所 中国 1ヶ所	北海道・東北 1ヶ所 関東 1ヶ所

※ 採卵鶏、ブロイラー農場は防疫対策として関係者以外への出入りを制限していたため、鶏ふんに  
関する情報は処理業者からヒアリングした。

牧場・農場における畜種ごとのふん尿の処理状況は表3のとおり。

表3 牧場・農場における畜種ごとのふん尿の処理状況

畜種	乳用牛	肉用牛	
ふん尿の特徴	含水率：95%程度 排出量：60kg/頭・日	含水率：60%程度 排出量：20～30kg/頭・日	
ふん尿の処理	<p>&lt;ふん尿の回収方法&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>重機などで排水溝に落下させ、地下の貯留槽で保管している</li> <li>牛舎内に設置されたふん尿回収装置で回収後、牧場併設の堆肥舎で保管している</li> <li>放牧時は放牧地に集積させている</li> </ul> <p>&lt;ふん尿の活用方法&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>農地にそのまま散布している</li> <li>固液分離して液体分を農地に散布している</li> <li>堆肥化後に農地に散布している</li> <li>堆肥化後に牛舎の敷料に利用している</li> <li>ふん尿が自家消費できない場合や、雨季等、農地にふん尿を散布しにくい時期は、委託処理・堆肥センターに提供している</li> </ul>		
畜種	豚	採卵鶏	ブロイラー
ふん尿の特徴	含水率：>95%	含水率：90%程度	含水率：40～50%（鶏舎に敷き詰め ているたおがくずとふんが混 ざり含水率が低くなる。）
ふん尿の処理	尿は排水処理施設で浄化処理後に排水 基準に合わせて河川放流されている。 固形分は堆肥化し、堆肥として耕種農 家に提供されている。	堆肥センター等で堆肥化後に農地還元 している。飼料成分や、防疫目的の鶏 舎への石灰散布により、ふん中の炭酸 カルシウム濃度が高く、直接燃焼に適 していない。	直接燃焼による発電を行う処理業者に 委託処理している。ブロイラーのふん は含水率が低く、燃焼時に焼き固まる 成分（炭酸カルシウム等）が少ないた め、直接燃焼に適している。

## (2) 処理施設における家畜ふん尿の処理状況

調査先の処理施設ごとの地域区分と調査数は表4のとおり。

表4 調査先の処理施設ごとの地域区分と調査数

処理施設の種類	堆肥化施設	メタン発酵施設	直接燃焼施設
地域区分と調査数	北海道・東北 2ヶ所 関東 1ヶ所 北陸 2ヶ所 中国 1ヶ所 九州 1ヶ所	北海道・東北 1ヶ所 関東 2ヶ所 四国 1ヶ所	北海道・東北 1ヶ所 九州 1ヶ所

1) 堆肥化施設

堆肥化施設は、堆積方式、ロータリー・スクープ攪拌方式、密閉攪拌方式の3種類である。各堆肥化方式の概要は表5のとおり。

表5 堆肥化方式によるふん尿処理

<p>堆肥化方式</p>	 <p>写真1 堆積方式</p>	 <p>写真2 ロータリー・スクープ攪拌方式</p>	 <p>写真3 密閉攪拌方式</p>
<p>概要</p>	<p>規模が小さい処理業者や牧場に設置されていることが多い。他の方式よりも施設の建設費は安価であるが、ふん尿の搬入、攪拌、堆肥の搬出時に人手がかかる。</p>	<p>棒状の羽根（スクープ）が付いた装置が発酵槽を移動してふん尿を攪拌する方式。多量のふん尿の堆肥化に適しているため、規模が大きい牧場や処理業者に設置されていることが多い。堆積方式と比べて施設にふん尿を投入後、堆肥を搬出するまで人手がかからない。</p>	<p>省スペースで臭気が漏れにくい構造であるため、住宅地が近く、敷地に余裕がない牧場や処理施設に適している。堆積方式と比べて施設にふん尿を投入後、堆肥を搬出するまでは人手がかからない。</p>

2) メタン発酵施設

調査先のメタン発酵施設は、湿式メタン発酵施設、縦型乾式メタン発酵施設、横型乾式メタン発酵施設の3種類である。各メタン発酵方式の概要は表6のとおり。

表6 メタン発酵方式によるふん尿処理

<p>メタン発酵方式</p>	 <p>写真4 湿式メタン発酵施設</p>	 <p>写真5 縦型乾式メタン発酵施設</p>	 <p>写真6 横型乾式メタン発酵施設</p>
<p>概要</p>	<p>含水率の高い廃棄物の処理に適している。国内で家畜ふん尿への適用実績は多い。発酵残さは含水率が高く、固液分離して固形分は堆肥利用、液体分は液肥利用が可能。家畜ふん尿以外にも下水処理施設で設置されている。</p>	<p>含水率の低い廃棄物の処理に適している。<sup>※1</sup> 縦に長い発酵槽で省スペース。原料<sup>※2</sup>は上から投入し重力で押し出すため、発酵槽内に攪拌装置を設置する必要がなく、プラントの運転コストが小さい。また原料にプラスチック等の不適合物が混入していても運転を阻害しない。湿式と比べて発酵残さの含水率は低い。</p>	<p>含水率の低い廃棄物の処理に適している。<sup>※1</sup> 奥行きのある筒状の発酵槽。発酵槽内部の攪拌装置で原料<sup>※2</sup>の攪拌・発酵を行う。原料は発酵槽の端から投入し、水平押し出しで発酵槽内を移動する。湿式と比べて発酵残さの含水率は低い。</p>


※1 家畜ふん尿は含水率が高いが、紙くず等の含水率の低い原料と混合することで、乾式メタン発酵で処理することが可能である。

※2 写真5、6は、調査時点で家畜ふん尿の受入は行っておらず、食品残さ等を処理していた。

### 3) 直接燃焼施設

直接燃焼方式の概要は表7のとおり。

表7 直接燃焼方式によるふん尿処理

直接燃焼方式	 <p>写真7 プロイラーの鶏ふんの直接燃焼施設（燃焼炉（左写真）、燃焼の様子（右写真））</p>
概要	<p>燃焼によって得られる蒸気でタービンを回し、自社発電・売電が可能である。また、焼却灰は肥料として農家等に販売が可能である。</p> <p>大規模に養鶏事業（養鶏場の運営、鶏肉製品の生産・販売等）を運営する企業が自社で設置したり、地域の養鶏農家やプロイラー会社から集めた鶏ふんを原料に発電事業を実施する処理業者等が設置している。</p>

### (3) 家畜ふん尿の処理の課題

- 牧場・農場で生産された堆肥を利用する耕種農家との交流がない。
- 小規模な農地には堆肥・液肥散布用の重機が侵入できない。
- 化学肥料と比較して堆肥や液肥は農地への散布に手間がかかる。
- 堆肥生産のための労働力が不足している。
- 耕種農家における堆肥・液肥の散布時期は春、秋の年2回のため、耕種農家に堆肥を販売できない時期の堆肥・液肥の保管場所を確保する必要がある。
- プロイラーのふんの直接燃焼施設の燃焼炉は、木質バイオマスを原料とした施設の燃焼炉よりも、燃焼時にふんの成分が焼き固まる現象（クリンカーの付着）が発生しやすく、クリンカーの除去等のメンテナンスにコストを要する。

## 3 まとめ

畜産業においては、牧場・農場が設置する堆肥化施設等が有効に活用されており、資源循環の取組みが進んでいることが分かった。処理施設における家畜ふん尿の処理方法は、主に堆肥化処理、メタン発酵処理、直接燃焼処理で、畜種ごとの家畜ふん尿の特徴に適した処理方法が確立していた。一方で、家畜ふん尿の処理副産物の供給先、供給方法、保管場所の課題や、家畜ふん尿の成分に起因した燃焼時の課題があった。

今後は、家畜ふん尿以外のバイオマスも含めて、一般廃棄物、産業廃棄物の区分を問わずに、バイオマスの資源循環の取組状況に関する調査を継続していきたい。