

## 畜産排泄物に着眼したバイオマス・エネルギー利用促進に向けた調査研究

(財)全日本地域研究交流協会 長嶋 佐央里

バイオマスは有機物であることから、燃焼させエネルギー利用を行った場合には、CO<sub>2</sub>が発生するが同時に植物が生長することにより CO<sub>2</sub>を吸収することによって、全体で見ると二酸化炭素の量は増加しない「カーボンニュートラル」という特性を持っている。従って、このバイオマスを化石系燃料に代替させることによって、地球温暖化ガスの一つである二酸化炭素の発生量を抑制することができることから、地球温暖化防止対策の有効な手段の一つとされている。

このバイオマス・エネルギーの利用促進に向けては、政府関係 6 府省の連携により、バイオマスをエネルギーや製品として総合的に利活用し、持続可能な資源循環利用型の社会を実現する構想が「バイオマス・ニッポン総合戦略」として平成 14 年に纏められた。平成 17 年には、「バイオマスタウン構想」が公表されるなど、関係各省による連携や、各地域自治体の個別の取組み等を通じて具体的な導入を促進する取組みがなされてきている。

バイオマス・エネルギー起源としては、廃棄物系と植物(栽培物)系とに分類される。我が国において、現在エネルギーとして利用されているバイオマス・エネルギーは、一般・産業廃棄物の焼却によるエネルギーであり、廃棄物系バイオマスは、製紙業等の過程で排出される産業廃棄物(黒液、チップ廃材)、農林・畜産業の過程で排出される廃棄物・副産物(モミ殻等)、一般廃棄物(ごみ、廃食油等)等を燃焼させることによって得られる電力・熱を利用するものがある。

このバイオマスエネルギー利用の一つとして、畜産排泄物や食品廃棄物からメタンガスを回収する技術は確立されつつあるものの、経済性の観点から、相当量の廃棄物の確保が必要であり、そのための回収方法などを含め、適切な社会技術システムの構築が必至となり、十分な普及には至っていないのが現状である。

また、平成 19 年(2007 年)の「家畜排泄物法の改定」においては、家畜の排泄物のエネルギー利活用の一層の促進を図ることとし、2015 年を目標として、国と自治体が連携して促進することとしている。

この促進に向けては、低コストで原料を収集・輸送し、エネルギーを製造できるシステムを構築することが実用化に向けたカギであり、この為には、利用・転換効率の向上や低コスト化のためのシステム技術開発と同時に、自治体も地域のニーズに即した効果的な実行計画を策定し、推進していくことが肝要であると認識されている。

特に、今後検討すべき残された課題としては、

- ①低コスト化に向けた技術開発の推進と合理的な技術システムの構築
    - ・転換技術の低コスト化(初期コスト、ランニングコスト、メンテナンスコスト)
    - ・原料コストの低減化(原料収集コスト低減に向けた高密度化技術の開発)
  - ②地域の畜産農家や事業者導入の可能性がある事業モデルの構築
    - ・適正な規模とはどの程度か(集約、分散システムとしての)
    - ・事業モデルの具体化
  - ③導入促進に向けた環境整備
    - ・既存インフラの活用と適切な立地条件の検討
    - ・国や自治体の政策誘導と支援制度
- の検討が必要であるとされている。

財団法人全日本地域研究交流協会(以下、JAREC という)では、この様な背景を踏まえて、畜産排泄物に着眼したバイオマス利用促進に向け、畜産排泄物バイオマスとしての特長(耕畜連携との関りを含め)とそのエネルギー利用に関する技術開発の進展と残された課題、国や自治体の政策誘導の流れなど、既存文献調査やヒアリング調査を介して俯瞰的に調査整理すると共に、今後の施策展開計画に向けた提言として纏めることを目的として、調査を実施した。

本調査研究の主要な成果は以下のとおりである。

- (1) 家畜排泄物バイオマスエネルギー利用施設導入促進に向けた環境整備

### ①家畜排泄物の処理高度化に向けた国の施策

2007年の家畜排泄物の改正（農林水産省）では、2015年を目標に、耕畜連携の強化、ニーズに基づく堆肥づくり、家畜排泄物のエネルギー利用の強化施策を模索したが、畜産現場の実態を踏まえた対応を各自治体の行政に任せることとしている。これは、既に地域の畜産農家では、行政指導により畜産業の振興策が推進されてきているが、現場の畜産農家の対応可能性を踏まえた現実的な対策が必至であるとの判断がなされたものと思われる。

99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28

第I期	第II期 科学技術基本計画	第III期 科学技術基本計画	第IV期 科学技術基本計画
-----	---------------	----------------	---------------

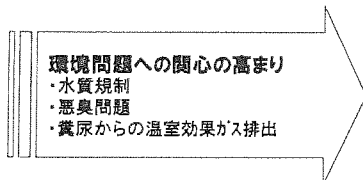
#### ▼食糧・農業・農村基本法(新農業基本法)

#### ▼家畜排泄物法(農水省1999) ▼2004年から完全実施 ▼2008目標年度

- ・ウシ10頭以上など一定規模以上を管理対象 達成率:99.9%
- ・糞尿の素堀と野積み禁止
- ・適切に処理し有効利用する施設を整備

課題の顕在化  
 ・畜産経営の大規模化  
 ・糞尿の偏在化  
 (有機肥料としての流通の滞り)

- ・試験研究・技術開発、施設整備等に助成制度



- 環境問題への関心の高まり
- ・水質規制
  - ・悪臭問題
  - ・糞尿からの温室効果ガス排出

#### ▼有機農業推進法(農水省2006)

- ・有機物の農業利用

#### ▼バイオマス・ニッポン総合戦略(農水省2006)

- ・温室効果ガス削減
- ・家畜排泄物の高度利用

#### ▼家畜排泄物法の改正(農水省2007)達成目標2015年▼

- ・耕畜連携の強化
- ・ニーズに即した堆肥づくり
- ・家畜排泄物のエネルギー利用

### ②国の施策を受けた自治体の動き

この国の施策を受け、自治体の家畜排泄物の処理高度化に向けた施策を、各地域の状況を踏まえつつ、耕畜連携の強化、ニーズに従った堆肥づくり、家畜排泄物のエネルギー利用に関する基本計画を策定している自治体は、WEBで調査する限り、17道府県では、計画を立案して、施策を実行していることがわかった。

### ③導入促進に向けた国の助成制度

この政策誘導には、補助金や税制面での優遇措置が効果的であり、そのための国の助成制度の具体策を調査整理した。

### ④政策誘導の効果と残された課題

現実的な施策として、

- ・家畜排泄物の一般的な処理・管理方法として野積みや素掘りを中止する
- ・畜産排泄物処理・利用施設整備のための各種支援制度を設けて政策誘導を促す
- ・耕畜連携の強化策として、家畜排泄物の耕種農家への利用を促進する
- ・耕畜連携の強化策としてR&Dを促進する

などが、模索されてきた。その中で、野積みや素掘りを中止する事に関しては、施設整備のための補助金などの誘導効果が顕著にあらわれ、ピットなど保管施設の充実化がはかれた。これは、家畜の牧草育種や耕種農家の作物への堆肥利用の為の一時保管設備の導入促進が図れた結果となっている。

## (2) 家畜排泄物に着眼したバイオマスエネルギー利用に関する技術開発の現状と課題

### ①国による研究開発の現状

文部科学省（JST 含）、農林水産省（農研機構含）、経済産業省（NEDO 含）による家畜排泄物の処理高度化にむけた国の研究開発状況を調査し、その研究開発の現状をまとめ、要約を整理した。

②自治体の家畜排泄物利用に関する技術開発の現状と課題

また、各自治体の畜産系の公設試における家畜排泄物利用に関する技術開発状況を調査した結果、地域の公設試では、知家畜排泄物のバイオマスエネルギー利用、家畜排泄物からのリンなどの有用物質の抽出、有機物の利用方策、臭い対策等に着眼した技術開発が推進されてきており、その中で、エネルギー利用に関する開発を纏めた。

都道府県	公設試名称	研究テーマ
青森県	(地独)青森県産業技術センター畜産研究所	堆肥舎における簡易堆肥化促進技術の開発と堆肥の高度利用技術の確立
青森県	(地独)青森県産業技術センター畜産研究所	豚ふんの飼・糞低減化のためのミネラル等給与技術の確立
青森県	(地独)青森県産業技術センター畜産研究所	エン麦とサイレージ用トウモロコシを組合わせた有機栽培作付け体系の確立
山形県	山形県農業総合研究センター畜産試験場	地域バイオマス資源を利用した高機能有機質資材の開発
山形県	山形県農業総合研究センター畜産試験場	資源循環型モデルの創出
山形県	山形県農業総合研究センター畜産試験場	BDF由来ケリセルを活用した冬越し堆肥の発酵促進
栃木県	栃木県畜産試験場	堆肥の流通促進技術の確立
栃木県	栃木県畜産試験場	搾乳施設排水の適正処理技術に関する研究
栃木県	栃木県酪農試験場	搾乳施設排水の適正処理技術に関する研究
栃木県	栃木県酪農試験場	メタン発酵プラントの有効性・実用性の実証と評価
栃木県	栃木県酪農試験場	メタン発酵消化液の肥料代替利用技術の開発
栃木県	栃木県酪農試験場	粒状・成型堆肥の利用拡大に関する研究
埼玉県	埼玉県農林総合研究センター	食品残さを利用した飼料給与体系による特産畜産物の品質向上技術
千葉県	千葉県畜産総合研究センター	畜産経営における臭気低減化技術の検討
千葉県	千葉県畜産総合研究センター	家畜排せつ物の有効利用技術の開発
神奈川県	神奈川県農林技術センター畜産技術所	スクリー型攪拌機を備えた発酵床攪拌装置における排せつ物処理に関する研究
石川県	石川県畜産総合センター	需要適応型堆肥の安定生産・利用技術
石川県	石川県畜産総合センター	水分調整資材の削減による低コスト堆肥製造技術の確立
岐阜県	岐阜県畜産研究所	施設園芸・花づくり用減塩堆肥の製造
静岡県	農林技術研究所	リンの施肥量を激減させる資源循環技術の開発
静岡県	畜産技術研究所	静岡県内における家畜ふん堆肥のECと無機成分の特徴
静岡県	畜産技術研究所	堆肥抽出物急速酸化時の微頭発生と堆肥不熟度の関係
静岡県	畜産技術研究所	未利用資源を活用した臭気低減化技術
静岡県	畜産技術研究所	茶園における豚尿処理液の利用技術確立
滋賀県	滋賀県畜産技術振興センター	バイオガスのシステム普及定着化技術の開発
鳥取県	鳥取県農林総合研究所 中小家畜試験場	ガラス発泡材を活用した脱臭装置の開発
愛媛県	愛媛県農林水産研究所畜産研究センター	家畜ふん尿処理利用技術開発試験
愛媛県	愛媛県農林水産研究所畜産研究センター	畜産環境の臭気低減技術確立試験
宮崎県	宮崎県畜産試験場	養豚経営における窒素・リン低減化技術の開発
沖縄県	沖縄県畜産研究センター	飼料添加資材を活用した豚舎臭気低減技術の開発

都道府県	公設試名称	研究テーマ
神奈川県	神奈川県環境科学センター	有機性廃棄物の水素・メタン二段発酵プロセスにおける発酵条件の検討

(3) 地域の畜産農家や事業者への導入の可能性のある事業モデルの検討

家畜排泄物処理の高度化の方向性を明確化するため、北海道の鹿追町のバイオガスプラントの運転状況、及び、群馬県の地域結集型共同研究の開発状況を現地調査し、ヒアリングによる家畜排泄物のエネルギーとして活用方向性を調査した。その結果、両地域共に、硝酸態窒素の環境負荷の観点から堆肥利用の限界となっており、その具体的対応が模索されている。今後、更に、環境負荷を低減する堆肥の施肥方策を模索する必要があることが認識された。

<p>○地球温暖化防止の為の環境保全技術として期待</p> <p>○北海道におけるバイオガスプラント</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1977年 帯広畜産大実証プラント</li> <li>・1980年代 東藻琴村実証プラント</li> <li>・1990年代 北見市実証プラント</li> <li>・2000年代 環境対応、燃料高騰の為約50基建設(実証、実用プラント)</li> </ul> <p>○電力売電価格が設定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平日昼間9.5円/kwh、他 4.5円/kwh</li> <li>⇒メタンガス化発酵バイオマス発電</li> <li>現在買取価格40.95円(20年間)</li> </ul>	<p>○実用プラントはほぼ稼働、しかし実証プラントの多くは停止、或いは撤去</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・維持管理費が依然高い</li> <li>・原料の開塞や凍結などの機械的トラブルが生じた</li> <li>・エネルギー発生量の計画値との乖離</li> <li>・消化液の発生量の計画値との乖離</li> </ul> <p>↓</p> <p>○設計・建設・運転・メンテナンスの継承</p> <p>○消化液肥適正利用(硝酸態窒素管理)</p>	<p>□地域における問題点の抽出と整理</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①地下水の汚染(汚染分布、家畜排泄物の散布が原因)</li> <li>②土壌汚染(硝酸態窒素蓄積の問題)</li> <li>③悪臭汚染(観光客、地域住民に対する影響)</li> <li>④河川流出(漁業への影響)</li> <li>⑤その他.....</li> </ol> <p>↓</p> <p>□課題を整理し、プラント建設の目的を明確にする</p> <p>↓</p> <p>□実現が可能かどうか、関係者や機関に打診</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①賛成者、関心のある人、反対者の数、比率を把握</li> <li>②計画を丁寧に説明、要望や反対意見をきめ細かく収集</li> <li>・共同で実施することが問題?</li> <li>・お金を払ってまで(ランニングコスト分担)参加したくない</li> <li>・その他.....</li> </ol>
<p>○悪臭の少ない良質な液肥に変換</p> <p>○高カロリーなバイオ燃料(ガス)生産</p> <p>○地産地消(畜産現場)ニーズが高い</p>	<p>○水分が多く扱い難しい家畜排泄物</p> <p>○牛の数が人間の人口より多い北海道</p> <p>○エコ・ツーリズム進展の為に匂い対策要</p>	