

# 耕畜連携による経済・環境調和型メタン発酵事業モデルの作成

## —滋賀県東近江市の資源循環システムの構築を目指して—

林研究室 0812041 真鍋尋仁

### 1. 背景・論点

数々のバイオマスエネルギーの中でも、「バイオガス」は家畜糞尿や生ごみをメタン発酵することでガス生成が可能なることから、「資源循環」「エネルギー生成」の2つの効力を発揮する。

メタン発酵の特徴としてガスを生成した後に残渣として消化液というものが排出される。この消化液は農地に肥料として還元することが可能だが、北海道以外での都道府県では撒く農地が十分でないことから、還元できずに浄化处理されている。この浄化处理に要する多大なコストが事業費用を圧迫し、メタン発酵施設の普及は遅々として進んでいない。

滋賀県の家畜糞尿は堆肥化という手段で処理が行われている。しかしこの堆肥は水田率の高い滋賀県では利用が難しく余剰在庫が大量に発生している状況であり、ゆえに畜産家の経営を圧迫する要因となっている。<sup>1)</sup>農家も化成肥料と比べ堆肥は成分含有量の面で大きく劣り、大量に撒く必要があるため利用を躊躇している。

バイオガス生成事業で経済収益を得るためには液肥の循環利用が必ず必要である。消化液は即効性があることから化成肥料と同等の収量が得られることが実証されている。<sup>2)</sup>堆肥化はエネルギーを投入して生みだされるものだが、消化液はメタン発酵によるエネルギーを生みだした後の副産物として発生するものである。このようなメリットを持ち合わせているにも関わらず、評価が不十分であることに加え認知度の低さから、一部地域でしか利用が行われていない。<sup>3)</sup>

### 2. 研究の目的・意義

本研究の目的は、滋賀県における環境性・経済性が調和したバイオガス生成モデルの作成を目的1、メタン発酵という手法で畜産家への糞尿処理の負担を軽減できるような廃棄物処理を提示することを目的2、滋賀県の田畑を活用してバイオガス生成時の副産物である消化液の利用を目的3とする。

本研究の意義は、滋賀県の家畜糞尿処理の負担軽減の手助けになるとともに、農家への肥料散布の負担軽減及び滋賀県バイオガスの普及を促進させるモデルになることである。

### 3. 研究方法

本研究は次のような方法で研究を進めていく。

- ①大分県や北海道の先行事例をインターネット、ヒアリングで調査を行い、どのようにして経済と環境を調和させた事業展開をしているかを調べ、参考にする。
- ②県のHPを利用し、東近江市の家畜データの収集を行う。主に東近江市全体の家畜飼養頭数及び、年間糞尿排出量。
- ③東近江市の各牧場へヒアリングを行う。糞尿の処理方法を聞き、それで採算が取れているか調査する。
- ④上記①②③の調査結果を元に、滋賀県における経済性・環境性の調和したバイオガス生成事業モデルを作成する。
- ⑤上記④の結果を用いて、解決策の提示及び、他県へのモデルの提案を行う。

### 4. 着手発表以降の進捗状況

#### (1) 消化液利用の先行事例

現在消化液の利用は全国で数件のプラントで行われているものの、年間排出量の全量を利用している施設は熊本県の「山鹿市バイオマスセンター」だけである。他の施設は浄化处理したのち、河川に放流している。この浄化处理時に使用する薬品や機材が高額であり、これがメタン発酵施設のコストの大半を占めている。消化液はメタン発酵時の副産物であり、農地利用ができるということから循環資源と見ることが可能である。山鹿市バイオマスセンターは消化液を田畑に循環資源として全量施用していることから、収入は支出を上回っており、年間400万円の利益を生み出している。

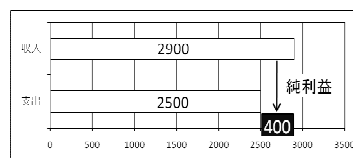


図1 山鹿市バイオマスセンター 収支グラフ<sup>3)</sup>

山鹿市バイオマスセンターが挙げる全量利用の条件として1.耕地面積の広さ、2.栽培作物の種類の多さ、3.農家の使用意思の有無の3つがある。これらの条件を満たすことにより、消化液の全量利用は可能と言える。<sup>3)</sup>

#### (2) 山鹿市と東近江地域の比較

山鹿市と東近江地域の耕地は双方ともに田と畑が

あり、両者の大きな違いとして田と畑の比率差が挙げられる。東近江地域は水田率が高いことから、田が圧倒的に多い。稲作が盛んな東近江地域では水稻以外の栽培はあまり行っておらず、栽培作物種も山鹿市と比較すると少ない。<sup>4)</sup>

田が圧倒的に多いということは、消化液を田に集中的に撒かれると考えられるが、田のみに撒くということは施肥時期が偏ることになる。これは液肥の貯留量が年々増加していくことに繋がる。12カ月間で年間貯留量が0になる設計が望ましいことから、施肥時期が偏らないように、他の作物への施用が必要となってくる。

### (3) 農機を使用した施肥

消化液を農地に撒くためには、「スラリースプレッダ」、「バキュームローリー」の2つの農機が必要となる。現在北海道ではスラリースプレッダの使用が主流であり、3.5 tのタンクに消化液を詰め、2~4台のバキュームローリーが液肥供給車として随伴する。バキュームローリーが液肥貯留槽と農地の間を往復して切れ目なく液肥を供給し、スラリースプレッダを停止させないような体制をとる。こうした方式をとることにより、継続して農地に液肥を散布することが可能となる。液肥貯留槽から農地までの距離にもよるが、平均して80 t/日の散布が可能とされている。<sup>3)</sup>

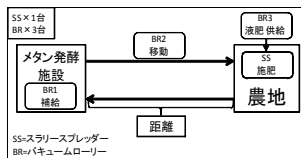


図2 消化液利用のための農機の運用方式

これらの農機は走行速度が遅いため、液肥貯留槽から農地までの距離が長いと、一日に施肥できる量が少なくなってしまうことが問題であり、液肥貯留槽から農地までの距離がどれだけ近いかが重要となってくる。

### (4) 液肥貯蔵量シミュレーション

東近江市の耕地特性から、稲と麦に消化液を施肥した場合の年間の液肥貯蔵量のシミュレーションを行った。今回は「小規模メタン発酵施設」という方式で検証を行った。80 t規模のメタン発酵施設を1ヶ所に建造するよりも、20 t規模の施設を複数建造し、分散させて地域に配置すると、農機の移動距離の問題の解決が図れる。まずメタン発酵施設の処理スペックを20 t/日と設定した場合、消化液の日排出量は約17.7 tとなる。これにより年間総排出量は6,450.5 tと算出する。施肥基準値は県の基準に則った数値である数値用い、農機は(3)で紹介した、消化液を全量利用できている山鹿市の設定を引用して、

スラリースプレッダ1台とバキュームローリー3台を用い、消化液散布量を80 t/日と設定した。これを施設稼働1年目から両作物の元肥と追肥に施用した場合の液肥貯蔵量を以下の図3に示す。

表1 滋賀県の施肥基準値<sup>4)</sup>

	稲	麦
元肥	30t/ha	43t/ha
追肥	25t/ha	16t/ha

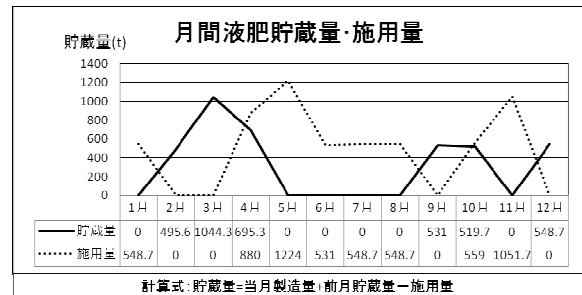


図3 年間液肥貯蔵量<sup>3)4)</sup>

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
稲	0	0	0	29.3	41.5	20.1	22	22	0	0	0	0	134.9
施用面積 (ha)	0	0	0	880	1244	531	548.7	548.7	0	0	0	0	3752.4
施用量 (t)	0	0	0	880	1224	531	548.7	548.7	0	0	0	0	3752.4
麦	34.3	0	0	0	0	0	0	0	0	13.0	24.4	0	71.7
施用面積 (ha)	34.3	0	0	0	0	0	0	0	0	13.0	24.4	0	71.7
施用量 (t)	548.7	0	0	0	0	0	0	0	0	559	1051.7	0	2159.4

※施肥基準は滋賀県の基準。散布量を80t/日とした場合で散布可能日(天候条件)と月ごとの貯蔵量から算出

表2 年間液肥貯蔵量<sup>3)4)</sup>

12月に548.7 tを来年に持ち越すことになるが、2年目以降は8月に必ず貯留量が0になるという計算結果が出た。このように、20 t規模のメタン発酵施設ならば、浄化処理をする必要がなく、全量農地に還元できるということになり、また同時に施用面積分の化成肥料の代替が可能であることも示す。

更に東近江市で排出される乳用牛の糞尿の日排出量から20 t規模の施設がどれだけ必要か算出した。その結果、東近江市での総排出量は69.5 tなので、20 t規模の施設が3個と10 t規模の施設が1つ必要になる。

20 t規模の施設が3つということは面積、施用量も3倍に増加することになるが、東近江市の耕地面積から見て、3倍になっても面積が足りないような問題はないと言える。

## 5. 参考文献

- 1) 滋賀県東近江市鈴木牧場, 2011-02-27, 会話
- 2) 滋賀県近江八幡市 JA グリーン近江, 2011-02-27, 会話
- 3) 岩下幸司: メタン発酵消化液の液肥利用マニュアル, 社団法人 地域循環技術センター p.190 (2010)
- 4) 農林水産省: MAFF, <<http://www.machimura.maff.go.jp/machi/>>, 2011-03-05