

スラリーのパイプライン搬送がバイオガスプラントの経営収支等に及ぼす影響

Influence that pipeline transportation of slurry exerts on management revenue and expenditure etc. of biogas plant

○大深正徳*・横濱充宏*・伊藤俊太郎**・東崎秀樹**

M. OFUKA*, M. YOKOHAMA*, S. ITO** and H. TOUZAKI**

1. はじめに

バイオガスプラントにおいてパイプラインによる原料スラリー等の効率的な搬送を想定する場合、トラックやタンカーによる通常の搬送に比べてプラント内での原料処理量の増大、施設規模の拡大が予想され、エネルギー収支や経営収支への影響が懸念される。

ここでは、ある一定量の家畜ふん尿を希釈しないまま搬送車で運搬する場合（以後、運搬車収集方式モデルと呼称）と、同じ量の家畜ふん尿を水で希釈してからパイプラインで搬送する場合（以後、パイプライン化モデルと呼称）を想定し、それぞれのモデルごとにエネルギー収支及び経営収支を検討した。その結果から、パイプライン化に向けての課題点及び今後の対応策について考察したので、その内容について報告する。

2. 検討方法

図1に検討フローを示す。既存知見^{1)~2)}を参考にし、それぞれのモデルのエネルギー収支と経営収支を計算した。なお、パイプライン化モデルには原料スラリーを2倍希釈する場合と3倍希釈する場合の2とおりを考えた。

検討にあたっての前提条件は次の通りである。

- 1) 約1000頭規模の乳牛ふん尿処理を北海道東部のA町で実施することを想定した。排出されるふん尿のTSは11.5、希釈したふん尿のTSは、2倍希釈で5.7、3倍希釈で3.8とし、また、原料希釈に伴うバイオガス発生量原単位(投入有機物の単位量あたりのバイオガス発生量)は希釈前と同じとした³⁾。
- 2) 運搬車収集方式モデルでは、固形ふん尿、ふん尿スラリー等の搬入・搬出をプラント管理人がスラリートanker等で行うこととし、搬出時の共同利用のサテライトタンクより各圃場まではそれぞれの農家がタンカーで搬送することとした。
- 3) パイプライン化モデルの搬入管路はオープンタイプとした。農家側よりプラントに向かって合流して行く管路であるので合流箇所にオープンタイプスタンド(農家地先に設ける貯留槽)を設けるタイプを採用することとした。なお、固液分離作業を運搬車収集方式ではプラント内作業と想定したが、パイプライン化モデルでは農家による農家地先での搬送前作業に変更した。搬入の手間は農家負担とした。搬出方法は運搬車収集方式と同様とした。

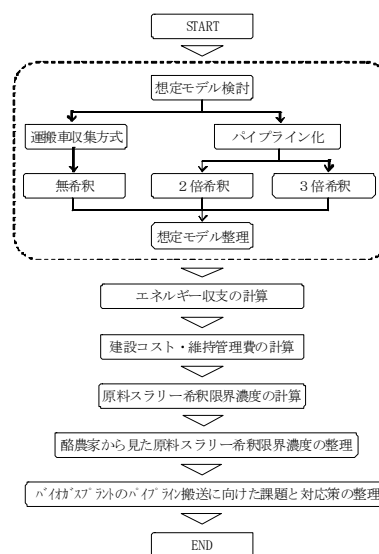


図1 検討フロー

* (独) 土木研究所寒地土木研究所 Civil Engineering Research Institute for Cold Region ** (株) セ・プラン Civil Engineering & Planning Co., Ltd. (キーワード) スラリー、パイプライン、収支

3. 検討結果

1) 運搬車収集方式では、原料・消化液の搬送にかかるエネルギーを除けば、バイオガス由来のエネルギーだけでプラント内の全エネルギー量を賄えると計算された。しかし、パイプライン化モデルでは電力購入のほか、熱消費量、特に発酵槽熱消費量が大きくなるため重油が必要となった。また、1日当たりの消費、あるいは供給エネルギー量は、運搬車収集方式と2倍希釈のパイプライン化モデルとでは差がなく、3倍希釈になるとこれらより2割程度増えることとなった(図2)。

2) パイプライン化に伴う初期建設費の増加原因は配管建設費によるところが大きく、プラント建設費の増加分は配管建設に比べると影響が小さかった。

3) 運搬車収集方式に比べてパイプライン化モデルは2倍希釈で約35%、3倍希釈で約75%、維持管理費が増した。

4) システム全体の経営収支をみると、今回検討したモデルの中では、運搬車システム方式モデルが経済的であった。経営収支は減価償却費によるところが大きく、初期建設コストの抑制がパイプライン化モデルを普及する上で、また、バイオガスプラント経営上、重要である。また、光熱費の抑制も重要と考えられる(図3)。

5) 配管設備等の減価償却費低減などの改善を要することもあるが、今回のケーススタディでは、標準的な農家負担を想定すると3倍希釈程度までならパイプライン化モデルの実現性があると考えられる。

4. 謝辞

本検討を行うにあたりご指導を賜った関係各位に対して心よりお礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) 独立行政法人北海道開発土木研究所：積雪寒冷地における乳牛ふん尿を対象とした共同利用型バイオガスシステム導入の参考資料、平成18年3月
- 2) 独立行政法人北海道開発土木研究所：積雪寒冷地における環境・資源循環プロジェクト最終成果報告書、平成17年3月
- 3) 大深正徳他：水で希釈した乳牛ふん尿のメタン発酵特性、独立行政法人土木研究所寒地土木研究所月報、No. 669、pp. 11～17、平成21年2月

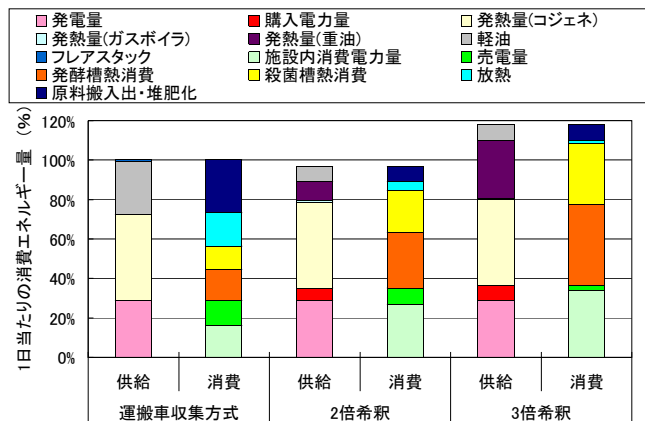


図2 モデルごとのエネルギー収支

(運搬車収集方式モデルの全供給エネルギー量を100%とした。)

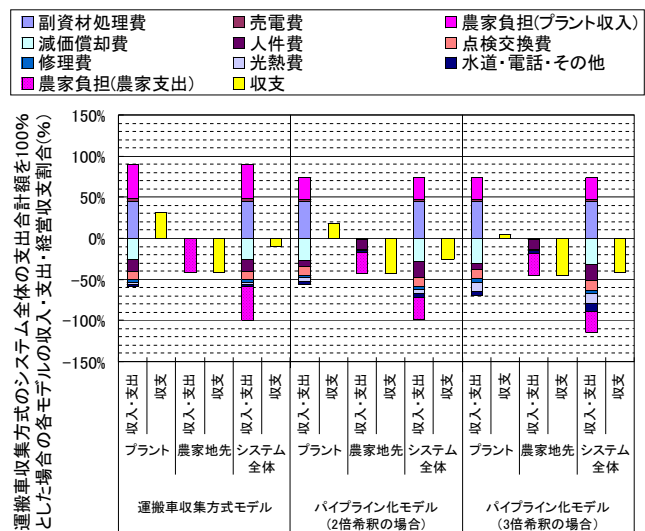


図3 モデルごとの収入・支出・経営収支割合

(運搬車収集方式モデルにおけるシステム全体支出額を100%とし比較した。正は収入、負は支出を表す)