

原料収集における情報の価値に着目した共同利用型バイオガスプラントの効率性分析
—北海道鹿追町を事例に—

国際協力学専攻

47-126835 吉原弘晃

指導教員：堀田昌英教授

キーワード：共同利用型バイオガスプラント、ふん尿、原料収集、シミュレーション

1. 背景

日本の農業就業人口は1960年の1454万人をピークに、2013年には238万人にまで減少している。酪農家の就業人口も、農業全体の就業人口の減少と同様に減少傾向である。しかし、酪農家一戸あたりの乳牛の飼養頭数や経営耕地面積は増加傾向にあり、酪農家一戸あたりの労働負担は年々増加傾向にある。

酪農家の労働負担は、酪農家作業の機械化や大型機械の導入によって削減がなされてきた。その結果、一戸あたりの飼養可能頭数も増加して酪農経営の大型化が進んだ。

一方で酪農家が圃場の地力を確保するために不可欠なふん尿、堆肥の管理に関しては、1999年「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」が施行され、今まで野積みになっていたふん尿の管理、圃場への素振りが規制され、ふん尿の適正管理が義務付けられるようになった。一戸あたりのふん尿処理量は増加しており、市川ら(1999)も指摘する通り、酪農家のふん尿処理は酪農家の経営規模拡大に伴い見過ごせない問題となってきた。

酪農家のふん尿処理の労働力削減や悪臭の解決策としては昨今バイオガスプラントが注目されている。国内では既に62基の畜産系メタン発酵バイオガスプラントが建設されているが、バイオガスプラントの導入にはバイオガスシステムを支える社会システムがいまだ不十分であるとも言われていた(松田,2004)。

しかし、2012年より実施された固定価格買取制度によりバイオガスプラントでの売電量が1KWh

あたり約8.8~約9.5円が40.95円になり、売電収入の向上がバイオガスプラントの建設の後押しとなっている。

2. 研究の対象

本研究では、北海道鹿追町に位置する、ふん尿処理施設である環境保全センターを事例としている。環境保全センターはバイオガスプラント、コンポスト化プラント、堆肥化プラントが稼働しており、原料となるふん尿は契約農家より収集している。

鹿追町は酪農を基幹産業とする地域であり、牛の飼養頭数は一戸当たり平成21年度で185.3頭と酪農の大型経営が進んだ地域である。

3. 研究の目的

本研究の対象である、北海道鹿追町環境保全センターでは、原料の調達をプラント側が契約農家からふん尿を収集することで行っている。

具体的には、各酪農家に設置された原料収集用コンテナをプラント側が決まった時間に収集に赴き、アームロール車でコンテナを回収し、ふん尿をプラントまで輸送して原料をプラントに投入している。

この際、酪農家との連携ミスにより予定通りに原料を調達できないという問題が生じている。その結果、原料投入不足や原料投入量の変動という問題が生じている。プラントの安定的な稼働には原料投入量の安定は必須であり、改善されるべき問題である。

そこで本研究ではプラント側が、契約農家がふん尿をコンテナに入れたという情報を有している場合と有していない場合でシミュレーションを行

い、コンテナの情報がプラントの効率性にどのような影響を与えるかを明らかにすることを目的とした。

4. 先行事例

共同利用型バイオガスプラントの原料調達に関する研究については岩手県葛巻町を事例として、原料調達場所とプラントとの最適な距離と規模に関する研究が行われた。(伊藤ら,2008)。しかし、共同利用型のプラントでは、酪農家側が持ち込みで原料をプラントに投入することが主流であり、プラント側による原料の収集方法、事例の蓄積は少ない。

5. 研究手法

本研究では、2013年12月現在、環境保全センターと契約している11戸の農家と、11戸の農家に設置された18個のコンテナの収集シミュレーションを行った。11戸の農家に関しては、著者が調査した十勝管内の酪農家(以下、モデル農家)のデータを適用した。モデル農家の概要は表1の通りである。

表1 モデル農家の概要

労働者数	4名
牛舎	スタンション牛舎×1 フリーストール牛舎×3
飼養頭数	搾乳牛78頭 育成牛49頭 乾乳牛22頭
飼養頭種	ホルスタイン
経営耕地面積	57ha
搾乳方式	パイプライン、自動搾乳機械
ふん尿処理方法	堆肥化、圃場へ散布
1日のふん尿 排泄量	約6500kg

契約農家は搾乳牛のふん尿を投入するコンテナと育成牛と乾乳牛のふん尿を投入するコンテナの2つのコンテナを基本的には有していることとした¹。

¹ 4つの酪農家はそれぞれ、ふん尿処理委託量を

収集については、2台のアームロール車がそれぞれ各コンテナの収集を行うこととし、コンテナの情報がある場合とない場合でそれぞれシミュレーションを行った。コンテナの情報がある場合は、その日にコンテナに投入されたふん尿は全て回収できることとし、コンテナの情報がない場合は、アームロール車の収集時刻までにふん尿が投入されていなければ収集できないこととした。

6. 結果と考察

各酪農家に設置してある原料収集用コンテナへのふん尿投入の情報がある場合とない場合では、コンテナ情報のある方がふん尿の収集量が増加し、年間最少13万円、年間最大25万円、情報がある場合で売電収入が増額することがわかった。

よって、コンテナの情報がある場合では年間の売電収入が13万円から25万円増加し、一つの酪農家あたり約2万円から約3.5万円の割引が実施できることが明らかとなった。

7. 参考文献

- 市川治・山口正人(1999)「酪農におけるふん尿活用方式に関する研究—とくに北海道酪農を中心に—」『農業経営研究』37(1),123-126
- 伊藤吉紀・中田俊彦(2008)「家畜排泄物の地理的分布を考慮したバイオマス利活用プラントの配置と促進方策の検討」『日本エネルギー学会誌』87(1),56-67
- 中村稔・肉絲坦木買買提・大場裕子・市川治(2010)「酪農共同利用型バイオガスシステム導入の経営経済的評価による分析—北海道鹿追町の事例を対象に」『酪農学園大学紀要 人文・社会学編』第34(2),111-121
- 松田従三(2004)「家畜ふん尿のエネルギー利用とその課題」『農村機械学会誌』66(1),8-11

70%、50%、30%、20%とし(中村ら,2010)、コンテナ数を1つとした。