

# 那須野ヶ原におけるスラリー状糞尿を主原料としたバイオガスプラントの経済分析 Economic Analysis on Biogas Plants with slurry form livestock excreta in Nasunogahara

○山中規之\* 後藤章\*\* 水谷正一\*\*  
YAMANAKA Noriyuki, GOTO Akira, MIZUTANI Masakazu

## 1. 研究の背景と目的

那須地区（図 1）は北海道について全国で二番目に乳用牛飼養頭数が多いため、家畜糞尿が大量に発生し、悪臭・土壌汚染・地下水汚染などの問題が起こっている。また、自然流下式牛舎構造を用いた牛舎からは水分率が 90%程度である糞尿スラリーが発生する。スラリー状の糞尿は堆肥化に困難であるため、メタン発酵によってエネルギーや液肥に出来るシステムであるバイオガスプラントが注目されている。しかし、那須野ヶ原でバイオガスプラントの建設を行う場合、建設費や維持管理費が多額にかかるため各処理費や生産物の収入のみでの運営は収支のバランスに問題が生じる。そのため、バイオガスプラントの経済性の解明を目的に研究を行った。

## 2. 研究方法

本研究では、いくつかの企業の企画書等を参考にしてプラントシステムの経済性を左右する項目をそれぞれ評価した。また、スケールメリットと運搬収集の問題を考慮して、30t 規模のプラントとして図 2 のような構成でシステム設計を行った。

## 3. 条件の算出

食品残渣は受入れ処理費、ガス発生量が大きいため、食品残渣の量はシステムの経済性を左右する。そのため、研究対象地域におけるスラリー糞尿と食品残渣の発生量で比較を行った。家畜糞尿の発生量は 158,000t/年、食品残渣の発生量は 40,600t/年であり、比で考えると 1 : 0.26 となった。食品残渣の影響の大きさを比較するために、食品残渣を用いない場合（1 : 0）から、4 社の企業による企画書の最高値（1 : 0.5）までの値を用いて家畜糞尿を 800 円/t、食品残渣を 14,500 円/t と設定して考えた。

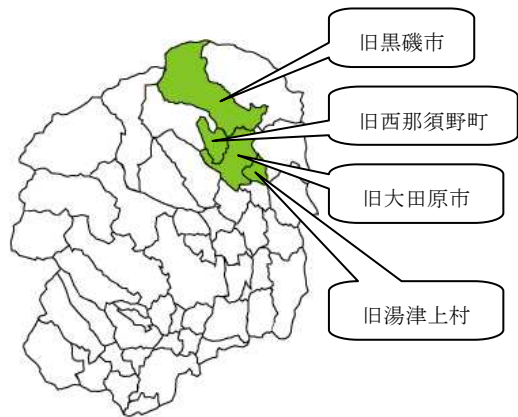


図1 研究対象地域

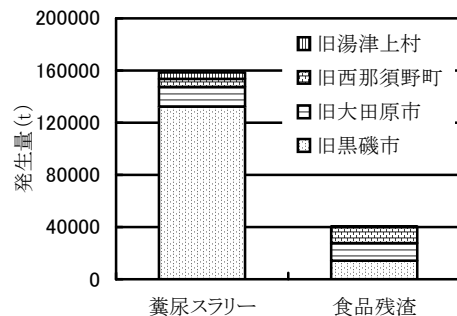


図3 家畜糞尿と食品残渣の発生量

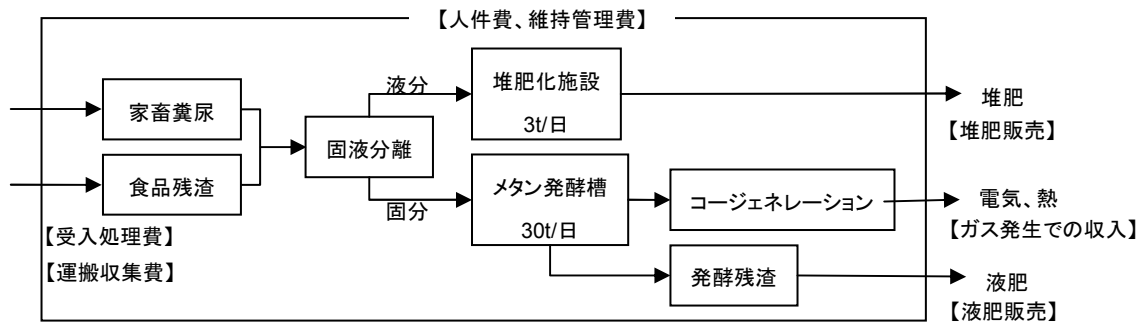


図2 プラントのフローチャート

\*宇都宮大学大学院(Graduate School of Agriculture Utsunomiya Univ.), \*\*宇都宮大学(Utsunomiya Univ.)

キーワード：バイオガスプラント、液肥、メタン発酵、経済分析

項目		単価・数量等	金額(千円)	合計(千円)
収入	受入処理費	家畜糞尿・単価 800 円/t・22~33t	9,630~46,600	27,300 ~ 74,300
		食品残渣・単価 10,000 円/t・0~11t		
	ガス発生での収入	余剰 39%・1 m <sup>3</sup> =9,500kcal・メタンガス含有率 60%	6,680~12,400	
	液肥販売	水分量 90%・単価 1,000 円/t	10,950	
	堆肥販売	固分量 10%・単価 4,000 円/t	4,380	
支出	維持管理費	建設費の 1.5%	17,800	32,400
	人件費	管理者・作業員・アルバイト・運搬・臨時	13,900	
	運搬収集費	年間移動距離 13,000km	700	

表 1 運営収支の詳細

建設費は原料トンあたり 2,000 万円として、30t 規模のバイオガスプラントと 3t 規模の堆肥化プラントで 6.6 億円かかるものとした。表 1 のように、収入項目では、受入れ処理費、ガス発生量での収入、液肥販売、堆肥販売、支出項目では、維持管理費、人件費、運搬収集費をそれぞれ表 1 の条件で算出した。食品残渣の運搬費は立地場所が不明確なため 4500(円/t)を収集費として考えた。

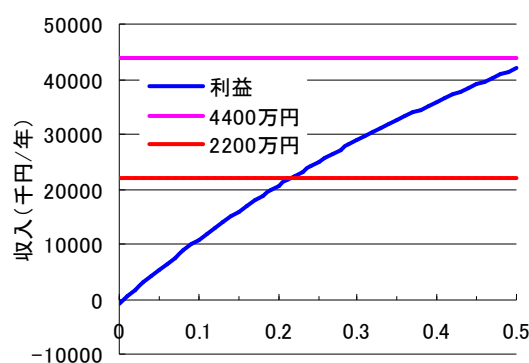
#### 4. 結果と考察

表 1 の結果より、運営収支に影響を与える要素として、食品残渣の比率・液肥販売・余剰ガスによる収入はさほど大きくないことが分かった。このことより、一般的にバイオガスプラントと呼ばれる施設だが、実質は液肥製造プラントとして見る観点が重要だと考えられる。また、表 1 より収支を計算した結果(図 4)、食品残渣が少量でも利益が得られることが分かる。ここで、バイオガスプラントの耐用年数を 15 年とすると、建設費の還元には 4,400 万円/年の利益が必要となり、この地域の発生量では将来的に持続しない可能性がある。しかし、建設費のうち半額を補助金によって建設した場合で考えると必要な利益は 2,200 万円/年となり、食品残渣の割合が 0.22 程度で還元できることになる。

#### 5. まとめと今後の課題

これまでの結果、スラリーのみの処理プラントでは経済的に成立させるのは困難であるが、現状の発生量の比率で食品残渣を利用する場合、建設コストに対する半額の補助があれば更新費用も含めて運営収支は成り立つことが分かった。液肥の利用可能性は不明確であるが、運搬収集システムが確立され、液肥の金銭価値が上がれば、経済性は安定すると言える。運搬収集は業者に委託しないで自己運搬することにより支出を抑えて考える事が出来た。今回は液肥を販売できると考えて収支を計算したが、液肥の販売方法や運搬方法は考慮していないため、今後も検討が必要である。また、食品残渣は家庭からの発生量も含めて考えたが、収集は困難なため現実的な利用可能量を検討し、明確にしていく必要がある。さらに、多大な初期投入金額に対する公的補助の妥当性を説明するために、プラントの外部効果も明らかにしていかななくてはならない。

【参考・引用文献】那須野ヶ原土地改良区連合(2005)那須野ヶ原バイオマスエネルギー事業調査報告書、河田智美(2005)那須野ヶ原における家畜ふん尿処理システムの経済性について、橋爪司(2001) 那須野ヶ原における家畜糞尿の循環利用システムに関する研究



糞尿量を1としたときの食品残渣の割合  
図4 利益の推移