

# 別海バイオガスプラントでの実証試験の成果 Results of proving experiments at the Betsukai centralized biogas plant

石渡輝夫・石田哲也・大日方裕・栗田啓太郎\*・小野学・横濱充宏  
Teruo ISHIWATA, Tetsuya ISHIDA, Yutaka OBINATA,  
Keitaro KURITA, Manabu ONO and Mitsuhiro YOKOHAMA

## はじめに

別海資源循環試験施設は 1)積雪寒冷地での、2)スラリ - 状糞尿(以下、スラリ - という)だけでなく固形糞尿も処理対象とする、3)共同利用型の、堆肥化施設を併設する嫌気発酵施設(大規模バイオガスプラント)で、2000 年度に建設され、2004 年度迄の実証試験を実施している。本報告では 4 年間の試験での施設稼働に関する成果を中心に述べる。

### 1 糞尿の種類と搬入・搬出・処理にかかる事項

現在、北海道では酪農家の約 85%が固形糞尿を排出する飼養形態であるが、プラント発酵槽での受入はスラリ - に限定されるため、プラントで固形糞尿も受入れ、処理するには、運搬や前処理(固形糞尿の固液分離・堆肥化)のために、労力、施設、機械等がスラリ - 用とは別に必要とされる。別海施設では稼働の効率化のため、原料糞尿に占めるスラリ - の割合を経時的に増加している。共同利用型プラントでは、原料糞尿のプラントへの搬入と生成物(消化液や堆肥)の搬出が多大な作業であり(搬入:約 1400t/月、搬出:3000~6000t/散布月)、その効率化が不可欠である。別海施設では 3 車輻・3 人の運転手による運搬体系から 1 車輻・1 運転手の体系に変更した。

### 2 バイオガスの産出・精製にかかる事項

メタン発酵はスラリ - の連続投入と温度管理により正常に進行し、スラリ - 単位当たりバイオガス発生量は約 30m<sup>3</sup>/t、メタンガス濃度は約 60%で安定して推移した(図 1)。スラリ - の投入量は経時的に増加し(02 年: 32m<sup>3</sup>/日、03 年: 35m<sup>3</sup>/日、04 年: 40m<sup>3</sup>/日)、滞留日数は減少している(02 年: 47 日、03 年: 43 日、04 年: 37 日)ので、発酵効率は経時的に高まっている。不定期・不定量で副資材(乳業工場からの有機性廃棄物や尿尿処理場汚泥脱水ケ - キ)を投入しており、有機物当たりのメタンガス発生量はスラリ - のみの場合に比べ、1.13 倍に増加した。

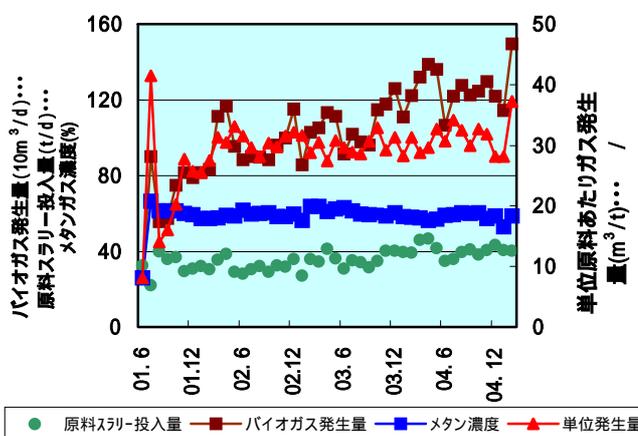


図1 メタン発酵の稼働状況

バイオガスの脱硫(発電機やガスボイラ - の腐食を防ぐため、バイオガス中に含まれる硫化水素の除去工程)は生物脱硫と乾式(酸化鉄)脱硫を直列に配置し、実施している。生物脱硫では脱硫槽内でのバイオガス滞留時間を延長することにより、脱硫率が向上する時もある(独)北海道開発土木研究所 (Civil Engineering Research Institute of Hokkaido)、\*: 前同研究所

バイオガスプラント、メタン発酵、エネルギー - 収支、乳牛糞尿、副資材、搬入出

った。生物脱硫のための必要条件を確保した担体式生物脱硫試験装置では、空気注入率 5-8%の条件で、80%以上の安定した脱硫率が得られた。

なお、乾式脱硫と生物脱硫との併用では、イオウ結晶が乾式脱硫の経路内に析出したり、急激な空気注入により乾式脱硫塔で生成した硫化鉄の再生発熱が生じるので留意を要する。機能を十分発揮する生物脱硫と乾式脱硫の併用はイオウ資源の循環と脱硫経費の削減の観点で望ましい。

### 3 エネルギー - 利用にかかる事項

#### 1) 発生バイオガスの消費割合

03年1月末に逆潮流が可能となり、発電機でのガス消費割合は増加し(02年：62%、03年：74%、04年：69%)、フレアスタックによる無効燃焼も増加した(02年：5%、03年：7%、04年：10%)。逆潮流後の発電割合の増加は発電制限が消去された事によるものである。フレアスタックによる増加は発電機の稼働率の向上に伴い、運転員不在時の課題が顕在化したものである。

#### 2) 電力収支

月別の電力収支を図2に示した。逆潮流後から購入電力量は減少し、発電量及び電力自給率は経時的に増加し、04年4月以降、自給率はほぼ100%を超過している。なお、運転員がプラントの各種動力(固液分離機関係、受入槽のスラリ - 攪拌・発酵槽への送込み等)を稼働する9時~12時に消費電力のピークが生じ、この時に電力購入をしていた。このピーク時間帯に発電機の2台稼働などの操作による効率化を図っている。プラントでの受入原料をスラリ - に限定すれば、共用施設電力(固形糞尿の融解舎や固液分離関係、温水循環等)のかなりの部分が不要となるため、電力収支はさらに改善されると想定される。

#### 3) 熱エネルギー - 収支

稼働開始から03年度までは温室への加温を実施したため、冬期には熱エネルギー - を自給できず、重油ボイラ - で補足加温をした。04年度には温室への加温を停止したが、12月には重油ボイラ - で補足加温した。

### おわりに

飼料自給率の高い北海道は都府県と異なり、酪農糞尿を農地に肥料として還元利用できる地域で、バイオガスプラントの存立に有利である。バイオガスプラントによる家畜糞尿や副資材の処理はエネルギー - 及び肥料資源等の有効利用だけでなく、有機性廃棄物の焼却や埋立ての場合の弊害(焼却処理でのダイオキシンの発生、埋め立て処理での漬れ地、地球温暖化ガスの放散、地下水汚染)が生じない処理法で、資源循環や環境保全の面での有利性を有している。このように、バイオガスプラントはエネルギー - 政策や廃棄物政策あるいは乳牛の飼養形態や農家の耕種管理など、多分野の事項に密接に関連する処理施設であり、それらを有機的に結びつけることが重要である。これらの推進と施設費や運営費の低減化などが今後のバイオガスプラントの普及に重要と考えられる。

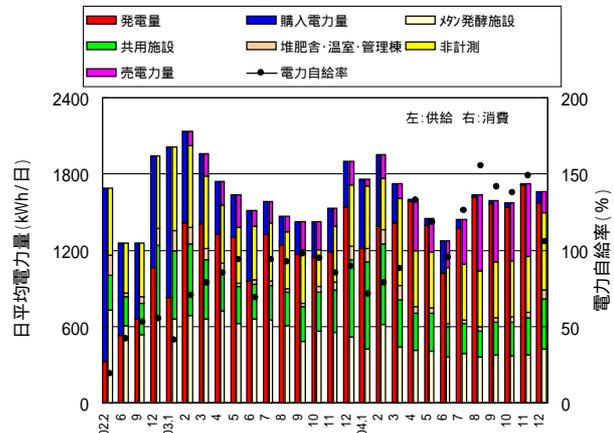


図2 月別平均日電力収支