

別海バイオガスプラントの糞尿搬入と固形糞尿処理の課題  
Issues of manure conveyance and pre-processing of solid manure  
in the Betsukai centralized biogas plant

石渡輝夫・石田哲也・栗田啓太郎・小野学・横濱充宏  
Teruo ISHIWATA, Tetsuya ISHIDA, 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(バイオガスプラント)で、経済性も含めた実証試験施設である。本施設は 2000 年度に建設され、2001 年度以降これまで、各種試験を実施しながら連続的に稼働している。糞尿のプラントへの搬入形態では固形糞尿が 7 戸(現在 6 戸)、スラリ - が 3 戸(現在 4 戸)で、その割合は地域の実情を反映している。本報告では別海バイオガスプラントにおける糞尿搬入及び固形糞尿処理における課題を述べる。

**1 原料糞尿のプラントへの搬入と生成物の搬出**

発酵槽への原料投入は 2001 年 5 月 15 日に開始しメタン発酵を立上げた。スラリ - 及び尿の搬入量は約 800t/月、固形糞尿の搬入量は 500t/月である。メタン発酵後の消化液の搬出量は散布時期に一致し 5、7、10 月には 4000 ~ 5000t/月にも達する(図 1)。このように共同利用型施設では糞尿の搬入と生成物の搬出が多大な作業である。

稼働開始から 2003 年 7 月頃まで、スラリ - 搬入はバキュー - ムタンク車による 1 台 1 人作業、固形糞尿はフロントロ - ダで積込み、トラックで運搬する 2 台 2 人作業であった。その後、ア - ムロ - ル車と、それに積載する固形糞尿用のコンテナ及びスラリ - 用のバキュー - ム付タンクを導入し、1 台 1 人で原料糞尿を搬入できるようになった。なお、これに際し、堆肥盤の補強、進入路の整備など畜舎側での整備も必要であった。

**2 糞尿の凍結現況と対策**

別海地域では冬季に最低気温は -20 にも達し、屋外ではスラリ - 及び固形糞尿は凍結する。農家の地下スラリ - ピットでスラリ - が凍結すると汲み上げ・運搬ができなくなるため、ここでの凍結対策が必要となる。一方、固形糞尿は凍結しても運搬はできるが、プラントでの固液分離効率が低下するため、農家側での凍結対策あるいはプラント側での融解対策が必要である。各農家からの搬入間隔はスラリ - で 1 ~ 2 日/週、固形糞尿で 1 ~ 3 回/週であり、冬季にはコンテナが満杯にならなくても凍結防止のため搬入している。

1) スラリ - 状糞尿の凍結: 地下ピットのスラリ - は浅い液深で厳寒になると凍結した。

(独)北海道開発土木研究所 (Civil Engineering Research Institute of Hokkaido)

バイオガスプラント、糞尿搬入、スラリ - 状糞尿、固形糞尿、凍結

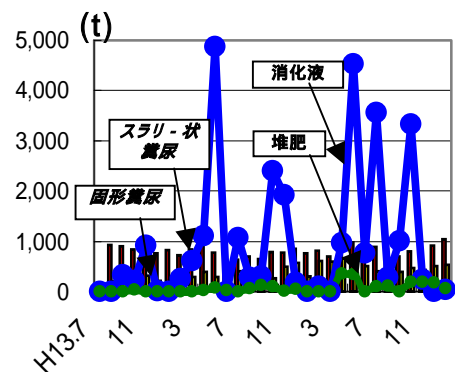


図 1 原料・生成物の月別搬送量(t)

Fig.1 Conveyance amount of raw materials and products at the plants.

殺菌後の消化液を注入し、融解をした事があった。現在、北海道立根釧農業試験場が凍結対策を試験中である。

2) 固形糞尿の凍結： コンテナに堆積した固形糞尿の一部は厳寒日にはコンテナの側壁や底面に凍結付着し、その部分が荷下ろしできない場合があった。比較的温暖な日に運搬車の排気ガスによるコンテナ加温を長めに行い付着部を融解し、凍結した固形糞尿も含めた荷下ろしをプラント内の床暖房付の固形糞尿置き場に行い、順次固液分離している。このため、固液分離作業には凍結による影響を生じていない。コンテナ運搬では固形糞尿が大きな塊として凍結した事は無い。

### 3 固形糞尿の処理

#### 1) 固液分離機への定量供給

固液分離機ホッパへの固形糞尿の供給は固液分離能力に同調する必要があるが、当初は運転員がほぼ常駐して、スキッドロ-ダやフォ-ク等で供給していたが、2002年11月にピ-タ付マニュアルスプレッダを導入し、固形糞尿の定量供給をほぼ可能とした。

#### 2) 固形糞尿のメタン発酵への直接投入

固形糞尿の堆肥化には切返しなどの後作業が必要とされ、エネルギー-消費型処理である。そこで、固形糞尿をメタン発酵の原料として投入する試験を実施した。

(1) 長藁入り固形糞尿の直接投入： 農家の堆肥盤から搬入した長藁入り固形糞尿を直接、メタン発酵の受入槽に投入し裁断機能を有するポンプで攪拌後、メタン発酵槽に送り込む試験を実施した。しかし、5回目の投入時に受入槽の攪拌ポンプに長藁が閉塞し中止した。

(2) 固液分離後の固形分の直接投入： 固液分離後の固形分は塊となっているが、固液分離前にピ-タにより解されているため、受入槽に投入後、攪拌により容易に分散するものと考えられた。しかし、実際には受入槽で容易に分散せず、常駐して攪拌ポンプの水流方向等を調整する必要があるが、現実的な方策でないと判断し中止した。

(3) 裁断藁使用の固形糞尿の直接投入： 裁断藁の給餌残滓を敷料とし、それを含む固形糞尿を受入槽に直接投入し、攪拌後、メタン発酵槽に送り込む試験を実施した。現在まで支障無く実施されている。追加電力もかなり必要となり、量的な限界もあるが、裁断藁使用の固形糞尿の直接投入が堆肥化施設への負荷を削減するのに有効であると考えられる。

### まとめ

- 1 共同利用型バイオガスプラントでは糞尿搬入が大きな作業となるが、そのためには各畜舎を近傍の道路や貯留施設の整備と効率的な運搬体制が必要である。
- 2 共同利用型バイオガスプラントでは原料糞尿をスラリ-及び裁断藁使用の一定量の固形糞尿に限定することにより、堆肥化施設を併設する必要としない。
- 3 スラリ-及び固形糞尿の、搬入間隔を含めた凍結対策あるいは融解対策が施設の連続的稼働のために必要である。
- 4 上記のように共同利用型施設ではプラント施設だけでなく、搬入元からの整備が効率的運営のために必要である。



図2 ア-ムロ-ル車運搬

Fig.2 Manure conveyance vehicle.