

酪農経営を下支えする畜産バイオマス発電と再生敷料

—北海道江別市・(有)小林牧場の取組み—

主任研究員 河原林孝由基

1 畜産バイオマス発電の展開

畜産バイオマス発電(メタン発酵ガス化バイオマス発電)とは、家畜糞尿の嫌気発酵処理過程にて生成されるバイオガス(メタンが主成分)をもとにバイオガス発電機にて行う発電である。バイオガス燃焼に伴い発生する熱を回収することで、熱利用も可能となる。

「再生可能エネルギー特別措置法」(2012年7月施行)のもと、畜産バイオマス発電による売電は、39円/kWh(税抜)の固定価格で、20年間の買取期間が保証されている(16年10月現在)。

畜産バイオマス発電を含む嫌気発酵処理を担う施設はバイオガスプラントと呼ばれる。第1図に搾乳牛300頭規模のバイオガスプラントのモデル例を示す。プラントは原料調整槽、メタン発酵槽、ガス貯留設備・発電機・熱電併給設備、貯留槽等から構成されている。原料調整槽に投入された家畜糞尿は嫌気(密閉)状態の発酵槽で加温・攪拌され、微生物群により分解・発酵しバイオガスを生成する。それ

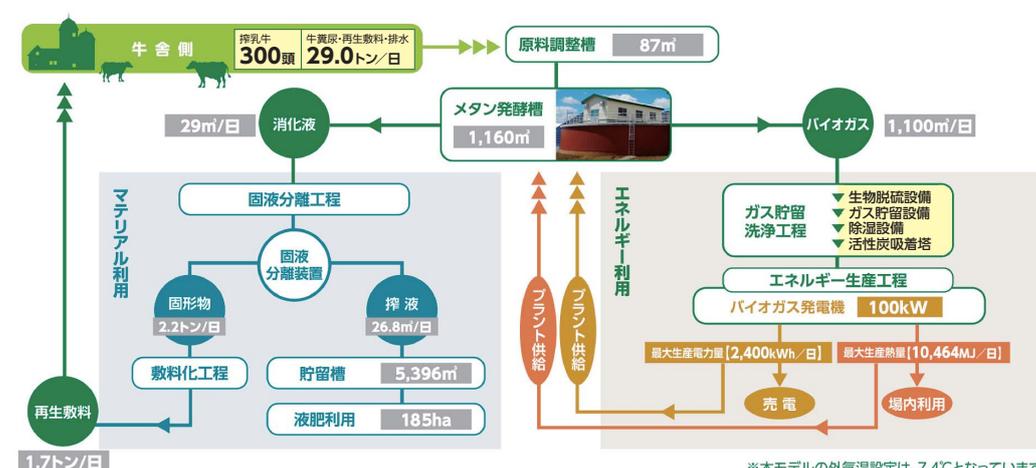
をバイオガス発電機により電力や温水といったエネルギーに変換する。また、発酵済み残渣は消化液と呼ばれ液肥(有機肥料)として利用可能である。つまり、電力・熱でのエネルギー利用と液肥などのマテリアル利用の2系統を有している。これら一連の流れは、全て自動運転となっている。

近時、マテリアル利用面で消化液の固液分離を行い液分(搾液)は液肥として、固形物を敷料として再生・再利用する技術(以下「再生敷料」)が登場し注目されている。ここでは畜産バイオマス発電を導入し、いち早く再生敷料の仕組みを確立した(有)小林牧場の事例を紹介することとしたい。

2 (有)小林牧場の事例 —再生敷料を中心に—

(有)小林牧場は北海道江別市に位置し、搾乳牛頭数300頭規模、牧草地・飼料畑185haを有する大規模酪農経営体である。当牧場では、飼養頭数の増加によるフリーストール牛舎(放し飼い牛舎)の建設に際し、再生敷料の仕組み

第1図 バイオガスプラントのモデル例(搾乳牛300頭規模)



出所 コーンズ社提供資料

を組み込んだバイオガスプラントを計画し11年に稼働させた。プラントは、わが国バイオマス発電事業のパイオニアである CORNES & COMPANY LIMITED (コーンズ社) の全面的な協力のもと設計・施行を行い、再生敷料については同牧場専務の米国での視察経験に基づきコーンズ社が具体的な設計を行った。

近年、敷料は木質系原料(おが粉など)の性能が評価され利用が増えている一方で、おが粉に適した木材は木質バイオマス発電向けの需要が大きいことも相まって価格は高騰している。酪農経営における費目別生産費(「畜産物生産費」農林水産省統計)をみても、05年～14年の10年間で敷料費の上昇率はトップ(53%)で、とくに09年以降に急上昇している。敷料費の価格高騰は経営を圧迫する要因のひとつとなっているが、同牧場では繰り返し利用する再生敷料を使用することで新規購入を不要とし敷料費を抜本的に削減している。

図にも示しているが、再生敷料生産の仕組みとしては、フリーストール牛舎から排出されるスラリー状の糞尿(敷料混じり)をメタン発酵槽で発酵させた後、消化液を建屋(写真1)の二階に設置した固液分離機(写真2)に送り込む。固形物は押し出され一階に落下(写真3)し、液分はパイプを通して屋外の貯留槽に送られる。落下した固形物はホイールローダーで堆肥舎に移動させる。そこで乾燥と好気性発酵が進み再生敷料として完成する。

固液分離機の運転も自動化されており、作業時間は1時間程度である。大掛かりな機械装置ではないが、プラント設計時に固液分離の仕組みを組み込んでおくことが望ましく、追加設置はプラント全体の構成変更となり相応の費用がかさむことに留意が必要である。



写真1 建屋全景



写真2 固液分離機



写真3 再生敷料が落下

同牧場が位置する江別市は札幌市に隣接し都市化が進んでおり、住宅や学校が接近しているため、家畜糞尿処理では一層の臭気対策が求められる。バイオガスプラントでは嫌気性発酵/密閉処理を行うことで臭気の問題を解決しており、これもプラント導入を決めた大きな要因となっている。「バイオマスエネルギーは街と共存するための選択肢」でもあると語られていた。

3 酪農業の直面する課題と解決策の示唆

バイオガスプラントでは、畜産バイオマス発電による売電が収入の大部分を占めるが、それ以外にも熱エネルギーの利用や液肥・敷料といったマテリアル利用による直接的な収益効果、労働負担の軽減、臭気対策や循環型農業の志向といった経済的・社会的便益が認められる。

再生敷料は、近年経営を圧迫している購入価格の高騰に対し、敷料費を抜本的に削減する解決策となる画期的な技術といえる。このような直接的な収益効果に加え、メタン発酵過程で消化液内の病原菌・寄生虫の不活性化が顕著であることから、牧場外からの購入敷料由来の病原性微生物の侵入を防止できるといった効用も期待できる。また、敷料として繰り返し利用するという資源循環の意義も大きい。

畜産バイオマス発電への取組みは酪農経営の下支えをし、バイオマス資源循環やエネルギー生産も取り込んだ農家複合経営の態様として大きな可能性を内包しているといえる。

(かわらばやし たかゆき)

(注)牛舎で飼養する牛の寝床に敷くもので、稲わら、^{ほつみ}麦稈、おが粉、もみ殻などを利用する。敷料を敷くことで硬い床による牛体の損傷を防ぐ。