

泡盛蒸留粕メタン発酵設備

西本将明*

Methane Fermentation Process for Treating Distillation Residue

by Masaaki NISHIMOTO

An energy-saving methane fermentation process has been developed for treating distillation residue at an “Awamori” distillery (Max. 15 t/day of distillation residue). In this process, excess steam from the distillation is recovered and put to use, thus achieving cost-effective residue treatment. This stable process also meets the fluctuating demand in the residue as a fertilizer and fodder.

Keywords: Methane fermentation, Anaerobic digestion, Bio-gas, Distillation residue, Awamori, Energy, Steam, Fertilizer, Landfill, Fodder

1. 背景

菊之露酒造(株)は、年間生産量300万Lを超える宮古地区最大の泡盛メーカーである。そのため製造過程で発生する蒸留粕も多量となり、これまで肥料や飼料などとして利用されてきた。しかしこれらの利用は、天候や利用先の事情によって受け入れが左右されるため、新たに安定した処理方法が求められていた。

一方で工場内においては、びん詰め工程等で多量の蒸気を使用しており、その燃料として重油の消費量がかさんでいた。



09-75 01/224

写真 施設外観
Photo External view of facility

これら二つの問題点を解決するため、メタン発酵によって蒸留粕からエネルギーを回収し、再利用する設備を新設した(写真)。その概要について以下に紹介する。

2. 設備の特長

(1) エネルギー回収

蒸留粕の日最大処理量15 tから回収できるエネルギー量は、重油約400 L相当となる。これは、びん詰め工程で使用するエネルギー量の80%に当たり、CO₂発生量に換算すると400 t-CO₂/年に相当する。

(2) 省スペース

敷地面積低減のため、水槽類を地下に配置するなどして、圧迫感のない、コンパクトな設備とした。

(3) 周辺環境対策

ブロワ等の騒音発生機器は防音室・防音カバー内に設置した。臭気対策についても、局所吸引により漏洩を防止した。廃水処理は、窒素・りんについても除去対象とした。

3. 設備の位置付け

従来、蒸留粕の主な利用先は、以下の三つであった。

(1) 家畜飼料(主に肉牛用)

安定的に需要はあるが、消費量は多くない。

(2) 肥料(さとうきび、野菜など)

島内には畑地が多いため使用量も多いが、季節によって需要に変動があり、また雨天時は流失するので使用できない。

* 荏原エンジニアリングサービス(株)

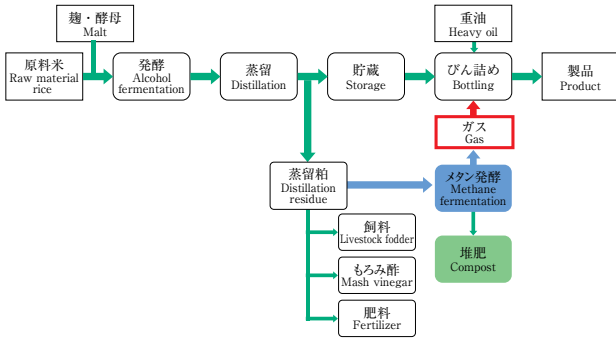


図1 工場全体のフロー
Fig. 1 Process flow including production

表1 蒸留粕の性状
Table 1 Properties of distillation residue

項目 Items	数値 Figures
水温 Temperature	80℃
pH	3.6
CODCr	142500 mg/L
TS	88700 mg/L
SS	26740 mg/L
全窒素 Total nitrogen	7000 mg/L
全りん Total phosphorus	426 mg/L

(3) もろみ酢（飲料原料として）
季節によって需要に変動がある。

これらはいずれも、大量に発生する蒸留粕を安定的に消費する手段とはならなかった。図1に工場全体の設備フローを示す。本設備は、前述の蒸留粕利用先に代わる安定的な処理・利用手段として位置付けられている。

また、本設備で発生するバイオガスは、製品のびん詰め工程で使用する蒸気の生成用燃料として利用され、重油消費量の削減にも寄与するものである。

4. 設備の概要

- (1) 処理能力：泡盛蒸留粕 15 t/d
- (2) 建築面積：153.22 m²

(3) 構造：RC造〔地上2階建，地下1階（水槽）〕

5. 蒸留粕の性状

蒸留粕の性状は表1のとおりである。

6. 設備の処理フロー

本設備のフローシートを図2に示す。

メタン発酵設備，エネルギー利用設備，脱水設備，廃水処理設備により構成されている。

(1) メタン発酵設備

蒸留粕を受け入れ，メタン発酵槽に投入して発酵させることによって，バイオガスを発生させる。

(2) エネルギー利用設備

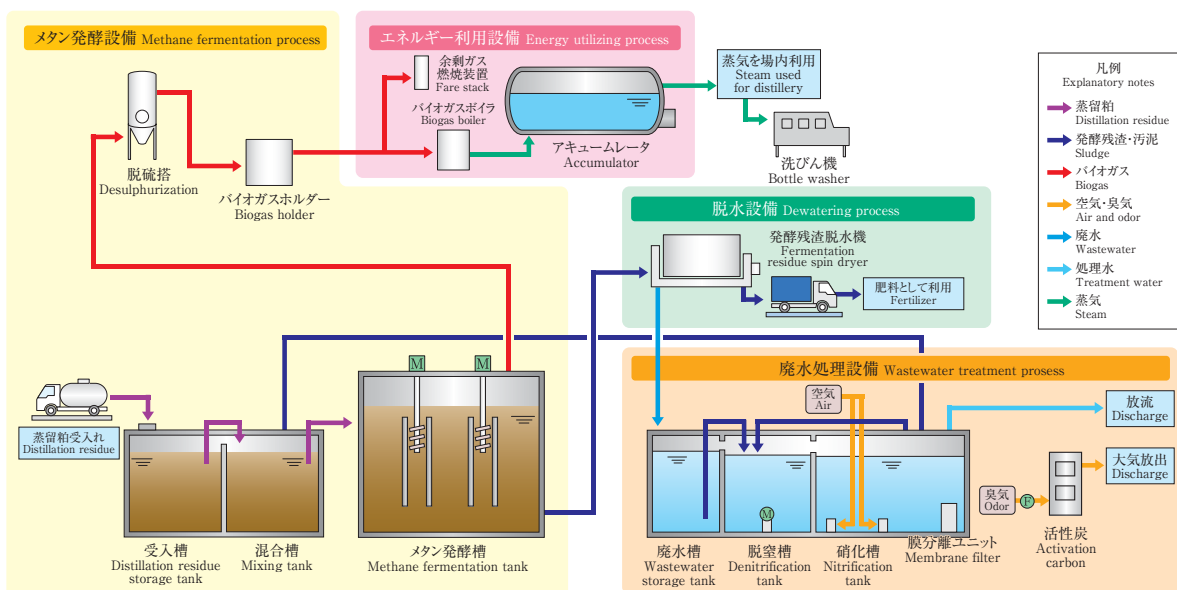


図2 設備フローシート
Fig. 2 Process flow sheet

バイオガスを脱硫後、ボイラで燃焼させて、蒸気を生
成させる。蒸気を使用するのは昼間だけであるため、夜
間に生成する蒸気はアキュムレータに貯留する。

(3) 脱水設備

メタン発酵後の蒸留粕は、脱水して肥料として利用す
る。脱水ケーキは、有機分がガス化して肥効成分が濃縮
されるため、良質な肥料となる。

(4) 廃水処理設備

脱水分離液は高濃度の窒素を含有しているため、循環
型硝化脱窒法で処理し、工場に隣接する排水路に放流す
る。りんについては鉄系凝集剤によって除去する。
またコンパクト化のため、活性汚泥の固液分離にはMF
膜を採用している。

廃水処理で発生する余剰汚泥は、メタン発酵槽に返送
し、発酵により減量化する。

7. 稼動状況

(1) 運転実績

本設備は2008年4月に竣工して以来、約1年間の日最
大処理量は10.5 t/dであり、この時のバイオガス発生量
は、550 m³(NTP)/dであった。発生したバイオガスが
持つエネルギーのほぼ全量を洗びん工程で利用し、その
エネルギー量は約300 L/dの重油に相当する。

(2) 肥料搬出量

本設備で発生する脱水ケーキは、普通肥料として島内
農家向けに搬出している。脱水ケーキの含水率は80～
84%となっており、脱水は良好に行われている。

脱水ケーキの発生量は、蒸留粕受け入れ量の約1/10

表2 放流水質

Table 2 Properties of treatment water

項目 Items	放流基準値(海域) Effluent standard (Discharge into sea)	測定値 Figure
pH	5～9	7.3
SS	< 150 mg/L	< 1 mg/L
BOD	-	0.9 mg/L
COD _{Mn}	< 120 mg/L	50.8 mg/L
全窒素 Total nitrogen	< 60 mg/L	22.0 mg/L
全りん Total phosphorus	< 8 mg/L	1.1 mg/L

であるため、輸送にかかるコストも従来の約1/10となっ
ている。

(3) 放流水質

放流水質は表2のとおりである。いずれの項目も、放
流基準値を満足している。

8. おわりに

泡盛の製造過程で発生する蒸留粕をメタン発酵によっ
て処理し、処理過程で発生するエネルギーを回収・再利
用する設備を新設し、順調に稼動している。これにより、
蒸留粕の安定処理を容易にし、更にエネルギーの再利用
により燃料の節減にも貢献することができた。

最後に、本設備の納入にあたりご指導とご協力をいた
だいた菊之露酒造(株)及び関係各位に心から感謝の意を
表す。