

焼酎粕未利用資源再生プラントについて

桑原 博

焼酎粕処理の現況

現在焼酎粕の1/3程度は、タンカーで外洋へ運び海洋投棄されています。

環境汚染の原因として廃棄物の海洋投棄を禁止する、ロンドン条約を昭和55年に日本が批准したことで、さまざまな対策が試みられてきました。

しかし、有効な対策のめどが立たない状況でその施行が延び延びで現在に至っております。

その様な状況下、平成19年4月から海洋投棄の禁止処置がとられる予定です。



現在陸上での処理は、活性処理・肥料化・飼料化等で夫々処理されています。がさらに海洋投棄分を陸上処理するには、……??。

この窮状に、わが社も従前より未利用資源の再生プラント（食品残渣を含む）の開発に長年携わらせていただいている技術力で、事業所敷地内の狭小残地に設置できて、未利用資源

の再生化の処理方法を考えれば、窮状分の数%でも寄与できるのではと考えました。

独自の設備開発の研究により、小型で設備資金の低廉な、未利用資源の再生化に利用いただけるのではないかと思います。

わが社の焼酎粕処理の流れ 焼酎粕はその90%超が水分です。その水分の分離が難しく、あらゆる試みがなされてきました。そこで、

前処理や後処理がなく、精製物は無害である。

異臭防止の為に、腐敗する前に処理する。

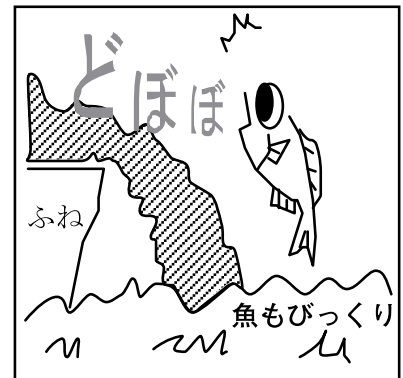
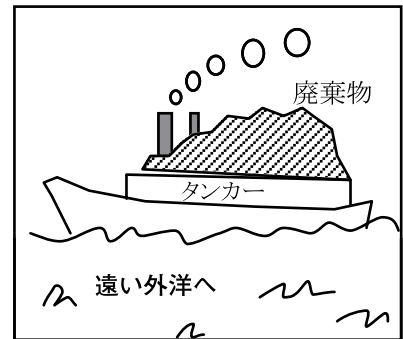
小型でシンプルな作りで、騒音を抑止する。

を第一義に検討してみました。

処理の流れ

焼酎粕の水分を乾燥おからに吸収させます。

大豆を主原料とすると一ふの絞り粕（おから）を乾燥させて媒体として利用しています。





乾燥おからは吸水性が良く、軽くて取扱に便利。肥料・飼料・その他に利用されていますが、地域により余ったおからは乾燥して保存されています。(当社のおから乾燥機も使われています)

おから以外の媒体も研究中です。

焼酎粕とおからの混合物を乾燥させます。

乾燥炉に送られ、熱風炉からの熱風で乾燥されて水分は水蒸気となって蒸発します。

新鮮な焼酎粕と乾燥おからから水分だけを除去するので有害物質は発生しません。

焼酎粕はその日のうちに処理するので腐敗等による悪臭の発生を抑えられます。

乾燥した粉は家畜の飼料や農産物の肥料になります。

乾燥粉は大豆粕(おから)と芋・麦等の焼酎粕が主成分です。

焼酎製造過程で処理水に溶解した養分等が水分の蒸発で凝縮されるので栄養豊富です。(たんぱく質・植物繊維・アミノ酸等)

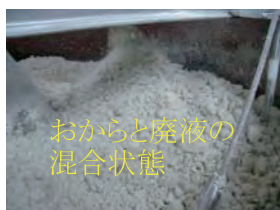
牛や・豚に試食してもらいました。旨そうにバクバク食べてくれました。

野菜に与えてみました。葉の色が濃くなり元気に育ちました。

プラントの特徴

1. 構造

熱風炉・乾燥炉・混合投入装置・粉回収サイクロン・



排風ファンで構成されています。

乾燥炉に投入された混合物を回転翼で掻き回し、熱風炉からの熱風で乾燥させ、サイクロンで乾燥粉と水蒸気に分離、水蒸気は放出、乾燥粉は処理媒体として再利用します。

2. 設置スペース

コンパクトに設計しています。既設敷地の狭少地(5m*10m程度)にも、設置可能です。

3. 乾燥速度

乾燥炉に投入された原料を回転翼がたたくことで、乾燥面積が大きくなり、熱エネルギーの吸収が早く、原料の滞留時間を短くしています。(原料の炉内滞留時間は、2~3分程度)

4. ランニングコスト・熱効率

熱風炉で発生する 250~420℃ の熱風が、排出口で 90~105℃ の水蒸気として排出されます。

熱効率 = 71~81% 程度

$$\frac{400 - 95}{400} = 0.7625 \approx 76\%$$

A 重油を 100 リットル / 時間燃焼させるとすると

100 リットル / 時間 * 9341Kcal / リットル =

934,100 Kcal / 時間

934,100 Kcal / 時間 ÷ (641Kcal/kg + 60℃) =

1,457.2635 リットル

本乾燥機では、100 リットルの A 重油で約 770 リットル程度の水分が蒸発すると考えられます。

5. 乾燥粉の仕上がり

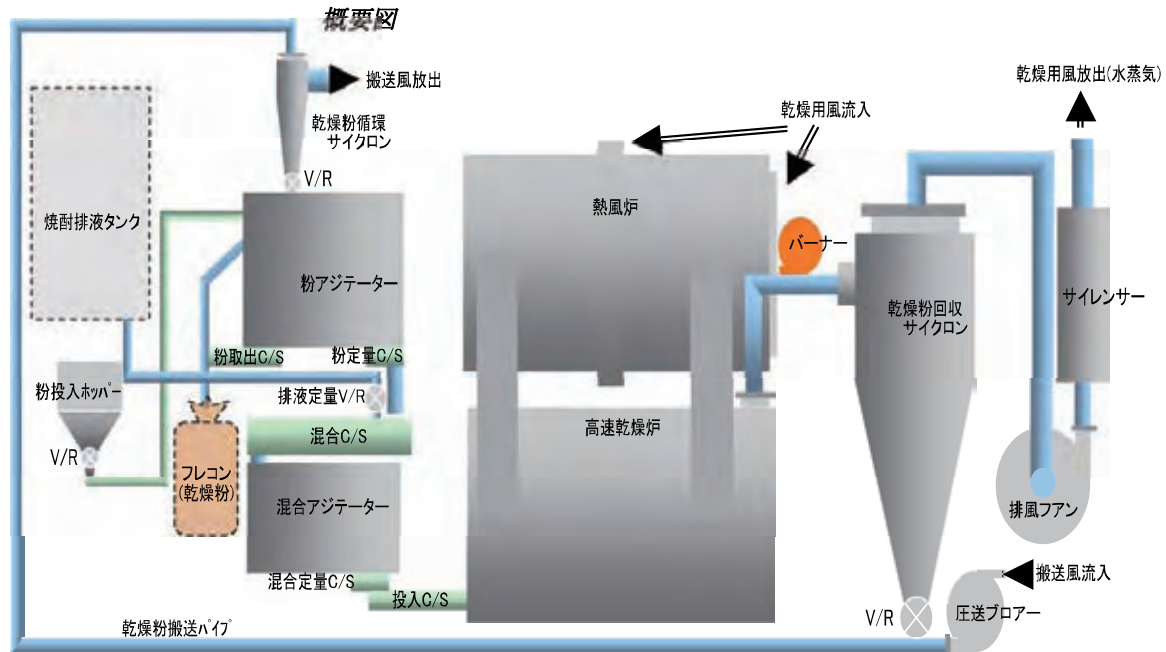
熱風からのエネルギー吸収がよい為、水分蒸発が早く、炉内は 115℃ 以下の水蒸気と原料だけとなり、乾燥粉温度が高温になることはありません。

また乾燥の高速化により、蒸留器からの廃液を即日乾燥処理できる為、廃液の腐敗等が無く、異臭を放つこともなく、尚、処理媒体に 10 数ミクロン程度の焼酎粕膜を作るだけなので、微細な顆粒状に成り、取扱も簡便に行えます。(乾燥粉の含水料は 15~16% 程度です。)

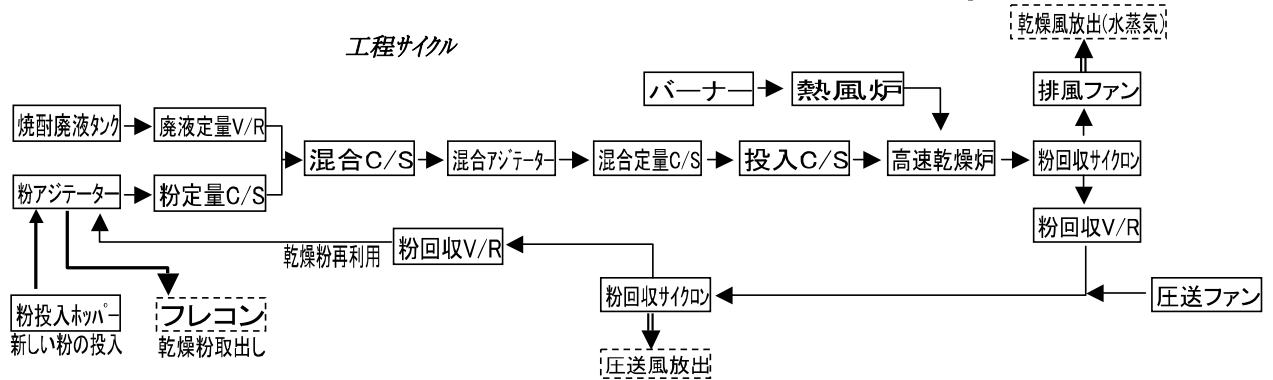
プラント稼働の報告

鹿児島酒造(株)阿久根工場では、職員の職務体系上、8時始動・4時停止・5時まで翌日の準備のサイクルで稼

プラント概要



工程サイクル (Process Cycle)



動しています。(プラントは24時間運転も出来ますがここでは8時間稼働です。)

配置された操作員も、1日の操作指導で充分でした。操作の感想を聞いたところあまりすること無く退屈なくらいの答えのごとくほとんどトラブルは発生していません。(引渡しから1年経過しました)

媒体の乾燥おからを、1 m³/日使用し、1 m³/時の焼酎粕を投入すると、容量比で1.8倍・重量比で2.6倍の再生資源が製造されます。(8時間稼働時1.8 m³/日・800kg/日程度。稼働時間が伸びればまだ増えます)

再生材は、含水量が16%程度のさらさらした顆粒状をしています。色は原料の芋により多少異なります。

臭いはずこし香ばしい香です。味はアミノ酸が凝縮される為、少ししょっぱいです。

熱源のA重油は、650リットル/日程度です。(当社では廃植物油用バーナーも開発しています。)

石油製品の高騰に対し天然ガスの使用も研究中です。

再生資源の品質

製造された再生資源は、畜産関係の飼料として鹿児島県家畜保健所の分析を得て、A飼料としての製造許可を得ています。

飼料として試験的に、複数の畜産業者に利用して頂いた結果も好評でした。鹿児島県畜産試験場の乳用牛研究室での給与試験結果においても、嗜好性・乳生産性には問題も無く給与可能であると思われるとのことでした。

また、養魚の飼料としての可能性も、鹿児島大学水産学部にお問い合わせしています。

さらに肥料としての効果も複数の農家・茶園・造園業者・個人菜園等に試験して頂いた結果好評でした。

A飼料としての検査結果

鹿児島中央家畜保健所 (H17.8.) による

1. 供試品名 乾燥とうふかす+乾燥しょうちゅうかす
2. 分析結果 (表1)

鹿児島県畜産試験場乳用牛研究室の給与試験結果

平成 17 年度の乳用牛研究室での乾物中 10% の給与試験結果では、嗜好性・乳生産性に問題なく給与可能であると思われるとのことでした。

さらに、「18 年度もさらに、ビタミン類等補助栄養剤を用いるなど効率的な利用技術の検討を進行してゆく予定です。

養鶏研究室においても 18 年度に給与試験を実施する予定です。」とのコメントも頂いております。

畜産農家のコメント

数 100 頭～1000 頭飼育の養豚業者に使用頂いたところ、「試験的に 2% 程度で利用した。結果は良好なので 10 数% に増やしたいが、通年使用するには現在の製造量では足りない。プラント増設を促し、増産が望まれる。」との言でした。

鹿児島大学水産学部の分析結果

骨粉に近い成分分析が出たとのことでした。(表 2)

肥料としての試験結果

おくらの比較栽培では茎が太くなり、通常のは 11 月初旬には枯れたが、12 月初旬まで花が咲いていました。

葉菜類では葉の色が濃く葉が立っている。

花園に炭と混合して用土としたものでは、花色が鮮やかで葉色も濃い。

小松菜で植害試験を行ったところ、1 倍・2 倍・3 倍での成長も差は無かった。

現在、お茶園でも試験施肥して頂いています。

また、某肥料メーカーと種苗メーカーでも添加肥料と

して試験されています。

まだ肥料としての分析は行っていませんが、肥料としての用途も望めるようです。

以上のような状況から、当プラントは狭少地に設置でき、操作も簡単で、特殊な部品は最小に止めてある為トラブルはほとんどありません。

再生品は畜産の A 飼料として、農業の肥料としてかなり有益な物として利用できると思われます。

媒体として使用している乾燥おからも、焼酎粕も植物が主成分です。故に A・B 飼料の混合物として使え、また大豆と芋の粕ですから、有機肥料としての使用にも支障をきたしません。(媒体もおから以外を研究中です。) 故に再生品の需要も生産に応じ増えていくと思われます。

鹿児島酒造(株)阿久根工場では、A 重油を利用していますが、当社では植物廃油用のバーナーも開発しています。これを使用することにより環境にやさしくまた、排出 Co2 問題でも貢献できるのではないのでしょうか。

鹿児島酒造(株)阿久根工場では、植物廃油の収集が困難な為、石油の高騰化に対し、価格の安定した天然ガス利用も検討して居られる様です。

当プラントの製造及びその製造物の試験に御助力・御協力頂いた方々に感謝いたします。

プラント製造

北陽実業株式会社

プラント使用者

鹿児島酒造株式会社 阿久根工場

運転データ収集協力者

鹿児島酒造株式会社 阿久根工場 弓場裕課長外
飼料分析

表 1

分析項目	水分	粗たんぱく質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	カルシウム	りん
分析値	16.4	22.4	1.9	14.9	5.4	0.25	0.41

表 2

種 類	水 分	粗たんぱく質 (湿重量)	粗たんぱく質 (乾重量)
イカワタ + 焼酎粕	22.3	19	24.4
焼酎粕 + おから	24.2	16.7	22.1
イカワタ + 焼酎粕 + おから + サケ	26	21.1	28.5
発酵大豆	18.2	40.4	49.3
とうもろこし	17.4	8.1	9.8
発酵大豆 + とうもろこし + 芋	25.1	20.8	27.8

鹿児島県中央家畜保健所

畜産給与試験

鹿児島県家畜試験場 大家畜部乳用牛研究室 長野京

子主任研究員

拡散臭気測定検査

鹿児島県環境技術協会 分析部大気課

飼・肥料使用試験

川辺町 N ファーム

鹿屋市 K 養豚

岩川 I 製茶

薩摩川内市 F 商店

その他 N 造園土木 個人農家