

焼酎蒸留粕の農業資材への応用に関する研究

宮崎大学 学○淵上 勲 正 増田 純雄
鹿児島工業高等専門学校 正 山内 正仁 正 木原 正人

1. はじめに

現在、九州内で焼酎蒸留粕(以下、焼酎粕)は、年間45万8千ton(1999酒造年度)¹⁾発生しており、このうち31.8%が海洋投棄されている。産業廃棄物である焼酎粕は2003年から海洋投棄が禁止されることが予想され、現在の海洋投棄分をすべて陸上処理へと転換する必要があり、早急に明確な処理・処分方法の確立が求められている。

本論文では、植物性産業廃棄物(焼酎粕)の地域循環資源化システムの一環として、焼酎粕を農業資材として有効利用する目的で、焼酎粕と稲ワラから育苗用ポットを作製し、その物理的特性について報告する。

2. 実験装置と実験方法

2.1 ポット作製装置

図-1にポット作製装置の概要を示す。ポット作製装置は、ポット形状に成型するための下金型(①)と上金型(⑥)、ろ過膜としてのステンレス製網(④;厚さ1.5mm、φ0.56mm×16メッシュ)、吸引後、下金型から取り外しを容易にするための脱型用網(⑤;厚さ0.2mm、21×18メッシュ)、真空度を高めるための不透水性シート(②)と真空ポンプから構成されている。

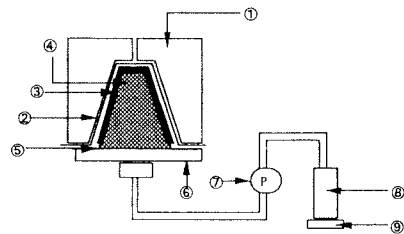
2.2 ポット作製方法

本実験では宮崎県内の酒造メーカーから排出される甘藷焼酎蒸留粕(以下、甘藷粕)と麦焼酎蒸留粕(以下、麦粕)を用いた。使用した甘藷粕と麦粕の含水率はそれぞれ94.9、89.0%、SSはそれぞれ24,800、45,000mg/Lであった。ポット作製試料は、甘藷粕および麦粕200gに長さ約1cmに切断した稲ワラを甘藷粕の場合100g当たり3g(以下、稲ワラ混合比3%)、麦粕の場合、稲ワラ混合比4%添加後、粉碎機(16,800rpm)で(甘藷粕の場合3分間、麦粕の場合5分間)粉碎した試料(混合試料)を約1kg調整した。さらに麦粕混合試料に粉碎機で微粉碎した稲ワラを3%混合した試料も別に調整した。

ポット作製手順は、下金型(①)の形状に作られた不透水性シート(②)を下金型の中に置き、その中に混合試料(③)を800g入れ、上金型(⑥)の内側に取付けられているステンレス製網(④)に脱型用網(⑤)を2枚重ねて張り、上金型を下金型に合わせ、金具で固定し、ポット形状に成型した。次に、金型を逆さにし、真空ポンプ(⑦)に繋ぎ、真空度を初期の0.01MPaから1分毎に0.01MPaずつ0.05MPaになるまで徐々に上げていき、全体で10分間吸引した。その後、脱型用網と不透水性シートを取り外し、作製したポットを乾燥用ステンレス容器に入れ、60℃で24時間乾燥させた。乾燥後のポットは、デシケーター内で保存した。

2.3 ポットの物性試験方法

作製したポットはJIS P 8111に従い、温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度 $65 \pm 5\%$ の環境下で24時間調湿した。その後、ポット側面を縦方向に長さ120mm、幅15mmに切り取り、試験片を1ポット当たり10片作成し、JIS P 8118に準じて試験片の厚さ(mm)と坪量(g/m^2)からポットの密度(g/cm^3)を求めた。なお、試験片の表面は凹凸状になっていたことから、厚さはそれぞれのポットごとに、1枚の試験片につき10箇所測定を行い、得られた測定値から平均値を求めた。次にポットの引張強さ(N)をJIS規格に準じて測定した。引張強さの測定は、上述した試験片を使用し、自動記録式引張り試験機(シグマ-AGS 5kNB Type SBL-500K-350)で計測した。また、市販ポット(以下、古紙ポット)と蘇生紙ポットについては、先に報告された値²⁾を用いた。



①下金型, ②不透水性シート, ③混合試料, ④ステンレス製網, ⑤脱型用網, ⑥上金型, ⑦真空ポンプ, ⑧廃液回収瓶, ⑨電子天秤

図-1 ポット作製装置

3. 実験結果と考察

写真-1 に甘藷、麦粕ポットを示す。甘藷粕ポット表面の平均厚さは 2.3mm、麦粕ポット (No1) は 3.0mm、微粉砕した稲ワラを 3% 混合した麦粕ポット (No2) は 4.9mm であった。このようなポットの厚さの違いは、各ポット毎に稲ワラ混合比が異なるためであり、稲ワラ混合比が高いほど焼酎粕と稲ワラ間の空隙が大きくなった。

図-2 に古紙、稲ワラ混合比と引張強さの関係を示す。引張強さは、古紙ポット (124.3N) や蘇生紙ポット (120N) と比較して甘藷粕ポットで 50N、麦粕ポット (No. 1) で 12.3N、微粉砕した稲ワラを添加した麦粕ポット (No. 2) で 6.6N と低い値であった。これは、古紙または蘇生紙ポットに添加する古紙の繊維が焼酎粕成分と絡み易い構造をしているのに対し、甘藷、麦粕ポットに添加する稲ワラの繊維は直線構造をしており、絡むというより焼酎粕成分が単に付着するだけで、引張り強さが低下したと考えられる。また、吸引る過によって稲ワラによる繊維膜が形成され、焼酎粕の SS 分が保持されると考えられるが、甘藷粕の有効径が $80\mu\text{m}$ 、麦粕の有効径が $4\mu\text{m}^3$ と麦粕の方が小さいため、麦粕の方が繊維膜から流出し易くなり、引張り強さに差が生じたと考えられる。

図-3 に古紙、稲ワラ混合比と密度の関係を示す。蘇生紙ポットと甘藷粕ポットの密度の差は僅か $0.07\text{g}/\text{cm}^3$ にもかかわらず、引張り強さは蘇生紙ポットの方が約 2.4 倍大きかった。また、古紙、稲ワラ混合比約 7% における蘇生紙ポットと麦粕ポット (No. 2) の密度の差は僅か $0.03\text{g}/\text{cm}^3$ にもかかわらず、引張り強さは蘇生紙ポットの方が約 7.8 倍大きかった。これは、稲ワラ間を繋ぎとめる役割をする成分 (セルロース等) の含有量が焼酎粕によって異なるため、引張強さに差が生じたと考えられる。このことから、引張強さに及ぼす要因として、添加する材質 (古紙または稲ワラ等) と焼酎粕が含有する成分によって引張強さが変化すると考えられる。

4. おわりに

本論文では、焼酎蒸留粕の有効利用として焼酎粕と稲ワラから農業資材である育苗用ポットを作製し、その物理的特性と有効性について検討し、以下のような結果が得られた。

1) 甘藷、麦粕に稲ワラを混合して吸引る過することにより、育苗用ポットが作製できる。2) 作製したポットを古紙ポットや蘇生紙ポットと比較すると、引張り強さは甘藷粕ポットで約 1/3、麦粕ポットで約 1/10~1/20 と低い値であった。3) 焼酎粕と稲ワラから作製されたポットは古紙、蘇生紙ポットに引張り強さで劣る結果であったが、苗を定植する期間、ポット形状を維持できれば農業資材として十分利用可能であると考えられる。なお、本研究は平成 13 年度文科学省科学研究費 (基盤研究 (C)) の助成を受けたことを付記する。

参考文献

- 1) 鹿児島県酒造組合連合会:平成 11 年酒造年度本格焼酎原料別精製数量と蒸留粕の処理別・月別数量・1999
- 2) 山内ら,「焼酎蒸留粕を用いた資源循環型製品の開発に関する研究」,環境工学研究論文集・第 38 巻・2001
- 3) 淵上ら,「動・植物性産業廃棄物の地域循環資源化システムに関する研究」,第 12 回廃棄物学会研究発表会講演論文集 I・2001

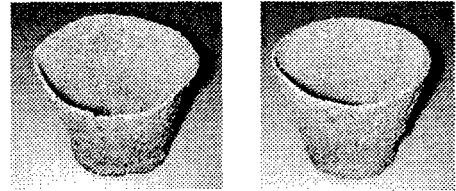


写真1 甘藷粕ポットと麦粕ポット

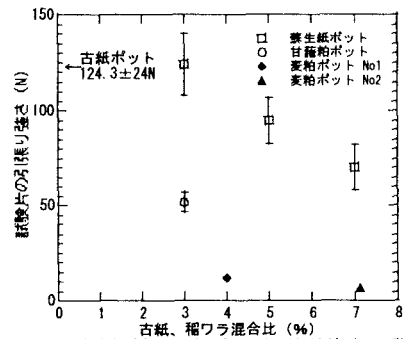


図-2 古紙、稲ワラ混合比と引張強さの関係

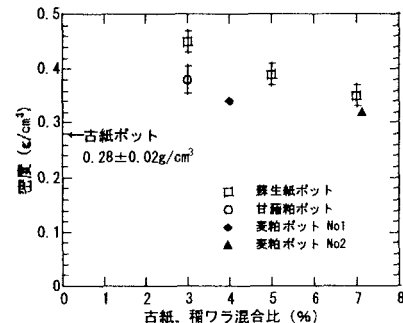


図-3 古紙、稲ワラ混合比と密度の関係