

焼酎蒸留粕の固液分離における圧力の影響に関する研究

宮崎大学工学部 学○法元隆浩 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

1. はじめに

焼酎蒸留粕は一般に BOD 濃度が数万 mg/L の高濃度で 5~10% の固形分を含み、粘度が高くフィルタープレス等のろ過機による固液分離が難しく、廃液処理が困難である。著者らは甘藷焼酎蒸留粕(以下、焼酎粕と略す)に稲ワラを添加し、混合粉碎後、1kPa の圧力で加圧ろ過の実験を行った結果、ろ液中の SS 濃度が 1000mg/L 前後までに低下すると報告したり。しかし、圧搾時の圧力が 1kPa と小さいため圧搾時間を要する。

本論文では、加圧ろ過時における固液分離能を検討することを目的として、加圧ろ過時の圧力と金網の目開き(以下、目開きと略す)を変化させた実験を行った結果について報告する。

2. 実験装置と方法

図-1 に示すように加圧ろ過実験装置は、指示計器で圧力を設定し、AC サーボモーターとセンサーによって圧力を調節できる。圧搾部分は、穴あきアクリル板(直径: 10.5cm、穴径: 5mm)、アクリル円筒(直径: 10.5cm、深さ 14cm)、金網(目開き: 40 μm、120 μm、200 μm、280 μm)から構成されている。本実験の焼酎粕は県内の酒造メーカーから入手したものを冷蔵庫に保管(4℃)し、実験に用いた。加圧ろ過は、焼酎粕(100g)と長さ約 1cm に切断した稲わら(110℃±3℃で 3 時間乾燥)をオスターブレンダー(粉碎機: 16,800rpm)で混合粉碎したもの(以下、混合試料と呼ぶ)を、10 分間放置し、混合試料を加圧ろ過装置の中に流し込みを行った。加圧ろ過は 5、7.5、10、12.5kPa の圧力で、加圧時間を 5 分間として行った。また、加圧中のろ液量は装置底部のメスシリンダーで測定し、ろ液中の SS 濃度の測定を行った。なお、焼酎粕の含水率は下水道試験法で行った。

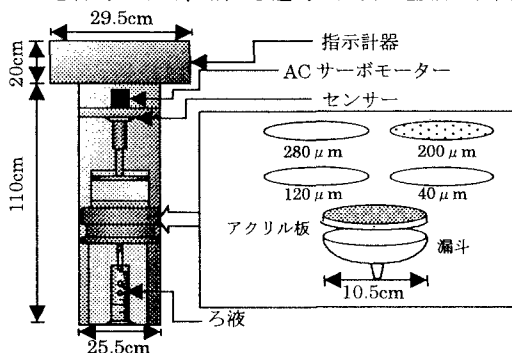


図-1 加圧ろ過実験装置

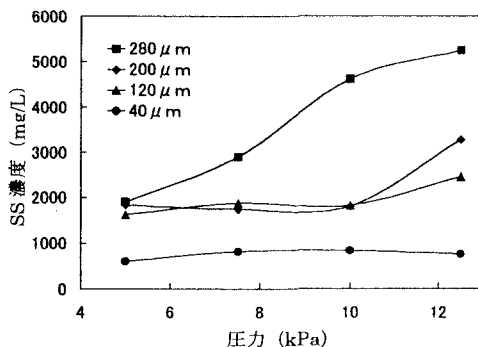


図-2 ろ液中の SS 濃度と圧力の関係

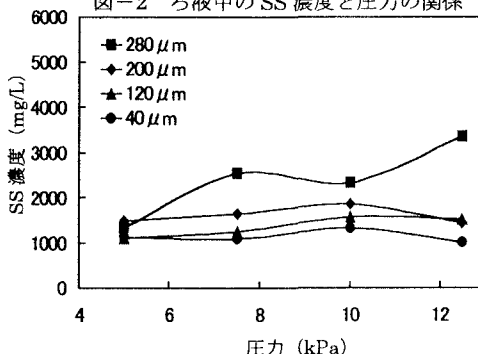


図-3 原液ろ液中の SS 濃度と圧力の関係

3. 実験結果と考察

図-2 に目開きを変数とした場合のろ液中の SS 濃度と圧力の関係を示す。焼酎粕(SS: 27774mg/L、含水率: 94.7%)に稲ワラを 3%(重量比)添加し、粉碎時間 3 分の条件で実験を行った。

焼酎粕に稲ワラを添加した場合の固液分離の効率性を検討する目的から、焼酎粕原液のみを加圧ろ過した場合によるろ液中の SS 濃度と圧力の関係を図-3 に示した。図-2、3 の結果より、目開きが 120、200、280 μm の 3 種類において稲ワラ無添加で、粉碎を行わない場合が SS 濃度は低いという結果が得られた。このことは、

焼酎粕の粒径分布は 60~3350 μm の間に分布し固形物の有効径が 80 μm であるのに対して、焼酎粕を粉碎すると粒径分布が 0.1~100 μm の間に分布し、固形物の有効径が小さくなる²⁾こと、更に圧力を瞬時に掛けるために稲ワラの繊維に固形物が取り込まれにくくなるためであると考えられる。

図-4 に、ろ液中の全 SS 量と圧力の関係を示す。図から目開き 280 μm では混合試料、原液とも圧力が大きくなるにつれ全 SS 量が増加している。これは圧力の増加に伴い、焼酎粕や稲ワラの繊維に固形物が取り込まれにくくなることを示す。混合試料の場合には、目開きが小さくなるほどろ液中の全 SS 量は減少し、稲ワラの添加により固液分離が効率よく行われることを示している。

図-5 に圧力を変数とした場合の含水率と目開きの関係を示す。焼酎粕の含水率は 94.7% であり、この原液を目開き 40 μm で圧力 5~12.5kPa では加圧ろ過した残さ物中の含水率は平均値で 91.7% となった。一方、混合試料の場合、目開き 40 μm で圧力 5~12.5kPa の時含水率の平均値は 87.5% となった。含水率が最も低い点は圧力 12.5kPa、目開き 120 μm で 84.4% となった。なお、圧搾ろ液量は目開きが 120、200、280 μm における平均値は混合試料では 34.8ml、原液では 28.2ml となった。これに対し、目開きが焼酎粕の固形物の有効径である 80 μm より小さい 40 μm の目開きでは混合試料では 30.3ml、原液では 17.3ml となり他の目開きより顕著な差がみられた。しかし、40 μm の目開きは前述のように含水率が高くなり、固液分離能が劣ると考えられる。これより含水率が 84% のオーダーで SS 濃度、SS 量が最も低い点は稲ワラを添加した時、目開きは 120 μm で圧力が 12.5kPa の場合であることが明らかになった。

以上のように稲ワラを添加することにより稲ワラが水分吸収剤として働くとともに固液分離が良好に行え、ろ過残さ物中の含水率が低下することが分かった。

4. おわりに

焼酎粕の加圧ろ過実験として圧力を変化させた実験を行った結果、以下のことが分かった。1) 焼酎粕と稲ワラを混合粉碎することにより、稲ワラが水分吸収剤あるいは繊維ろ過膜の役割をはたし加圧ろ過後のろ液中の SS 除去率が約 91.1% となった。2) 稲ワラ添加時で、120 μm の目開き、12.5kPa の時固液分離能が最も優れていた。今後の課題として、目開きと圧力を大きくしたとき SS 濃度が増加したことから稲ワラ添加率と粉碎時間を変化させて実験、検討を行う必要がある。なお、本研究は平成 13 年度文部科学省、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) 湧上、増田、山内；「甘藷焼酎蒸留粕の飼料化とその廃液性状に関する研究」第 11 回廃棄物学会講演概要集 I、2000
- 2) 湧上ら；「植物性産業廃棄物の飼料化に関する研究」環境工学研究論文集、第 37 巻、2000

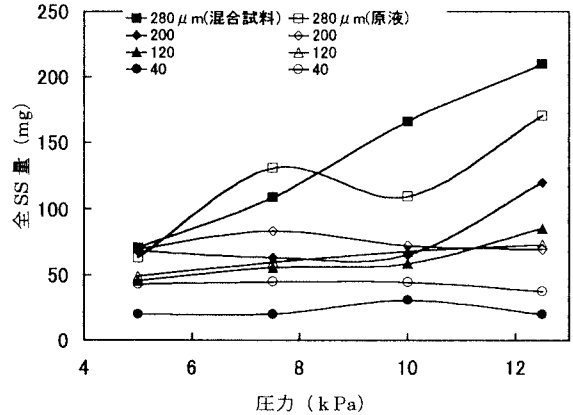


図-4 ろ液中の全 SS 量と圧力の関係

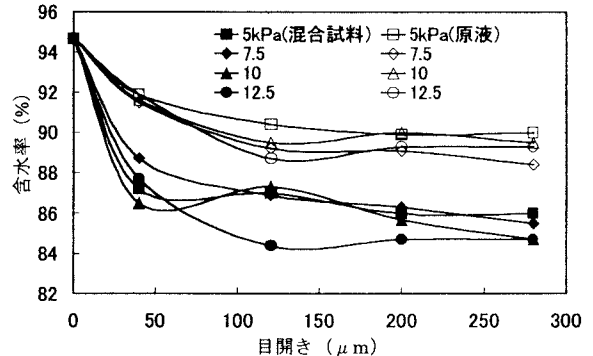


図-5 残さ物中の含水率と目開きの関係