

エネルギー-自立型連続蘇生紙作製装置(3号機)の開発と問題点

鹿児島高専 ○学 小村 登世志
学 野村 達也
正 平田 登基男
正 山内 正仁

1. はじめに

九州全体では現在年間約 35 万トンという大量の焼酎蒸留粕を産業廃棄物として処理コストの低い海洋投棄に頼っている。しかし、産業廃棄物の海洋投棄を規制するロンドン条約が 1996 年に改正されたことにより、焼酎メーカーは海洋投棄から陸上処理へと転換を急いでいるが、陸上処理施設の整備には多額の設備投資が必要とされ、また、焼酎の税率が引き上げられたために転換は遅れていると言える。特に鹿児島県は他県に比べ、規模の大きい処理施設を造る必要があるために、陸上処理への転換が大きく立ち遅れ、九州全体の約 35% を占める約 12 万トンという焼酎蒸留粕がいまだに海洋投棄されているのが現状である。そこで我々は、焼酎蒸留粕を資材として有効利用することを考え、焼酎蒸留粕と新聞古紙を混合させ蘇生紙を作製する方法を考案した¹⁾。今回は、蘇生紙の包装資材、緩衝材、法面保護材等への製品実用化に向けエネルギー-自立型連続蘇生紙作製装置(3号機)を試作し、実験・改良を試みた。その装置の現在までの完成度と問題点についてここに報告する。

2. エネルギー-自立型蘇生紙連続作製装置(3号機)の構成及び概要

写真-1 にエネルギー-自立型蘇生紙連続作製装置(3号機)を示す。この装置は、焼酎蒸留粕に新聞古紙を添加し、シート状蘇生紙を連続的に作製し、量産化のための技術情報を求めるもので、混合調質された試料の供給・送り出し・脱水・圧延・乾燥・取りだしの全工程が自動的に行われ、それぞれの工程におけるパラメーターの設定、データの収集が可能である。ホッパーは、全幅越流方式で試料を供給し、シート状にコンベアに送り出す。その試料はコンベア上を設定された速度で搬送され、コンベアベルト下部に設けられた吸引チャンバー上を通過する過程で脱水され、ローラー転圧により試料厚さの調整を行い、同時にシート状の試料表面をなめらかに成型する。乾燥チャンバーはコンベア上に設けられ、通過する試料を熱風で乾燥させる。乾燥時間は、コンベアによる搬送速度により設定することが可能である。乾燥チャンバーから送り出された試料は、ローラーコンベア上で板紙として取り出されるものである。現在、ホッパーに関しては幾度かの改良を進めていったが試料をうまくシート状に転圧・成型することができず、新たな改良を検討中である。すなわち、手作業により試料を型枠に投入しシート状に成型するというものである。脱水に関しては吸引チャンバーの吸引力が弱く脱水の働きが十分になされてないため更なる改良を検討中である。今回の実験は吸引チャンバーは作動させない状態で行った。

3. 実験方法

焼酎蒸留粕とシュレッダーにより細片された新聞古紙とを 100:3 の割合で大型ミキサーに 15 リットル投入し約 30 分間攪拌する。次にローラー転圧設定厚さを 0 mm または 1 mm、試料搬送スピードを 3.7, 2.7, 1.8 (mm/min) のいずれかとし、ヒーター温度、ファンの有無、ファン温度を設定する。攪拌され混合調質された試料は型枠(成型モールド)に投入し試料をならしてシート状に成型する。成型モールド寸法は 50×50×0.5 または 50×50×0.3 (cm) のいずれかとする。更に、試料をローラー転圧により転圧成型し、転圧後の試料の厚さと試料状況を記録する。転圧された試料は乾燥チャンバーに搬送し、熱風乾燥の後、試料乾燥状況を記録する。

4. 考察

まず、試料寸法の厚さに着目し、熱風乾燥後の試料乾燥状況を述べる。試料厚さが 5mm の場合、片側半分は乾燥するが、もう片側半分が乾燥しないという結果が得られた。それと比較して試料厚さ 3mm の場合は、乾燥しきれてない部分も一部見られたが全体として比較的良く乾燥していた。次に、ローラー転圧設定厚さに関して見ると設定転圧厚

さ 0 mmと 1 mmでは、ヒーター後の試料乾燥状況にも同様なことがいえた。すなわち、乾燥程度には試料厚さが大きく関係することが確認された。更に、試料搬送スピードで見てみると 3.7, 2.7 (mm/m i n) では、目視によると試料は乾燥した状態ではなかったが、1.8 (mm/m i n) では、全体的に乾燥した状態となった。一方、ファンの有無によるヒーター後の試料乾燥状況をみてみると、ファン無しの場合は片側部分だけが乾燥するなど試料全体が均一に乾燥する事がなかったが、ファン有りは電気容量の関係上ヒーターの温度がファン無しの時に比べ下がってしまったが、それでも乾燥後の試料は全体がほぼ均一に乾燥していた。また、ローラ転圧後の試料状況を見ると、試料搬送スピード 3.7, 2.7 (mm/m i n) では穴があいたり形がくずれることがあったが、1.8 (mm/m i n) ではきれいに試料を転圧することができた。ローラ転圧速度と成型状態に関連性があることが確認された。これらのことから、以後の実験では、成型モールド寸法は 50×50×0.3 (c m) のもので、ローラ転圧設定厚さを 0 mm, 試料搬送スピードを 1.8 (mm/m i n) , ファン有りに統一して行うことにした。その結果を表-1 に示す。また、乾燥後の試料に見られる「焦げ」と「めくれ」に関しては、乾燥チャンバに搬送される前の試料に各種のネットをかぶせ、その前後左右に重しをのせ、試料の変形を拘束しながら乾燥させることで焦げ・めくれの防止を試みた。しかしながら、良好な実験結果が得られずさらに実験を重ね、検討していく必要がある。

5. おわりに

実験を重ねていく上で各工程における装置の改良を進めてきたが、現時点の装置では蘇生紙の大量生産を行えるまでにはいたっておらず、装置自体の更なる改良が必要である。我々は、これからも装置の改良に取り組み、蘇生紙の早期実用化を目指したい。なお、本研究は、平成 12 年度科学研究費援助金（基盤研究、地域連携推進）（研究代表者 平田登基男）の援助を受けた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

1) 山内正仁 平田登基男 松藤康司 他：焼酎蒸留粕の有効利用に関する研究-蘇生紙の作製-, 第 8 回廃棄物学会研究発表会講演論文集, p p. 486-489, 1997

表-1 蘇生紙作製結果

試料番号	ローラ転圧後の試料状況	ヒータ後の試料乾燥状況	備考
①	穴もなくきれいに転圧された	全体が乾燥し、焦げはみられなかったがめくれ箇所があった。	ヒータ取り出し後の(含水比) 4.04%
②	穴もなくきれいに転圧された	全体的に乾燥しなかった。	焦げ防止に布製のアミ使用 89.1%
③	穴もなくきれいに転圧された	全体が乾燥し、焦げはみられなかったがめくれ箇所があった。	金アミ使用 4.7%
④	穴もなくきれいに転圧された	全体が乾燥し、焦げは見られなかったが、片側全体がめくれた。	グラスファイバ使用 4.6%
⑤	穴もなくきれいに転圧された	全体的に乾燥し、焦げはみられなかったがめくれ箇所があった。	ナイロン製のアミ使用 4.8%
⑥	穴もなくきれいに転圧された	全体的に乾燥したが、乾燥してない箇所と焦げた箇所が見られた。	布製のアミを使用 5.0%

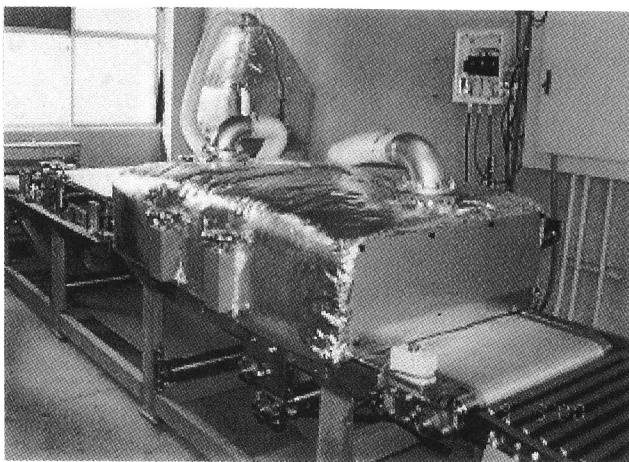


写真 - 1 エネルギー自立型蘇生紙連続作製装置 (3号機)