

麦焼酎蒸留粕の濃縮試験 - 1

樋田宣英・八田幸憲*・古江国昭

食品工業部 *大分大学工学部

Concentration of Barley-Shochu Distiller-1

Nobuhide HIDA ・ Yukinori YATSUDA ・ Kuniaki FURUE

Food Science and Technology Division *Faculty of Engineering Oita University

1. 緒言

焼酎製造において原料由来のヘミセルロース等の多糖類は、その膨潤性、保水性のため、もろみや蒸留粕に高粘度の性状を付与し、蒸留、固液分離、濃縮、乾燥などの物理処理を困難にする。

多糖類分解の酵素の応用や無蒸煮仕込み法は、多糖類を低分子化することや熱変性を受けないことから粘度低下や固液分離が向上し濃縮、乾燥などの処理効率を大幅に改善することを前年度までの試験で明らかにしてきた。

今回の試験では、県内の醸造場より得られた通常粕を対照として、遠心分離処理、酵素処理を行い、減圧濃縮による濃縮特性を把握した。

2. 試験方法

2.1 試験試料

2.1.1 試料

くみ水歩合150%，麴歩合36%で仕込んだもろみを減圧蒸留（アルコール度数7%でカット）した蒸留粕を用いた。

2.1.2 試料の調整

酵素処理：ヘミセルラーゼ（阪急バイオインダストリーセルロシンAL）添加試料は、通常粕に0.2%濃度と

なるよう加え、温度調整したタンクで40℃、24時間攪拌調整、同一条件で酸性プロテアーゼ（阪急バイオインダストリーオリエンターゼ20A）を0.05%併用した。

ナイロンメッシュ処理：酵素処理後の試料をナイロンメッシュ（20～50mic）でろ過した。

遠心分離処理：ナイロンメッシュ処理した試料を8000rpm、15分で遠心分離した。各試料の内容についてFig. 1に示す。

2.1.3 濃縮試験

ロータリーエバポレータ（70℃・50rpm・-650mmlg）を使用し、調整した各試料200gをナス型フラスコにとり濃縮を行い、10分毎に重量を測定することで水分値を算出し、濃縮特性を把握した。同一条件で目盛付き受器を用い、凝縮水の量を指標に1/2, 1/3, 1/4, 1/6濃縮の試料を調整し、各試料の濃縮率と粘度変化を測定した。粘度の測定は、B型粘度計を用いロータNo2, 3, 0.5～60rpm, 30secで測定温度は、減圧濃縮操作時の70℃及び室温21℃とした。

水分活性は、水分活性測定器（rotoronic Hydrooscop DT）で測定した。粒度分布は、粒度分布レーザ回折粒度分析計で分析した。

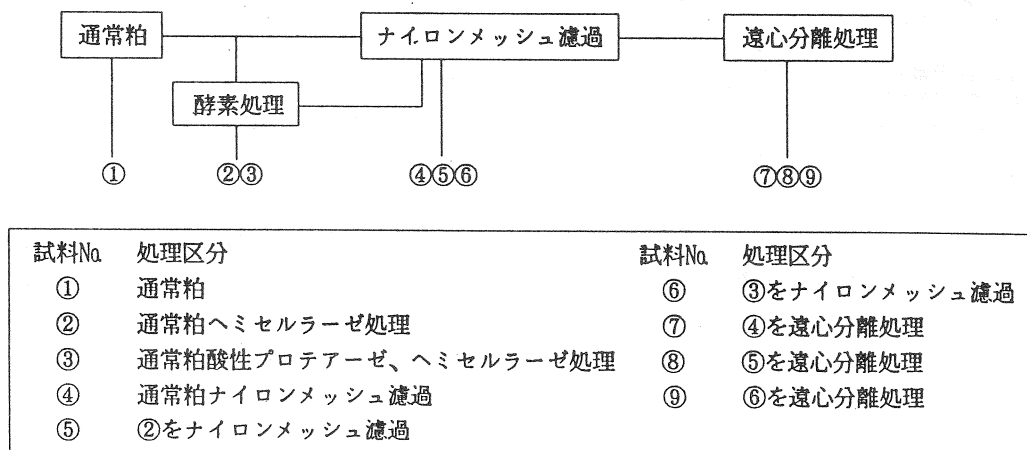


Fig. 1 試料の調整と内容

3. 実験結果及び考察

焼酎蒸留粕の濃縮においては、一般の濃縮と同様に、通常粕<ナイロンメッシュ処理<遠心分離処理と不溶性固形分を除去するほど濃縮効率が上がることが濃縮曲線より解る。同時に焼酎蒸留粕の物性を特徴付ける多糖類を酵素分解することで濃縮効率が向上することが確認された。Fig. 2.1~3に濃縮曲線を示す。

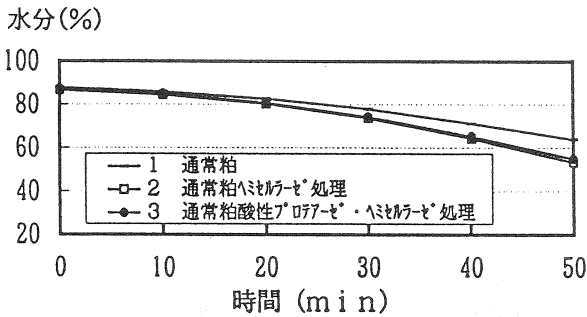


Fig. 2.1 蒸留粕の酵素処理と濃縮率

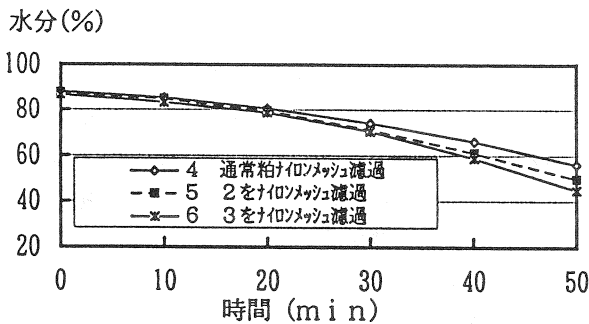


Fig. 2.2 蒸留粕のナイロンメッシュ処理と濃縮率

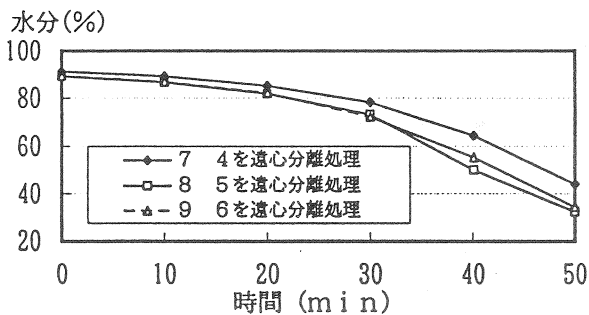


Fig. 2.3 蒸留粕の遠心分離処理と濃縮率

タンパク系の成分による粘度上昇も考えられたが、酸性プロテアーゼ処理した試験区での効果は、認められず粘度上昇は、主に多糖類が要因であることが確認された。

多糖類酵素処理による濃縮効率の向上は、Fig3の粘度低下曲線およびFig. 4に示す酵素処理の粒度分布から低粘

度化、整粒微粒化による性状変化に起因するものと考えられ、実機レベルにおけるスケーリングやブラッキングの抑制効果が期待できる。

8000rpmの遠心分離処理は、対照区、酵素処理区とも効率のよい濃縮が可能であったが、実規模においては3000rpm程度の連続遠心分離器が処理能力や経済性から設定限界と考えられる。

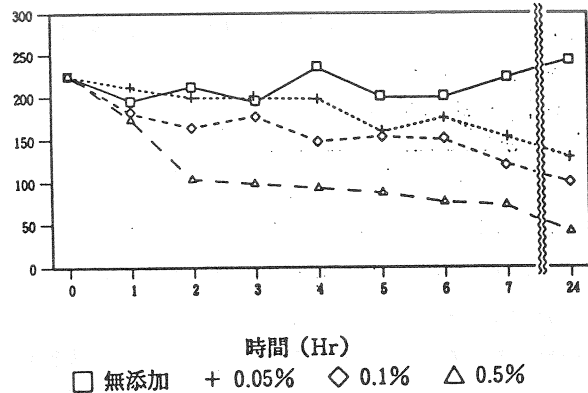


Fig. 3 酵素反応時間・濃度が粘度低下に及ぼす影響

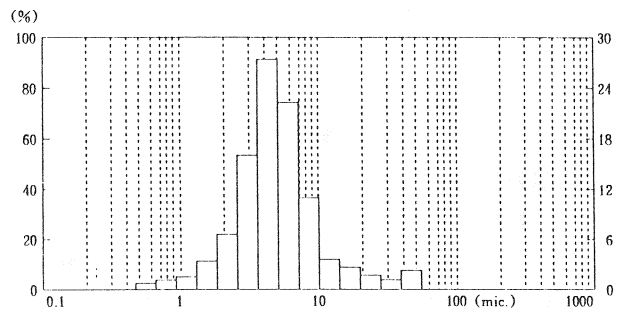


Fig. 4 酵素処理後の粒度分布

同一濃縮率における各試験区の粘度 (70.21℃) をTable 1.2に示す。現在行われているフォーリンフィルムでの濃縮操作では、1/2が濃縮限界であることが言われている。本試験の結果からも流動性を失う限界は、通常粕では、1/2、ろ過することで1/3、遠心分離処理では1/6濃縮も可能となった。

酵素処理によりさらに濃縮限界はのび、通常粕で1/3となり濾過処理との組み合わせで1/4までは容易に濃縮が可能となった。濃縮前後の水分、粘度、水分活性値をTable 3.4に示す。

Table 1 減圧濃縮粕の各処理における濃縮率と粘度

処理区分(濃度)	粘度 (mpa·s)				
	原液	1/2濃縮	1/3濃縮	1/4濃縮	1/6濃縮
①通常粕					
(70)	50	874	24600	—	—
(21)	84	1426	—	—	—
④ナイロンメッシュ濾過					
(70)	18	105	487	3136	—
(21)	19	167	945	18790	—
⑦遠心分離処理					
(70)	2	3		8	41
(21)	29	167		25	350

Table 2 減圧濃縮粕の酵素処理における濃縮率と粘度

処理区分(濃度)	粘度 (mpa·s)				
	原液	1/2濃縮	1/3濃縮	1/4濃縮	1/6濃縮
②ヘミセルラーゼ [®] 処理					
(70)	17	235	1811	—	—
(21)	37	459	—	—	—
⑤ヘミセルラーゼ [®] 処理 + ナイロンメッシュ濾過(70)					
(70)	9	71	264	890	—
(21)	17	122	557	7730	—
⑥ヘミセルラーゼ [®] 処理 + 遠心分離処理					
(70)	2	3		7	41
(21)	4	6		18	300

Table 3 濃縮前の蒸留粕の成分値

処理区分	①通常粕	②酵素処理	③濾過処理	⑤酵素+濾過処理	⑦遠心処理	⑧酵素+遠心処理
粘度 (mpa·s 20℃)	84	37	29	17	4	3
Brix	12.8	13.7	13.5	13.4	11.7	12.0
水分 (%)	88.6	88.0	89.3	88.3	91.0	91.6
水分活性 (%)	97.3					

Table 4 濃縮後の蒸留粕の成分値

処理区分	①通常粕	②酵素処理	③濾過処理	⑤酵素+濾過処理	⑦遠心処理	⑧酵素+遠心処理
濃縮率	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4
粘度 (mpa·s 20℃)	測定不能	測定不能	18790	7730	350	300
水分 (%)	57.2	53.2	54.6	52.0	50.6	47.1
水分活性 (%)	91.1	89.5	90.5	89.0	79.8	76.3

4. まとめ

焼酎蒸留粕の濃縮パイロット試験のための基礎試験として、濾過、遠心分離、酵素処理が濃縮処理に及ぼす影響を検討し、下記の結果を得た。

(1) 通常粕<ナイロンメッシュ濾過<遠心分離の順で濃縮率が向上する。酵素処理との相乗効果により低粘度、高濃縮が可能となった。

(2) 濃縮限界は、粘度を指標として5000mpa·s付近が流動性の基準となる。

(3) 1/4以上の濃縮で水分活性が91.1%以下になり、保

存性については問題ない。

(4) 実機での濃縮に際しても、より固形分を除去し、多糖類を低分子化するほど濃縮率が向上することが推定された。

終わりに、本研究の実施にあたりご尽力いただいた大分県本格焼酎技術開発機構の推進委員、検討委員の各位に深謝致します。