

# 糸状菌を用いた焼酎蒸留廃棄のろ過性向上技術の開発

酒類総合研究所 環境保全研究室 家藤治幸

## 1. はじめに

我々は蒸留廃液を効率よく、かつ簡単に固液分離する方法の開発を目的として、自然界よりその固液分離を促進させる微生物を幅広く探索してきた。先には、焼酎蒸留廃液固形分の主な成分であるセルロース繊維に強く吸着し凝集させる酵母 M111 を分離し、その利用法の検討を行ってきた。その一方で、固液分離促進微生物スクリーニングの際、ある種の糸状菌が焼酎蒸留廃液に繁殖することで、固体部が大きなフロックを形成し固液分離が進む現象を見出した。

そこで、糸状菌の蒸留廃液固形分のフロック化に注目し、麹菌を使用することで焼酎蒸留廃液の固液分離の促進、固液分離効果による環境への負荷除去量、さらにはろ過物の有効利用の可能性の検討を行ったので報告する。



左: ブランク  
右: *A. oryzae* RIB128  
[芋焼酎蒸留廃液]

図1 糸状菌による焼酎蒸留廃液の固液分離

## 2. 焼酎蒸留廃液の糸状菌による固液分離

図1は醸造用麹菌 (*A. oryzae* RIB128) を接種しL字管で培養することで、蒸留廃液固形分が大きなフロックとなり、液体部がほぼ透明になる現象を示したものである。このことより、糸状菌を使用することで焼酎蒸留廃液の固液分離を容易にする可能性が示された。

## 3. 焼酎蒸留廃液のろ過試験と成分変化

500ml 三角フラスコを用い、焼酎蒸留廃液 (150ml)、48時間、120rpmにて麹菌 (*A. oryzae* RIB128) 培養処理を行い、ろ紙 (5A) を用いて減圧吸引ろ過することで、ろ過性の検討、ろ液とろ過残渣の成分分析等を行った。図2に芋焼酎蒸留廃液のろ過結果を示す。麹菌を培養することにより、蒸留廃液のろ過性が飛躍的に向上することが示された。さらに麹菌を使用するこのような操作で、表1に示すように、蒸留廃液中のSS (浮遊性固形物) 量を95%以上軽減させることが示された。

また麹菌接種培養により、焼酎蒸留廃液のpHは3.9前後から、いずれも中性付近までに変化した。このpHの上昇は図3で示したような、麹菌の増殖に伴う廃液中の有機酸の消費減少によるものであると考えられる。

次に、固液分離前後の主な環境負荷因子 COD<sub>Mn</sub>, DOC, DTN, NO<sub>3</sub>-N, NH<sub>4</sub>-N, org-N, DTP の変化について調べた。結果を図4に示す。

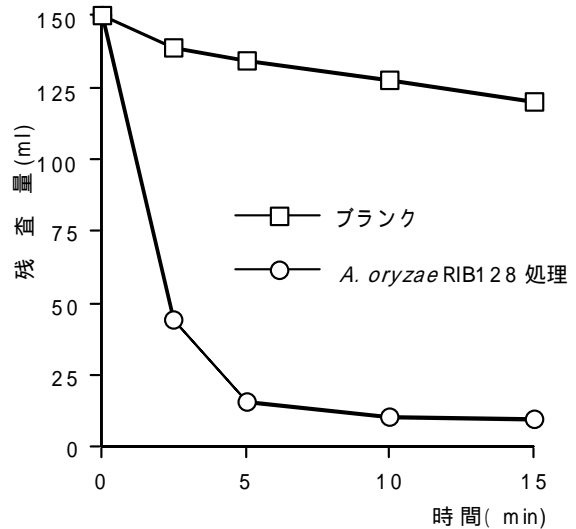


図2 芋焼酎蒸留廃液のろ過性

表1 糸状菌 (*A. oryzae* RIB128) による焼酎蒸留廃液のSS除去

	処理前 (mg/L)	処理後 (mg/L)	SS 除去率 (%)
芋焼酎廃液	24240	410	98.3
米焼酎廃液	19,800	810	95.9
麦焼酎廃液	29,880	360	98.8

COD<sub>Mn</sub>, DOC 及び DTN NO<sub>3</sub>-N, NH<sub>4</sub>-N, org-N についてそれぞれ 40~80%程度負荷除去が認められた。さらに DTP で表すリン量では 80~90%が除去された。このことから、焼酎蒸留廃液に麹菌を培養させるこの方法は、単に固液分離を促進するだけでなく、同時に廃液中の環境負荷物質の除去処理も行いうるものであることが示された。

#### 4.3 過後固形物の畜産飼料としての栄養価

分離後固形分について、畜産飼料としての資源化を視野に入れて、飼料としての栄養価の分析を行った。分離後固形分の乾物ベース（水分 0%）での組成分析の結果とそれぞれの含水率を図 5 に示す。

分離後固形分は粗タンパク質、可溶性無窒素物の成分が高く栄養価に富んでいることが認められた。焼酎蒸留廃液は有害物を含まないものであり、さらに固液分離処理に用いた麹菌は醸造に使用される安全な菌であることより、麹菌培養により固液分離された固体部の畜産飼料としての資源化の可能性が示された。なお、本研究で得られた最適な固液分離条件にて固液分離を行った場合、焼酎蒸留廃液 1 トン当たりの畜産飼料生産量は、芋焼酎蒸留廃液では約 163kg、米焼酎蒸留廃液では約 97kg、麦焼酎蒸留廃液では約 156kg の飼料生産が行える、と試算される。

以上のことより、麹菌を利用することにより、焼酎蒸留廃液のろ過性を著しく向上させ、さらには焼酎廃液の高度処理を行うことの可能が示された。

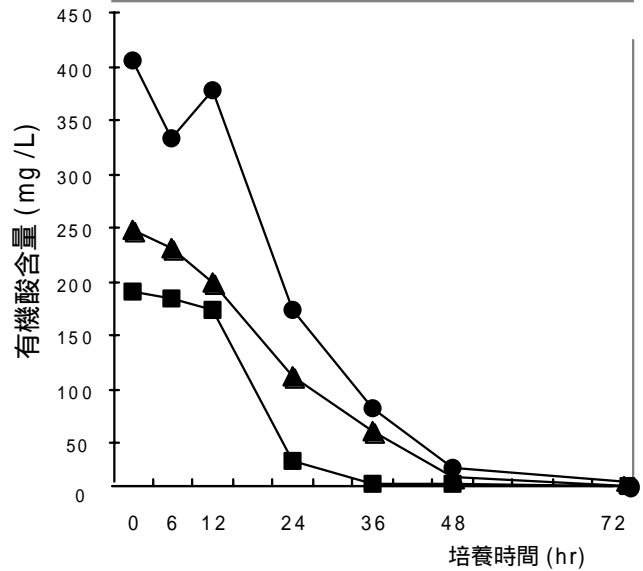


図 3 麹菌の増殖による有機酸の消長

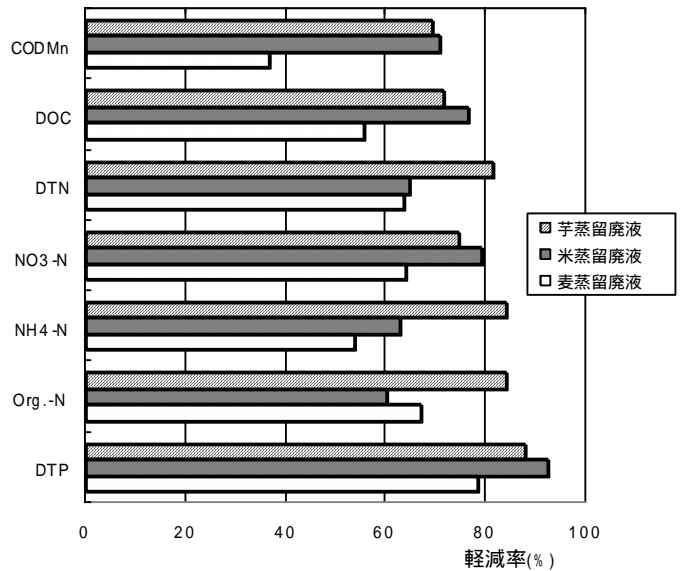


図 4 糸状菌処理による焼酎蒸留廃液中 COD, DOC, DTN, DTP 等環境負荷因子の軽減効果

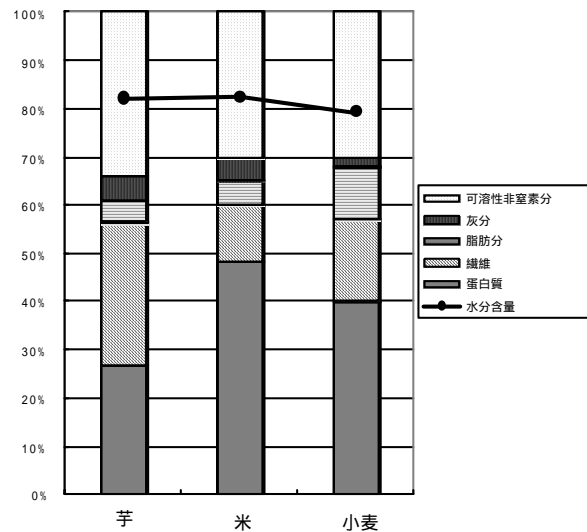


図 5 糸状菌処理焼酎蒸留廃液ろ過固形分の飼料特性