

甘しょ焼酎蒸留廃液の物理・化学的性質と固液分離に関する要因

鹿児島大学農学部 永濱 伴紀

1. はじめに

甘しょ焼酎蒸留廃液を廃棄するにせよ、有効利用を図るにせよ、処理上の障害の一つは、不溶性画分の分離が困難なことである。しかしながら、蒸留廃液の本態についての知見は極めて少なく、関係する要因の解明なしに処理法が検討されて来た。

本研究においては、まず上澄液及び不溶性画分の物理的及び化学的性質を明らかにすると共に、固液分離に及ぼす通常の物理・化学的方法あるいは微生物や酵素による処理効果を検討し、固液分離を妨げる要因を調べた。

2. 蒸留廃液の固液分離各画分の性状と固液分離性

廃液の不溶性画分は原料によって極めて特徴的であった。60及び200メッシュ画分は大型の細胞膜型(100 μ)が主体で、各種染色により細胞自体の内容物は殆ど溶出されていることが観察された。蒸し甘しょからアミラーゼ及びペクチナーゼ処理により調製した細胞片と比較して、廃液の不溶性画分の大部分は甘しょに由来することが確かめられた。大麦焼酎廃液では粗大な「ふすま」状と微小の細胞片であった。

甘しょ焼酎と大麦焼酎廃液それぞれから分離水洗した不溶性画分について、保水性やクエン酸溶液中での沈降性を比較したところ、甘しょ焼酎廃液の不溶性画分が沈降しにくいことが分かった。また、上澄液については大麦焼酎廃液の粘度が高く、ろ過に長時間を要するので、甘しょ焼酎廃液の固液分離に關与する要素は不溶性画分にあることが確かめられた。

3. 可溶性糖質の組成と各種酵母の資化性

甘しょ焼酎廃液と大麦焼酎廃液の上澄液について、可溶性糖質を低分子と高分子の両画分に分離して、量比と糖質組成を比較した結果、大麦焼酎廃液では中性多糖の存在比が高く、また、可溶性固形分は7%で甘しょ焼酎廃液の2倍であった。甘しょ焼酎廃液でも全体的に中性糖の比率が高く酸性糖質の少ないことが、通常の凝集沈澱を困難にしている要因と考えられた。

低分子画分については、酵母の代謝産物であるポリオールや糖アルコールが主要成分であり、また、糖転移生成物と考えられる配糖体を分離して構造を決定した。

また、高分子画分については中性多糖と酸性多糖に分離して、それぞれの主要な構成糖を明らかにした。

廃液の有効利用法の1つとして、上澄液を各種微生物の培養液に用いることが考えられる。そこで、3種類の酵母について培養前後のBODと糖質の消長を調べた結果、24時間の培養で菌体収量が最大に達し、BOD除去率は60%であった。糖質の分析結果から残存するBOD負荷の主要部は多糖や一部のオリゴ糖であることが示唆され、それらの糖組成を明らかにした。

4. 各種処理による固液分離効果

甘しょ焼酎廃液と大麦焼酎廃液について、pHや温度による固液分離効果を調べた結果、ろ過性に関しては、効果は低いが両者共に要因の1つであることが示され、可溶性画分の組成からその理由を考察した。

また、各種無機イオンや有機高分子による凝集効果を調べた結果、顕著な効果は認められず、甘しょ焼酎廃液の不溶性画分に関しては、通常のコロイド凝集とは異なる機作を考えるべきことが示唆された。

5. 各種酵素剤による固液分離効果

甘しょ焼酎廃液に各種の市販酵素剤を作用させて、ろ過性と沈降性分離性を調べた結果、セルラーゼ系酵素剤が有効で、最適作用条件を決定した。そして廃液から分離、精製した不溶性画分を基質として詳細な実験を行い、セルロース分解活性の中ではアビセラゼ活性が最も関与して、不溶性画分のセルロース画分をアタックし、セロピオースが溶出してくること、不溶性画分にはペクチンやヘミセルロースの存在が少なく、この酵素活性による変化が殆ど認められないことが確められた。

これらのことから、この酵素活性による廃液中の甘しょ細胞膜壁の構造変化と、水分の移動について考察した。

6. おわりに

以上のように、甘しょ焼酎蒸留廃液の固・液両画分の諸性質や組成を明らかにする一方、各種の固液分離法について調べた結果に基づき、固液分離の困難性は原料甘しょの細胞膜壁の特質にあるとの作業仮説にたって検討を進めて、これを実証した。

これらの結果は、廃液の前処理を行うに際しての基本的知見として今後の応用的展開に資するものと考えられる。

永浜、藤本、菅沼、山本、川畑：

日本農芸化学会関西・西日本支部合同大会講演要旨集（昭和62年10月）

永浜、藤本、菅沼、白永：

日本農芸化学会関西1989年度大会講演要旨集（農化誌、63巻3号平成元年）

永浜、藤本、菅沼、浜田：

日本農芸化学会1990年度大会講演要旨集（農化誌、64巻3号平成2年）

永浜、藪田、浜田、菅沼、藤本、松久保：

日本澱粉学会平成2年度大会講演要旨集（澱粉科学、37巻3号平成2年）