

菌による焼酎廃液処理に関する基礎的研究

第一工業大学 土木工学科 学生員○ 田村 信義 正会員 岡林 悦子
正会員 田中 光徳

1. はじめに

焼酎は甲類と乙類に分類される。中でも乙類は発酵・蒸留の課程で多量の廃液（以下「粕」）が発生し、その量は焼酎生産量の約 1.5 倍と言われている。その成分は焼酎原料の違いや蒸留方法によって変化する。焼酎粕は有機物量が高く粘性も高いため固液分離が困難であり、さらに腐敗しやすい性質を有している。全窒素量も同様に高濃度に含まれ、pH は 4 前後と酸性を示す。今回は麦とナツメヤシの各焼酎粕に対して高温菌 A、光合成細菌、活性汚泥を用いて処理実験を行った。麦焼酎粕にはセルロース分が少なく粘性が高いと言う特性があるが、ナツメヤシ焼酎粕は逆にセルロース分が多く、前者に比べて粘性も低い。これら 2 種類の焼酎粕に上記の各菌を用いて初期処理を行った。処理した焼酎粕は固液分離した後、各種の菌を利用して肥料料化する事が最終的な目標である。今回はその初期処理に関して基礎的研究をおこない、各菌の特徴を調べた。

2. 実験装置および実験方法

使用した焼酎粕はナツメヤシと麦の 2 種類、希釈倍率はナツメヤシ焼酎粕が 10 倍と 100 倍、麦焼酎粕は 2 倍と 100 倍である。処理温度は夏期室内、冬期室内、30℃の恒温槽の 3 種類とし、処理に利用した菌は高温菌 A、光合成細菌、活性汚泥の 3 種類で菌を入れないものを BL として比較した。処理期間は夏期室内にて H12 年 8 月 1 日から 8 月 31 日まで、冬期室内では H12 年 10 月 30 日から 12 月 31 日までとし、恒温槽内（30℃）での処理も同時におこなった。各処理容器は消毒滅菌の後、それぞれ 900ml の各希釈倍した焼酎粕水溶液を入れて高温菌 A、光合成細菌、活性汚泥をそれぞれ 20ml 投入した。さらに蓋をした後エアープンプにてエアーク量が各々同量になるように調節した。高温菌 A と光合成細菌については Y ろ材充填率 90% の麦焼酎希釈液について処理を行った。Fig.1 にその装置概要を示す。処理に際しての各測定項目は SS、pH、BOD、T-N、T-P である。BOD は BOD-2000(セトル科学)を SS、T-N、T-P については分光光度計を用いて測定した。実験に使用したナツメヤシ焼酎粕の BOD は 37000mg/l~40000mg/l、T-N は 3500mg/l で pH は 3.4 とかなり低い。麦焼酎粕の BOD は 60000mg/l~50000mg/l でかなり高く T-N は 5000mg/l である。pH は 4.4 で甘藷焼酎粕とほぼ似た値を示す。

ナツメヤシ：ナツメヤシはヤシ科の植物で果実は多量の糖分を含みカルシウムも豊富でアルコールの原料ともなる。

3. 実験結果と考察

ナツメヤシ焼酎粕 10 倍希釈液の夏期実験では高温菌を用いてばっ気処理したものが最も良好な SS 除去を示した。Fig.2A にその変化を示す。夏期室内（8 月）の気温は 35℃前後まで上がり、液温は日中 30℃を超えて高温菌の活動には適していたと考えられる。しかし光合成細菌を投入した液は日毎に褐色を増した。高温菌 A を入れた液は SS が処理開始後 3 日から 5 日に最も低くその後は逆に増加してきた。冬期室内（11 月）の気温は温暖であったため、ナツメヤシ焼酎粕 100 倍希釈液の処理は高温菌 A が 3 日目に最も低い SS となりその後増加した。Fig. 2B にそれぞれの変化を示す。光合成細菌も高温菌と同じ傾向を示すが、5 日目には活性汚泥で処理した液の方が SS は低くなる。麦焼酎粕 100 倍希釈液（液温：30℃）では光合成細菌と高温菌 A を入れた液の SS が 2 日目から 3 日にかけて急上昇、急降下する。Fig. 2C にその変化を示す。同様の

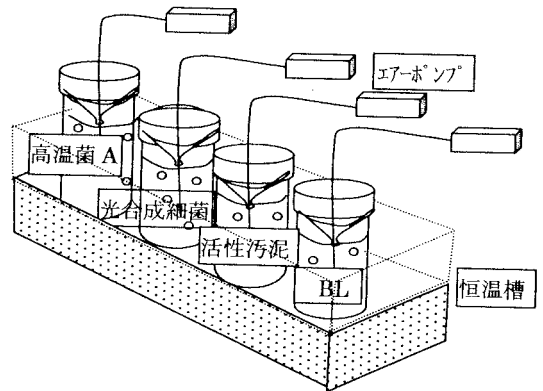


Fig.1
各菌を用いた焼酎粕希釈液の処理装置

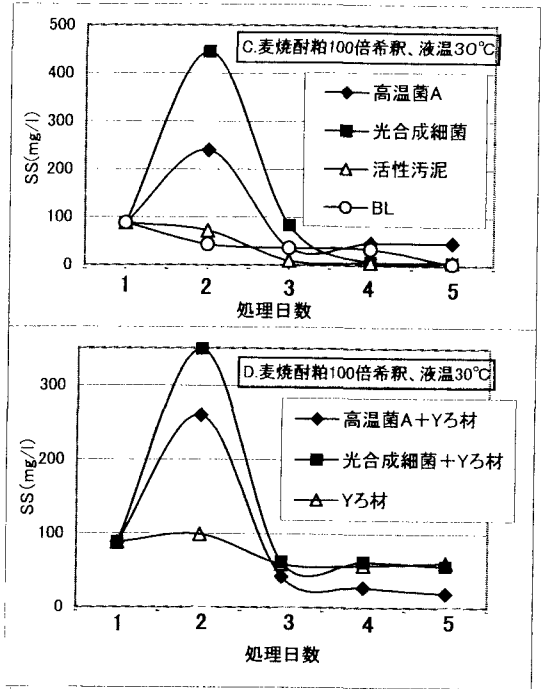
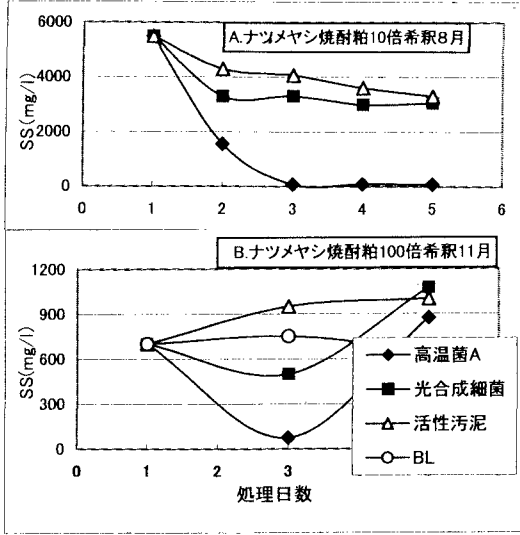


Fig.2
A,B,C,D各焼酎粕希釈液SSの経日変化

傾向は Y ろ材を入れた場合にも見られる. その変化を Fig. 2 D に示す. BOD はこれとは対照的にはじめ光合成細菌を入れた液が最も低い. しかし 3 日目には高温菌 A を入れた液のほうが最も低くなる. とくに Y ろ材を入れた液は高温菌 A を入れた場合に長期間安定した透視度を維持した. ナツメヤシ焼酎粕と麦焼酎粕と比較すると高温菌 A、光合成細菌共に処理初期に逆の SS 変化をする. pH は SS 変化が落ち着くころに光合成細菌、高温菌 A を入れた液の順に少しずつ上昇する. 尚使用した光合成細菌の pH は 8.02 高温菌 A のそれは 5.86 である.

Fig. 3 は 180L ばっ気槽模型を用いて生活排水処理を行った時の測定値である. 流入 BOD は 230mg/l から 130mg/l、Y ろ材の充填率 65% で排水流入量は 100l/day とした. 光合成細菌の生物膜は処理開始から付き始め 5 日後には赤色の生物膜がエアリフト付近と槽上面を除く Y ろ材表面に付着した. 流入水の流量変動で過負荷が生じた時以外、この処理期間の BOD は 2~9mg/l と安定していた. また処理期間の 40 日間における生物膜剥離は無く、排水流入を停止してほぼ 1 週間で生物膜の赤色は消えた. 以上の結果よりナツメヤシ焼酎粕の初期処理に高温菌 A は適していると考えられる. また光合成細菌は生物膜処理に適していると考えられる.

参考文献. 1) 秋田修 他: 日本生物工学会 第 73 巻 5 号 pp. 397-398, 1995

2) 小林達治: 光合成細菌で環境保全, 日本農文協

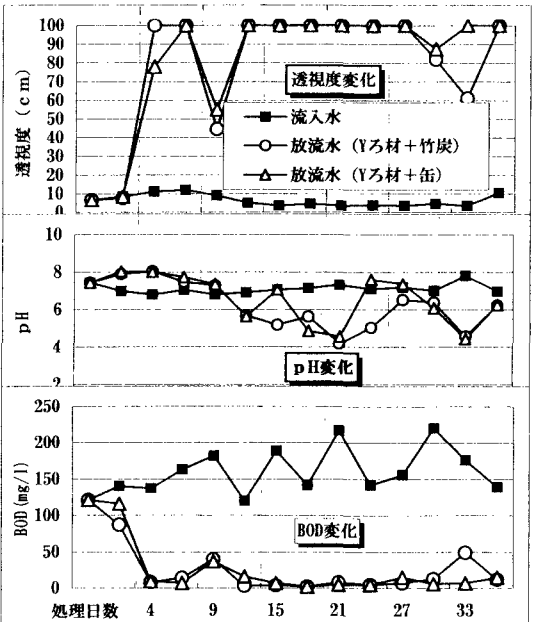


Fig.3
光合成細菌生物膜による生活排水処理水の
水質変化(接触ばっ気槽)