

微生物を用いたしょうちゅう粕処理

環境保全研究室 主任研究員 藤井 力

1. はじめに

酒類総合研究所は明治 37 年以来酵母・麹菌の研究を一貫して行ってきており、これまでもその知識を環境保全に活かしたシステムの提案をしてきた。しょうちゅう粕処理についても当所で開発した排水処理法「酵母処理」の利用やセルロース繊維に吸着し凝集させる酵母 *Geotrichum*. M111 を用いたし



図1 しょうちゅう粕(麦)を用いた簡易処理試験
左図：処理前、右図：処理後

ょうちゅう粕の固液分離法などを提案している。今回は、「麹菌を用いたしょうちゅう粕処理」及び「リン高取込排水処理酵母の育種」の研究について、一部紹介したい。

2. 麹菌を用いたしょうちゅう粕処理

一昨年の当講演会で、麹菌 RIB128 を用いたしょうちゅう粕処理を紹介した。糸状菌を用いてしょうちゅう粕を処理する本法は、ろ過性が向上するだけでなく、環境負荷も同時に改善される方法⁽¹⁾である。

しかし、この結果は再現性の高い基礎データ収集の必要性から、L字管やフラスコを振とうすることで行われており、そのまま装置化することは難しい。そこで、振とう不要な固定容器での麹菌処理システム構築を目指し、検討した。その結果、「粕と空气中を交互に通過する回転円板」(図1)を用いたシステムが最も有効なことが分かった。

本システムは、麹菌が円板上に増殖し粕液部が透明になる(図1右)ほど浮遊性固形物(SS)が除去される(図2)とともに、液部の炭素、窒素、リンなど環境負荷物質が低減する(図3)。炭素、窒素等の処理という側面を中心に考えた場合、本法は固液分離の必要なく1次処理に供することが可能な処理法であり、1次処理と同時に液部のSSを大幅に下げることが出来る。

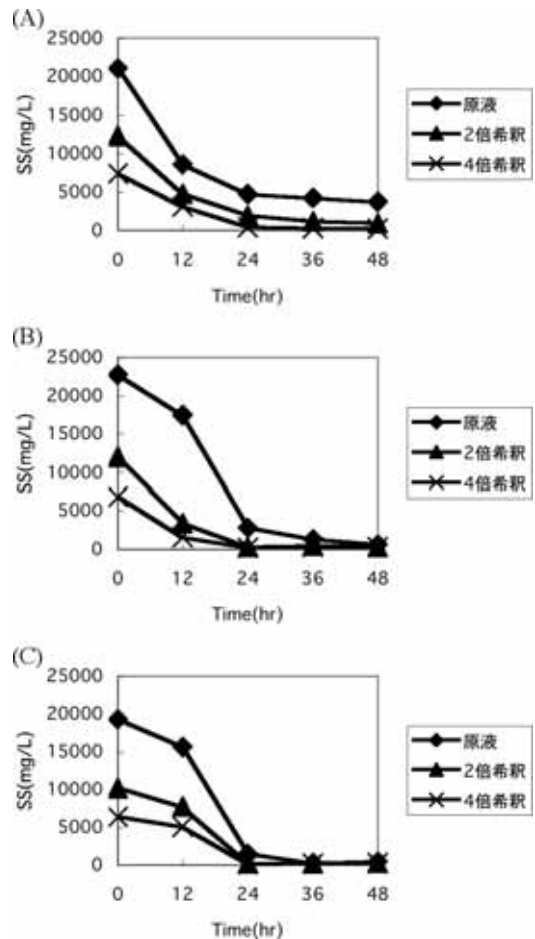


図2 しょうちゅう粕の麹菌処理による浮遊性固形物(SS)の除去

(A) 芋しょうちゅう粕、(B)麦しょうちゅう粕、(C) 米しょうちゅう粕

本法では、毎回胞子を添加せずとも処理後の円板が再利用可能なこと、再利用した場合短時間でSS除去が可能なこと、RIB128でなくとも清酒や味噌用種麹が利用可能なことなどを確認した。現在、円板等の条件を変え、ベンチトップレベルの試作機の作成を目指し研究を進めている。

3. リン高取込排水処理酵母の育種

酵母処理は当所が開発した排水処理法で負荷が高い排水に適しており、設置面積を小さくできるなどの特徴がある。

酵母は高濃度リン酸存在下ではあまりリンを取り込まなくなるが、*S. cerevisiae*のリン酸応答シグナル伝達系変異株にはリン酸濃度が高くともリン化合物分解活性及びリン取込活性を高いまま維持する変異株が存在する。そこで、その表現型を指標とし、凝集性のある実用排水処理酵母 *H. anomala* J224 から変異株をスクリーニング、「リン除去能力の高い」*H. anomala*を取得した。

しょうちゅう粕液部を用いた簡易処理試験では、取得株()はほとんどのリンを除去できるようになった(図4(E), (F))が、DOCやDTNの除去率は親株()と変わらなかった(図4)。

活性汚泥法と組み合わせた酵母処理は食品廃水での実績も多くあり、初期設備も比較的少ないため、小規模、安価な処理法となりうる可能性がある。メタン発酵ではリンをほとんど除去できないことを考えると、取得株を用いた本法はリンを高レベルに除去することを特徴とした処理法といえよう。

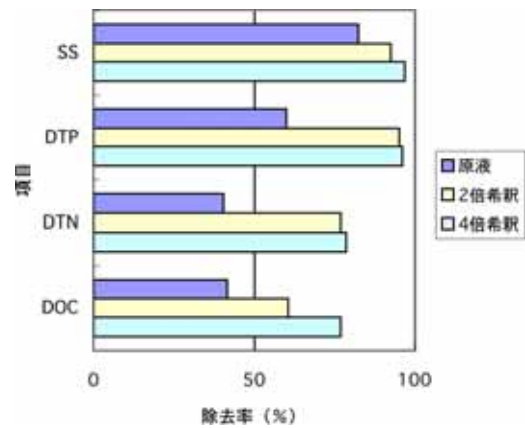


図3 しょうちゅう粕処理試験結果例(環境負荷物質の除去率)

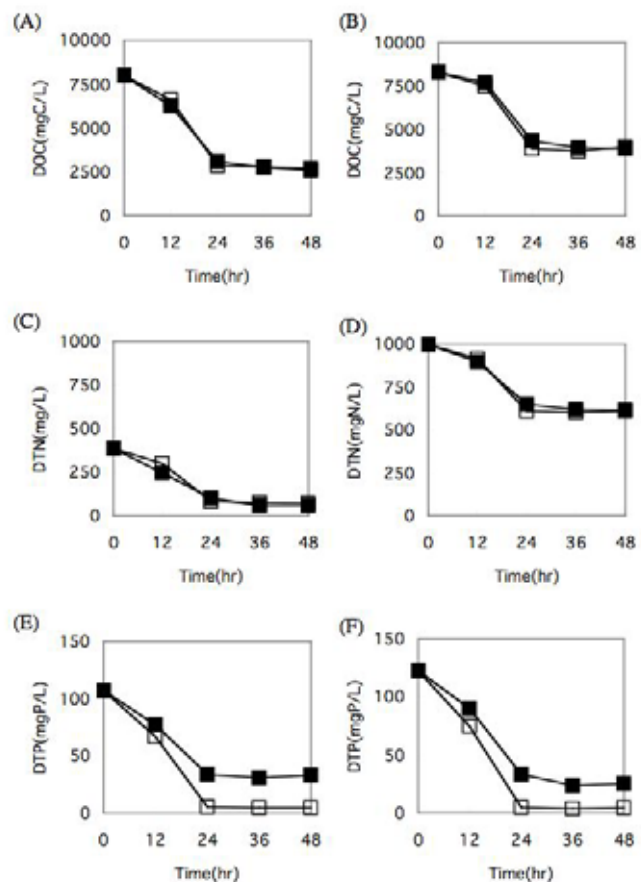


図4 しょうちゅう粕液部を用いた簡易処理試験(環境負荷成分等の経時変化)

○: *H. anomala* J224 (親株)、□: *H. anomala* J224 リン高取込変異株

(A),(B): 粕液部中溶存態有機炭素の経時変化(除去)、(C),(D): 粕液部中溶存態全窒素の経時変化(除去)、(E),(F): 粕液部中溶存態全リン(リン酸換算)の経時変化(除去)

(A),(C),(E): しょうちゅう粕2倍希釈液部

(B),(D),(F): しょうちゅう粕4倍希釈液部

(1) 露無ら: 水環境学会誌、26、295 (2003)

略号 SS:浮遊性固形物、DTP:溶存態全リン、DTN:溶存態全窒素、DOC:溶存態有機炭素