

この実験では、乾燥でん粉粕1kgから平均約135gの乾燥酵母菌体が得られた。

この試験は、田野澱粉化工阿久根工場において行なったもので、同社田野正治工場長の御好意と実験に協力された末野照幸、大里和紀両氏に対して感謝する。

4.2.2〔題目〕散布汙床法によるでん粉廃水の処理について

長谷場 彰, 山口 巖

まえがき

散布汙床法は好氣的細菌による生物酸化分解を基礎とした生物学的処理法の1つで、その原理は適当な汙材を充填した層の上から廃水が流下するとき、汙材の表面に発生したゼラチン状の生物膜に浮遊物や溶解性の有機物が吸着されその膜内の細菌その他の微生物によって酸化分解されるといわれている。

1, 2の有機性廃水についてその処理効果をみると、ビール工場廃水でBOD70~90%²⁾, 下水処理ではBOD65~85%³⁾, でん粉廃水については、柴田⁴⁾は実験室的にBOD85%, COD70%の除去率を得ている。本報ではでん粉工場廃水による水質汚濁の公害防止対策の一環として、散布汙床法による廃水の浄化処理について2, 3の基礎的な実験を行ったのでその結果を報告する。

概 要

1 汙材の検討

従来より散布汙床には普通碎石が用いられているが、でん粉廃水に適した汙材を検討するため、試験汙材としていずれも直径約20mmの碎石塩化ビニール樹脂円筒、磁製ラシヒリングの3種類を準備し、これを内径5cm、高さ30cmのガラスミリングに約25cmの高さに充填（碎石およびラシヒリングはランダムに、樹脂円筒は規則正しく）したものを実験用汙床（表面積20cm²容積500ml）とした。

実験に用いた試料は、でん粉工場のノズル・セパレート廃水を1昼夜室温に静置して生じた上澄液を試料廃水とし、冷蔵庫（約5℃に調節）に保存して使用時適当に希釈した。

表1に試料廃水の組成を示す。試料の散布は補助タンクからサイフォンによってそれぞれに滴下し（流速はスクリーコックで調節）、散

布されるだけの試料を調合タンクから定量ポンプで補助タンクへポンプアップし、水位を一定に保つようにした。

表1 試料廃水の組成

粗 蛋 白 (PPm)	全 糖 (PPm)	PH	C O D (PPm)
657	4,610	4.1	6,800

分析法

粗蛋白：ケルダール法

全 糖：ベルトラン法

COD:KMnO₄による酸性酸化法、

30分間煮沸

PH：ガラス電極PHメーター

散布処理に際しては、試料廃水を20~30倍に希釈した試料を約420ml/hrの割合で2時間散布後、処理水を1時間採水し、その量から流速を求め、これを1時間室温に静置し、その上澄液を分析に供した。

処理実験における水量負荷は、10ℓ/dの割合で散布したので5m³/m²/d、またCOD負荷は試料のCOD300PPmのとき6kg/m²/dとなった。

実験の結果、汙床の深さが浅い（通常の約1/2）こともあり、ほとんど差のない値が得られたが、わずかながら塩ビ円筒がCOD除去率、PHの変化とともに良好な傾向を示した。表2に8日間におけるCOD除去率の平均値を示す。

汙床の外観は碎石が最も多量の生物膜が着生し、次いでラシヒリングに多く、塩ビ円筒は余り厚い生物膜は見られなかった。

表2 汙材の種類とCOD除去率

汙 材 別	試 料	水温 (°C)	PH		COD(PPm)		C O D 除去率 (%)
			処理 前	処理 後	処理前	処理後	
碎 石	I	11	4.8	5.1	237	223	5.9
	II	14	4.5	4.7	330	315	4.5
塩化ビニール 樹脂円筒	I	11	4.8	5.2	237	222	6.3
	II	14	4.5	4.8	330	309	6.4
磁製ラミヒ リング	I	11	4.8	5.0	237	226	4.6
	II	14	4.5	4.7	330	311	5.8

なお、3者を比較するとき、充填形式の違いも考慮されねばならないが、今回はそれにはふれなかった。

2 処理実験

汙材の検討に用いた3種類の汙床を3段に重ねて1つの汙床（汙高75cm、容積1.5ℓ）とみなし、COD150～350PPmの濃度で処理実験を行った（試料の散布量を10ℓ/dとしたので、水量負荷5 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{d}$ 、COD負荷1.0～2.3 $\text{kg}/\text{m}^2/\text{d}$ ）。

実験の結果は表3のとおりであるが、COD除去率の平均は22%で比較的低かった。

原因としては、汙高が充分でなく、また汙床が完成されていなかったなどの点が考えられるが、今後検討の予定である。

次に同じ汙床を用いて循環処理を行ない、その効果を検討した。処理は20倍希釈の試料（COD約300PPm）を散布量400 ml/hr の流速で行った。その結果は表4および図1のとおりである。

表3 処理実験の経過

月日	室温 (°C)	水温 (°C)	PH		COD (PPm)		COD 除去率 (%)
			処理前	処理後	処理前	処理後	
12.16	17	14.3	4.7	5.4	346	265	23.4
〃17	18	13.0	4.8	6.3	185	124	33.0
〃18	16	13.5	—	—	154	129	19.4
〃19	18	15.0	5.5	6.0	250	192	22.4
〃20	20	15.0	5.1	6.2	213	162	23.9
〃21	18	14.5	4.9	5.8	189	147	22.2
〃22	19	14.0	5.2	6.5	189	147	22.2
〃23	18	14.5	4.7	6.0	181	156	13.8
〃26	17	14.0	4.8	6.1	238	196	17.6
平均	18	14.2	4.9	6.0	227	169	22.0

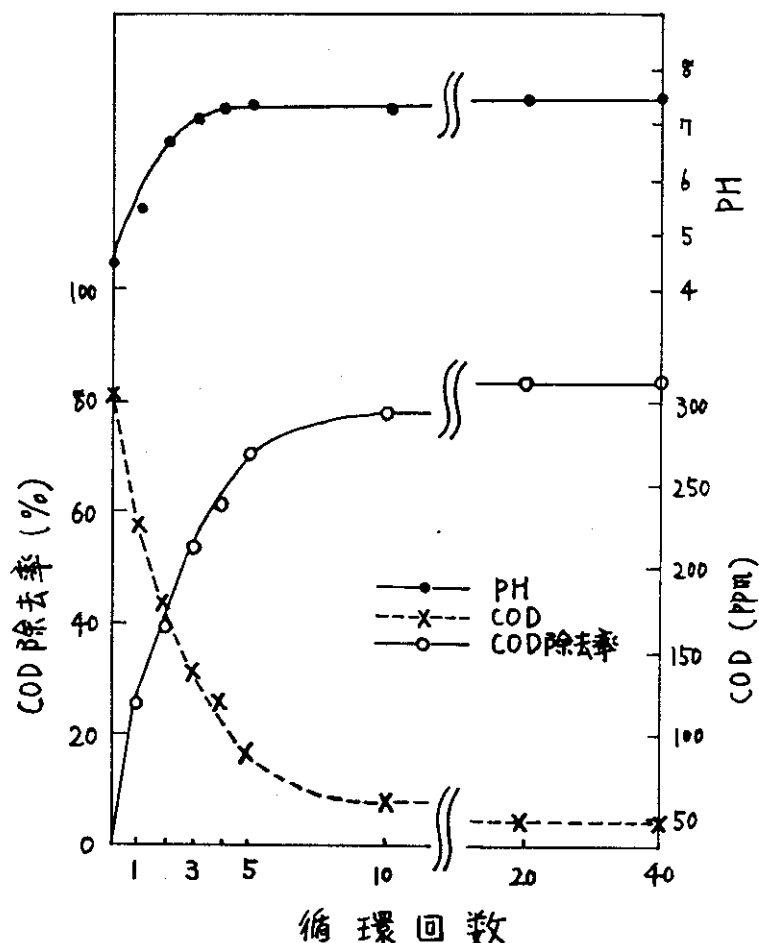


図1 循環処理におけるCOD、PHの変化

なお、1～5回の循環処理は同一液で連続的に行ない、10～40回処理の場合はその都度希釈液をつくり、各々所定の回数循環処理を行った。この際、CODの変化に時間的要因を考慮して、それぞれ並行して試料を室温に放置したものを処理前の試料とした。

表4 循環処理におけるCOD除去率

循環回数	PH		COD(PPm)		COD除去率(%)
	処理前	処理後	処理前	処理後	
1	4.5	5.5	303	227	25.1
2	4.5	6.7	303	183	39.6
3	4.5	7.1	303	139	54.2
4	4.5	7.3	303	117	61.4
5	4.5	7.4	303	88	71.0
10	4.5	7.3	313	68	78.3
20	4.5	7.5	297	50	83.2
40	4.5	7.5	287	48	83.3

表4に示したように、3回の循環処理によって、CODの54%は除去され、PHは4.5から7.1に上昇した。さらに、循環処理した場合の処理限界を求めるため、10回以上の処理を試みたところ、83%の除去率を得たが20回の循環を要しそれ以上の浄化は期待できなかった。

今回の循環処理での効果的な処理回数は3回までと思われ、仮りに1昼夜の沈澱処理を経たもの(CODの除去率を35%とみて)を3回処理した場合、計算上は約70%の除去率となる。

要 約

でん粉工場のノズル・セパレート廃水を予め沈澱処理した試料の、散布汙床による浄化処理について基礎的な実験を行った。

- 1) 3種類の汙材について、高さ25cmの実験用汙床で除去率の比較を行ない、著しい差は認められなかったが、塩化ビニル樹脂円筒はやや良好な傾向を示した。
- 2) COD150～350PPmの希釈廃水を用いて、高さ75cmの汙床による処理実験を行った結果、CODの除去率は平均22%であった。
- 3) 2)の汙床を用いてCOD300PPm前後の希釈廃水について循環処理を試みた結果、3回

でCODの54%が除去され、20回以上で平衡状態に達し、CODの除去率は83%であった。

なお、今後なるべく廃水の希釈率を下げ、効率のいい特殊な汙材を用いて返送、多段汙過人工通風などを適当に組み合わせ、除去率が比較的高く、しかも維持管理の容易な処理法を検討していきたい。

文 献

- 1) 井出哲夫：食品工業の廃水処理
1965, P.28
- 2) 井出, 遠矢：化学装置, No. 6
56, (1965)
- 3) 左合正雄：用水と廃水, 3, 431
(1961)
- 4) 柴田三郎：水産庁内水面漁業資料,
No.47, (1955)

4.2.3. 〔題目〕でん粉廃水のクエン酸発酵への利用

松久保 好太朗

〔要旨〕

でん粉廃水は、24～48時間自然放置するだけで、含有する蛋白質の約80%は、4倍に濃縮され、1%程度の濃度のものを得ることが出来る。これの完全な脱水、乾燥は極めて困難であるが、乾燥でん粉粕に吸着させ、クエン酸醸酵原料として有効に利用出来ることがわかった。

シャーレ試験の場合、乾燥でん粉粕5g当り常法では、脱脂米糠0.7gを窒素源として使用するが、実験の1例をあげれば、米糠を0.2gでん粉廃水沈でん(粗蛋白質0.82%, 全糖分0.25%)15mlを使用して培養試験を行った結果クエン酸の収量は対照区の前者が2.29gであったのに対して廃水沈でん使用区では2.45gであり、米糠の70%は廃水沈でんで代替出来ることがわかった。

〔本報の詳細は昭和41年度鹿児島県澱粉汚水処理対策調査研究報告書に収載〕

4.2.4 酵素剤による甘しよでん粉定量

浜 崎 幸 男

〔目的〕

甘しよでん粉含有量の測定法については、多