

2 公害防止技術に関するもの

2.1 クエン酸製造工場の排水処理試験

(その1) プレート式濃縮装置による中和廃液の濃縮

松久保好太郎、南園博幸

(概要)

日阪プレート式蒸発装置(有動プレート数6枚、蒸発面積 $0.5m^2 \times 6 = 3m^2$ の単効用テスト機)を用いて工場試験を行い、つぎのようなことが明らかになった。

- (1) 運転の初期、原液のチャージに注意すれば、発泡は極めて少なく、消泡剤の添加は不要である。
- (2) 数日間、運転したのち、分解してスケーリングの状態をしらべた結果、原液チャージ口を中心

にプレートの約1/3の部分に薄膜を認めたが、付着が弱く、指先で簡単に剥げ落ちる程度で、1日1回程度の洗浄で、十分であろうと予想された。

(3) この試験では、最高固型分57%まで濃縮したが、あまり濃厚すぎるとポンプの運転などに無理を生ずるので、50%以下に止めるのが無難である。

(4) 測定、算出した主要なデータは表1のとおりである。

表1 クエン酸中和廃液濃縮試験

原液量 ℓ / Hr	原液濃度 W/W%	濃縮液濃度 W/W%	蒸発温度 $^{\circ}C$	蒸発熱 $Kcal / Hr$	放熱温度 $^{\circ}C$	交換熱 $Kcal / Hr$	蒸発総括係数 $Kcal / m^2 Hr ^{\circ}C$
130	1.7	11.8	8	73190	6	70910	2954
118	3.2	53.8	13	62559	8	61145	1567

(5) 濃縮液で豚の飼養試験を行なった県畜試の成績は、栄養的価値は、あまり期待出来ないが、特に害は認めないとの結論であった。既に乳牛用飼料として用いられているクエン酸抽出粕に吸着させることも一方法と考え、試作したが、その成分は表2のとおりである。

表2 クエン酸中和廃液吸着粕の成分(%)

水分	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	灰分	可溶性無窒素物
8.2	3.1	0.5	16.6	9.0	70.7

註) 乾燥抽出粕100+濃縮中和廃液(固型分43.9%)→吸着粕192

(その2) クエン酸中和廃液のアルコール処理

(概要)

クエン酸中和廃液は、醗酵の工程で利用されなかった原料の一部と分解中間産物の水溶液であり、酵母によって資化され得ない高分子物質も多く、既報のとおり、酵母によるCOD成分除去率は、約50%であった¹⁾。これら高分子物質は、アルコールに不溶のものが多く、沈でん物として分離出来るので、アルコールの回収使用が経済的に可能ならば、酵母処理との併用により、可溶性有機

物の除去に有効である。

(実験方法)

(1) 供試廃液

新上村化学工業(株)のクエン酸中和廃液をランドリア型蒸発装置で濃縮したものを使用した。原液および濃縮液の組成は、表1のとおりである。

表 1 クエン酸中和廃液の組成(%)

	固型分	全糖分	粗蛋白	粗脂肪	粗灰分
原 液	4.9	2.2	0.4	—	0.7
濃縮液	60.8	24.6	4.7	0.2	8.5

(2) アルコールおよび酵母処理

濃縮液：水＝5：3の希釈液8gを70ml容ステンレス製遠沈管にとり、99.5%のエチルアルコールを計算量加えて、それぞれ設定のアルコール濃度とし、ガラス棒を用いて、かく拌する。ガラス棒の洗浄および沈でん管の重量補正には、別に調製した設定濃度のアルコールを使用した。

5,000rpm, 5分間遠心分離して得た沈でん物は、更にアルコールで1回洗浄した後、沈でん管とも60℃, 60cmHg, で1夜減圧乾燥し、重量を求めた。上澄液は、洗浄液と合わせ磁製皿にとり湯浴上でアルコールを蒸発させ、その水溶液について、ソモギー変法によって直糖を定量しまたCOD, およびBODの測定試料とした。

また10倍希釈液にパン用ドライイーストを加え、30℃に1夜放置し、醗酵させた後、75%になるようにアルコールを加え、前記同様、遠心分離して、沈でん物と上澄液に分け、それぞれ分析試料とした。

(3) ベクチンの定量²⁾

濃縮液1.5gを水に溶解し、NO2乾燥ろ紙(東洋製)を通した澄明液を使用し、常法通り処理し、295mμでの吸光度を標準ガラクトロン酸と比較した。

(4) CODおよびBOD

J.I.Sによる。

(実験結果および考察)

(1) アルコールおよび酵母処理の効果

アルコール濃度30%以下では、ほとんど沈でんを認めないが、図1のように高濃度では、ほぼ濃度に比例して沈でん物が得られる。85%の場合、濃縮液の約50%の沈でん物量であるが、こ

れは固型分の約82%に相当する。

図 1 アルコール濃度と沈でん物

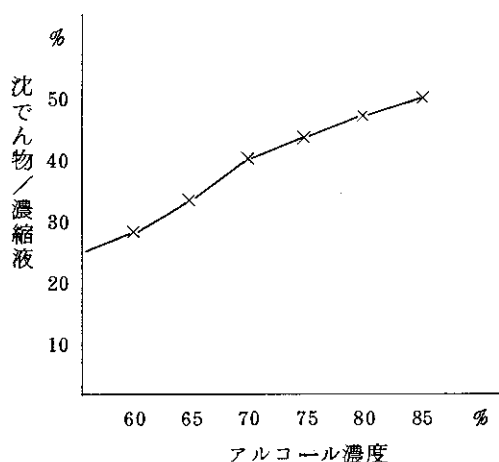


表2で明かなように、高濃度のアルコール処理による沈でん物は、高分子のものだけでなく、直糖として定量される低分子のものもかなり含まれているが、沈でん物を除去した上澄液には、醗酵性の糖が多い。

アルコール処理によって沈でん物を除去した液は、直糖, COD, BODとも原液のおよそ50%に減少したが、酵母培養後アルコール処理したものは、直糖は、大部分除去されたにもかかわらず、CODはアルコール処理だけの場合よりむしろ増加した。

表 2 アルコールおよび酵母処理の効果

処 理 法	直糖%	CODmg/g	BODmg/g
無 処 理	17.1	312	423
75%アルコール	8.5	147	230
酵母および75%アルコール	0.9	165	—

註) それぞれ、沈でん除去後の上澄液について分析し、濃縮原液に対する含量、負荷量に換算して表わす。

アルコール沈でん物の一般成分を表3に示した。

表3 クエン酸中和廃液のアルコール沈でん物の成分(%)

水分	粗蛋白	粗脂肪	粗灰分	粗繊維	全糖分
9.8	3.8	trace	13.3	0	41.7

註) 試料は、処理アルコール濃度の異なる混合物

表で明らかなようにアルコール沈でん物の大部分は、いわゆる可溶性無窒素物に包含されるものであるが、でん粉の定量に準じて全糖分を定量した結果、それ以外の成分も多いことがわかった。

(2) ペクチン含量について

表4は濃縮廃液中のペクチンを定量し、換算によって、固型分中および、アルコール沈でん物中

の含量を求めたものである。

表4 クエン酸中和廃液中のペクチン

	濃縮液中	固型分中	85%アルコール沈でん物中
含量%	4.5	7.4	9.0

全糖およびペクチン以外の可溶性無窒素物については、不明である。

(文献)

- 1) 本報告書, №18(1971)
- 2) 京大, 食品工学実験書(上)P602

2.2 甘しょでんぶん工場廃水のCOD, BOD, TOCの関係について

養輪迪夫, 伊藤博雅, 迫田真理

1 はじめに

甘しょでんぶん工場の廃水などのような、有機性の廃水の汚染指標として、COD, BODが用いられているが、COD(過マンガン酸カリウム法)では、塩素イオンの妨害が大きく、また有機物の種類によって酸化分解の難易が異なり、糖類は容易に分解するが、有機酸は分解しにくく、とくに酢酸はほとんど分解しない、含窒素化合物のうちアミノ酸は中程度に分解するが、アミン、ピリジン類は分解しにくい、他にアルコール、有機塩素化合物なども分解しにくい。

分解率では、重クロム酸カリウム法が優れているが、これもすべての有機物を完全酸化することは困難であり、また試験に長時間を要するなどとされている。¹⁾

BODは、測定に熟練を要し、結果を得るのは5日後であるなどの問題点がある。

TOC(Total organic carbon)

全有機炭素は、水中の有機物の中の炭素を測定するもので、その方法は種々研究されているが、試料を酸化分解あるいは、燃焼させ発生した二酸化炭素を赤外線ガス分析計で測定する方法は、比較的簡単に結果を得やすい。

本報告では甘しょでんぶん工場の廃水についてTOCを測定し、COD, BODとの関係について検討を行なった結果についてのべる。

2 試料および測定の方法

2-1 試料

試料は昭和48年度、甘しょでんぶん工場を対象とし、公害巡回指導を行なった際に採水したものである。

今回調査したすべての工場が、沈でん池を設置しており、採水した試料は沈でん池の出口か、ま