

3.9 クエン酸中和廃液の微生物処理試験

松久保 好太郎, 前田 フキ

まえがき

さきに濃縮法について検討したが、現在までのところ、濃縮物の有効な利用法が見出だせず、適用は難しい。

こうじ抽出液の石灰中和は、液温 60℃前後で行なわれ、廃液の有機物濃度は約 5%、クエン酸石灰洗浄水を加えても 3%以上あることから、高温メタンはつ酵を検討し、更に消化液に活性汚泥を加えて、振とう培養し、併用処理の効果もしらべた。

実験

(1) 供試クエン酸中和廃液

工場で採取した結晶母液を含まないこうじ抽出液の中和廃液で組成は、表 1 のとおりである。

有機物中には、原料に由来するペクチン類その他の炭水化物も含まれ、灰分の主成分はカルシウム塩である。

表 1 クエン酸中和廃液の組成

有機物 %	灰分 %	全糖 %	全窒素 ppm	BOD ppm	COD ppm
3.29	0.42	1.94	288	27,400	21,600
~5.12	~1.06	~3.32	~700	~39,800	~32,700

微生物処理の栄養源としては、N が極端に不足するので、以下の実験にはすべて、廃液に対し 0.4% の尿素を補ったものを使用した。

(2) 種菌集殖

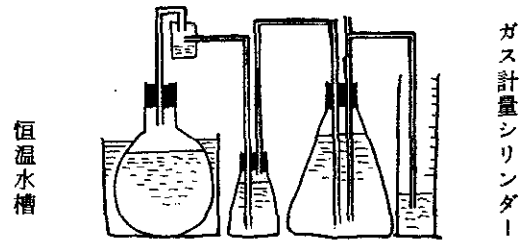
- ① クエン酸工場排水溜汚泥
- ② 中温メタン発酵スラッジ
- ③ 鹿工試側溝泥土
- ④ クエン酸中和廃液

上の混合物 200ml を水封したガラスびん (

酵母はつ酵試験用硫酸びん) を付けた 300ml 三角フラスコにとり、53~55℃ に保ち、20 日後、ガス発生を認めてから、毎日 10% 宛新しい廃液と交換した。

(3) メタン発酵実験装置

図 1 メタンはつ酵実験装置



500ml 容丸底フラスコをはつ酵槽としこれを 53~55℃ の温水浴に浸漬した。常法の装置のほか図 1 のようにはつ酵槽と食塩水溜めの間に、30% KOH を入れた三角フラスコを連結し、生成ガスの中の CO₂ ガスを吸収させるようにした。

はつ酵液のかく拌は、試料添加時、ピペットを用いて液を出し入れして行なった。

KOH を通じたものは、メタンガスと見なし、KOH を通じないものを全生成ガスとして、シリンダー中の食塩水の液量で測定した。

(4) 実験方法

前記種菌液を 500ml 容丸底フラスコに移し、毎日、はつ酵液の約 10% の廃液を加え、全発酵液 550~580ml になるまで続け、その中から一定量のはつ酵液を取り出し、同量の廃液を加えることを全液量が交換された後、さらに 2~3 回繰り返して、測定した。

分析には、後記の振とう培養液を含めて、原則

として、3,000 rpm, 10分間、遠心沈でんした上澄液を用いた。またこの際の沈でん物をスラッジ量とした。

メタンはっ酵消化液に活性汚泥 (BOD測定用種菌沈でん物) を加え、水道水で希釈して、20°C, 20時間振とう培養する方法で、活性汚泥処理実験をも行なった。

CODはKMnO₄法で測定したものである。

着色度は、原廃水およびメタンはっ酵処理液は、5倍希釈液について、活性汚泥処理液はそのまゝの濃度で、420m μ における吸光度で表わした。

結果および考察

(1) 有機物負荷の影響

表2のようにこの実験の範囲では、有機物負荷の影響はほとんど見られず8g/l/dでも正常なメタンはっ酵が行なわれることが明らかになった。

表2 有機物負荷の影響

有機物負荷 g/l/d	5.5	6.3	7.0	8.0
ガス生成量 ml/有機物g	475	658	488	504
メタンガス含量 %	55.2	54.1	55.2	52.7
PH	7.5	8.1	7.2	7.3
スラッジ濃度 v/v %	-	6.0	7.3	5.6
COD除去率 %	91.69	87.29	90.27	91.16
BOD除去率 %	80.05	78.88	73.61	-

クエン酸中和廃液の場合、BOD除去率よりもCOD除去率が高く、アルコール廃液とは逆である。

ガス生成量の差異は、原廃液の組成によるものと考えられる。

(2) メタンはっ酵、活性汚泥処理液の成分変化

メタンはっ酵液を5倍に希釈して、活性汚泥処理し、それぞれの成分を比較した。

表3 中和廃液と処理液の成分変化

処理法 成分	原 廃 液	メタンはっ酵液		活性汚泥処理		総合除去率 %
		濃 度	除去率 %	濃 度	除去率 %	
蒸発残渣 %	5.61	1.93	65.60	1.1	43.00	80.39
有機物 %	5.06	1.31	74.11	0.5	61.07	90.12
全糖 %	3.67	0.88	90.12	trace	100	100
直糖 %	1.20	0	100	0	100	100
COD ppm	32700	4200	87.16	2050	51.19	93.73
BOD ppm	30300	6400	78.88	850	86.72	97.19
TOC ppm	23400	8100	65.38	2650	67.28	88.68
BOD/COD	0.93	1.52	-	0.41	-	-
BOD/TOC	1.29	0.79	-	0.32	-	-
着色度	2.2	7.0	+218	2.7	61	+23

註) 活性汚泥処理の濃度は実測値に5を乗じた値でメタン処理液に対する除去率を示した。

表で明らかなように、COD成分は大部分メタンはっ酵によって除去されるが、BOD成分はメタンはっ酵だけでは、十分除去されず、活性汚泥処理との併用ではじめて高い除去率が得られる。

原廃液および各処理法によって、BOD、COD、TOCの比率は異なり、例えば、これまでの数回の分析結果では、BODとCODとの比は、中和廃液では0.9~1.5とほぼ等しいが、僅かにBODの方が高いが、メタンはっ酵処理液では、常にBODが高い。また活性汚泥法を併用した処理液のCOD、又はTOCの値からBOD値を推定する場合は、経過によってその比率が異なることに注意する必要がある。

これは、処理法によって関与する微生物が異なり、従って分解される成分も分解生成物も異なるためであろう。

まとめ

クエン酸中和廃液にN源を補い、高温メタンはっ酵を検討したが、有機物負荷8 g/l.dでも正常なはっ酵が行なわれることがわかった。

メタンはっ酵だけではBOD除去率が低く、80%以下であるが、活性汚泥法と併用することによって97%の除去率が得られた。

COD、又はTOCからBODを推定する場合、処理法によって比率が極端に変わるので注意しなければならない。これは関与する微生物が異なるので、消化される成分に差異が生ずるためと思われる。

〔本報の一部は「クエン酸工場排水に関する調査研究」(50年6月)として報告した。〕

3.10 かるかんの微生物汚染防止について

かるかんはフィルム包装後、蒸気殺菌しているものが多いが、カビその他の微生物汚染はまだ完全に解決されていない。

普通行なわれている製造工程は図1のとおりである。

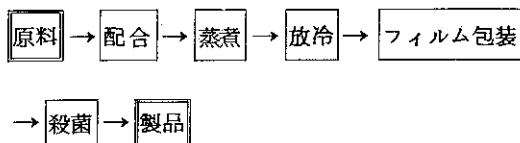


図1 包装かるかん製造工程

この中で、放冷は、表面の水分を少なくし、フィルム包装した場合、フィルムへのべたつきをなくするために必要とされているが、原料配合その他の作業が行なわれている同一室内の作業台上に並べ、自然放置している場合が多く、数時間を要

松久保 好太郎 前田 フキ
する事もあり、扇風機を用いることも行なわれており、微生物に汚染される機会が最も多いといわなければならない。

フィルム包装後の殺菌は、一部誘電加熱を採用しているところもあるが、大部分は、蒸気又は、熱湯殺菌である。たとえ放冷時、多少汚染されても、後で殺菌するから差支えないと考え勝ちであるが、殺菌前の微生物が多いと耐熱性、耐薬品性が強くなり、殺菌効果が低下することが実証されており、殺菌前であっても汚染は極力防がなければならない。

このような事から、放冷、殺菌について実験を行行ない、微生物汚染対策について考察した。

実験

(1) 試料および器具装置