

パン酵母工業の廃液処理

三共(株)醗酵所 滝口洋 間瀬泰男

1. 目的 パン酵母工業としては、本邦は7社8工場を擁し、年間約29,000トンのパン用イーストを生産し、これを製パン業界等に供給している。パン酵母工業では、培養終了後、培養液中の菌体を分離し、これを製品とするため、他の醗酵工業と同様に、培養液はそのまま比較的多量の廃液として排出することになる。なお培地の主原料としては、比較的廉価であることから、普通、現在は廢糖蜜を使用している。

パン酵母工業の廃液処理方法については、すでに内外でいくつかの報告がなされているが、その多くは実験室規模でのそれで、実装置の段階に至ったものは極めて少なく、もちろん本邦には実装置を有する工場はまったく認められなかった。そのような状況の中で、当社は昭和37年からのデータの蓄積をもとに、昭和41年6月、他社に先がけて、実装置(活性汚泥法)での処理を開始した。

実装置における処理は、当初はそこに存在する数多くの技術的問題のために、いくつかの困難を経験するも、その後それらの問題点を一つ一つ解決し、現在は高性能を発揮させて、年間を通じて安定化させることに成功した。そこで、今回はその技術的問題を含めて実装置における処理の実情を報告し、あわせて、活性汚泥法の実装置における処理を実施した場合、同時に発生するかまたは解決されえない諸問題についても、その実情を提示し、それに対するアプローチについても述べる。

2. 方法および結果

パン酵母工業における最も濃厚な廃水である、菌体分離後の培養液は、BOD 12,500 ppm, COD_{Mn} 18,700 ppm である。その他の廃水としては冷却水等があるのみである。

1) 実装置の設定条件における処理. パン酵母培養液をBOD 1,000 ppm程度に稀釈して、機械攪拌式表面ばっ気法を採用した実装置に流入させ、BOD負荷0.5 kg/MLSS kg, および1.7 kg/ばっ気槽m³・日, MLSS 3,500 ppm の設定値で、年間を通じて処理を実施した。その結果、次のごとき問題点が明らかとなった。

- ① 冬期(ばっ気槽水温9℃)のBOD除去性能は夏期(水温26℃)の1/2以下に低下した。
- ② 冬期には十分ある溶存酸素が夏期には欠乏し、運転不能になる場合さえあった。
- ③ 活性汚泥の沈降性が悪化し、沈殿槽でそれを完全に分離することができない場合があった。これらは実装置も年間を通じて高性能で安定化して運転する上に、その解決が不可欠な重要な問題である。

2) 諸因子の影響. 実装置運転上重要な諸因子を整理し、特に次の3点について検討した。

- ① ばっ気槽水温の各種性能への影響. BOD除去性能、活性汚泥の増殖量、沈降性、酸素消費、その化学的成分、生物への影響について検討解析し、良好な運転管理のため

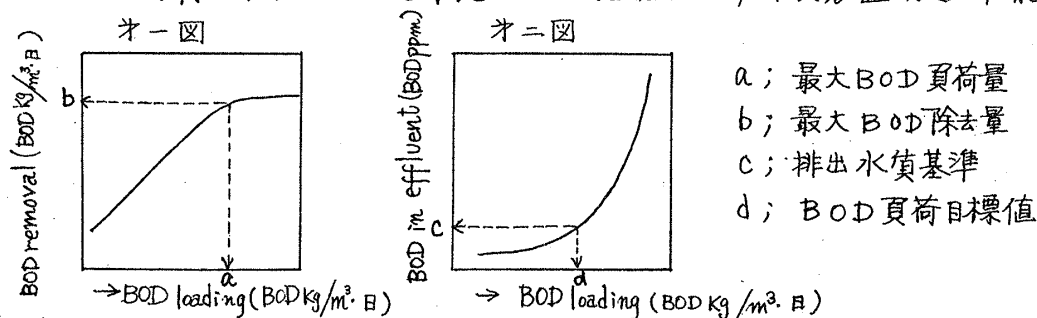
シンポジウム(醸造・食品の廃液処理)

めに必要な問題点を明らかにした。

② 活性汚泥の沈降性. 活性汚泥の分離に不可欠なその沈降性を改良する実用的な方法を得る目的で検討し, 新に選効性ではあるが経費の低廉な尿素添加法と比較的高価ではあるが即効性の高分子凝集剤 (Sanpoly K) 添加法を得た。

③ 活性汚泥の酸素消費. 活性汚泥の BOD 除去性能を安定化するためには, その酸素消費の厳しい管理が必要である。酸素消費への多くの影響因子について検討解析し, 最大の影響因子はばっ気槽水温であり, 冬期の酸素消費速度は夏期の約 $1/4$ である。この知見に基づき, 新にはばっ気槽水温に応じて MLSS も大きく変化させる管理法を得た。

3) 実装置の処理性能の決定およびその安定化. 実装置 ($K_L a = 6.11$) に, 設定条件のかわりに, 上記の検討の結果得られた, 運転条件および管理法を採用して, 年間を通じて運転した。すなわち, ばっ気槽へ尿素を加えて, 活性汚泥の沈降性を改良して, MLSS もばっ気槽水温に応じて極端にかえて, ばっ気槽の溶存酸素, 酸素消費を一定に管理した結果, 冬期の BOD 除去性能が以前の 2 倍以上となり, 年間を通じて一定の性能を発揮させた。ここで得られたデータを下記のごとく整理して, 本実装置の処理性能を決定した。



$a = 1.65 \text{ BOD kg/m}^3 \cdot \text{B}$, $b = 1.4 \text{ BOD kg/m}^3 \cdot \text{B}$, $c = 120 \text{ BOD ppm}$, $d = 1.65 \text{ BOD kg/m}^3 \cdot \text{B}$ となった。

4) 余剰汚泥の処理処分. 余剰汚泥の生成量は廃水の種類, 運転管理条件等により, 異なるが, 普通, $0.3 \sim 0.8 \text{ kg/BOD 負荷 kg}$ で, この処理処分が活性汚泥法実施上の大きな部分を占めている。そこで, このための方法装置が数多く提案されているが, いまだ決定的方法がないのが現実である。この問題の困難さの中心は, 余剰汚泥のコンディショニングにある。そのための各種の方法の中で, 最も安定した効果が期待できるものは熱処理法であるといわれている。この処理条件が 200°C , 60 分加熱であるため, 現在のところ, 装置が大きく, そのイニシャルコストが大であること, 圧力容器であるため専任技術者も要し, 加熱条件がドラステックであるため汚泥の相当量が可溶化してしまう等のデメリットもあることから, 優れた方法でありながら, 民間企業の廃液処理システムには組入れにくいのが現実のようである。そこで, 加熱処理も緩和な条件 (常圧) で行うことにより, 上記のデメリットも消失せしめうる方法を求めて検討した結果, ほぼ目的も達した。すなわち, 余剰汚泥液に硫酸アルミニウム (工用, 21 円/kg) も 0.2% 程度添加溶解し, 90°C 20 分間加熱することにより, 沈降性が著しく改良された。なお脱離液中の COD は 10% 程度減少していた。