

化学工場の難分解 廃水処理試験の報告

1. M 化学工業様の難分解廃液について、
 1. オゾン+マイクロ・ナノバブルによる酸化反応
 2. ACB キャリアによる生物処理
による廃液性状の変化についてラボ試験を行った。
同廃液は従来、産廃処理として業者に処理を依頼したもの。
2. オゾンマイクロナノバブル難分解廃水の実験条件
廃液量: 約 80L (容器容量 120L)
 1. マイクロ・ナノバブル発生器: YJ-6
通水量: 約 30L 送気量: 約 15L/分・約 80 L の液量。
 2. ACB キャリア
80Lの廃液容量の 15%
3. オゾンマイクロナノバブル難分解廃水の実験結果

経過時間 [h]	採取時刻	pH	BOD [mg/L]	COD [mg/L]	SS [mg/L]	N [mg/L]	P [mg/L]	備考
原水	13:00	10.3	270	9000	120	280	<1	クリーム色、濁り(中)
O3+MB 1.5h	14:30	9.8	250	8800	140	290	<1	薄クリーム色、濁り(中)
O3+MB 3.0h	16:00	9.0	350	9800	290	290	<1	薄クリーム色、濁り(中)
O3+MB 19h	17:00	7.4	1200	6900	<10	300	<1	透明、濁り(薄)
ACB 288h	11:00	8.9	21	420	13	390	26	透明度(中)

4. 観察

- ・試験開始直後から細かな泡が発生し、試験の間、発生状態が継続した。
- ・原水は異臭がしたが、オゾン+マイクロ・ナノバブル試験の開始直後から、臭気はほとんど気にならなくなった。
- ・色の変化は、3 時間経過してもほとんど感じられなかった。濁りも、SS 成分が沈殿することから、反応時間を増やす必要があると判断し、次の日まで継続することとした。その結果、無色透明となり、SS 成分が極端に減少した。
- ・原水の pH はアルカリ性に振れていたが、19 時間後には中性となった。

5. 考察

- ・最初の 3 時間での目視確認では、採取直後は透明度も増し、SS も少なく感じるのだが、時間が経過すると SS 成分が沈殿し、透明度も基に戻る傾向でした。しかし、19 時間経過することで SS 成分が分解され、COD も 1/3 程度まで減少することからオゾン+マイクロ・ナノバブルの酸化処理が可能な検体といえます。
- ・BOD の数値が上昇したのは、SS 成分が分解されてカウントされているものと考えます。透明にも関わらず数値が高いのは溶解性 BOD となっているからです。この傾向から、UV ランプを利用した促進酸化法を加えたほうが、より早い反応を期待できます。
- ・次の工程として、ACB キャリア(活性炭含有担体)による生物処理を 12 日間行い、結果として BOD、COD、SS 共に、数値を大幅に下げられることが確認されました。通常ですと 6 日間で分解試験は終わるのですが、試験開始直後は微生物が生息せず、透明な処理水のままであり、7 日目にタンクを室外に出してから継続すると、一気に微生物が付き、分解が始まったことから継続しました。
- ・全窒素の値は、全ての工程を経ても変わらず、脱窒素の工程を加える必要があります。
- ・今回の廃水処理における機器構成は、オゾン+マイクロ・ナノバブル処理・UV ランプによる促進酸化法→ACB キャリアによる生物処理→脱窒作業が必要と考えます。
- ・これの試験結果を元に、実地試験を行うことでより確実なシステムの構築ができますので、実機による試験を行うことをお勧めします。

6. 考察

- ・最初の 3 時間での目視確認では、採取直後は透明度も増し、SS も少なく感じ、さらに時間が経過すると透明度もさらに高まる傾向でした。25 時間経過することで SS 成分が分解され、BOD は1/4以下、COD も1/5 以下まで減少することからオゾン+マイクロ・ナノバブル+触媒での促進酸化処理が可能な検体といえます。
- ・次の工程として、中和処理後、ACB キャリア(活性炭含有担体)+マイクロナノバブルによる好気性生物処理を 9 日間行い、結果として BOD、COD、SS 共に、数値を大幅に下げられることが確認されました。通常ですと 9 日間で分解試験は終わるのですが、窒素の値が高めであることが予想されたため、追試で嫌気(微好気)マイクロバブルによる生物処理11日を追加しました。結果としてさらに窒素をはじめ各種数値の改善が見られました。
- ・最後に、再度オゾン+マイクロ・ナノバブル+触媒の処理を3時間行いました。
- ・この工程はBODに対してCODが高めに出る点を改善する狙いで行い推定通り、CODをさらに下げることになりました。
- ・この試験結果により、OZAC 廃水処理システムによる焼酎廃液処理が可能であることがわかりました。処理水の品質も申し分のないレベルです。透視度はおそらく1m以上あると思われるレベルです。
- ・以上の結果より確実なシステムの構築ができますので、計画工場があればその規模に合わせたお見積が可能です。

7. 写真(オゾン+マイクロ・ナノバブルによる酸化処理試験)

1. 試験装置概観



2. マイクロ・ナノバブル発生装置



3. 開始 15 分後の発泡状況



4. 開始180分後の状態



5. 開始 19 時間後(透明になる)



6. ACB キャリア投入後7日(微生物)



7. 14 日後(乳白色となる)



8. 処理水の色は薄い黄色となり、
多少の濁りはあるが透明度も高い



難分解廃液・排水処理試験後
オゾンマイクロナノバブルと ACB キャリア生物処理による化学工場の難分解廃液・排水処理実験は成功し、このお客様は 3 か月後、本装置を採用いただきました。