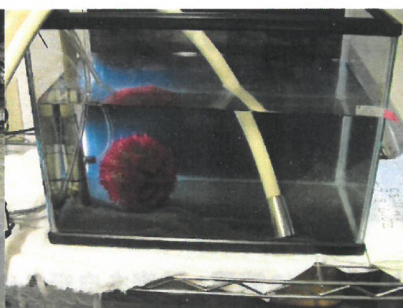


ファインバブルと生物活性化

微生物活性化・水浄化関連

OK ノズル使用した応用事例



株式会社 OK エンジニアリング

発行日 2019年2月



(有) OK エンジニアリング

<http://ok-nozzle.com/>

6.2 微生物活性化・水浄化関連

- ①薬品着色排水の脱色
- ②梅田のビルの汚水処理 ——Do 値を上げる
- ③汚水処理の汚泥削減実験 —— 2015年9月実験開始
- ④養豚屎尿処理実験
- ⑤塗装ブース水槽浄化
- ⑥中国浙江省の堀浄化実験
- ⑦マレーシアの川浄化実験
- ⑧淀城堀水を小型水槽で水浄化実験
- ⑨人の糞尿汚水を飲める水に！ —— (株)うまし・社
- ⑩龍泉寺円池浄化実験
- ⑪中国福建省、汚水川池の浄化

- 水の浄化--- 川、湖、池、水槽、生糞、プール
- 排水処理--- 爆気の約1/2節電。酸素を自吸させると汚泥がほとんど出ない事例がある。
汚泥の 処理費大幅節減
- 畜産屎尿処理
- 下水処理

6.2微生物活性化・水浄化関連

【応用事例】 200・400L/min OKノズル 2013年10月**薬品排水の脱色にOKノズル**

岡山県

(1) 着色料排水脱色実験

- 薬品会社の排水処理槽で500L/min OKノズルを使用。写真のように担体を入れ脱色処理効果を高め良い結果が出た。

(2) 2013年11月OKノズル導入
200L、400Lを計4台。

- 2019年9月現在、「順調に動いている」との報告。

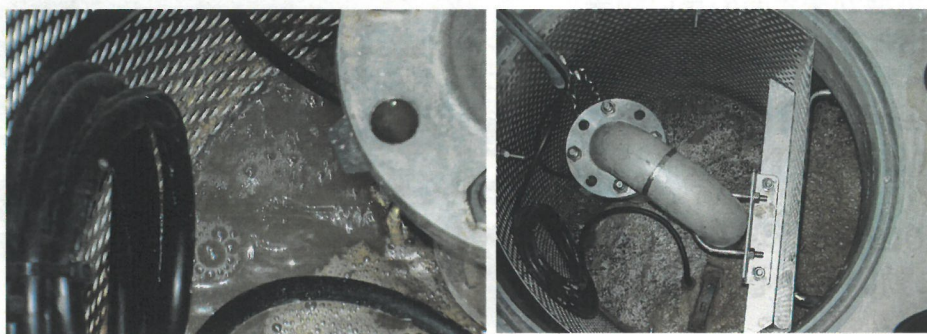
**実験後、各槽全てにOKノズルを設置**

6.2微生物活性化・水浄化関連

【応用事例】500L/min OKノズル で排水浄化処理

大阪市梅田のビル地下排水処理場

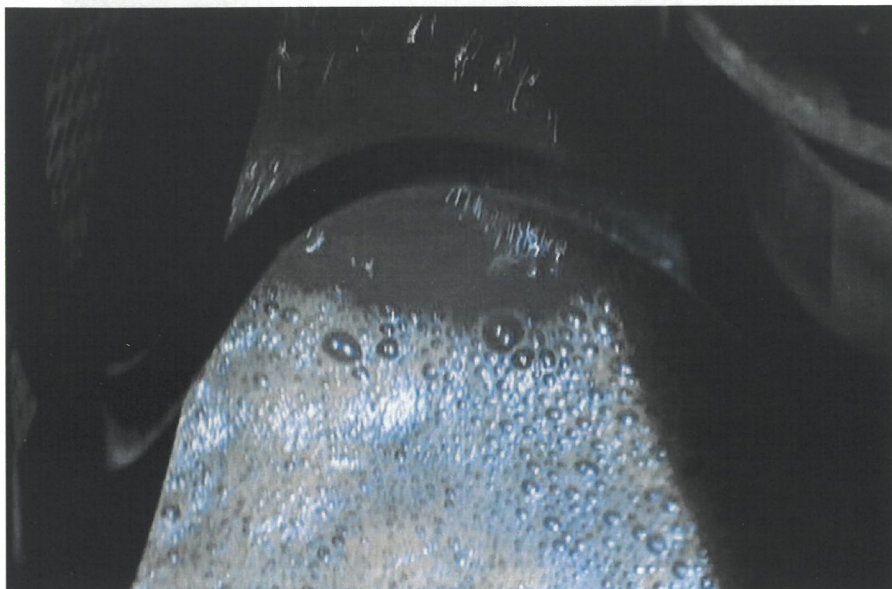
- ①地下排水処理場：対策で2槽目に設置。問題解決。
- ・1槽目は他社製ノズル。Do値0ppm近い。ダメ。
 - ・2槽目にOKノズルを設置。3槽目のDo値4ppmに上昇。



水中ポンプに500L/min OKノズルを取付け、フィルター用ゲージの中に固定。



OKノズルがファインバブルを発生している動画



6.2微生物活性化・水浄化関連

【応用事例】 600L/min OKノズルで下水処理の汚泥減少実験

2015年9月～

- 汚泥槽で間欠運転して汚泥減量の実験
- 1槽目か2層目に入れるのが、効果的なのだが……。



下水処理実験開始2015年9月3日



下水道処理に使用している
水中ポンプとOKE-MB600Lセット



6.2微生物活性化・水浄化関連

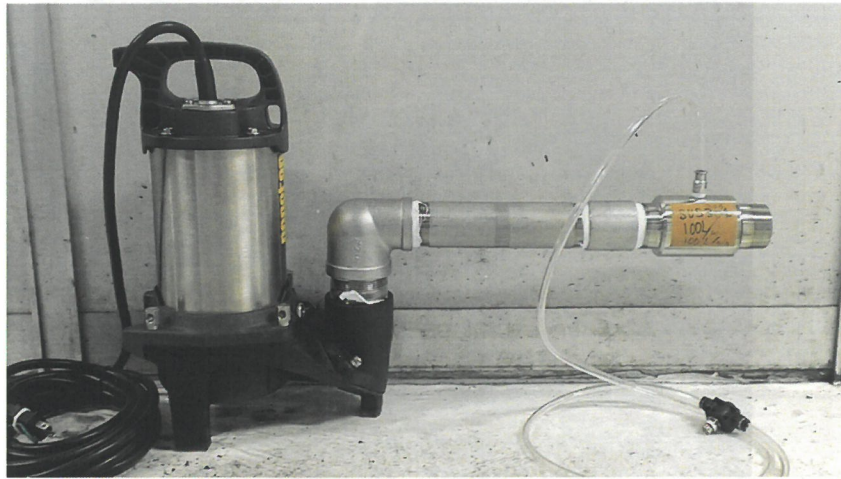
【応用事例】 150L/min OKノズルで実験

養豚業者は、150L/min OKノズルを用いて豚の
尿尿処理実験を行っています。 2017年4月～



6.2微生物活性化・水浄化関連

【応用事例】 100L/min OKノズル
 塗装ブースの水槽浄化 静岡県



<マイクロバブル経過観察>

1日目



まだ全体的に濁りがある

2日目



マイクロバブルが充滿
 浮いたスラッジが濡まりだして
 いるが液に押しているスラッジ
 は不粘着化している
 マイクロバブルにより
 処理剤が安定して分散
 ↓
 ブース水の浄化進行

3日目



ブース水の臭いが低減
 ブース水の浄化進行

4日目



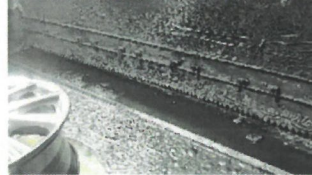
安定してマイクロバブルが充滿

5日目



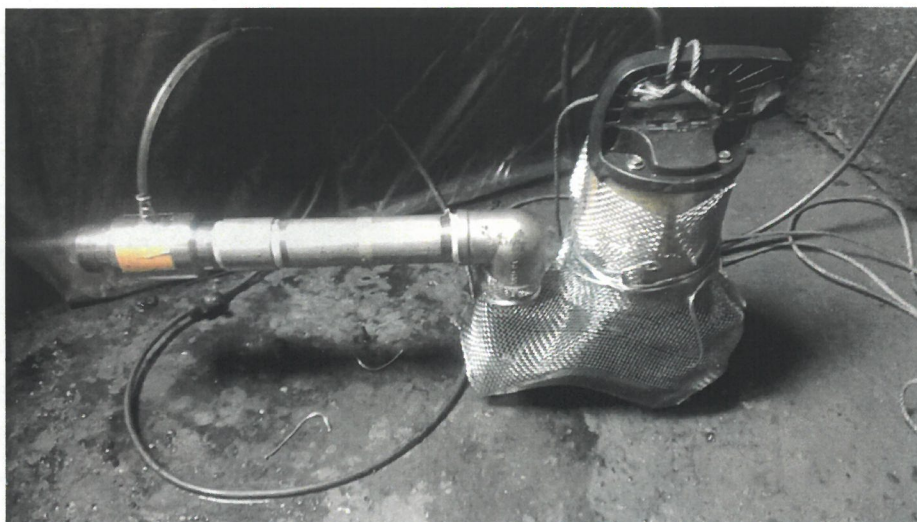
安定してマイクロバブルが充滿
 吸込み口の透明度が高い

6日目



安定してマイクロバブルが充滿
 1週間安定している
 ブース水全体の攪拌力は重要

OKノズル詰り防止の為、金網で包む。



ファインバブル有り
OKノズル有の時

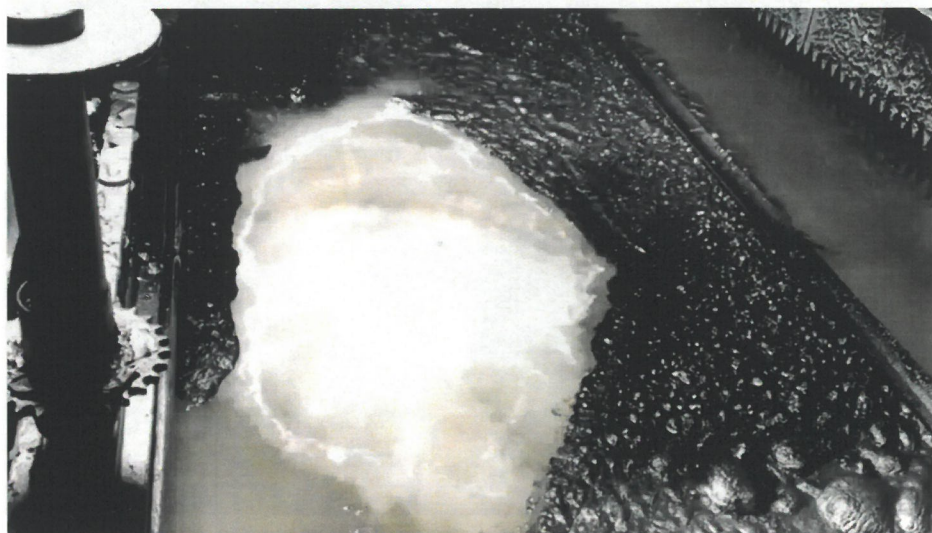


ファインバブル無し
OKノズル無しの時



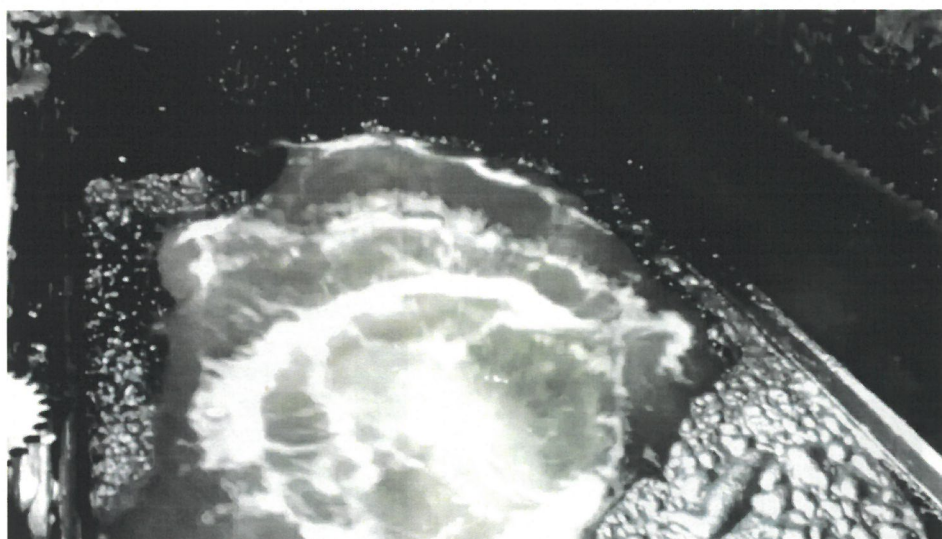
塗装ブース槽でファインバブル発生動画

- 塗料が浮上
- 水の透明度高くなる



塗装ブース槽でファインバブル発生動画

- 塗料が浮上、べつつかない
- 水の透明度高くなる



6.2微生物活性化・水浄化関連

【応用事例】 300L/min OKノズル 2個

浙江省の堀の浄化実験 2015年11月

(1)同装置を2台設置。

- ① 5日間動かして、水が少し綺麗になった。
- ② 6月になってもアオコが発生しなかったと報告があった。
- ③ この堀には、OKノズル5台位は必要。



(2)300L OKノズル稼働動画

- ① 噴射状態が少し弱い (ポンプ能力が低い)
- ② それでも、5日ぐらいで変化が現れた。



6.2微生物活性化・水浄化関連

【応用事例】 150L/min OKノズル 2個

マレーシアの川浄化実験 2015年4月

(1)川の浄化と養殖目的でマレーシア政府関係のプロジェクト



(2)ファインバブル発生装置設置後に水を満たす



(3) 150L/min OKノズル設置場所 マレーシア



OKノズル設置



6.2 微生物活性化・水浄化関連

【応事例】 淀城の堀の水を浄化実験 017年5月

1. 実験目的

淀城堀の水を現地で直接浄化する前に、水槽での浄化実験を行い、ファインバブルの効果等を判断するのが目的で実験を行った。浄化の判断方法として目視、カメラ写真、マイクロスコープ観察写真を利用した。

2. 実験装置

下記の機器で構成ファインバブル発生実験装置を使用。

- ① ループ流式OKノズル：OKE-MB07FJ (20L/min)
- ② 水槽 10L (透明アクリル製)
- ③ ポンプ MD70RZM (イワキ製)
- ④ 気体流量計 MF-F (ホリバ製)
- ⑤ 圧力計 Max0.4MPa
- ⑥ 担体 柔軟樹脂針球(Φ79)



2. 実験方法

- (1) 10L水槽にA城堀の原水を約7L入れ、ループ流式OKノズルを使用して、ファインバブルを発生させる。

<実験条件>

- ①水圧：0.06MPa
 ②空気自吸量35mL/min
 水吐出量は約12L/min、
 水槽容量は10Lなので、空気
 自吸量は少なくした。



- (2) ファインバブルは1日数時間稼働させ、インターバルを設けた。夜は動かさない。長時間稼働させると水温の上昇が大きい為。稼働時間は次ページ。

3. 実験結果

(1) ファインバブルの発生時間

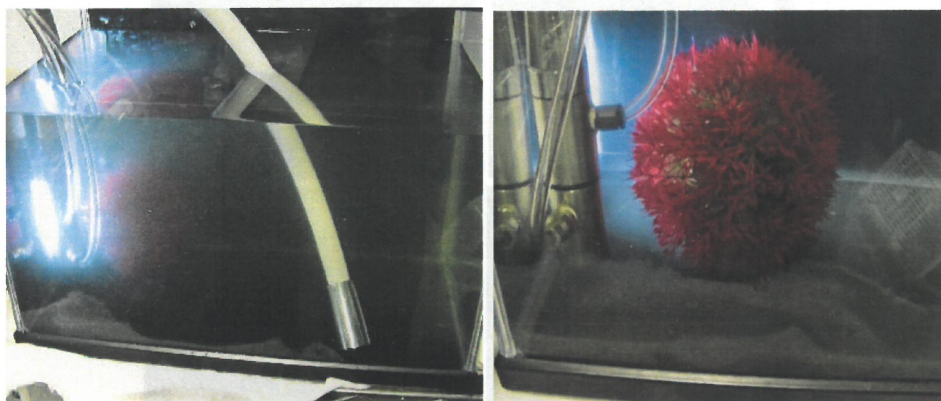
| | 日時 | FB発生時間 | 備考 |
|---|-------|---------|----|
| ① | 5月20日 | 3時間 | |
| ② | 5月21日 | 2時間34分 | |
| | | 2時間 | |
| ③ | 5月22日 | 2時間 | |
| | | 3時間48分 | |
| ④ | 5月23日 | 35分 | |
| | | 20分 | |
| | 合計 | 14時間17分 | |

(2) 写真判断

ファインバブル浄化し後が透明度が高い。

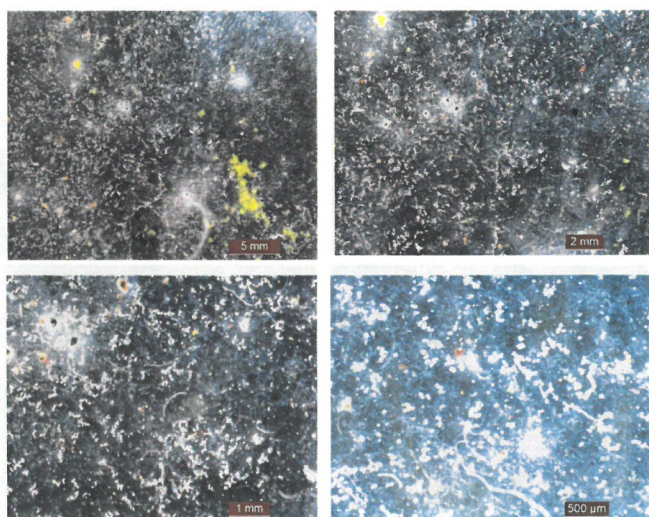
①5月20日 (FB稼働前原水)

②5月25日 (FB浄化後)



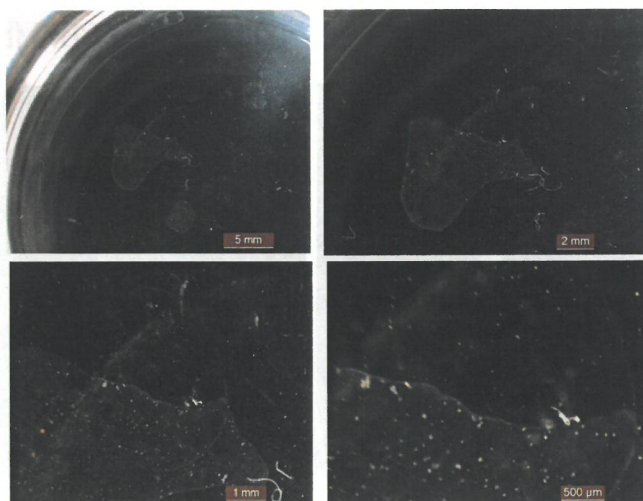
(3) マイクロスコープ写真

①原水 (ポリタンクの上澄み) 5月24日撮影

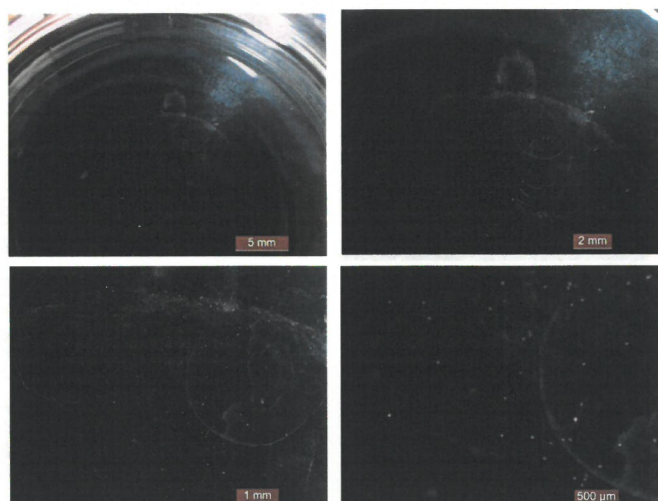


(4) ファインバブルによる浄化後の水

① 2017年5月24日 FB発生停止1日目



② 5月26日 (FB発生停止3日目)



4. 考察

①水槽の実験写真およびマイクロスコープの写真からも分かるように水中のコンタミは、ファインバブルによって除去されている。

これは水中の微生物がファインバブルで活性化し、浄化したものと推察される。

②原水、浄化水を100mLビーカーに入れ光にかざして観察すると、

- 原水は細かい浮遊物が多数見えた。
- 浄化水はコンタミを目視で確認できなかった。

③23日までファインバブルを発生させた後、浄化水の変化をマイクロスコープで観察した。

24日のマイクロスコープの写真と比較して、26日のマイクロスコープの写真はほとんどコンタミが無い。

これはコンタミの沈殿と微生物の処理によるものと推察される。

④実験結果からするとループ流式ファインバブル発生OKノズルは、淀城堀水の浄化に大きな効果を発揮することが分かった。

6.2微生物活性化・水浄化関連

【応事例】 人の糞尿汚水を飲める水に！ 2017年7月

1. 実験目的

- (1) 福岡県の(株)うまし・社の縄田氏がOKノズル (OKE-MB05FJ)を使って、人間の糞尿汚水を飲める水にするまでの浄化実験を行った。
- (2) 7月24日実験写真と分析検査結果データが送られて来た。写真のように水はきれいになり、試飲したとのこと。



2. 実験方法

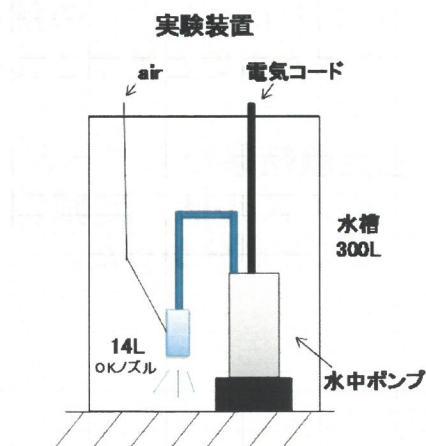
①第1層、第2層目は、既設の槽で通常の爆気。

②新設の第3槽実験槽300Lを設け、第3槽の汚水は第2層目からポンプで移した。

③実験装置 ——イラスト参照

- ・ 第3槽：300L
- ・ 14L/min(OKE-MB05FJ)
- ・ 寺田水中ポンプ：SX-150
- ・ 自吸ガス：エアー

④稼働時間は1日、20時間稼働。4時間休止のサイクルとした。



5. 下水処理への応用とメリット

微生物を利用した水処理は、下水処理場では日常的に行われている処理方法である。

(しかし、まだファインバブルは日本の下水処理場には普及していない。)

下水処理にファインバブルを使用すると多くのメリットが有ることが分かった。ファインバブルの汚水処理効果等について以下に述べる。

①電気使用量の半減 — 省エネ効果

OKノズルによりファインバブルを発生させると酸素の溶解効率が良い。また、ファインバブルは微生物を活性化させ、汚水処理能力がアップし、電気使用料は通常浄化の半分程度になる。

②汚泥の減少→高濃度酸素で汚泥ゼロも可能

- 今回の実験でも最終的には汚泥が無くなった。
- 食品排水処理で100LOKノズル3個を使用し、90%の濃縮酸素を供給し、BOD:10,000ppmが100ppm以下になり、汚泥がほぼゼロになった例もある。

③下水処理場のコンパクト化が可能

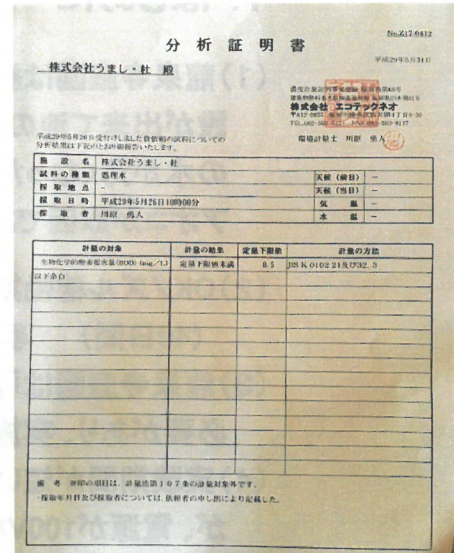
ファインバブルの微生物活性化で処理能力はアップする。酸素を使用すると汚泥が無くなる。このことで汚泥を処理する施設が不要、または小規模となり、下水処理場をコンパクト化出来る。

④全家庭でファインバブル使用すれば、下水管が処理場の一部となり、下水処理場の負荷が軽減されることになる。

⑤ 下水処理施設が完備していない地域、
国では、コンパクトな処理場建設が
可能となる。

⑥ 畜産の尿尿処理にも利用
出来る。

現在、中国でも豚の尿尿
処理に500L OKノズルを使
って実験をしている。



6.2微生物活性化・水浄化関連

【応事例】 龍泉寺円池浄化実験 大阪



龍泉寺の円池浄化実験

1. はじめに

- (1) 龍泉寺庭園は嶽山の中腹にあるが、山頂近くに大きな施設が出来て池の湧水がめっきり少なくなった。近年、池の水が汚くなった。原因はコロニーを造らない独立系のアオコが原因であった。(池の水量は推測約1,000m³)
- (2) OKノズル稼働期間: 2017年10月9日～11月20日まで
(40日間) 写真撮影は2018年3月25日まで
- (3) 龍泉寺庭園は「国指定名勝」の為、大阪府の許可を取る必要があり、実施時期が遅れた。
- (4) 実験期間が短いので、500L /mi OKノズルが良いのだが、電源が100Vなので100L /min OKノズルを使用した。

2. 実験

(1) 装置

- ① OKノズル: 100L/mi
- ② 水中ポンプ: 2P、100V、400W
- ③ 自吸気体: 空気

(2) 実験場所 一大阪府富田林市

- ① 龍泉寺円池
- ② 水量約1,000m³

(3) 実験期間

- ① 2017年10月9日
～11月20日
(40日間)



3. 写真

(1)10月9日設置当日

アオコが繁殖しており水の透明度が無かった。
生息している生き物を確認出来なかった。



(2)10月9日、設置



(3) 11月17日 アオコが浄化された

OKノズルのナノバブル発生装置を使った池浄化実験で、短期間に水の透明度が向上した。池に生息する鯉を確認することが出来るようになった。



(4) 11月20日 FBIA発生装置をストップ

小エビなどの小型淡水生物がよく見えるようになった。アオコが無くなり、池が浄化された。



6.2微生物活性化・水浄化関連

【応用事例】 500L/min OKノズル 2個 2018年6月～
福建省の池の浄化

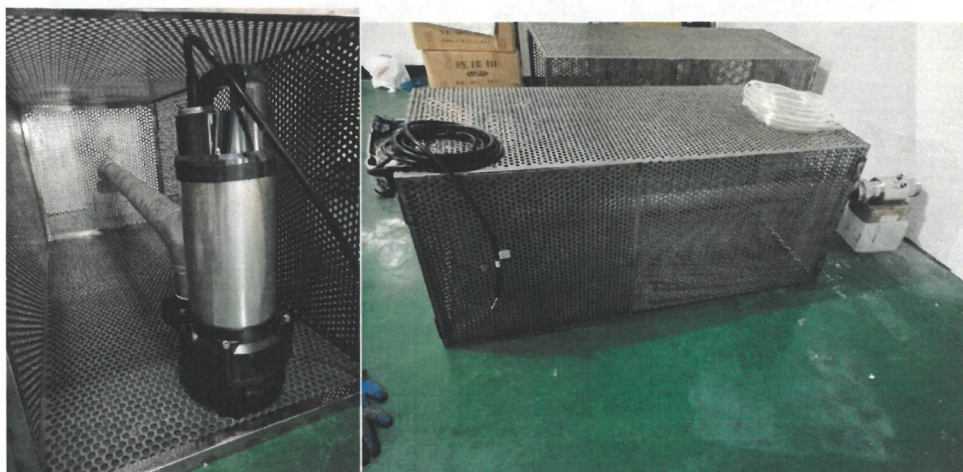
(1) 川と池の状態

- ① 川の途中が約1,000m³の池になっている。
- ② 1日に約300m³の汚水が流れ込む。
- ③ 500LOKノズルを上流に向けて噴射している。同装置を2台設置。



(2) 500Lファインバブル発生装置

水中ポンプがゴミを吸わないようにパンチングメタルで全面を囲んでいる。



(3) 浄化結果

①Do値の変化が特に顕著である。

②NH⁴、Pは、目標値をクリアー。

③BODはほぼクリアー

④CODは、もう少し。

目標値を全てクリアーする為に担体を入れることを提案した。

| 三角河相关检测数据 福建省 | | | | | |
|---|----------------|----------------------------|--------------|-------------------|----------------------------------|
| | 溶解氧 DO mg/L | 氨氮 NH ₄ mg/L | 总磷 P mg/L | 化学需氧量 COD mg/L | 五日生化需氧量 BOD ₅ mg/L |
| | 1.5 | 25 | 未测 | 98 | 未测 |
| 2018年6月13日 | 7.81 | 6.02 | 0.65 | 90 | 9.7 |
| 2018年6月29日 | 7.1 | 0.719 | 0.63 | 30 | 3.6 |
| 2018年7月27日 | 8.45 | 0.529 | 0.28 | 54 | 4.8 |
| 2018年9月18日 | | 0.258 | 0.112 | 31.6 | |
| 2018年9月20日 | 8.37 | 0.201 | 0.37 | 42 | 8.7 |
| 地表四类水 | ≥3 | ≤1.5 | ≤0.3 | ≤30 | ≤6 |
| * 1. 2018年6月1日开始处理, 红色代表超标。 * 2.18日毛工检测的数据 | | | | | |

(4) 三角河相关检测数据 福建省 2018年9月現在

