

# 粉碎攪拌流と微細気泡による排水処理

Drainage processing with a crush stirring style and minute air bubbles.

吉田 憲史 Norifumi Yoshida

株式会社アイエンス 代表取締役 Aience Inc. C. E. O

排水処理・汚泥減容・調整槽前処理・電気代削減・耐久年数・悪臭ゼロ保証

## はじめに

これまでの排水処理において、BODが処理されるとSSに転換されるというような定義があった。

しかし、1998年に一級建築施工管理技士として、阪急宝塚ホテルの厨房排水処理場の硫化水素の減容を依頼され、設計者として様々な散気装置メーカーに依頼を掛けたが、どの業者も解決に至る明確な処理定義や設計概念を持ち合わせていなかった。

そこで、現アクアブラスターのプロトタイプを作成し、培養菌を投入して運転したところ、硫化水素などの悪臭は皆無となり、更には、薬剤や加圧浮上装置をまったく使用しなくとも下水放流基準値をクリアできる事が判明した。

加圧浮上装置を使用しても処理に四苦八苦していた現場が…である。

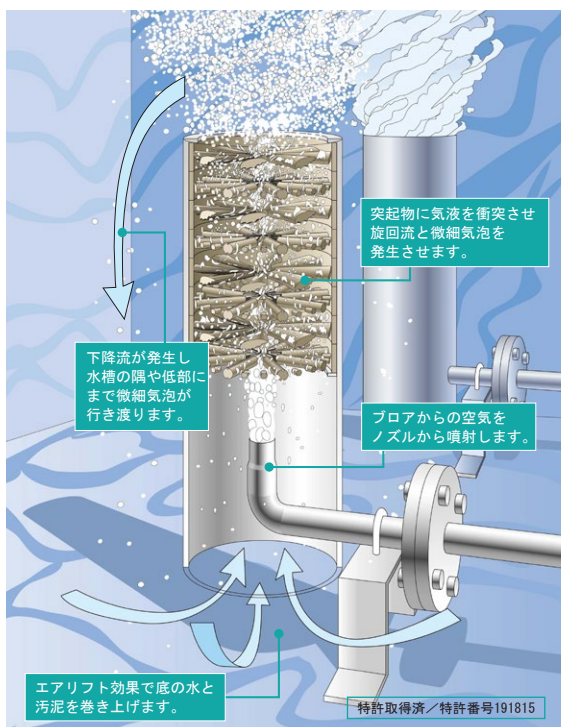
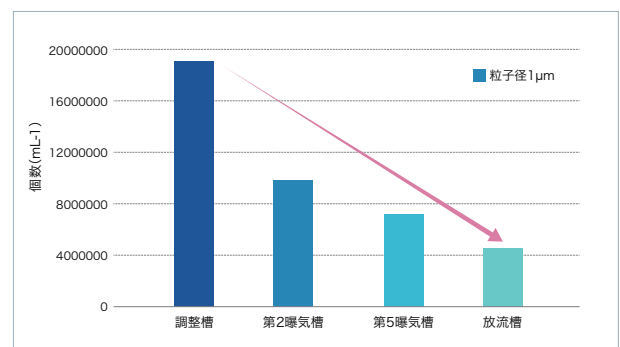


図-①

## 1 技術の概要

技術は至ってシンプルである。アクアブラスター(図-①)のフランジ部から空気を送り込むだけで、底部のスラッジや水を巻き上げて気液混合し、内部の突起に激しく衝突させて微細気泡を発生し、微生物に「完全好気呼吸の代謝」を行わせるのである。

さらに最近では、兵庫県立大学 伊藤和宏准教授らとの研究で、アクアブラスター内部の羽根で発生する衝撃波で有機物を微生物が摂取し易い大きさにまで粉碎していることが判明した。(グラフ-①)

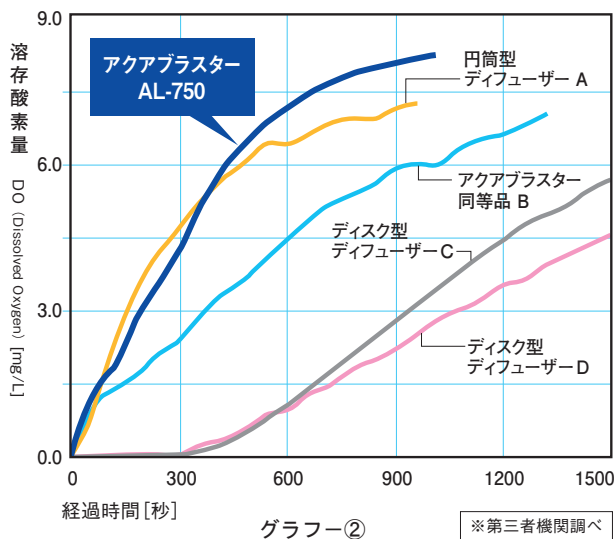


グラフ-①

## 2 技術の特徴と効果

グラフ-②をご覧頂きたい。第三者が比較計測したデータをまとめたものであるが、アクアブラスターが他の散気装置と比較しても酸素の溶解効率はずば抜けていることがお判り頂けると思う。この技術を使用する事で、以下の事が実際の納入現場で確認されている。

■ 溶存酸素濃度推移の比較



## 2-1 汚泥減容効果

前述の阪急宝塚ホテルをはじめとし、ホテルオークラ神戸、コープフーズ、山崎製パン、コーベフーズ、シマナカ（敬称略）など多くの現場を手掛けてきたが、そうした下水放流可能な現場では、培養菌だけで活性汚泥を使用していないため、SSの別途処理を一切行っていない。下水放流基準値内（300mg/L未満）までアクアブラスターがSS分を処理してしまうからである。

活性汚泥の現場でも評価は高く、豆腐工場では汚泥発生量が40%減、化学工場でも生産量当たり18.8%の汚泥が減容したと顧客から報告を受けている。

## 2-2 調整槽での前処理効果

アクアブラスターの設置場所として、これまで重要視されていなかった流量調整槽が挙げられる。流量調整槽にアクアブラスターを設置する事で、前処理を行い、後段の曝気槽の負荷を大幅に下げることができる。

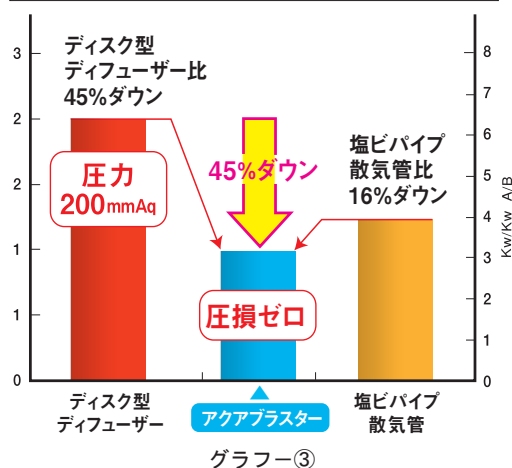
食品加工排水や製薬排水、化学工場の排水処理場など幅広い分野で採用されている。

## 2-3 電気代削減と耐久性

電気代削減については、単純明快でメンブレン式の散気装置などと比較して単に圧力損失が少ないので、電気消費量に如実な差が生じる。通常の円盤型のディフューザーで200mmAq前後、筒形で600mmAq前後の圧力損失ロスがあるが、アクアブラスター内部圧損は、ゼロである。（桜川ポンプ製作所福井研究所調べ）

実際に、他国の政府系研究機関において比較実験を行った結果、水深3m時において、45%の電気代を削減できることが判明（グラフ③）し、その国の下水処理場に300本以上採用されるに至った。水深4.5～5.0mで換算しても少なくとも30%前後の電気代が削減される計算になる。

消費電力にこれだけの差



さらに、メンブレン式の散気装置の耐久性は2年と言われており、アクアブラスターは、モデルチェンジして10年になるが、1件の破損事故及び交換も発生していない。

閉塞についてもほぼ皆無で、塗装現場でも使用されているほどである。高濃度汚泥中でもまったく問題はない。これまでの報告例によると、15cm以上の髪の毛や繊維状の物質、曝気槽に大量に降り注いだ笹の葉が詰まったと聞いているだけである。

## 2-4 腐敗臭ゼロ保証

排水処理業界において、悪臭ゼロまで言い切った企業は、これまでないと思われるが、実際にホテルの厨房排水や鶏肉加工工場で排出される高負荷排水においてもアクアブラスターを設置した水槽で、硫化水素などの腐敗臭は一切発生させていない。

弊社の配置設計による場合は、硫化水素や低級脂肪酸などの腐敗臭ゼロ保証まで行っている。

## 3 処理事例

それでは、実際にアクアブラスターを用いた具体的な事例を、①下水道放流の除害設備と②既設活性汚泥処理の改造とに分けて、ご紹介したいと思います。

### 3-1 下水道放流除害設備の改造例

除害設備の改造については、1998年最初に納入したホテルの除害設備で、

- ① 硫化水素や低級脂肪酸の発生を皆無にした。
- ② 加圧浮上装置や薬剤なしで放流基準値を満たすことが可能となった。
- ③ 害虫が水槽内で発生しなくなった。
- ④ 客室に悪臭やショウジョウバエなどの害虫が発生しなくなった。

など、年間2,000万円ものコストメリットが得られたことを皮切りに、数十件の改造を担い、その例から導き出されたのが、現在のアイエンス独自の設計計算値、いわゆる新定義の空気量である。(表一①) ちなみに設計概念を図一②に示しておく。

#### [ 経験値から求めた必要空気量設計値の目安 ]

BOD負荷 (mg/ℓ)	水槽 1 m <sup>3</sup> 当たりの空気量 (ℓ/分)
～500	30～50
500～1000	40～60
1000～2000	50～70
2000～3000	60～80
3000～	70～



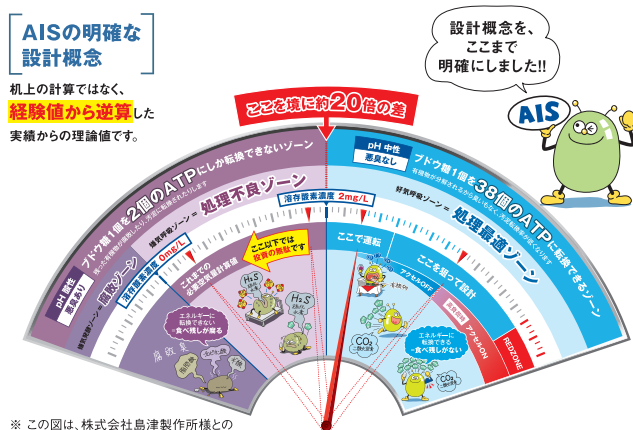
注意

上記数値はアクアブラスターを使用した場合の空気量です。既設ディフューザーにこの空気量を送り込んでも、処理効率が上がるわけではありません。

表一①

#### [ AISの明確な設計概念 ]

机上の計算ではなく、  
経験値から逆算した  
実績からの理論値です。



※ この図は、株式会社島津製作所様との共同研究を基に作成したものです。

図一②

### 3-2 下水道放流除害設備の新設例

新設においては、加圧浮上装置や薬剤を一切使用せず、アクアブラスターの曝気と少量の微生物点滴だけで処理を貫徹させている。特筆すべきことは、それだけでSSを300mg/ℓ未満の放流基準値以下まで処理できるので、汚泥処理がまったく必要ないという事である。

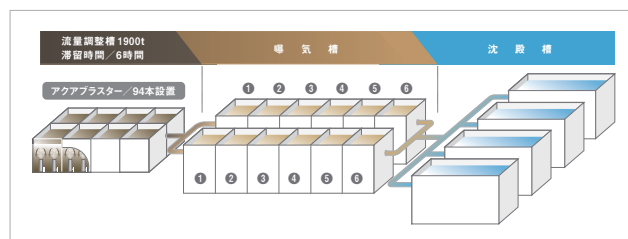
2015年6月から稼働しているBOD:2000mg/ℓ以上、ノルマルヘキサン抽出物質:1000mg/ℓ以上の鶏肉加工排水においても加圧浮上装置や薬剤を一切使用せず下水放流を可能としている。もちろん現在まで処理槽での油分やSS分の回収は一切行っていない。

その効果は、平成29年8月15日発行の全国食鳥新聞紙上において「変わる排水処理の概念」とまで紹介された。

新設の実績としては、食品加工工場、産廃処理施設、精密機械製造工場、カーペット工場、ホテル、バス操車場など30件近くとなり、すべての現場で悪臭や汚泥の発生しない排水処理を具現化している。

### 3-3 既設活性汚泥処理の改造例

2012年の11月に、某食品コンビニートの総合排水処理場の流量調整槽1500m<sup>3</sup>にアクアブラスターを94本設置し、100ppm前後の硫化水素を0.0ppmまで落とし、BODの汚泥転換率を35%から25%にまで低減することに成功した。(フロー図一①)



フロー図一①

流量調整槽の入口出口での負荷減容率は、BOD:53%⇒80%、ノルマルヘキサン抽出物質:44%⇒82%となった。これは、一時の最大値ではなく、3年半の平均削減率である。

また、副効果としても、

① 第1曝気槽出口で、瀬戸内海放流基準値が得られ、曝気槽全体の1/2の容積で処理できることも確認された。

② 汚泥を蒸気乾燥する際の臭気も大幅に削減できた。

③ 流量調整槽の上部と底部に堆積していた大量の油脂分も回収不要となった。

すなわち、改修前は、流量調整槽が油水分離槽の役目をして、これまでの負荷減容率が得られていたと思われるが、それらの油脂分も分解しての前述の負荷削減率に至っているという事である。

詳細について興味のある方は、弊社のホームページに掲載している動画でご確認頂ければと思う。

### [まとめ]

以上、これまでの排水処理の常識を覆す内容や事象で、長年排水処理に携わった方ほどご理解頂けない場合が多いが、是非とも実際の現場をご覧頂き視点を変えて頂くことを願う。そして、処理が上手くいっていない現場にアクアブラスターの導入をご考慮頂ければ幸いである。

アクアブラスターの技術は、2016年ベトナム向けODA普及実証事業にも採択されたように、韓国やタイの公共下水処理場には、すでに数年前から使用されており、世界はこのような技術を必要としている。

弊社としては、利己の利益追求主義に陥ることなく、何とかこの技術が世間のお役に立てればと願う限りである。



---

<https://www.aience.co.jp/>

---