

[▽TOPページ](#)[▽UDS001A-  
WT90の機能](#)[▽超音波洗浄と  
脱気のスズメ](#)[▽性能実験](#)[▽お問い合わせ](#)

---

## - 超音波洗浄と脱気のスズメ -

---

超音波洗浄の原理や基礎を正しく理解することで、最大の洗浄効果や飛躍的な洗浄効率を得られるようになります。

このページでは、超音波洗浄の原理と基礎、そして脱気的重要性を説明致します。

---

## - 超音波洗浄の原理と脱気のスズメ -

---

### ①超音波洗浄の“基”は気泡

水中には様々な大きさの気泡(酸素)が含まれており、この気泡が超音波洗浄の洗浄効果の基となります。

液中にある気泡の量を**溶存酸素量**といいます。そして、これ以上気泡が増えない時の量を**飽和溶存酸素量**と呼び、その場合には、水1ℓあたり7~9mgの気泡が液中に溶け込んでいます。たとえば魚類などは、この溶存酸素をエラ呼吸により吸収します。しかし、溶存酸素量が1ℓあたり2mg以下になると酸欠状態になって死んでしまいます。

超音波洗浄にも**最適な溶存酸素量**があり、飽和溶存酸素量時は洗浄力が弱くなり、酸素量が1ℓあたり0.5~6.5mgの時に洗浄力は強くなります。※理由は後述。

※水1ℓあたりの溶存酸素量(mg)は、(mg/ℓ)と表します。また(ppm)と表す場合もあります。

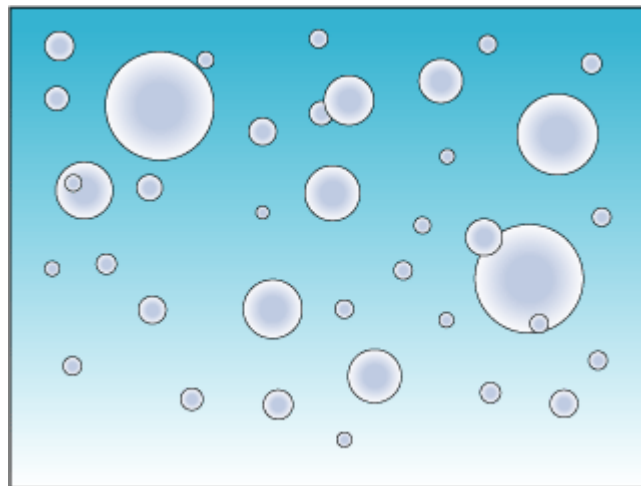


図1.水中の気泡イメージ。

水中には大小様々な気泡が漂っています。

---

## ②水中での超音波の作用

水中に超音波を照射すると、水中の気泡群が「膨張（真空気泡）→収縮→破裂（圧壊）→衝撃波発生→洗浄効果」のプロセスを繰り返します。超音波の作用で気泡が連続して激しく破裂し、その衝撃波で汚れを落とすのです。この一連の現象を**キャビテーション**と呼びます。

※周波数は振動数を表し、40 k Hzの超音波なら1秒間に4万回振動します。振動子の振動面の振動振幅(最大値～最小値)は、1μm以下の微少な振動ですが、猛烈に高速振動する為、大きなエネルギー(圧力変動)が水中に生じます。この状態で音圧最大位置に気泡があると、激しく膨張・収縮して破裂(**圧壊現象**)します。

超音波の影響を受けた気泡は50倍ほどに膨張し、次に1/100以下まで収縮します。この激しい変化によって気泡内部は千気圧・千℃の**高圧高温状態**となり破裂します(破裂というより、酸素が高温で燃焼して爆発する様なイメージ)。

※全ての気泡が破裂するのではなく、超音波の周波数(Hz)によって決まる直径(**共振気泡径**)以下の気泡のみが破裂します。大きな気泡は圧壊現象を起さず、衝撃波を吸収してしまい洗浄力を弱めるのです。これを防ぐためには洗浄水を**脱気**する方法があり、大きな気泡が除去して洗浄力を高める事ができます。

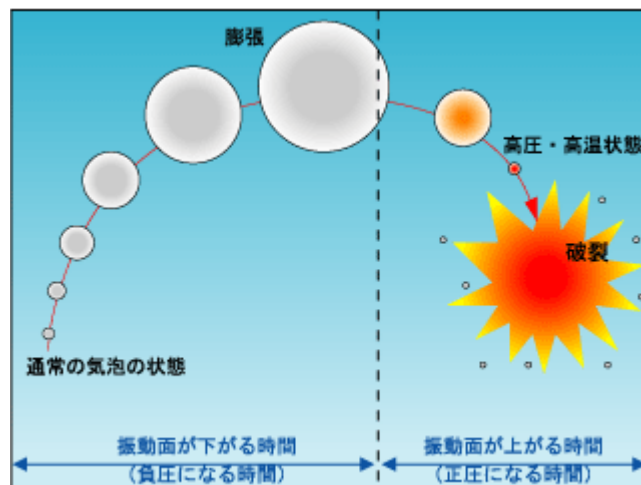


図2. 1つの気泡に着目した図。この「膨張・収縮・破裂」を1秒間に4万回(40 k Hzの場合)繰り返します。

## ③大きな気泡が洗浄の邪魔をする

上記の現象は全ての気泡でおこるのではなく、超音波の周波数(Hz)によって決まる直径(共振気泡径)以下の気泡のみに言えます。

大きな気泡は圧壊現象を起さず、衝撃波を吸収してしまい洗浄力を弱めるのです。

※大きな気泡が多いと、ほとんどの衝撃波を吸収してしまい、洗浄効果の無くしてしまうのです。従って小さな気泡だけの水を作る事ができれば、洗浄効果を最大にすることができるというわけです。

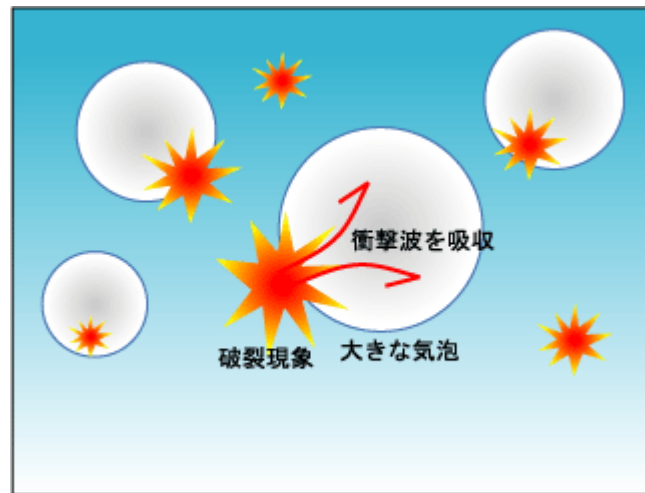


図3.大きな気泡が衝撃波を吸収するイメージ図。

#### ④溶存酸素量による洗浄効果の違い

市水を洗浄槽に入れ、超音波洗浄機を起動させた二つの洗浄槽があるとします。ひとつは溶存酸素が7～9mg/ℓでこれをA槽とし、もうひとつを溶存酸素3mg/ℓのB槽とします。二つの洗浄槽を見比べると、A槽の水面はおだやかで静かですが、B槽の水面は底の振動子が見えなくなるほど波立ちます。見た目でも違いは一目瞭然ですが、洗浄力の違いでも2倍～5倍の違いが出てきます。

※これは判りやすい水での実験で、洗浄液の種類や温度によっては波立つまではいかない場合もありますが、洗浄力での違いは歴然と現れます。

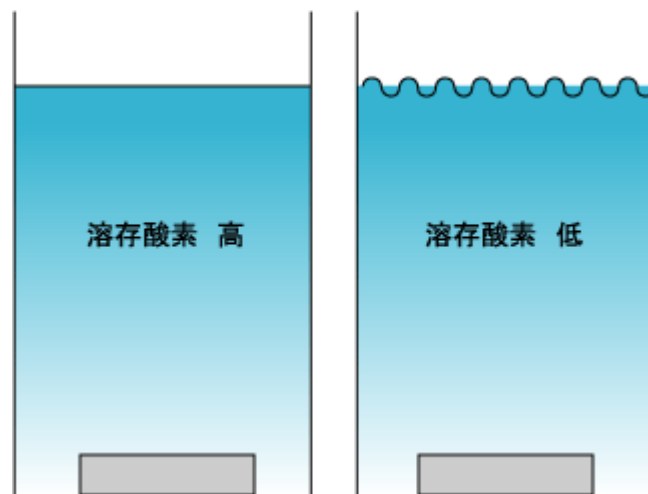


図4.溶存酸素による洗浄力の違いイメージ図。

### - オタリ ディ・エアレーションシステム -

#### ⑤最適な脱気装置

脱気には様々な方法がありますが、その方法によりメリット・デメリットがあります。用途に応じた脱気法を選択が必要となります。脱気力、再現性、安全性、コスト面などあらゆる方向からの選択が必要です。また、超音波洗浄液の脱気の場合、溶存酸素量をゼロにしてはキャビテーションが発生せずに反対に洗浄力が落ちてしまいます。従って超音波洗浄に適した溶存酸

素量を保つ事が重要になります。

オタリ ディ・エアレーションシステムは、新開発の脱気ポンプで洗浄槽内の水を循環させて脱気します。常時稼働させる事により、溶存酸素量が安定し、圧壊連鎖反応を誘発させ、超音波音圧を2～5倍に引き上げる事が出来、洗浄効果を格段にUPさせる事ができます。



図5.循環脱気装置UDS001A-WT90

### ⑥簡単設置

オタリ ディ・エアレーションシステムは、洗浄槽に2本のホースを入れるだけ。大掛かりな工事をする必要がありません。装置自体を置く場所も少スペースですので、どんな場所にも設置可能です。

※多層式自動機などの場合、穴あけ工事等が必要な場合があります。

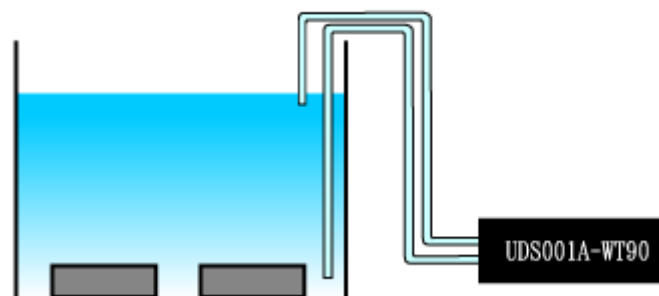


図6.設置例

### ⑦性能実験

70ℓの洗浄槽に入った水でUDS001A-WT90をテスト。約40分で飽和溶存酸素状態から、2.74mg/ℓまで下がりました。この状態で超音波洗浄機を作動させると通常の2倍以上の音圧が発生しました。

また、その後超音波洗浄に適した溶存酸素量3mg/ℓ前後をキープしています。

※DOとは溶存酸素量(Dissolved Oxygen)の略。

### 性能実験(実際の洗浄槽を使用した実験)

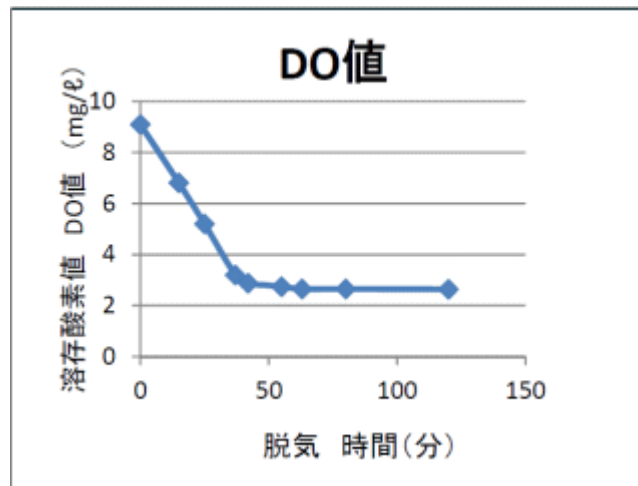


図7.UDS001A-WT90の脱気実験グラフ

このように超音波洗浄に溶存酸素量は、大事な要素  
となっています。

オタリ ディ エアレーション システムは、超音波洗  
浄に適した溶存酸素量を  
作り出す画期的な装置であるという事が解っていた  
だけだと思います。

この解説でも不明な点などございましたら、お気軽  
にお問い合わせ下さい。

[ホームへ](#)

**OTARI** オタリ株式会社

※このHPは、メーカー(オタリ株式会社)の許可を得て作成されています。