

環境の
明日を変える。

ナノバブル発生装置
ナノアクア



【販売代理店】

株式会社協同電工 環境事業部
〒395-0156 長野県飯田市中村1255番地
TEL : 0265-32-1731 FAX : 0265-32-1734
<http://www.kyodo-denko.com>
info@kyodo-denko.com

ナノバブル発生装置

ナノアクア®



ナノメートルの気泡が生み出す可能性。

(10 億分の 1 メートル)

ナノバブル発生装置

ナノアクア

ナノアクアは、非常に微細な気泡[ナノバブル]を液中で発生させる装置です。通常の気泡は、発生後すぐに水面へ浮上し外部に放出されてしまいますが、[ナノバブル]は浮力の影響を極めて受けにくく、水中に長期間存在することができます。これにより、例えば溶存酸素量が非常に高い溶液などを作ることができ、生物活性作用など様々な可能性が生み出され、多分野における新たなニーズの開拓が期待できます。



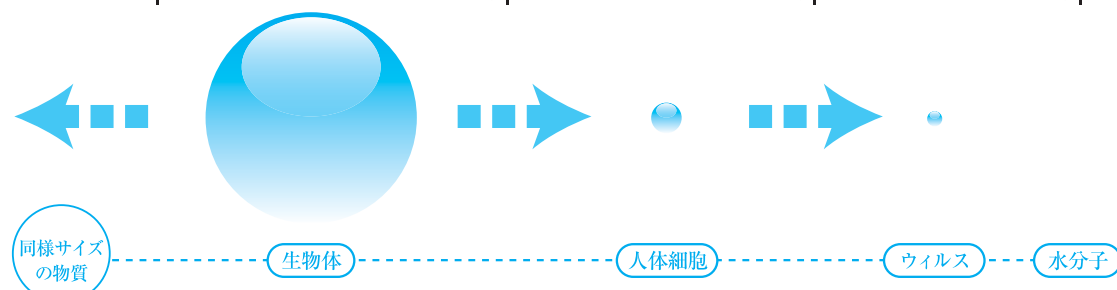
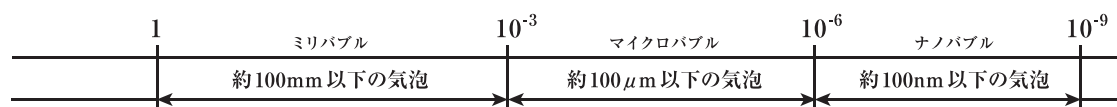
ナノバブル発生装置

ナノアクア®

ナノアクアが生み出す

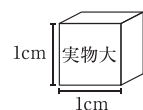
ナノバブルとは？

一般的に、マイクロメートル（ 10^{-6} メートル）の気泡をマイクロバブル（一般的には直径 $1 \sim 50 \mu\text{m}$ 程度）、それらの気泡より小さなナノメートル（ 10^{-9} メートル）の微細な気泡がナノバブル（ $10\text{nm} \sim 300\text{nm}$ ）と呼ばれています。ナノアクアではそのナノバブルを発生させる事ができます。



技術

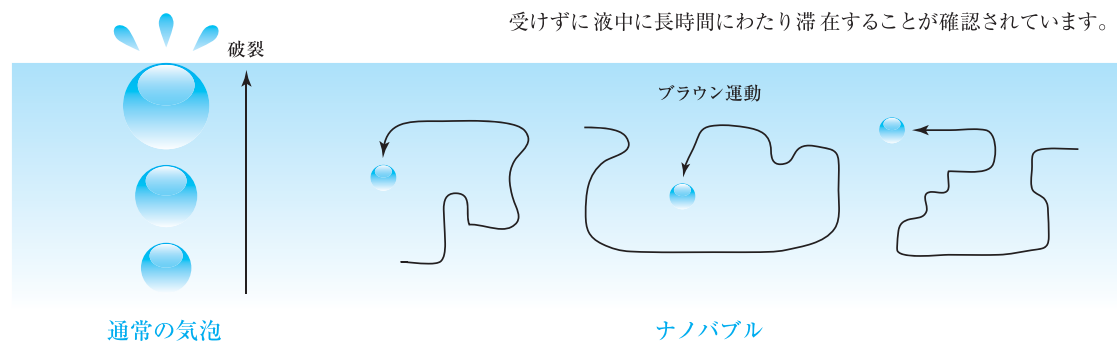
当社技術では、 $10 \sim 300$ ナノメートルの微細気泡を右の実物大の1ミリリットル（1立方センチメートル）中に、5千万個以上発生させる事が可能です。



5千万個以上のナノバブルが存在。
※発生数は条件によって変動します。

液中での挙動

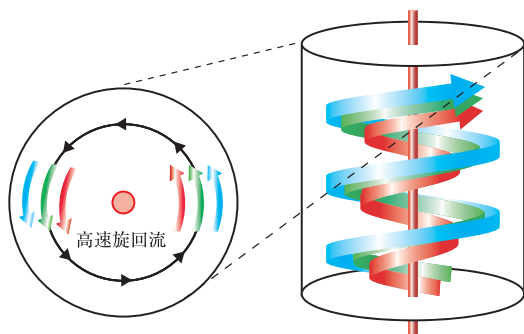
通常の気泡（直径1mmの気泡）の場合、図左のように液中ではすぐに浮上して水面で破裂してしまいます。しかしナノバブルの場合、図右のように液中でブラウン運動（微細振動）をしながら、浮力の影響を受けずに液中に長時間にわたり滞在することが確認されています。



発生方法

〔ナノアクア〕では、円筒内部の外周接線方向に気体と液体の混合体を、ポンプを用いて高速旋回流を発生させます。その高速回転時に摩擦を生じさせ、ナノバブルにまで微細化することを可能としています。

気体
気液接触部
液体



4つの特性

① 生物活性作用

非常に微細な気泡であるため、生物の酸素の吸収が促進され、活性化の傾向が見られる。微生物、植物等の成長促進、有機物の分解促進等が確認されている。

② 気泡表面特性

気泡の表面がマイナスの電荷を帯びており、液体中の物質を吸着したり、その他の材料の表面に付着する特性がある。材料の洗浄、液中のプラス電荷を帯びている物質を析出させる成果が確認されている。

③ 酸化作用

気体に酸化力のあるガス（オゾン等）を用い、微細気泡の特性である大きな表面積を利用し、液中の物質に対して、影響を与えることが可能である。二酸化炭素による中和の効率化等も検証されている。

④ 液性の変質

液体の中に微細気泡が存在することにより、元の液体の性質（酸化還元電位、熱伝導性、圧力分散等）で変質の可能性が模索されている。

利用事例（3例）

① オゾンナノバブル

●脱色効果 ●難分解性の物質の分解 ●汚泥の可溶化 ●脱臭、除菌効果

※オゾンの気体特性を利用し、その効率を高めます。 ※除菌効果については濃度によって変動します。

■脱色行程による効果事例



オゾンナノバブルにより難分解性物質による着色排水の脱色試験を実施したところ、十分な脱色効果を得ることができました。

② 酸素ナノバブル

●微生物の活性化 ●生物の成長促進（エチレングスの利用も同様の傾向が検証されています。）

●水中の嫌気化防止 ※オゾンと同様に酸素等のガス特性を利用し、有機物分解に寄与する微生物の活性を高め、酸素をより効率的に微生物に供給することが可能です。

■エビの生存試験事例

38m Lのガラス瓶にミナミヌマエビを3匹ずつ入れ、密封して保管。気体は水上置換法により水中で酸素を封入した。気体量は20%～60%のものを計5本用意し、1瓶にエビを3匹ずつ入れた。気相（物質が気体の状態にある相）のあるものは1日3回、水と酸素が混ざるように静かに揺らした。

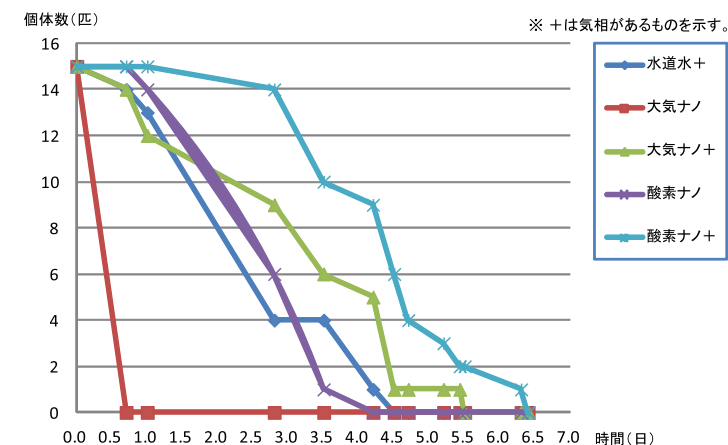
	DO(mg/L)	水温(℃)	溶存率
水道水	8.95	12.9	87.7%
大気	10.44	21.4	121.4%
酸素	53.46	21.9	626.7%

※DO…水中に溶解している酸素の濃度

生存期間が最も長いのは

酸素ナノ+(6.4日)

という事が確認された。

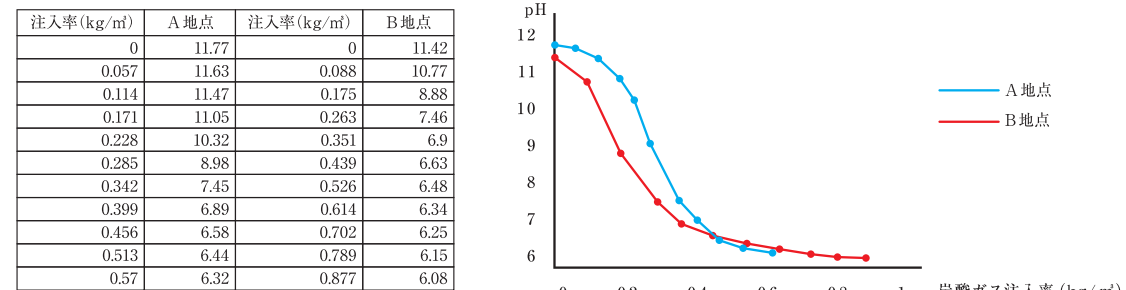


③ 二酸化炭素ナノバブル

●pHが傾倒しているアルカリ性の排水等のpHを効率的に中和できる。

■強アルカリ水処理

トンネル等の湧き水で強アルカリ水が浸出した問題があり、これを効率良く中和するためにナノバブルによる処理試験を実施した。



広がる可能性

10億分の1メートルという微細なナノバブルゆえに、マイクロバブルでは入り込めない隙間に入る事ができ、そこにある汚れや臭いの元を吸着させ、剥離します。

洗 浄

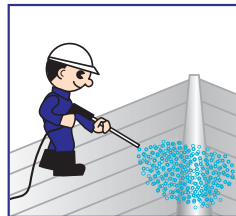
建物の外壁やトンネル、厨房、トイレ、バスや電車の車体、皮膚に至るまで凹凸のある所にはこのナノバブルが入り込んで汚れを剥離します。



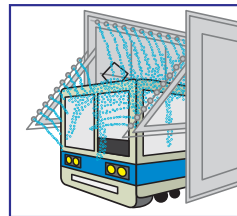
屋内洗浄



外壁洗浄



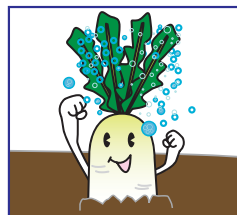
屋根洗浄



車体洗浄

農 業

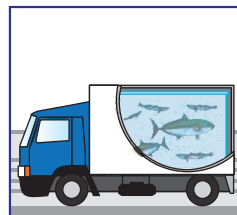
ナノバブルに入れる気体によっては、作物の成長スピードを大きく向上させるという結果が実証されている。



発育促進

水産業

魚の輸送時に酸素ナノバブルを使用する事で、鮮度の維持が期待できるため、これまで配送不可能だった地域への供給が考えられる。



活魚輸送

畜産業

水分補給に使用することで、生理活性の向上や感染症の防止に繋がる。これにより、抗生剤などの薬剤を必要としない畜産業の実現が期待できる。

食品加工

ナノバブル化されたオゾンを含む水は一定期間除菌効果などを持続できる。
※期間は濃度によって変動します。

工 業

ナノバブルは摩擦抵抗を減らす事が出来るため、工業系の生産現場や工場などにおいて、様々な省エネルギー化が期待できる。

ナノバブル発生装置

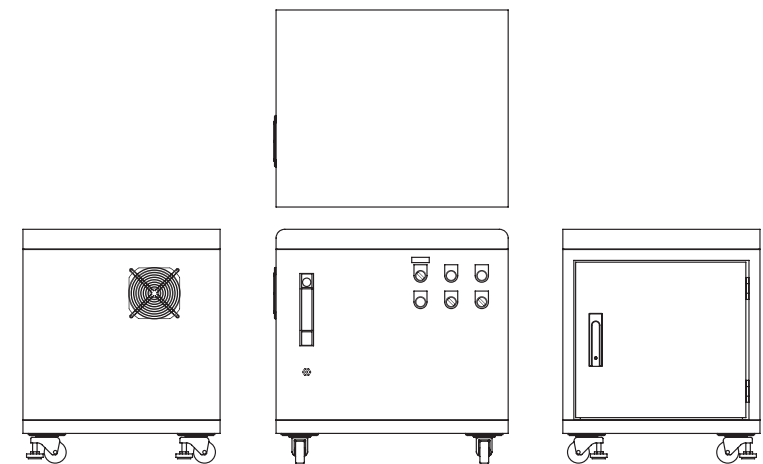
ナノアクア[®]

特許取得済み



型式	MN-20	
	寸法 (mm)	幅
		530
寸法 (mm)	奥行	450
		高さ
重量	約 60kg	534
電源	単相 100V 50/60Hz・三相 200V 50/60Hz	
電力量	0.75kW	
ポンプ仕様	全閉外扇屋内 非自吸	
液温	5～60℃	
使用液体・気体	清水、大気に限る ※清水、大気以外をご使用にならない場合はご相談ください。	
生成量※ (MAX)	分	20ℓ
	時間	1.2m ³
	日	29m ³
使用環境	屋内使用、室温 5～40℃ 但し、結露しないこと	

外形図



型式		MN-40	型式		MN-80
寸法 (mm)	幅	500	寸法 (mm)	幅	600
	奥行	564		奥行	664
	高さ	1,122		高さ	1,222
重量	約 118kg		重量	約 135kg	
電源	三相 200V 50/60Hz		電源	三相 200V 50/60Hz	
電力量	2.1kW		電力量	2.1kW	
ポンプ仕様	全閉外扇屋内 非自吸		ポンプ仕様	全閉外扇屋内 非自吸	
液温	5～60℃		液温	5～60℃	
使用液体・気体	清水、大気に限る ※清水、大気以外をご使用にならない場合はご相談ください。		使用液体・気体	清水、大気に限る ※清水、大気以外をご使用にならない場合はご相談ください。	
生成量※ (MAX)	分	40ℓ	生成量※ (MAX)	分	80ℓ
	時間	2.4m ³		時間	4.8m ³
	日	57.6m ³		日	115.2m ³
使用環境	屋内使用、室温 5～40℃ 但し、結露しないこと		使用環境	屋内使用、室温 5～40℃ 但し、結露しないこと	

※配管長により、生成量は異なります。



安全に関するご注意

- ご使用前には取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
- このカタログに掲載の商品は、定期点検および機器のメンテナンスを必要とします。故障や事故を未然に防ぐためにも必ず行ってください。

- ・製品の色は印刷物ですので実際の色と若干異なる場合があります。
- ・製品の定格及びデザインは改善のため予告なく変更する場合があります。
- ・製品には、ご使用上の注意を表示したステッカーを貼付しています。

・このカタログの記載内容は2012年7月現在のものです。