

暮らしを変えるバブル

洗浄効果

殺菌効果

生体
活性化

美容効果



特許番号 6667782 号
商標登録 6609405 号

世界最小径の高濃度バブル発生器 Nano Espuma

※バブル直径 23.1~30.0nm(当社調べ)

船舶のスクリューから発生した真空キャビテーションが衝撃的に消えるとき、流体に溶解していた気体がナノレベルで泡を形成する現象が生じます。

この形成された泡を「Nano Espuma」と呼びます。

弊社の高濃度バブル発生器「ナノ エスプーマ(Nano Espuma)」は、この現象を忠実に静止翼型構造で再現し、CFDを用い構造決定を行って実現した新技術により製作したものです。

ナノ エスプーマは、30ナノメートル以下の直径を持つバブルをリアルタイムで効率よく発生させ、時間経過後もバブルの直径・分布濃度の継続を可能としました。

注：CFD=Computational Fluid Dynamics（コンピュータ流体解析）



バブル発生流体解析図

世界最小径の高濃度バブル発生器 <ナノ エスプーマ>

Nano Espuma

※バブル直径 23.1~30.0nm (当社調べ)

● Nano Espuma 高濃度バブル水の効果

*写真はイメージです。

洗浄効果の向上

洗濯機の洗浄能力、太陽光パネル洗浄、シャワーなど



殺菌効果の向上

病院床、空気洗浄機、畜産、魚貝品の滅菌など



生体活性効果

植物育成、動物養殖の効率化など



熱伝導率の向上

工具の長寿命化、加工面の精度の向上など



その他

トイレの洗浄、医療分野、美容効果など



高濃度バブル発生器

Nano Espuma S1タイプ



仕様 使用圧力: 0.1 ~ 2 MPa

材質: SUS316

寸法: 全長60mm、外径: ϕ 27mm

入口出口: R1/2

* 推奨圧力 1 MPa

■流量(理論値)リットル/分

付加圧力(MPa)	流量(ℓ /分)
0.1	23.8
0.3	40.6
0.5	60.7
1.0	82.5
1.5	100.5
2.0	114

高濃度バブル発生器

Nano Espuma Mタイプ



仕様 使用圧力: 0.1 ~ 0.3 MPa

材質: 内部 エポキシ系高分子材料

外部 SUS316

寸法: 全長52mm、外径: ϕ 17.3mm

入口出口: R3/8

* 推奨圧力 0.25 MPa

■流量(理論値)リットル/分

付加圧力(MPa)	流量(ℓ /分)
0.1	27.4
0.2	40.2
0.25	45.2

高濃度バブル発生器、高濃度バブル水のお問い合わせは



株式会社ナノテック

■本社

〒631-0831 奈良市西大寺宝ヶ丘6-6

Tel.0742-46-4961 Fax.0742-46-5743

E-mail: info@nano-tech.co.jp

URL <http://www.nano-tech.co.jp>

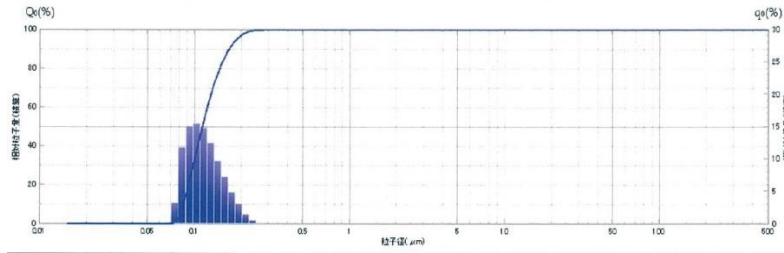
■東京営業所

〒183-0045 東京都府中市美好町3-39-13

シンリープラグレス21 107号室

Tel.042-315-2710 Fax.042-315-5930

U F B 発生装置



当社開発旧タイプU F B 発生装置にバブル直径分布（17 時間後）最小 80 n m

UFB発生の基本原理

プロペラ前方の真空キャビテーション

改良開発の要点

管路の最適化

1. 入り口円錐面 2. 出口円錐面 3. 管路径：翼型比 4. 外径保護ステンレス管
ねじり翼型による流れの高速化

1. 高速流の発生 2. マイナス静圧 3. 最大発生真空度12倍

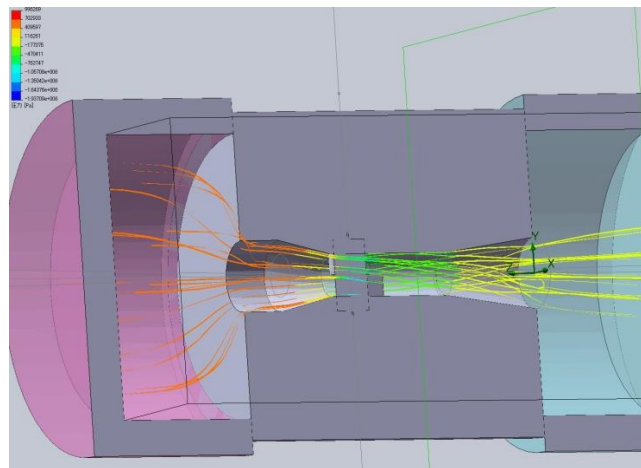
改良結果（最適値を各項目毎にC F Dでチェック）

「真空キャビテーション

当初-171822[Pa]であったが

改良後-2.08338e+006[Pa]となり

12倍の最大真空度」が得られる形状が完成した。



最大真空度200万[Pa] 最大流速 4 0 m/ s の流線図

期待される効能

- 1, 洗浄効果（洗濯機、太陽光パネル洗浄、シャワーなど）
- 2, 殺菌効果（病院床等の清浄化、空気清浄機、畜産・魚貝品の滅菌など）
- 3, 生体活性効果（動植物の養殖、畜産、魚養殖の効率化など）
- 4, 熱伝達率の向上効果（工具の長寿命化、加工面の精度の向上など）
- 5, その他（医療分野、美容効果など）

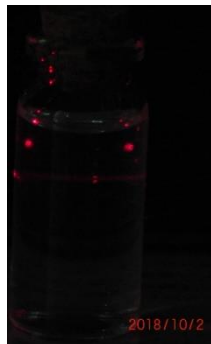
UFBの期待できる最小径の実現性について

赤色レーザー（650nm波長）、緑レーザー（532nm波長）、紫（紫外線）レーザー（405nm波長）照射の写真を下記に示します。発生後2ヶ月経過しているにもかかわらず、気泡が観測できることから推して、

10nmレベルの極小径UFBの存在が、推定できます。



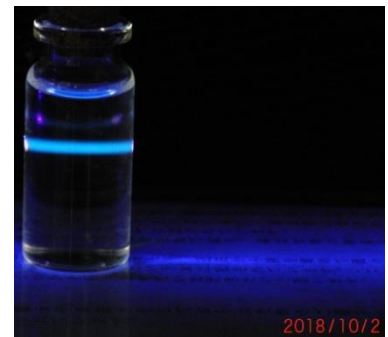
赤色レーザー
UFB水60日後



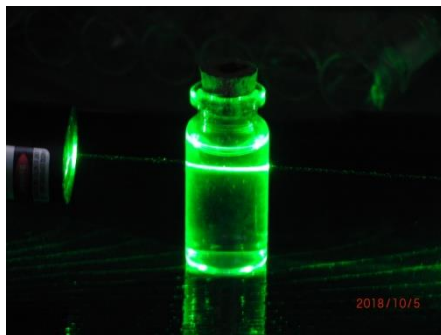
赤色レーザー
水道水



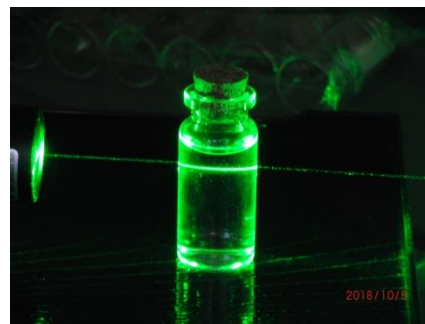
紫外線レーザー
UFB水60日後



紫外線レーザー
水道水



緑色レーザー UFB水60日後



緑色レーザー 水道水

考察

紫外線レーザー、緑色レーザーの散乱光がUFBが高濃度に存在することを予見します

UFB水の検証バブル直径測定

令和3年8月

資料ナノバブル水生成方法：原水は水道水

原水を500nmフィルターを通し、清浄水として使用（循環フィルタリング）

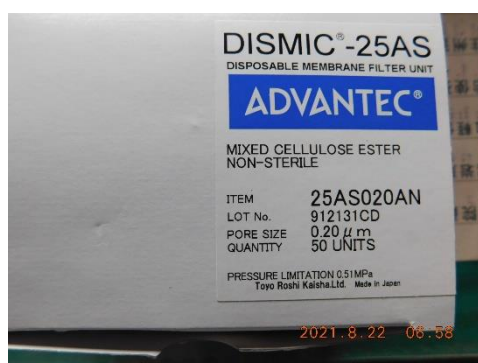
18リットル貯水タンクを使用

1時間循環させ、100倍程度に濃縮（所要時間1時間）

普通捻り翼は0.5MPa、大捻り翼は0.6MPa

測定前フィルターリング

200nmフィルターで大きな雑ゴミの除去を実施



200nmフィルター



シリンジに装着状態



ウルトラファインバブル水の製造濃縮装置



「微少粒子測定装置多検体ナノ粒子径測定システム nanoSAQLA」

大塚電子製の「微少粒子測定装置多検体ナノ粒子径測定システム nanoSAQLA」を用いて測定実施 所要時間3分

測定結果

最小直径23.1nmの観測に成功した。

結果データは次の通り

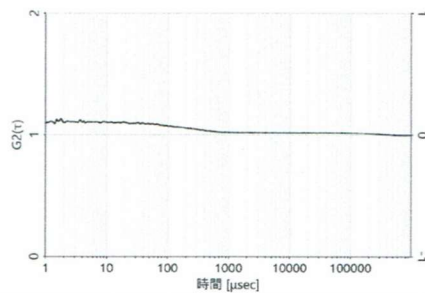
200nmフィルターの効果でノイズ粒子が除去され、23.1nmの極小直径バブルの測定に成功した。フィルター操作は非常に有効である事がわかる。

測定結果

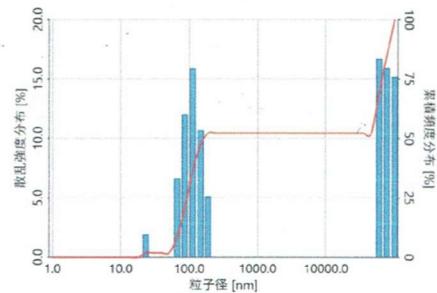
ユーザー名 : Guest	分類 : Test	繰り返し回数 : 1/1
測定日 : 2021/08/20	データ名 : タンクF	測定ポジション : 4
測定時間 : 13:22:44	コメント :	
条件名 : デフォルト条件		

Version 3.41/2.00

自己相関関数



散乱強度分布



分布解析結果(Marquardt)

ピーク	粒子径 [nm]	SD
1	23.1	0.0
2	113.8	35.3
3	78097.6	16634.4
4		
5		
Avg.	37375.5	40616.9
残差	0.0054	[O.K]

キュメント解析結果

平均粒子径	[d] : 670.8	[nm]
多分散指数	[P.I.] : 0.413	
拡散係数	[D] : 7.347e-009	[cm ² /sec]

測定条件

温度	: 24.9	[°C]
溶媒名	: Water	
溶媒の屈折率	: 1.3328	
溶媒の粘度	: 0.8858	[cP]
散乱強度	: 16728	[cps]
入射光フィルター	: 100	[%]

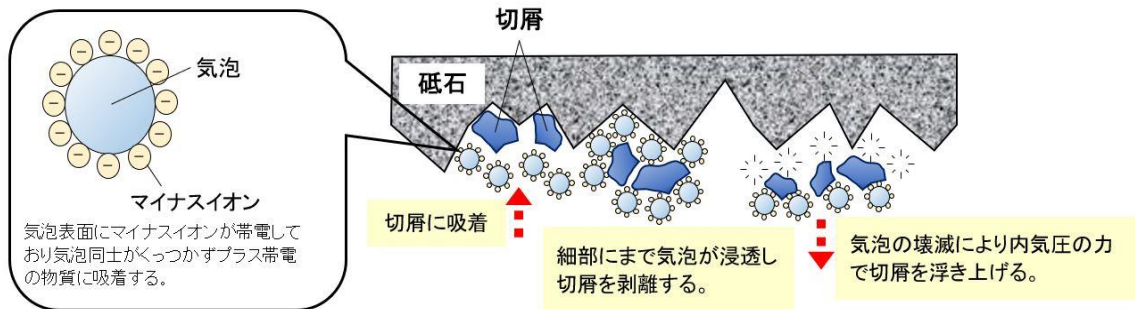
散乱強度分布頻度テーブル

d [nm]	f [%]	f [cum. %]	d [nm]	f [%]	f [cum. %]	d [nm]	f [%]	f [cum. %]
1.0	0.0	0.0	50.6	0.0	1.9	2565.0	0.0	52.2
1.3	0.0	0.0	65.8	6.6	8.5	3332.2	0.0	52.2
1.7	0.0	0.0	85.5	12.0	20.6	4328.8	0.0	52.2
2.2	0.0	0.0	111.0	15.9	36.4	5623.4	0.0	52.2
2.8	0.0	0.0	144.2	10.7	47.1	7305.3	0.0	52.2
3.7	0.0	0.0	187.4	5.1	52.2	9490.1	0.0	52.2
4.8	0.0	0.0	243.4	0.0	52.2	12328.5	0.0	52.2
6.2	0.0	0.0	316.2	0.0	52.2	16015.7	0.0	52.2
8.1	0.0	0.0	410.8	0.0	52.2	20805.7	0.0	52.2
10.5	0.0	0.0	533.7	0.0	52.2	27028.3	0.0	52.2
13.7	0.0	0.0	693.3	0.0	52.2	35111.9	0.0	52.2
17.8	0.0	0.0	900.6	0.0	52.2	45613.2	0.0	52.2
23.1	1.9	1.9	1170.0	0.0	52.2	59255.3	16.7	68.9
30.0	0.0	1.9	1519.9	0.0	52.2	76977.5	15.9	84.8
39.0	0.0	1.9	1974.5	0.0	52.2	100000.0	15.2	100.0
D [10%] : 67.9 [nm]			D [50%] : 167.3 [nm]			D [90%] : 84157.5 [nm]		
						D [99%] : 98347.5 [nm]		

目に見えない泡が研削加工へ新たな効果を与える

①加工時間の短縮、砥石の延命効果

高濃度の高圧バブルが破裂する衝撃波で研削砥石や、ワークに付着した研削屑を除去出来ると考えられる。目詰まりの防止や、冷却性能を高める為、砥石のドレインターバルを延ばす効果が期待できます。



②クーラント液の腐敗予防

超微細泡の酸素供給によって好気性細菌が活性化することで、悪臭が大幅に抑えられます。

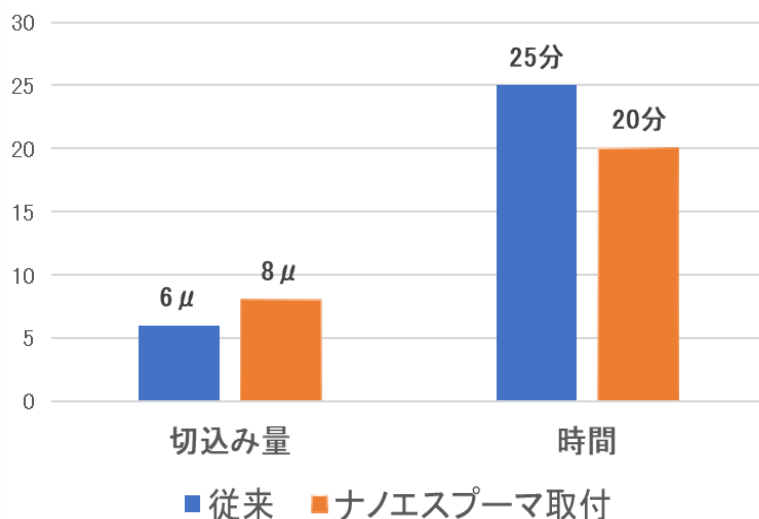
③切り込み量のアップ

高濃度バブルの小さい泡があることで、表面張力の摩擦が少なくなる。抵抗が減ることで切り込み量がアップする。

サンプル品	株式会社ナノテック NanoEspumaMタイプ
使用機械	平面研削盤
砥石	CBN
取付方法	研削液OUT側に直付け(ストレーナ付き)
被加工材	SKD11 HRC60



加工結果



切込み量33%アップ

加工時間20%短縮

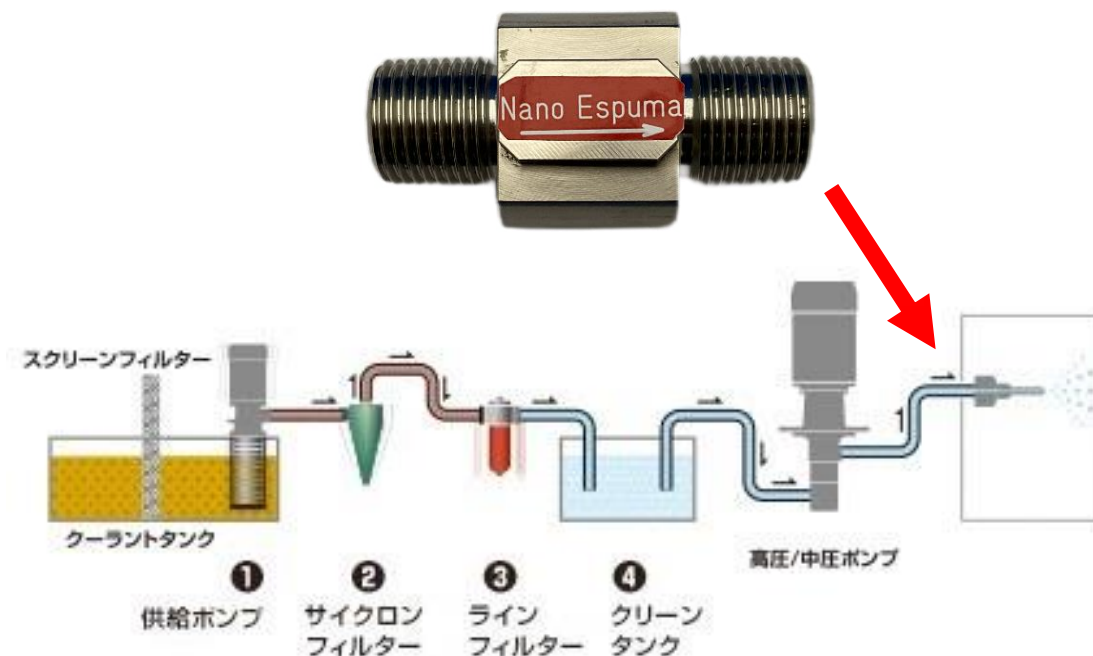
高濃度バブル発生器

Nano Espuma Sタイプに関して

テスト旋盤データー

- ・ 刃物寿命30%UP(標準ポンプ取付時)
- ・ 切削液「ユシロ化学工業FGH500」を使用
使用濃度 水85～92% 切削油8～15%
- ・ 大生工業ラインフィルター(20ミクロンメッシュ)を使用
フィルター型式「UM-06-20UW-DV」
エレメント型式「P-UM-06-20UM」
- ・ 発生器の使用場所は、クリーンタンクの先に取り付ける

刃物へ供給される前の切削液を、遠心分離機で検査した結果
切粉や汚れ・不純物は全くなく綺麗な状態です。



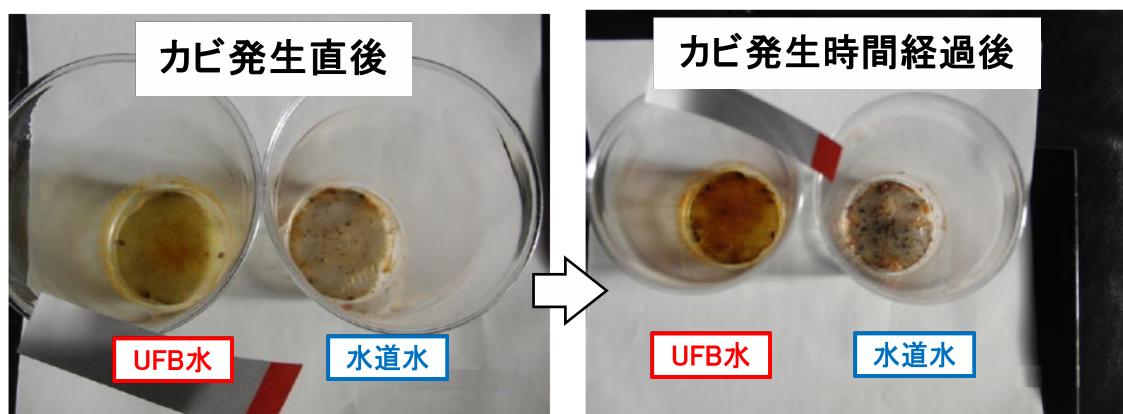
株式会社ナノテック

〒631-0831 奈良市西大寺宝ヶ丘6番6号
TEL0742-46-4961 FAX0742-46-5743
E-mail:info@nano-tech.co.jp
URL:<http://www.nano-tech.co.jp/>

ウルトラファインバブル水（ナノエスプーマ）による抗カビ効果

対カビ性能実験

実験：133倍濃縮し、3ヶ月以上経過した、ウルトラファインバブル水及び水道水をキムチ原液に注入し乾燥仕切るまで放置後、観測した。



左がウルトラファインバブル(UFB)水、右が水道水を注入した。

結果：水道水には黒カビが発生しているが、UFB 水には発生が観察されない。

以上

UFB 水（ウルトラファインバブル水）の 耐菌・耐ウィルス性の検証

2020/03/10

実験期間：令和 1 年 11 月～令和 2 年 3 月

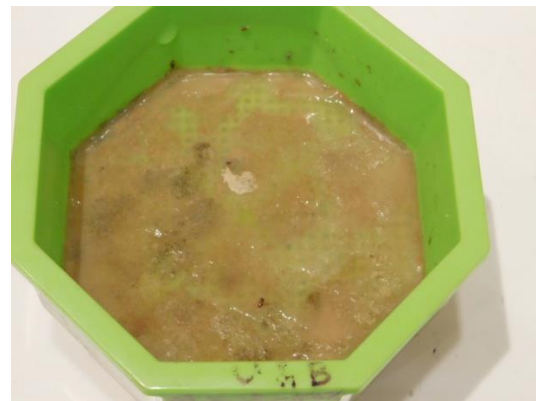
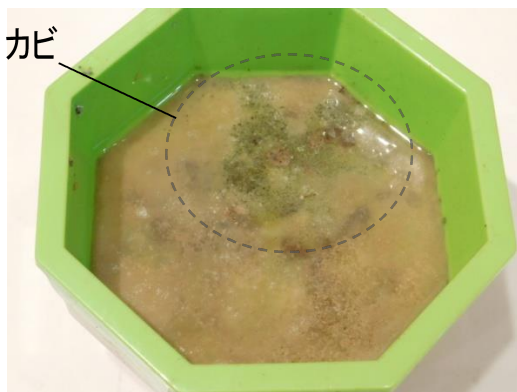
実験目的：イチョウの果実である「銀杏」は腐敗しにくく、土の中の細菌やウィルスの働きで果肉を腐敗させ、食用にする種の部分を摘出し乾燥させ、「ぎんなん」として市場に出される。

これを利用して、水道水と UFB 水の耐細菌・耐ウィルス性の比較検証を行う。

実験方法：水道水と UFB 水を満たした 2 つの容器にぎんなんを入れ、腐敗プロセス期間約 4 ヶ月後の様子を比較する。

実験結果

A. 表面の状態 4 ヶ月経過後



水道水で浸漬の表面（カビ多し） UFB 水で浸漬の表面（カビ無し）

B. 透明度（腐蝕度）4ヶ月経過後



水道水で浸漬の透明度（菌発生多い）



UFB水で浸漬の透明度（菌発生少ない）

C. 使用した UFB 水

「3DP 製のナノエスプーマ」5 気圧 125 倍濃縮液である。

D. 考察

UFB 水（ウルトラファインバブル水）は水道水に比べて、腐敗が進みにくい。

細菌やウイルスに対して、耐性を発現する可能性があることが確認された。

今後この点におけるより詳しい研究・観察が求められる。

以上