

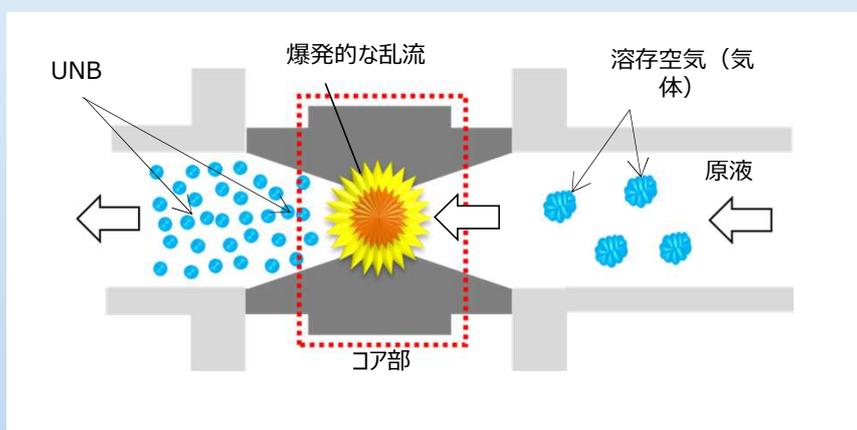
ナノバブル発生ノズル

～ウルトラナノバブル 微細泡発生～

ウルトラナノバブルは、環境、食品、美容、農業、医薬など多様な分野で研究開発・応用利用が進められている新技術です。

ナノバブル発生ノズルはウルトラナノバブルを、低圧で効果的に発生させます
※ウルトラナノバブル：1 μ m（0.001mm）未満の小さな泡

<ウルトラナノバブル発生原理>



ノズル絞り部に多数の高流速部（キャビテーションポイント）を形成する構造です。

溶存空気の減圧沸騰がする強攪拌領域に原液中の溶存空気（気体）を巻き込んでUFBを生成します

低圧・低コストで効率的にUFBを得ることが出来ます

<標準製品ラインナップ>

	材質	処理水圧	処理流量	耐用温度
13A(1/2)タイプ	本体：真鍮 コア部：ステンレス	0.01～ 0.4MPa	5～30L/min	80℃
20A(3/4)タイプ			5～70L/min	

※厚生労働省令第38号 給水用具としての浸出液、又は給水管の浸出液に係る基準値の合格品です。

製品の仕様は、事前の通知なしに変更される場合があります。

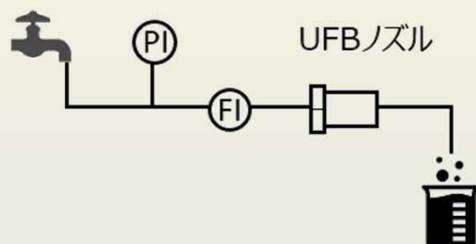
<特徴>

- 取付は配管接続だけ
- 低圧力・低流量で確かな発生量
- 各種装置にも組込可能
- メンテナンス不要
- ランニング費用不要

ナノバブル発生ノズルのバブル発生量

低圧力・低流量で確かな発生量
(住居用途から工業用途まで対応)

発生方法と測定結果



	発生量
5L/分 通水時	22.78千万個/ml
10L/分 通水時	29.94千万個/ml
15L/分 通水時	50.86千万個/ml

※発生条件：動水圧0.07MPa (0.7kg/cm²)

※測定個数は、1μm未満の数値です。

※設置条件・使用環境によって数値が異なることがあります。

流量損失・圧力損失特性

	0.1MPa	0.2MPa	0.3MPa
13A(1/2)タイプ	18.9L/min	26.0L/min	31.1L/min
20A(3/4)タイプ	44.8L/min	62.5L/min	76.2L/min

※既設配管にそのまま使用できる通水流量

<使用例>

①家庭用風呂シャワーノズル設置事例



取付前



取付後

②工業用事例



食品用装置



水素水製造装置



UFBノズル

ウルトラナノバブル ～ナノサイズの微細泡技術～

★ ナノバブルとは？

ナノバブルは、マイクロバブルよりも更に微細な極々小の気泡です。

水中の空気（気体）をナノバブル（微細泡）にすることにより、水に様々な特性が付加されます。

特性を生かして、様々な用途が期待されています。



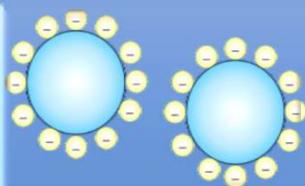
ナノバブル水発生ノズル

★ ナノバブルの4つの特徴



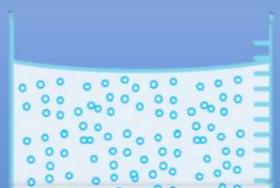
非常に小さい泡

- 直径0.01 μm ～0.2 μm の泡 無色透明（目視できない）です。
- 髪の毛の太さの1/800,マイクロバブルの1/100の大きさです。



マイナスに帯電している

- マイナスに帯電しているので、プラスイオンをひきつけます。
- 微量の「汚れ」物質に付着しやすい性質です



長期にわたって消えない

- 泡が小さい（浮力がない）、マイナス帯電で泡同士が結合しない、等の理由でナノバブルは消えずに水中に残ります。
- 90日～300日消えないことが確認されています。



泡の内部圧力は20～30気圧

- 周囲の水圧により凝縮して破裂する
- 破裂衝撃により、汚れの剥離やウイルスや除菌の効果が期待されます。

ウルトラナノバブル ～ナノサイズの微細泡技術～

★大きさ比較

髪の毛（1本の太さ）

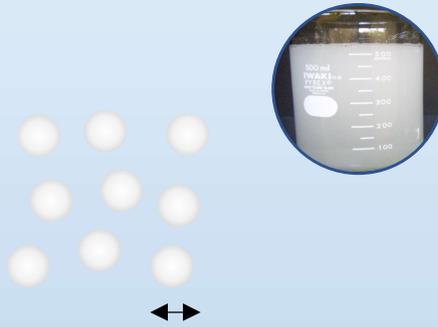
・直径80μm



0.1mm(100μm)

マイクロバブル

・直径1～100μmの泡
・水は白濁する（目視可能）

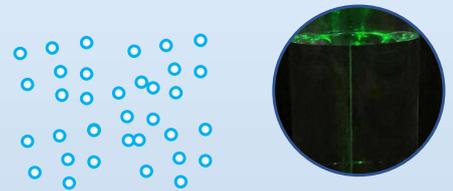


0.01mm(10μm)

ウルトラナノバブル（ナノバブル）

・直径0.01～1.0μmの泡
・無色透明（目視不可）

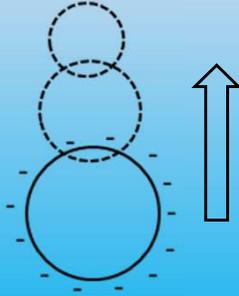
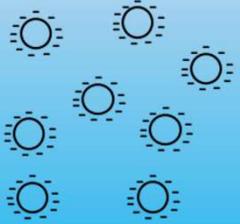
※光の特殊散乱で確認



0.0001mm(0.1μm)

髪の毛の1/800
マイクロバブルの1/100の大きさ

★泡（バブル）の特徴と比較

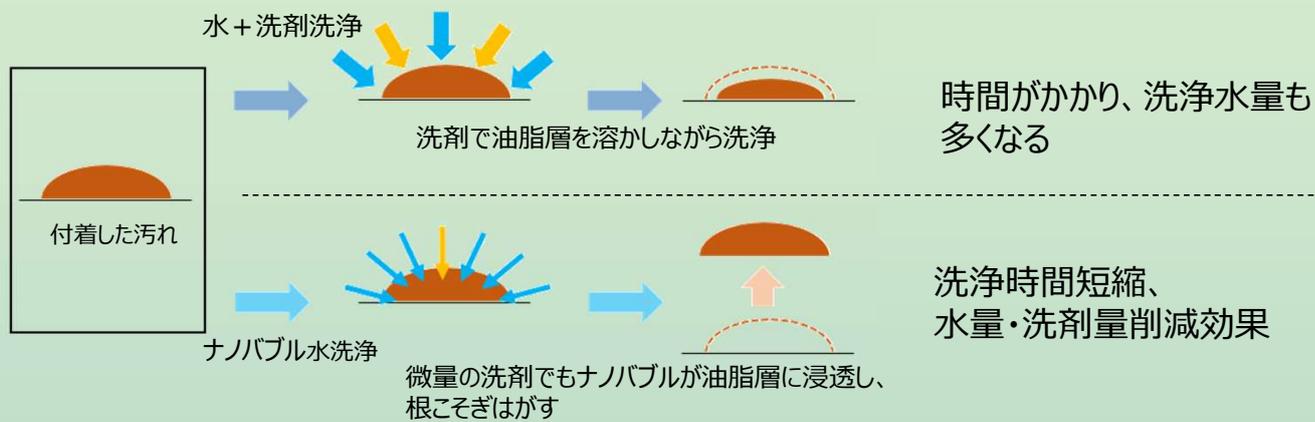
	ミリバブル	マイクロバブル	ナノバブル
泡の直径	2000μm程度	1～100μm程度	0.1μm程度
身近なものの長さ・サイズ比較	クレジットカード厚さ：760μm 50円玉の穴径：4000μm	PM2.5：2.5μm 髪の毛：約100μm	ウイルス類：約0.1μm マイコプラズマ：0.15μm
目視	目視可能	可能（白濁）	不可能（無色透明）
挙動	瞬時に大気放出 崩壊速度も速い	ゆっくり大気放出 徐々に崩壊（1～10分）	極めてゆっくり上昇 3～12か月残存
その他		水の性質はさほど変わらない	水の性質が変わる 洗浄性・浸透性・荷電
			

ナノバブル水の特徴

1. 洗浄性

微細な泡が、汚れ物質と表面との間に浸透し、汚れを根元からはぎとります

<洗浄原理>



<事例：口紅洗浄試験>

※(株)雅環境ソリューション「No.MS210421-000 rev0」より



洗浄前



水道水洗浄
(20秒)

ナノバブル水洗浄
(20秒)

水道水圧のナノバブル水で洗浄することにより、明らかに口紅の洗浄効果に違いが出ます

<実用例：トイレ洗浄>

※NEXCO西日本 沖縄高速自動車道PAより



UFB水で、尿石を洗浄剥離が可能になります



<実用例：食器洗浄>

※(株)雅環境ソリューション 検証報告より



UFB水浸漬
(30分)

水道水浸漬
(30分)

節水・洗剤使用量削減の実現

2. 浸透性

ナノバブル水は、表面張力を低下させ濡れ性が向上するため、物質内へも浸透します

<浸透原理>

① ナノバブル水は、水の表面張力を低下させる効果があります（濡れ性向上）

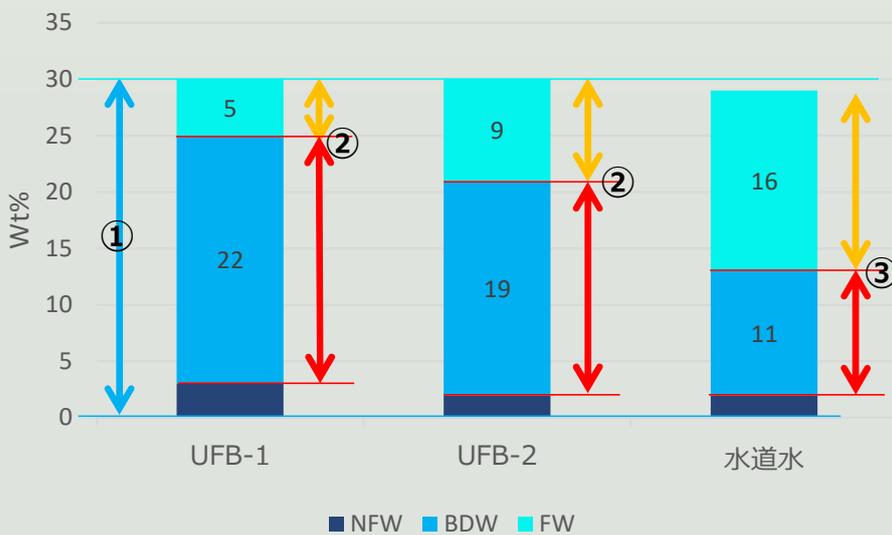
水道水 表面張力	73.0mN/m
ナノバブル水 表面張力	58.5mN/m
	54.2mN/m
	48.6mN/m

共立女子短期大学生生活科学科紀要
第57号 (2014)より

② ナノバブル水は、水の浸透性を向上させます
洗浄水による毛髪洗浄および表面乾燥後の
水分含有率比較試験
(群馬大学測定データより)



【ナノバブル水は毛髪の深部まで浸透】



○ナノバブル水と水道水の毛髪に対しての 保持水分率は同等

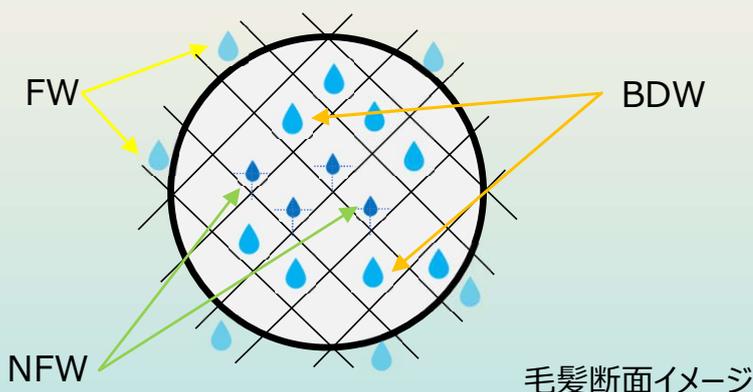
FW + BDW + NFW ≒ 同一・・・①

○しかし、ナノバブル水はより蒸発しにくい毛髪内部まで浸透している

ナノバブル水：BDW > FW・・・②

水道水：BDW < FW・・・③

※UFB水は毛髪深部まで浸透し保湿効果が出ます。



FW 毛髪表面で保持されている水
(蒸発しやすい水)

BDW 毛髪深部で保持されている水
(蒸発しにくい水)

NFW 毛髪分子と結合している水
(蒸発しない水)

ナノバブル水への各種気体封入

- ナノバブル水に任意の気体を封入することにより、驚異的な気体溶解能力を実現します。
- 溶解した気体は高濃度状態を長時間維持します。

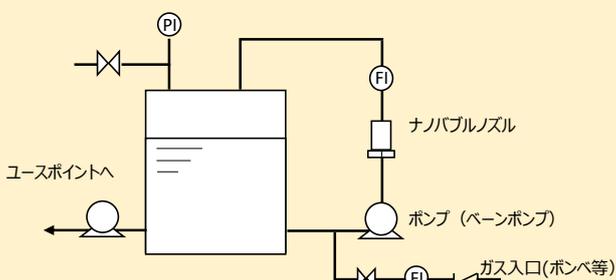
UFB気体溶解実績			20℃飽和溶解量	
Air	30	mg/L	24.6	mg/L
N2		mg/L	16.0	mg/L
O2	30	mg/L	8.86	mg/L
CO2	1250	mg/L	1720	mg/L
H2	3.3	mg/L	1.61	mg/L
O3	1.2	mg/L	0.24	mg/L

<特徴>

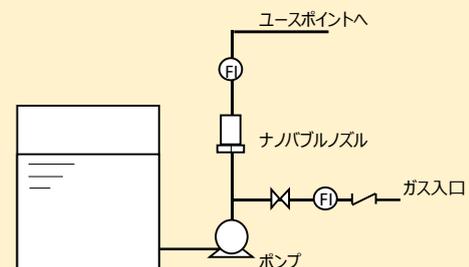
- 低コストで大量生産が可能
- 気体ナノバブルは大気への解放状態でも3か月消滅しない
※水素ナノバブルでも同様。一般的な容器で密閉すれば、長期保存が可能
- ナノバブルを封入する溶媒は、液体だけでなく、油やゼリー状やクリーム状物への封入も可能

	用途
水素NB (H2)	飲用水、清涼飲料、乳製品、その他食品への水素封入
	化粧品の酸化防止、脱酸素オリーブオイル
	酒類、清涼飲料、乳製品の脱酸素化、酸化防止効果
窒素NB (N2)	ボイラーや配管の劣化防止
	生鮮食品の酸化防止
	酒類の脱酸素化
炭酸NB (CO2)	美容室、エステ（髪・肌の潤いUP）炭酸風呂の保温効果
	pH調整効果,低濃度（50ppm以下）の次亜塩素酸での殺菌効率向上
酸素NB (O2)	水耕栽培、生簀、活魚輸送
オゾンNB (O3)	清掃・消毒 消臭
	配管洗浄（医療用、食品用、工場）

※循環処理NB発生例（H2/N2/O2/O3）



※ワンパス処理NB発生例（CO2/Air）



ウルトラナノバブル適用例



環境

難生分解物分解
水質浄化
薬品使用量低減

滞留性
帯電性
オゾンUFB



農業

成長促進
収量増加
品質向上
植物工場

生理活性効果
吸収性・浸透性



食品

鮮度保持
洗浄薬品削減
除菌

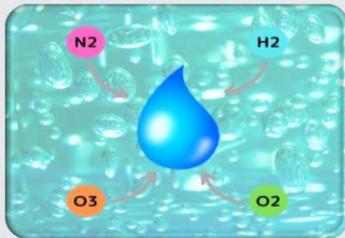
帯電浸透効果
洗浄効果



水産業

水産物の成長促進
養殖環境改善
鮮度保持

酸素の高効率溶解
脱酸素（ガス置換）



機能水

高酸素水/オゾン水
水素水/脱酸素水
高炭酸水

機能性付加



洗浄

配管/トイレ
洗濯機/野菜
各種部品/食品

剥離効果
浸透性



美容

洗髪/洗顔
肌ケア
シャワー

温浴効果
浸透性・洗浄性
油脂分除去



その他

オリーブ油脱酸素
医療関連除菌
家庭給水

機能性付加
洗浄性
吸収性・浸透性

※他社における事例も併せてご紹介しています