

スパイラルナノバブル（ナノバブル）生成装置

ナノフラックス



※ ほぼ原寸大

目次

- スパイラルナノバブルってなに？
- いつ発見されたの？
- 具体的にどう利用されているの？
- 第三者機関の検証結果
- さいごに

■ スパイラルナノバブル(ナノバブル)ってなに？

ファインバブルと呼ばれる直径 $100\mu\text{m}$ (0.1mm) 以下の泡の中で、最も小さい $1\mu\text{m}$ 未満の泡を指します。ナノバブルとも呼ばれています。

※ $1\mu\text{m}$ (マイクロメートル) = 1mm の1000分の1

1nm (ナノメートル) = $1\mu\text{m}$ の1000分の1

	ウルトラファインバブル	マイクロバブル	ミリ/サブミリバブル
泡の直径	数十nm~$1\mu\text{m}$ ・ウイルス (数十~ 100nm) ・タバコの煙 (数十~ 500nm)	$1\mu\text{m}$ ~ $100\mu\text{m}$ ・スギ花粉 (約 $30\mu\text{m}$) ・黄砂 (500nm ~ $5\mu\text{m}$)	$100\mu\text{m}$ ~ ・通常の泡 (数 mm ~) ・黄砂 (約 80 ~ $100\mu\text{m}$)
目視	不可能 (無色透明)	可能 (白濁)	可能
動態	水中に長期残存	非常にゆっくりと上昇	上昇速度が速い
	ブラウン運動 (微細振動)	水中で削減	水面で破裂

また、ファインバブルには様々な物理的特徴があります。

活用の幅が大きく広がりつつあるのが、**液中に長く留まる**ことを活かした「**気体封入効果**」です。気泡の中に目的に応じた気体を封入することで、ファインバブルに更なる機能を付加することができます。

従来から知られている効果の増強や持続性の向上を高める可能性があります。



図1 ファインバブルの生成プロセス
出典) 一般財団法人ファインバブル産業会資料等を参考に環境テクノス作成

■ いつ発見されたの？

ファインバブルの産業応用は、1999年に徳山工業高等専門学校の大成博文教授によってカキ養殖の水質改善を目的として行われたのが最初といわれています。広島県江田島湾のカキ養殖場でマイクロメートルサイズの泡を水中に発生させたところ、溶存酸素量が増え、カキの生育促進にもつながり、その後北海道噴火湾のホタテ養殖や三重県英虞湾の真珠養殖においても効果が確認されました。

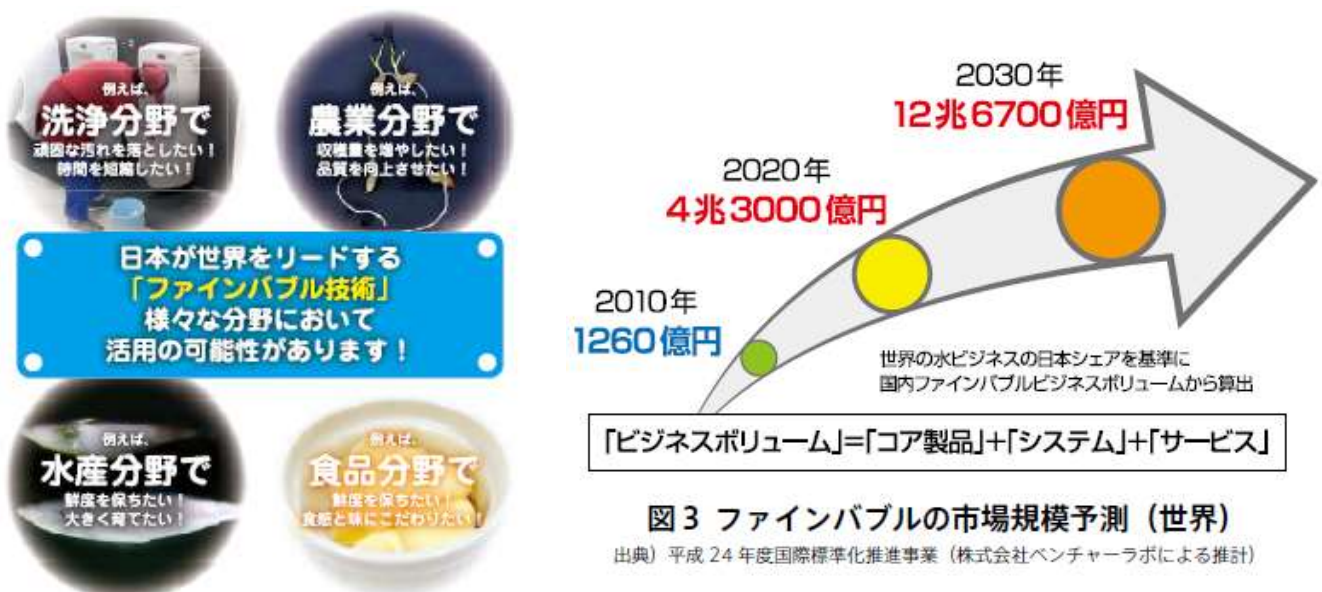
ファインバブルの応用技術については、日本が世界に先駆けて発展を遂げておりその理由として

「日本の創意工夫の風土が数々の発生方式を生み出した。また、従来測定ができないために技術開発の障害となっていたウルトラファインバブルの測定法を日本が世界で初めて開発に成功したことから、現在は世界に普及する立場にある」

(ファインバブル産業会ヒアリングより)

といわれ、発生機械の製造のみならず、ウルトラファインバブル測定のみならず、業界のルール化整備に寄与した点が市場の主導的立場を築いたと考えられます。

出所：農林水産省



出典：ファインバブル活用事例集（経済産業省九州経済産業局）

■ 具体的にどう利用されているの？

近年、身近なところではシャワーヘッドや洗濯機などで使用されています。スパイラルナノバブル（ナノバブル）は目に見えないほどの細かい泡のため、従来の水では落とすきれない汚れなども落ちやすくなります。

【シャワーヘッド】

毛穴よりも小さい泡が
毛穴の内部まで入り込む。

【洗濯機】

洗濯機は繊維よりも小さい泡が
繊維の内部まで入り込む。



また、右の図のように
様々な場面で活用されています。

実は私たちが知らないだけで
生活の一部として馴染んでいる
のかもしれません。

環境	農業	食品	水産業
 <ul style="list-style-type: none"> - 土壌浄化 - 地下水浄化 - 工場排水処理 - 汚泥減容化 - 有害物分解 - 藻類除去 - 凝集SSの浮上分離 <p>など</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - 農畜産物の成長促進 - 収量増加 - 品質向上 - 鮮度保持 - 液肥 - 生産管理 (灌漑工場等) <p>など</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - 鮮度保持 - 酸化防止 - 風味の付与 - 食感の付与 - 香りの付与 <p>など</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - 水産物の成長促進 - 収量増加 - 品質向上 - 養殖環境改善 - 鮮度保持 <p>など</p>
洗浄	産業	美容	その他
 <ul style="list-style-type: none"> - トイレ洗浄 - 生産ライン洗浄 - 塩害対策 - 配管汚れ除去 - ガラス曇り対策 - 洗濯機 - 野菜・食品 <p>など</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - 精密剥離 - シリコンウエハー 薄膜分離 <p>など</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - 温泉 (気泡風呂) - 洗顔・頭皮洗浄 - ナノテク化粧品 - シャワーヘッド <p>など</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - 医療、医薬品 - 船舶 - 製紙 - 日用品 - エネルギー - 水族館 <p>など</p>

第三者機関にて、さわらの刺身の処理一週間後の一般生菌数の確認を行いました。

※一般生菌数とは、ある一定条件下で発育する中温性好気性生菌数を意味し、食品の微生物汚染の程度を示す最も代表的な指標です。

出典：株式会社東邦微生物病研究所「一般生菌数の概念数」

表 食品における一般生菌数の基準と腐敗の目安

菌数(1g当たり)	目安又は基準
1億(10^8)	腐敗(官能的な異常:膨張、色、臭い、濁り、軟化、糸引き、味など)
1,000万(10^7)	初期腐敗
300万(3×10^6)	加熱後摂取冷凍食品(凍結直前加熱以外)の基準
10万(10^5)	おにぎり、惣菜、冷凍食品などの多くの食品の基準
5万(5×10^4)	牛乳(1ml当り)の基準
100(10^2)	水道水(1ml当り)の基準



出典：(株)静環検査センター 生活衛生ニュース 2014年2月発行 vol.1 / No.2

未処理の場合

分析結果 (一般生細菌数)
→ 1,000万個

分析結果

- 被検試料
さわら刺身;未処理1週間
- 分析項目、分析結果及び分析方法
分析項目、分析結果及び分析方法を下表に示す。
表 分析項目、分析結果及び分析方法

分析項目	分析結果	検出限界	分析方法
一般生菌数	$1.0 \times 10^7 / g$	-	標準寒天平板培養法

以上

次亜塩素酸の場合

分析結果 (一般生細菌数)
→ 190万個

分析結果

- 被検試料
さわら刺身;次亜塩素酸処理後1週間
- 分析項目、分析結果及び分析方法
分析項目、分析結果及び分析方法を下表に示す。
表 分析項目、分析結果及び分析方法

分析項目	分析結果	検出限界	分析方法
一般生菌数	$1.9 \times 10^6 / g$	-	標準寒天平板培養法

以上

スパイラル ナノバブル (ナノバブル) 水の場合

分析結果 (一般生細菌数)
→ 73万個

分析結果

- 被検試料
さわら刺身;ウルトラファインバブル水処理後1週間
- 分析項目、分析結果及び分析方法
分析項目、分析結果及び分析方法を下表に示す。
表 分析項目、分析結果及び分析方法

分析項目	分析結果	検出限界	分析方法
一般生菌数	$7.3 \times 10^5 / g$	-	標準寒天平板培養法

以上

■ さいごに

こんなにすごいのになかなか普及が広がっていない理由としては「コスト」「処理施設の大きさや工事が大変」「形成にかかる時間」などがあげられます。

しかし、今回我々が紹介するNano Flux(ナノフラックス)は、

- ・ 大きさ → 長さ240mm
- ・ 工事 → 水道配管の元栓側に取り付けるだけ
- ・ 形成にかかる時間 → 水が通ればすぐに使える（電気代などはかかりません）

と、いった製品です。また、20Aや30Aへの変換も可能な業務用ナノフラックス「ナノフラックス プロ」もあります。（受注生産品）



【発生条件】

スパイラルナノバブルを発生させるために
必要な1分あたりの水量は10ℓ（13A、20A、30A）
また、最大値は1分あたり22ℓ（13A）、24ℓ（20A、30A）

【素材】

塩ビ、ポリプロピレン 他

【圧力、圧力損失、耐圧など】

	口径	供給水量	必要給水圧	圧力損失	耐圧
F-7（ナノフラックス）	13A	22ℓ/分	3キロ圧	15%	8キロ圧
PF-7（プロフラックス）	30A	※ ー	3キロ圧	15%	8キロ圧

※現在確認中です

製品に関する詳細や見積もりを希望の場合ご連絡をお願いします。
WEB会議などでのご説明も可能です。

設置例

