ナノバブル・マイクロバブル・ファインバブル応用事例

超微細気泡が新しい世界をつくる。

株式会社アスプ

〒411-0943

静岡県駿東郡長泉町下土狩 1033

株式会社　アスプ　担当　高橋

電話 055-989-7704

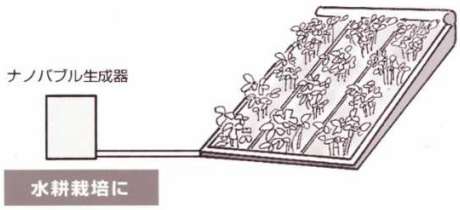
E-Mail：info@asupu.com

農業

- 成長促進
- 溶存酸素供給・水質浄化・土壌改良→連作障害の改善

写真２　給水中の溶存酸素がシクラメン根の生育に及ぼす影響

奈良県農業技術センター『農技情報』より転載



«当社納入先からのご報告事例（★見学可能な施設もございます。）»

① 蒲郡　イチゴ農家

収穫量が２０～３０％増加した。シーズン後半でも葉が青々している。

② 香芝　レタス水耕

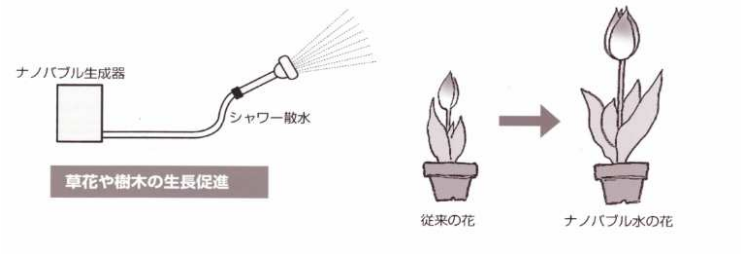
成長が早くなった　90 日⇒70 日程度で出荷サイズになった。

③ 北海道　路地野菜

成長が早く、明らかな成長促進効果がある。

④ 千葉　トマト（水耕）

根のはりがよくなった。



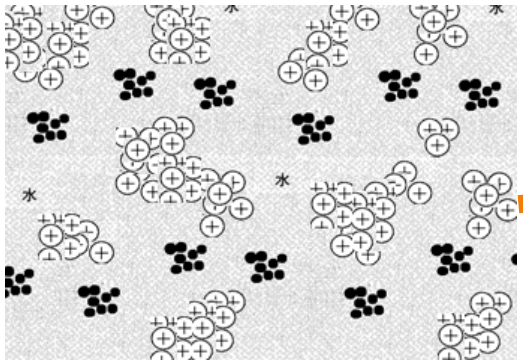
«そのほか採用例»

ニンニクスプラウト、プチトマト、小松菜、ガーベラ、植物工場（葉物野菜）

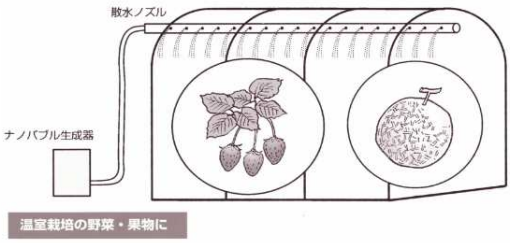
ナノバブル農法は、根がよく張り、葉が青々して大きくなる。

イチゴハウス栽培ではシーズン後半になっても葉が青々として、収穫量も多い。

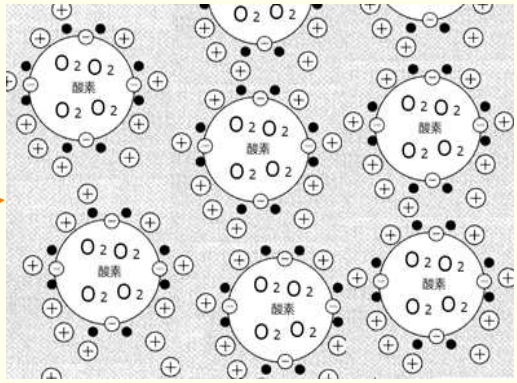
液肥中のクラスターイメージ



✕水肥・ミネラルがクラスター化しているため、根からの吸収効率が悪い。



ナノバブル液肥中のイメージ



◎ナノバブル（ファインバブル）表面の静電気が水中の（＋）イオン（液肥、ミネラル）を吸着し離さない。（＋）イオンは通常、クラスター化するが、ナノバブル（ファインバブル）の作用により、水中に分散するため、吸収性がよくなる。

◎ 大量の酸素を取り込める。

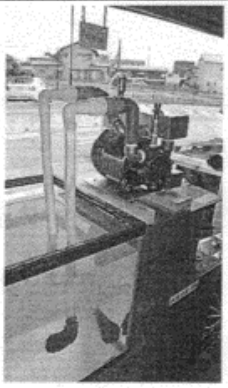
日本経済新聞　2011年（平成23年）10月18日（火曜日）

超微細気泡の発生装置

アスプ、農業向け開拓

生育を促進、栽培法指導も

大学や企業向けの実験用装置の開発・販売を手掛けるアスプ（長泉町、高橋賢社長）は自社開発した直径0・1～30マイクロメートル（マイクロは100万分の1）メートルの微細な気泡「マイクロナノバブル」を発生させる装置を農業従事者向けに売り出す。これまでは電子部品の汚れを除去する応用研究を進める企業や大学が主な顧客だったが、農作物の成長を促す特長を生かして新たな販路を開拓。年間100台の販売を目指す。



水槽内に「マイクロナノバブル」を発生させる超微細気泡発生装置

同社の超微細気泡発生装置は200～1000リットルの水量に対応し、100ボルトの電源に差し込むだけで使える。大きさは高さ360ミリ、幅400ミリ、奥行き240ミリ。マイクロナノバブルは50マイクロメートル以下の気泡で、マイナスの電荷を帯び、瞬間的に超高温・超高圧状態になる。このため水質浄化や医療など幅広い分野で利用が見込まれ、大学や企業の研究機関向けに販売してきた。

今回、新たな販路として同社が開拓を目指すのは農業分野。水中で発生させた超微細気泡がプラスの電荷を帯びる土壌内の栄養分を吸着し、酸素と共に作物内に効率的に吸収されることで、農作物の成長を促進させる働きに注目した。

具体的には、装置を既存の農業用水の貯水タンク内に設置し、配水用のパイプを通じて超微細気泡を含んだ水を農作物に与える。すでに昨年度に愛知県内のイチゴ農家で試験導入し、導入前と比較して、収穫量で2割増を達成している。

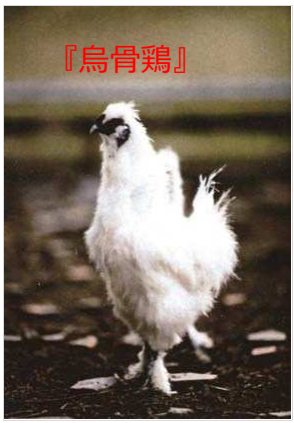
また来年2月に中国・北京で開催される、世界のイチゴ栽培技術や農業機械などを集めた「第7回世界苺大会in北京」で、同装置と超微細気泡を活用した栽培手法を紹介する予定だ。将来的には中国を中心に、東南アジアでの販売体制の構築も目指す。

装置の価格は40万円から。アスプでは水温や肥料の種類など、超微細気泡の特性を生かした最適な栽培方法の指導と合わせて、農業従事者に装置の売り込みを図る。

同社では年間5000万円の販売を目指す。2011年9月期の売り上げは5000万円。高橋浩司副社長は「『ナノバブル農法』として認知度を高めていきたい」としている。

1 畜産

- 畜舎内噴霧　→　有害ウイルス・微生物殺菌、消臭
- 飼育水→　健康保持・生体改善
- 床洗浄・家畜洗浄→　衛生管理・消毒殺菌・消臭



結果：

卵の外観、中身に違いが顕著に出た。

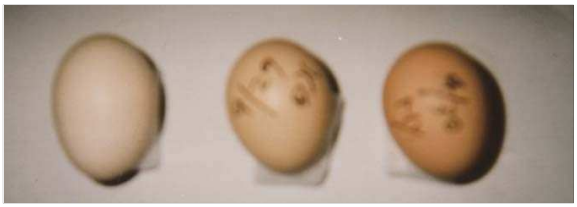
O組、H組とも W 組より 2.5 倍の産卵量となった。

高級ニワトリ『烏骨鶏』によるナノバブル飼育実験

１組・・・水道水による飼育　　W組

２組・・・空気ナノバブルによる飼育　　O_2組

３組・・・水素ナノバブルによる飼育　　H_2組

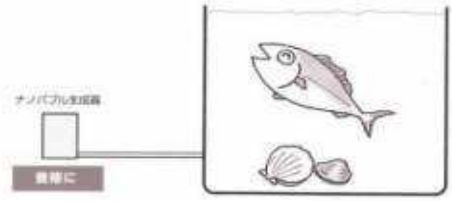


W 組　　O_2組　　H_2組

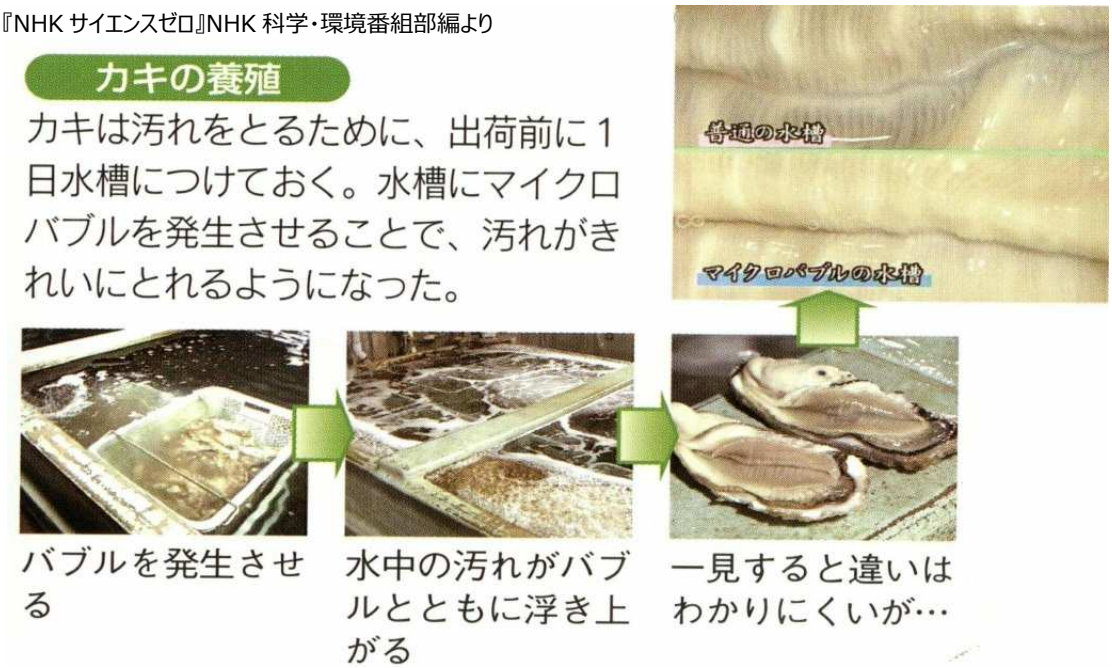
W 組　　O_2組　　H_2組

2 水産・養殖

- 成長促進
- 酸素供給
- 病気予防
- 鮮度保持



『NHK サイエンスゼロ』NHK 科学・環境番組部編より



型式	SMX155
能力　L/min.	40～58
重量　kg	50
定格電源　V	3 相 200
電力消費量　kw/h	1.1
寸法　H×W×D　mm	800×830×460
備考	据え置き式、オンオフスイッチ付。

3 水質浄化

■ 工場排水処理、ダム湖・池などの閉鎖系水域の浄化、工場潤滑水の浄化など

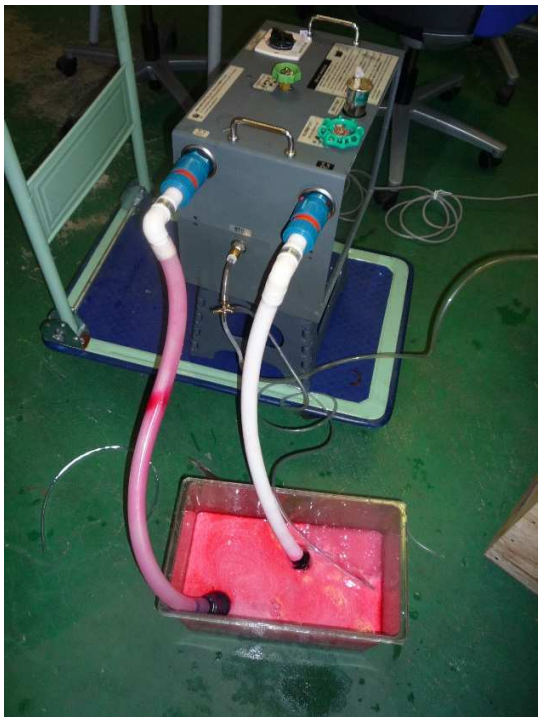
① «庭池の浄化»

マイクナノバブル発生直後の様子

水中の汚れや、壁面から剥離された汚れが泡とともに浮上します。

汚れが除去され、十分な酸素供給により、水が活性化され、ストレスフリーの鯉に優しい環境が実現します。

② «赤インク液のｵｿﾞﾝマイクロナノバブリングによる分解浄化試験»

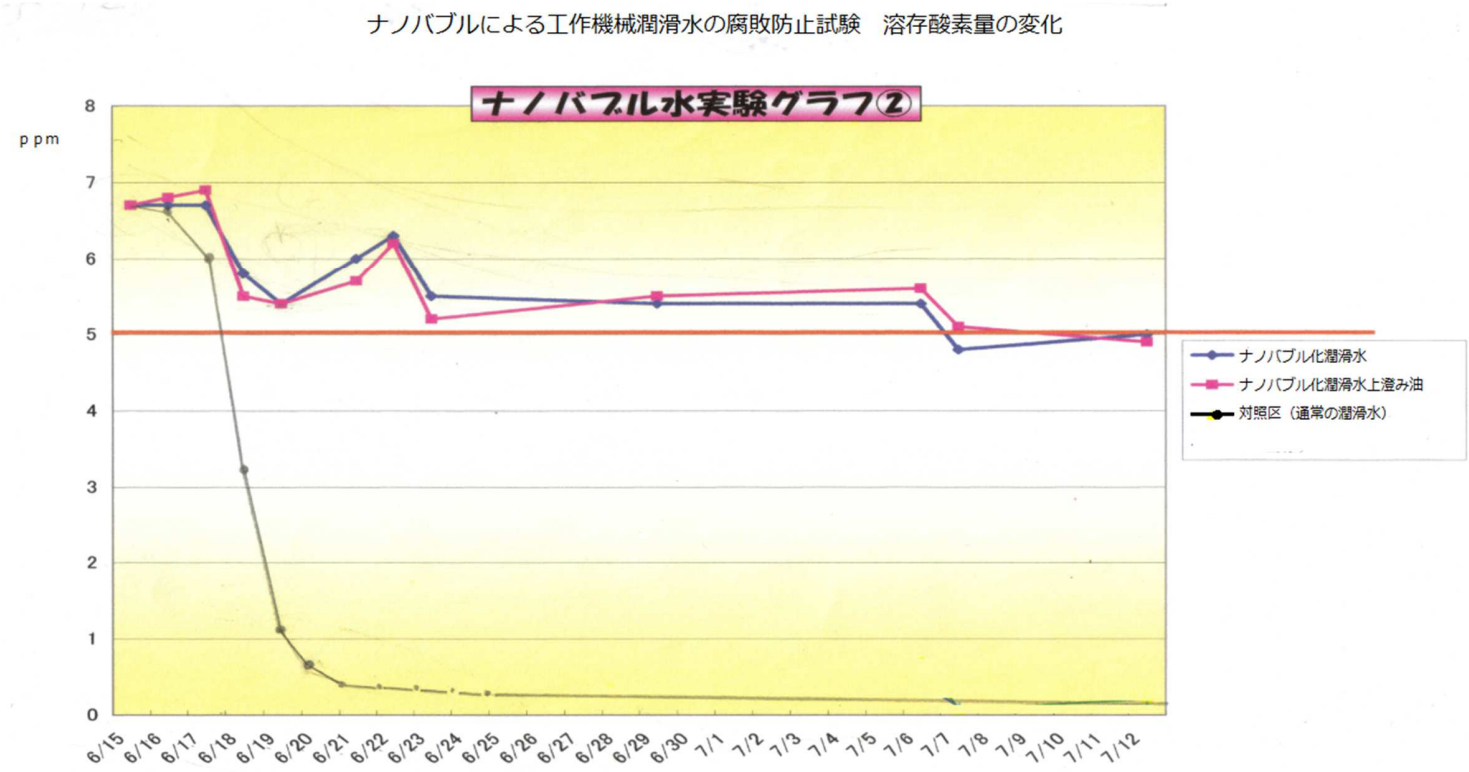


90 分後運転停止後、5 分経過した状況：やや薄いﾋﾟﾝｸの透明な液体となった。

【ASK3型】流量調整機能付、静音タイプ、試験研究・ラボ向き。

型式	ASK3
能力　L/min.	7～10
重量　kg	15
定格電源　V	AC100
定格消費電力　W	550
寸法　H×W×D　mm	360×400×240
備考	アース、タイマースイッチ付。

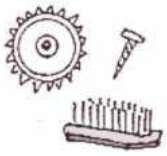
③ «潤滑水の浄化»



真夏の１か月後でもナノバブル水は十分な酸素量を保持し、水･油が腐らず、嫌な臭いがでない。

型式	ASG2
能力　L/min.	7.5～9
重量　kg	12.5
定格電源　V	AC100
定格消費電力　W	550
寸法　H×W×D　mm	385×225×230
備考	アース、ONOFF スイッチ付。

【ASG2型】操作簡便、メンテ性に優れます。多用途に使用できる汎用タイプです。



4 洗浄・除菌・消臭

■ 医療機器、手指洗浄、頭髪洗浄、精密機器、部品洗浄、食材洗浄など

① «頭皮»

体積あたりの表面積が大きいので、効率的に疎水性物質（皮脂分）の吸着、除去をする。

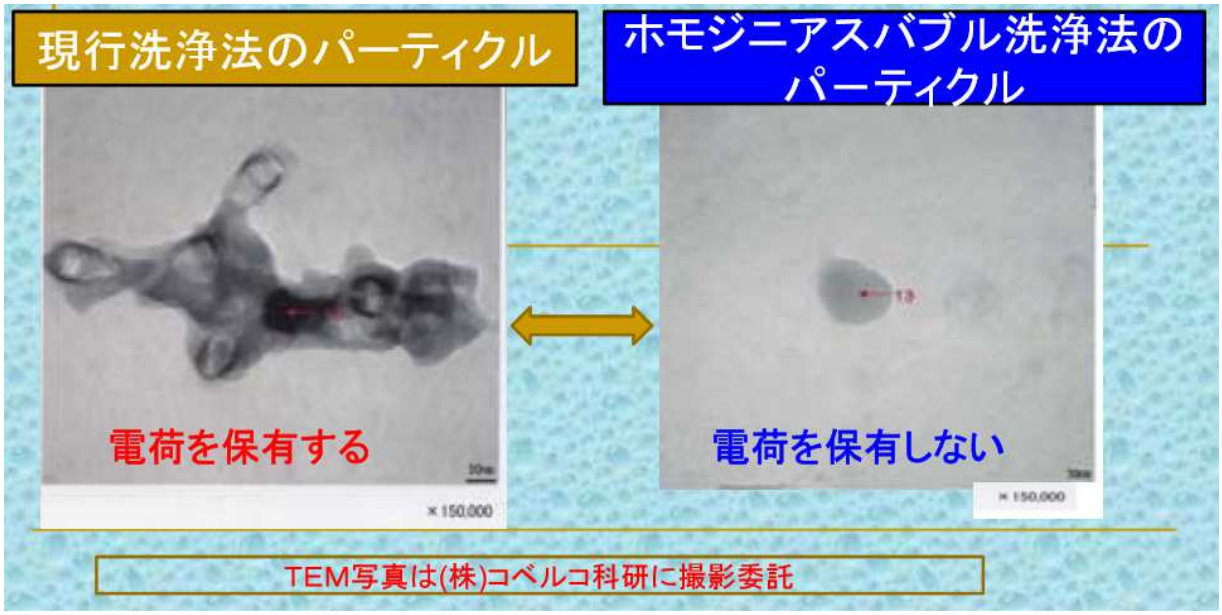
また、粒径が極小なので微細な凹凸部分の洗浄に有効である。

泡の圧壊によるフリーラジカルの力で除菌効果も発揮しますので、嫌な臭いがなくなります。

通常のシャワーのみ

マイクロナノバブルシャワー後

② «半導体・FPD 適用次世代エコ常温洗浄技術»



「現在ご使用薬液をそのままナノバブル化できます。」

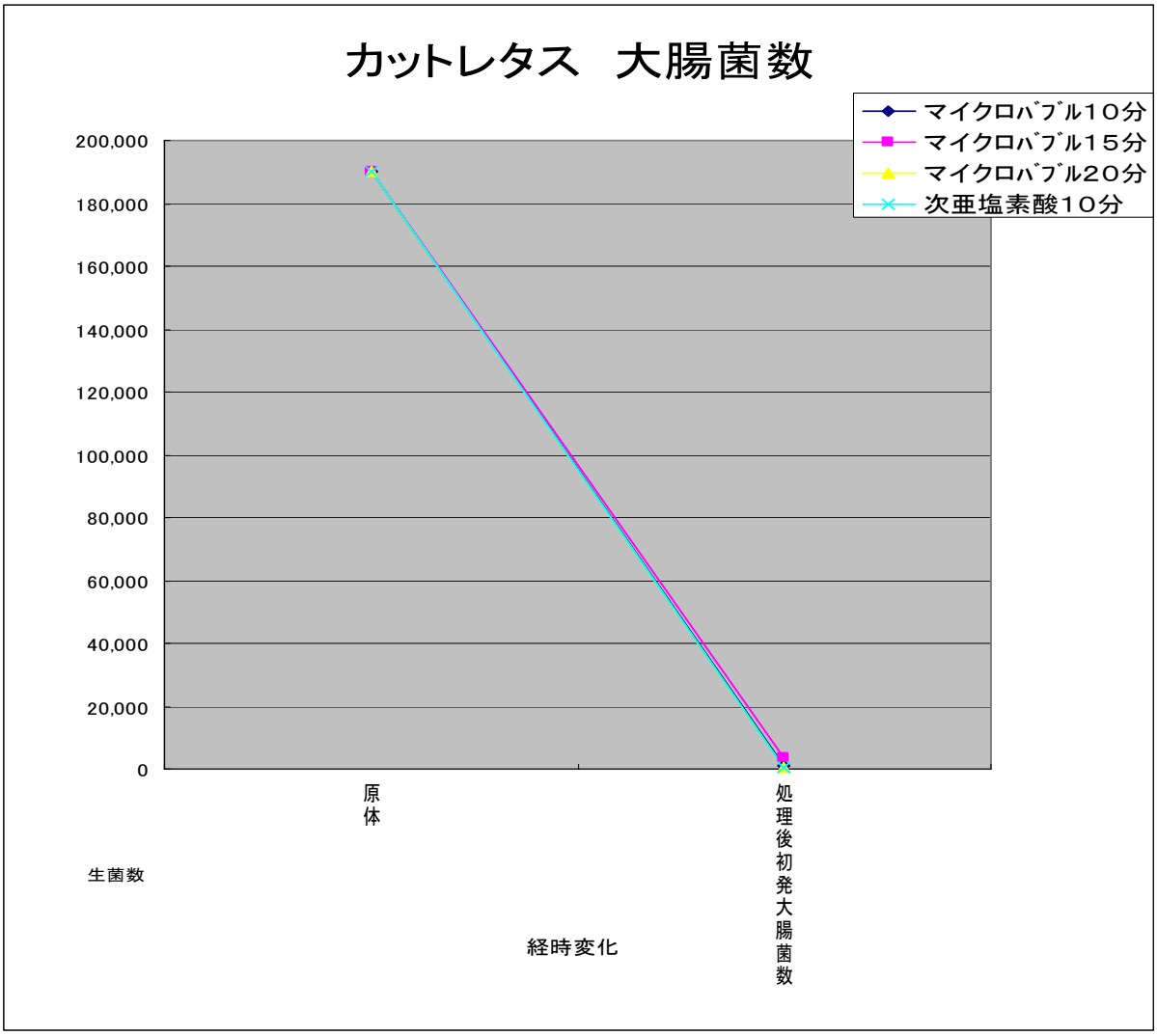
洗浄殺菌効果以外にも、対流動帯電除電効果やオゾンや水素など難溶解性ガスを微細気泡化し液中に均一高濃度ナノバブルとして長時間閉じ込めておくことができる技術です。

「食品、薬品、製薬・創薬等にも活用できます。」

本技術は経済産業省近畿の計画認定「認定番号経済産業省近畿 006086-1」と提案採択を受けています。

---

③ «食材洗浄除菌»



	原体	処理後初発大腸菌数
マイクロバブル１０分	190,000	1,100
マイクロバブル１５分	190,000	3,600
マイクロバブル２０分	190,000	400
次亜塩素酸 100ppm　１０分	190,000	410

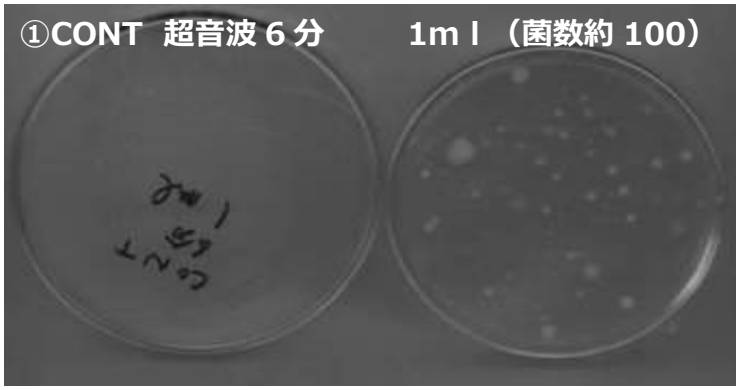
手羽先の殺菌試験

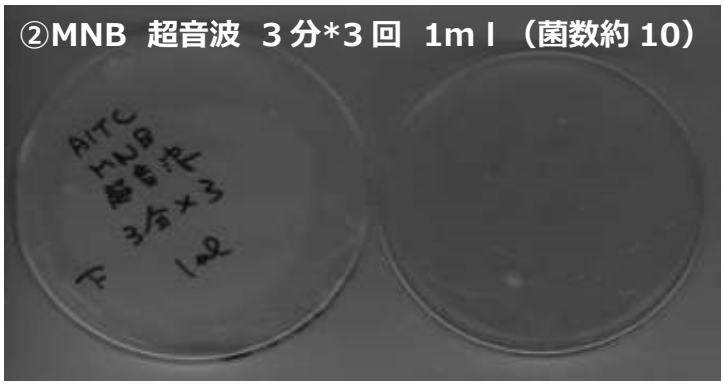
■　方法：　50ｐｐｍ＊AITC 液中で、MNB を発生させ同時に超音波を加え、その中に手羽先を 1 個（約 50ｇ）を入れ、3 分毎に液を入れ替え、これを 3 回繰り返す

CONT　　超音波 6 分　　1ｍｌ（菌数約 100）

MNB　　超音波 3 分*3 回　1ｍｌ（菌数約 10）

＊アリルイソチオシアネート（**AITC**）・・わさびなどに含まれる、殺菌効果ある。





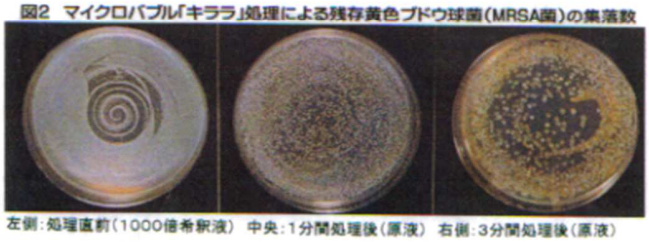
マイクロバブル「キララ」処理による黄色ブドウ球菌（MRSA菌）数の経時的推移

メチシリン抗生剤に対して耐性を示し、老人ホームや介護施設などで集団感染を起こし、しかも致命率の高い黄色ブドウ球菌（MRSA菌）の場合、3300万個あったMRSA菌は、MB処理1分後の殺菌率は83.00%（残存菌数:560万個）を示し、3分後の殺菌率は、99.98%に達した（残存菌数:7600個）、10分後には完全消滅した。
（図2、表2:参照）

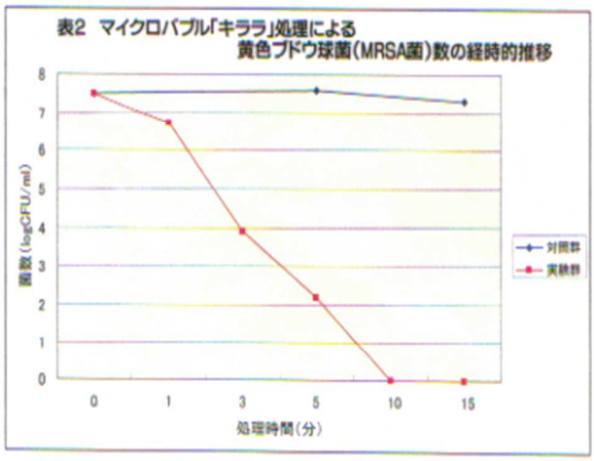
	0	1	3	5	10	15（分間）
対照群	$(3.3\pm0.3)\times10^7$ (7.5±0.1)	ND	ND	$(3.8\pm0.6)\times10^7$ (7.6±0.7)	ND	$(2.2\pm0.4)\times10^7$ (7.3±0.4)
実験群	$(3.3\pm0.3)\times10^7$ (7.5±0.1)	$(5.6\pm0.5)\times10^4$ (6.7±0.2) [83.00%]	$(7.6\pm0.7)\times10^3$ (3.9±0.1) [99.98%]	$(2.4\pm0.3)\times10^2$ (2.2±0.1)	0 (0)	0 (0)

（）：logCFU/ml、［］：殺菌率

図2　マイクロバブル「キララ」処理による残存黄色ブドウ球菌（MRSA菌）の集落数



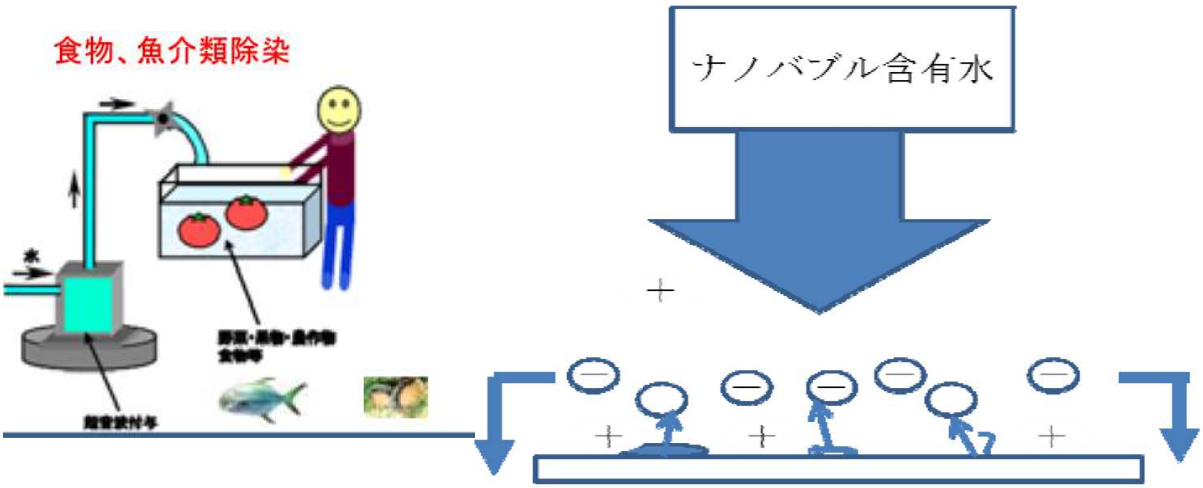
左側：処理直前（1000倍希釈液）　中央：1分間処理後（原液）　右側：3分間処理後（原液）



第49回　日本感染症学会中日本地方会総会（平成18年秋）
第81回　日本感染症学会総会（平成19年春）　発表予定

④ 放射性核種の除染もできます。

「家屋、がれき、田畑、牧草地、汚泥及び動植物にも適用可能」



放射性セシウムなどの放射性核種は通常＋に帯電し、食材表面に付着しています。－電荷を帯びるマイクロナノバブルの接触により、吸着除去することができます。

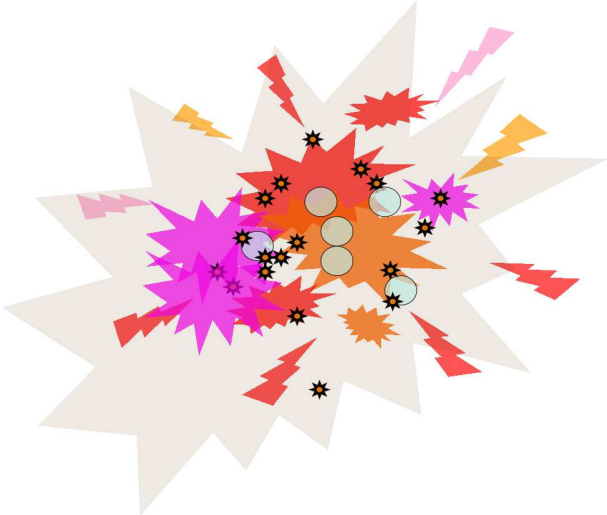
型式	SMX155T
能力　L/min.	42～60
重量　k g	50
定格電源　V	3相 200
電力消費量　kw/h	1．1
寸法　H×W×D　mm	920×800×430

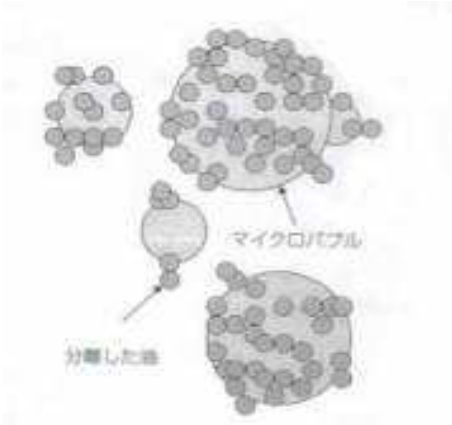
台車付なので、移動に便利です。

5 エマルジョン

- 燃料油の省エネ燃焼・・・**窒素酸化物（NOｘ）・硫黄酸化物（SO)の排出低減**
- 食品乳化もできます。

油脂分子が気泡に付着し、安定化し、完全燃焼しやすくなる。





【ASG1】　ステンレスミキシングヘッダータイプ。耐久性に優れます。

型式	ASG1
能力　L/min.	8～11
重量　kg	14
定格電源　V	AC100
定格消費電力　W	550
寸法　H×W×D　mm	360×255×300
備考	アース、ONOFF スイッチ付。

6 ●マイクロバブルを用いた流体可視化法

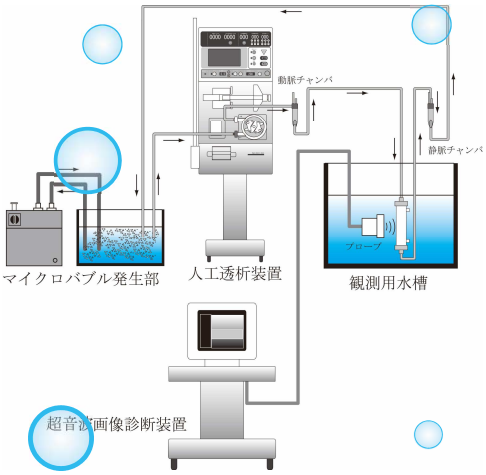
岡山理科大学　理学部 応用物理学科 医用科学専攻　堀 研究室

http://www.dap.ous.ac.jp/~hori/index.html

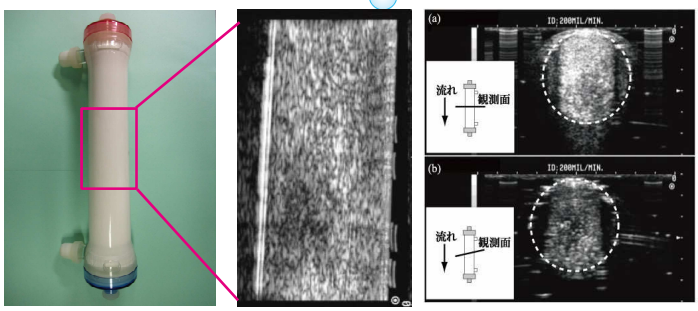
内部に空気を含むマイクロバブルは音響インピーダンスが大きいため，超音波を反射するという性質があります．したがって，超音波画像診断装置と組あわせることによりマイクロバブルをトレーサとして利用することができます．

ダイアライザは中空糸とよばれるストロー状の細かい孔の開いた膜が約１～２万本入った医療機器です．血液透析では，この膜を介して腎臓が悪くなった患者様の血中老廃物や余剰水分を除去します．効率よく透析を行うためには血液や治療用の透析液がどのように流れているかを知ることが有益です．

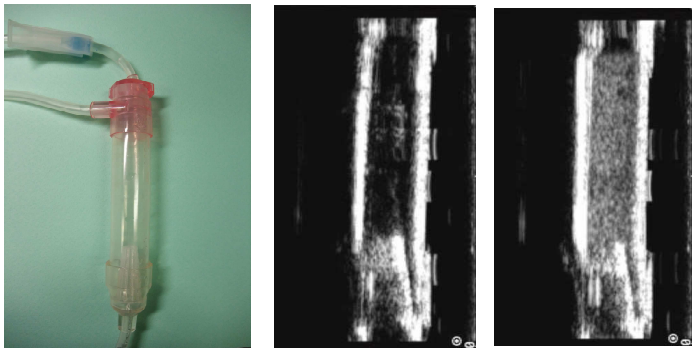
この研究内容は「医療機器学，Vol.80, No.3 (2010)205-210.」に掲載されました



◆実験装置の概略図



ダイアライザ内部の流れの様子



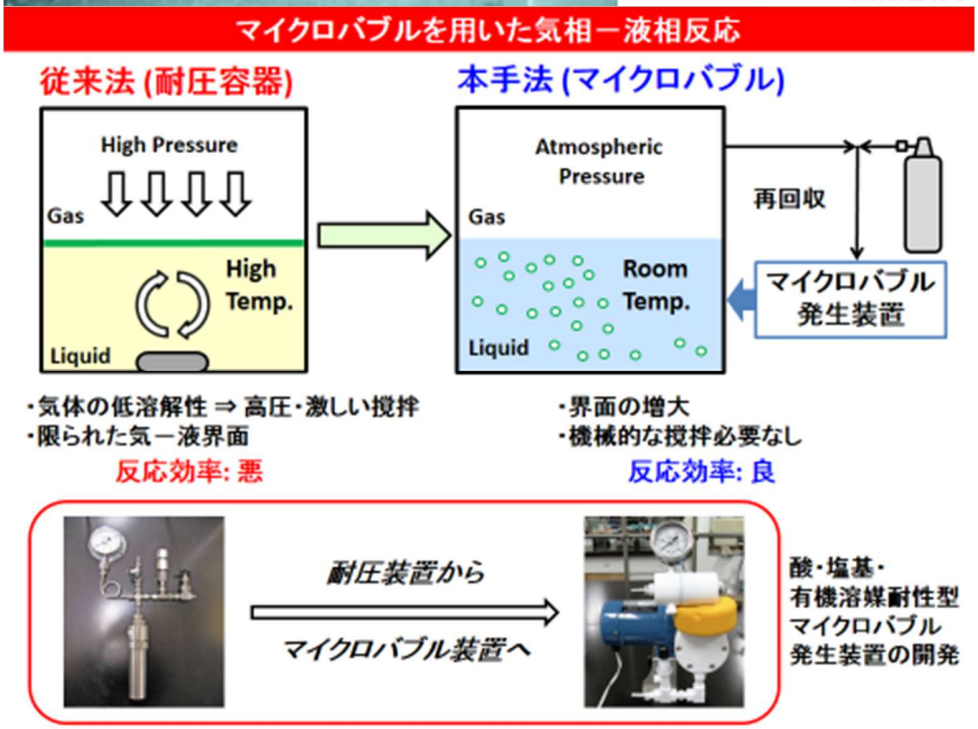
気泡や凝血塊を取り除くためのドリップチャンバ（左）内の可視化

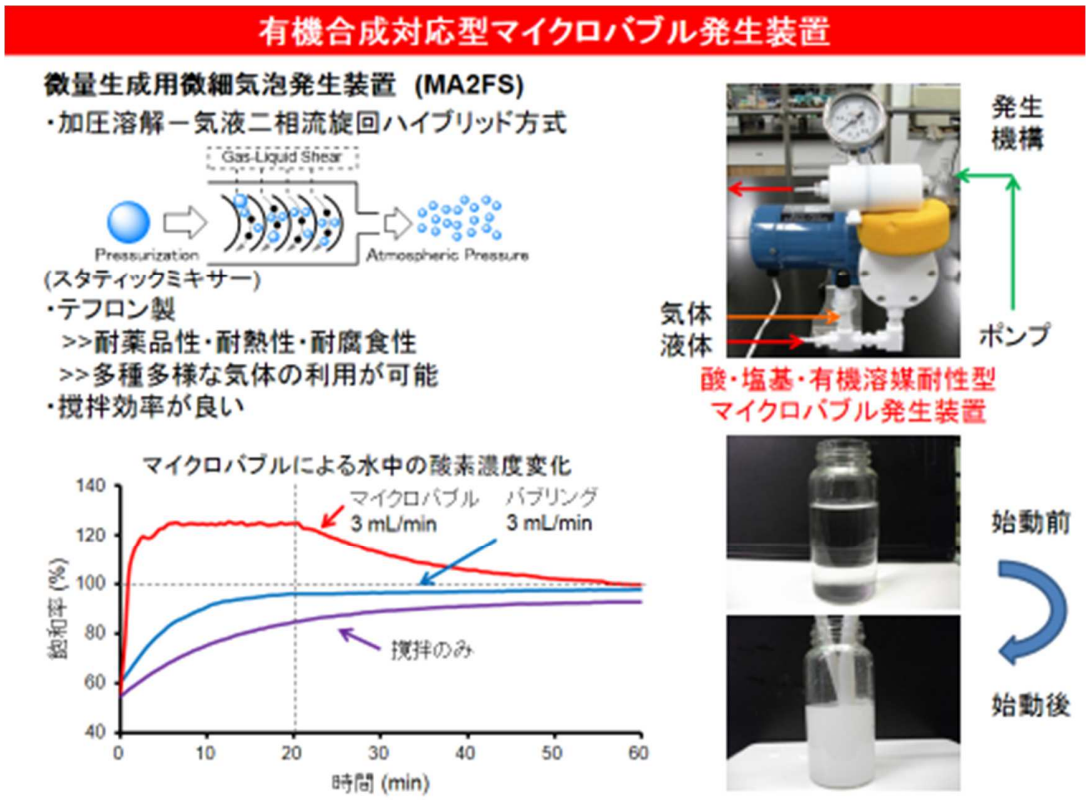
7 マイクロバブルによる有機合成

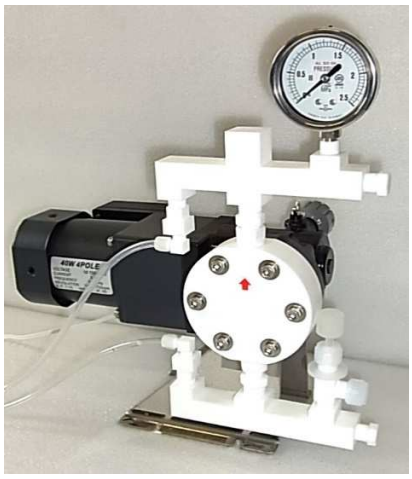
静岡大学大学院工学研究科化学バイオ工学専攻間瀬研究室

http://www.ipc.shizuoka.ac.jp/~tnmase/

化学工業日報
8月19日
マイクロバブル
有機合成に活用
静岡大
アルコール空気酸化を実証
常温常圧・短時間で







型式	MA3FS
能力　ml/min.	120-150
重量　kg	7
定格電源	AC100Ｖ
定格周波数	50/60Hz
寸法　H×W×D　㎜	380×360×210
接液部材	PTFE・SUS304・セラミック

株式会社アスプ

超微細気泡が新しい世界をつくる。

連絡先

株式会社　アスプ　本社　工場

〒411-0943

静岡県駿東郡長泉町下土狩 1033

株式会社　アスプ　担当　高橋

電話 055-989-7704

E-Mail：info@asupu.com