

ファインバブル事業への 取り組み紹介

第104回エコ塾
2017年2月9日(木)
@佐賀市エコプラザ

株式会社 **ワイビーエム**



一般社団法人 ファインバブル産業会
Fine Bubble Industries Association

株式会社ワイビーエム

◇創業：1946年4月5日

◇業務内容

土木建設機械製造販売

水質浄化・環境関連機器の製造販売

◇拠点

本 社：佐賀県唐津市

工 場：本社工場、岸山工場（佐賀県唐津市）

事業所：東京、埼玉、仙台、名古屋、大阪、福岡
鹿児島、ジャカルタ（インドネシア）

◇関連会社

(株)ワイビーエムサービス ・ (株)ワイシステムサポート



フラインバブルとは

- ・ 見えない泡・浮上しない泡
超微細化（ナノテク気泡）技術
特異的な性質を持つ
- ・ さまざまな分野で活用が期待されている
- ・ 日本発の革新的技術 イノベーション
- ・ 日本が主体となり国際標準化を進めている

ファインバブルの定義（ISO）

ファインバブル Fine-Bubble			
	ウルトラファインバブル Ultrafine-Bubble [UFB]	マイクロバブル Micro-Bubble [MB]	ミリバブル / サブミリバブル Milli- / Submilli-Bubble
泡の直径 同サイズの比較対象物	数十nm～1μm ■ ウィルス (数十～100nm) ■ タバコの煙 (数十～500nm)	1μm～100μm ■ スギ花粉 (約30μm) ■ 黄砂 (500nm～5μm)	100μm～ ■ 通常の泡 (数mm～) ■ 髪の毛の直径 (約80～100μm)
目視	不可能 (無色透明)	可能 (白濁)	可能
動態	水中に長期残存 (液中安定性) 数週間～数ヶ月の寿命がある 浮力よりも粘性力が大きい	非常にゆっくりと上昇 直径10μmの気泡で約3mm/分 (ミリバブルの1/2000程度)	上昇速度が速い 直径1mmの気泡で約5～6m/分
	ブラウン運動 (微細振動)	水中で消滅	水面で破裂

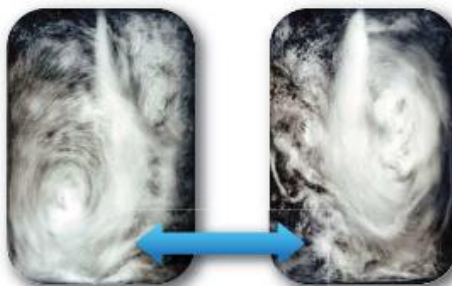
出典) 一般財団法人ファインバブル産業会資料等を参考に環境テクノス作成

九州経済産業局資料より引用

YBMのファインバブル発生システム

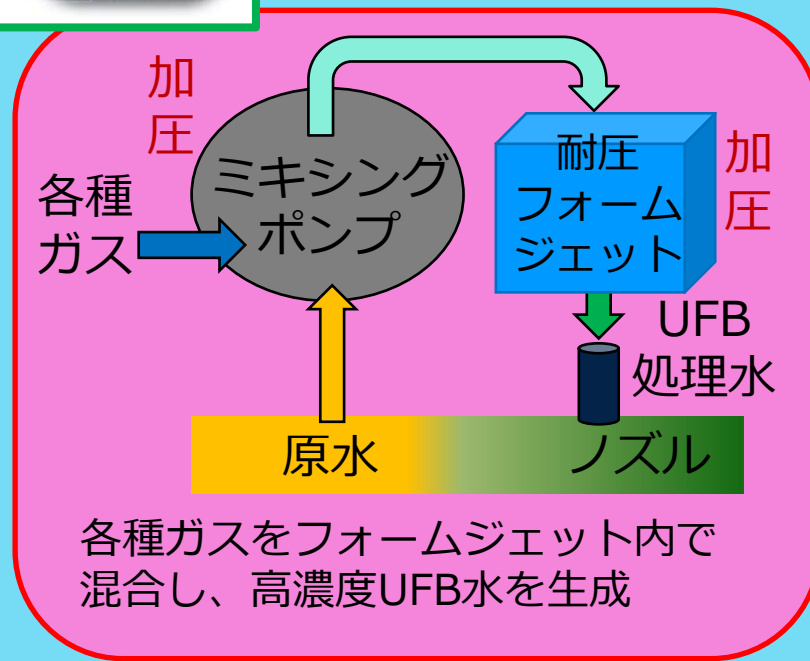
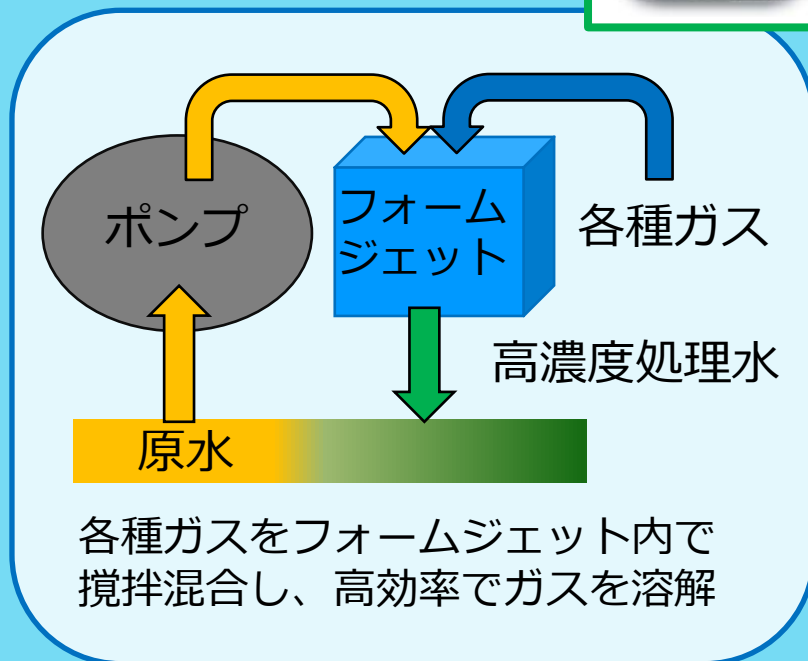
YBM独自の高效率
気液混合技術（特許登録）

キャビテーションと
コアンダ効果により
強い渦流が発生



フォームジェット

ファビー



YBMのファインバブル発生装置

機種	フォームジェット	ファビー
目的	ガス溶解（UFB発生）	UFB発生
処理量	3～960m ³ /h	0.6～18m ³ /h
UFB数	10 ⁴ 個/mL	2.7×10 ⁸ /個
UFB径	数百nm	平均100nm
特徴	低圧処理 MB不発生	加圧処理 MB同時発生
	大流量処理	高効率反応処理
	目詰まりが少ない構造	

※小型試験機あります
※UFB数は循環回数による



フォームジェット外觀



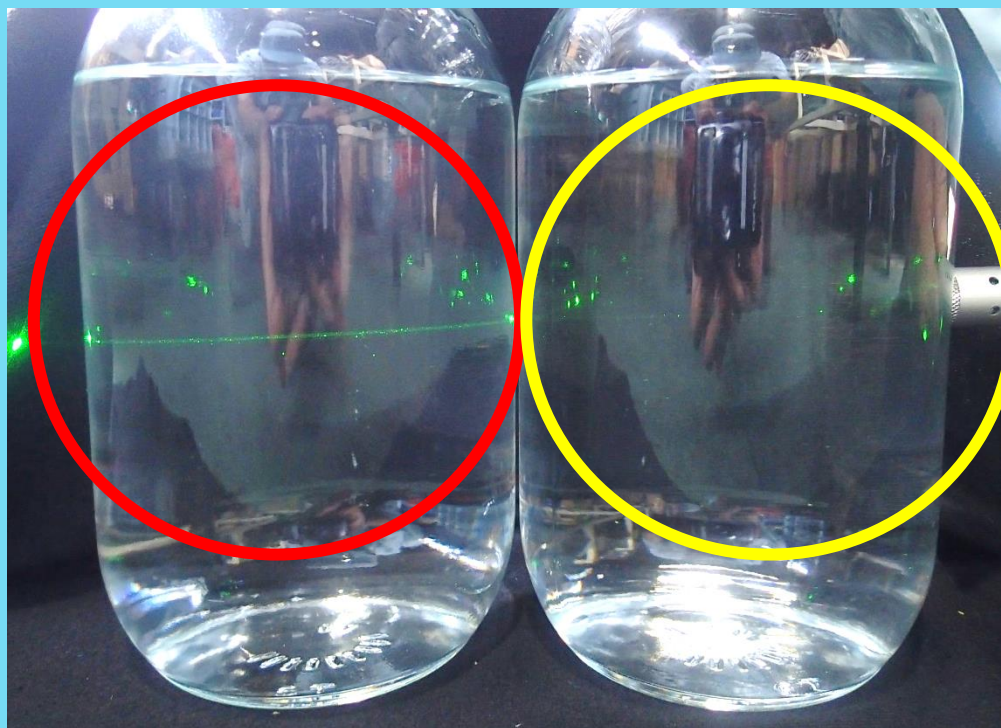
ウルトラファインバブル発生状況



ウルトラファインバブルの外観

U F B 水

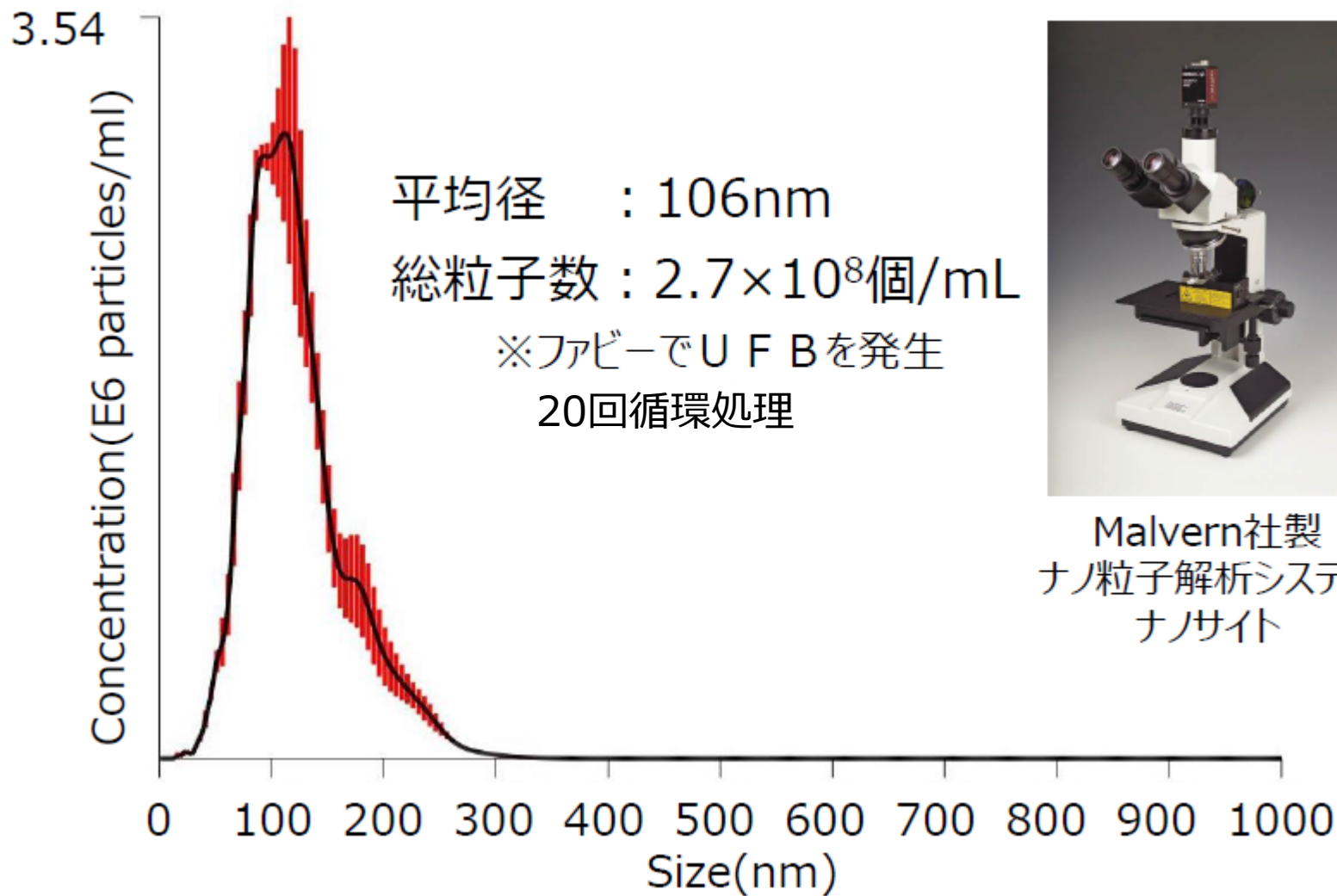
原水(純水)



レーザー
ポインター

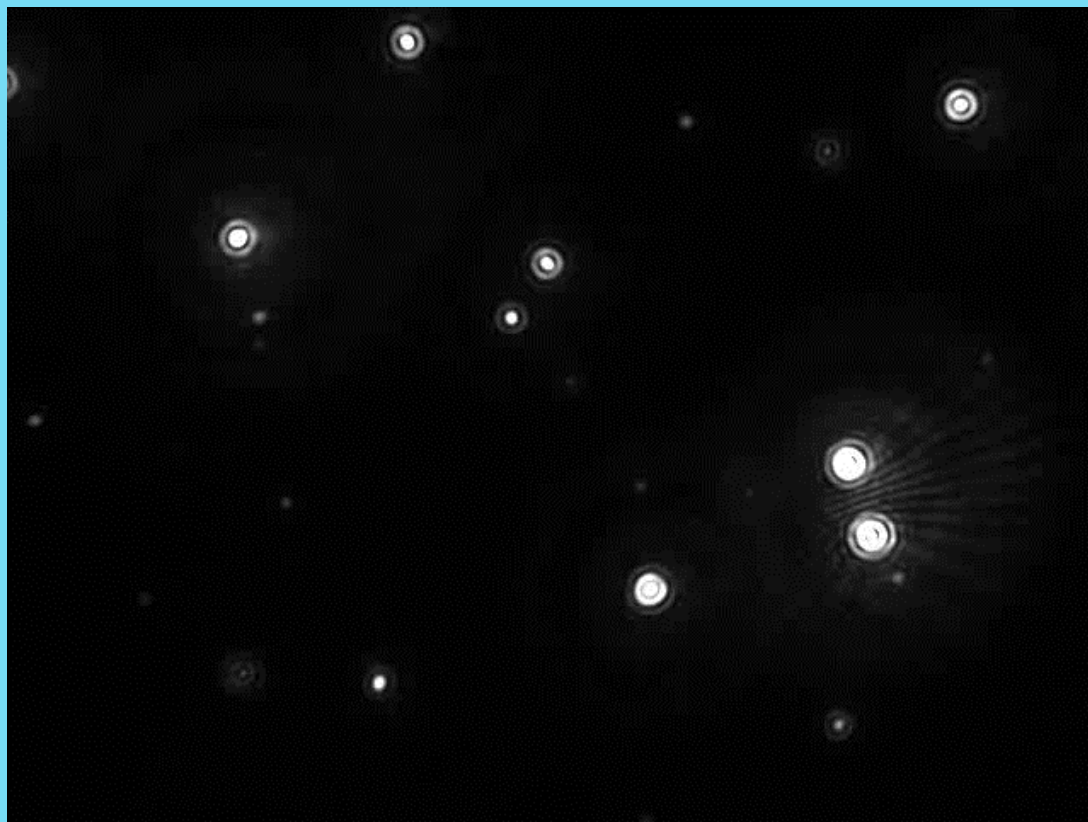
U F B にレーザーが散乱して可視化

ウルトラファインバブルの分布



Malvern社製
ナノ粒子解析システム
ナノサイト

ウルトラファインバブルのブラウン運動



ウルトラファインバブル化すると どんなメリットがあるのか？

- 1) ガスの反応効率が飛躍的に向上
- 2) ガスの溶解効率が飛躍的に向上
- 3) ガスの長期保持性が飛躍的に向上
- 4) ガスの浸透性の向上 nano size
- 5) 水の改質 ・ ・ - 電荷 ・ 親水性など

応用化研究事例

-ファインバブル産業界の動向-



図2 ファインバブルに封入する気体とその機能

二酸化炭素 CO_2 +UFBの実用化

- 1) 排水のアルカリ水pH中和処理
 - 2) 食品加工時のpH処理
 - 3) 土壌洗浄への利用
 - 4) 油汚染土壌浄化での利用
 - 5) EOR油井オイル抽出 オイル増産
 - 6) 生鮮食品での鮮度・色の保持
 - 7) 鮮魚の仮死状態輸送
 - 8) 藻類培養での光合成促進
 - 9) 公衆浴場 健康風呂 炭酸泉
- その他

土木分野事例（二酸化炭素UFB）

アルカリ性排水中和(二酸化炭素UFB水供給)



ラインミキサー方式との比較

原水pH : 9.9 ⇒ 目標pH : 8.0

処理流量 : 167L/min (約10m³/h)

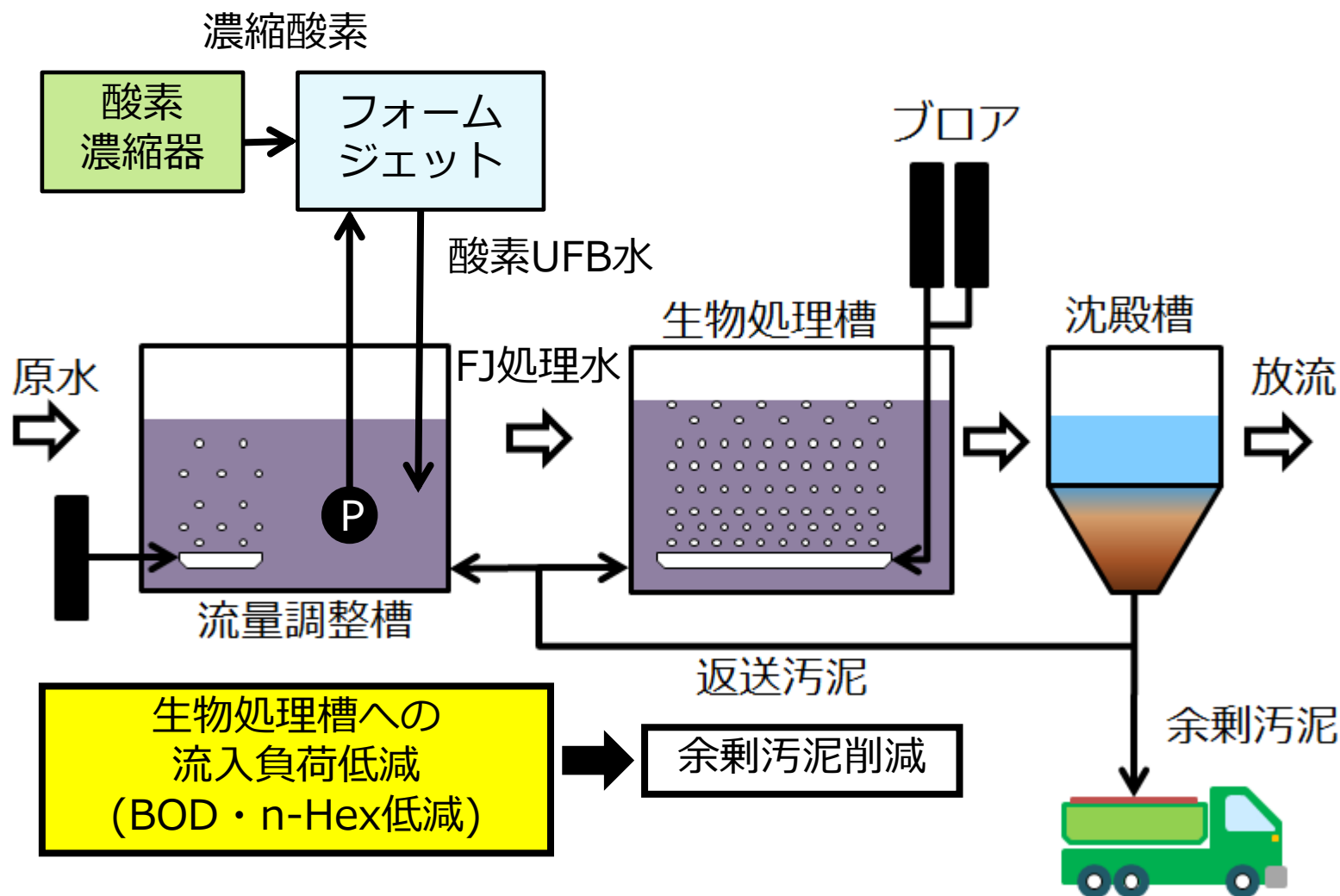
処理時間 : 10分間

効率良く炭酸ガスを溶解
ガス量自動制御で使用量削減

	処理水 pH	炭酸ガス使用量	
		g/min	kg/h
NC-10 ファインバブル方式	7.96	171 (-40.6%)	1.03
A社 ラインミキサー方式	8.1	288	1.73

NC-10 II NETIS登録
(新技術情報提供システム)

製造分野事例（酸素UFB）

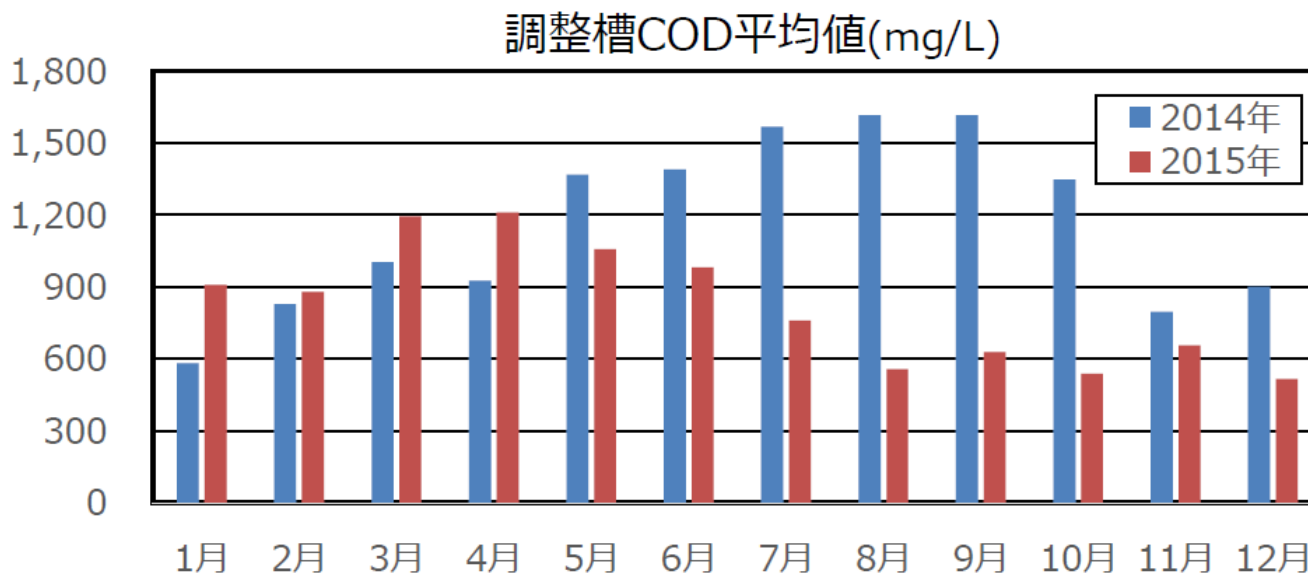


製造分野事例（酸素UFB）

流量調整槽での負荷低減

年間平均

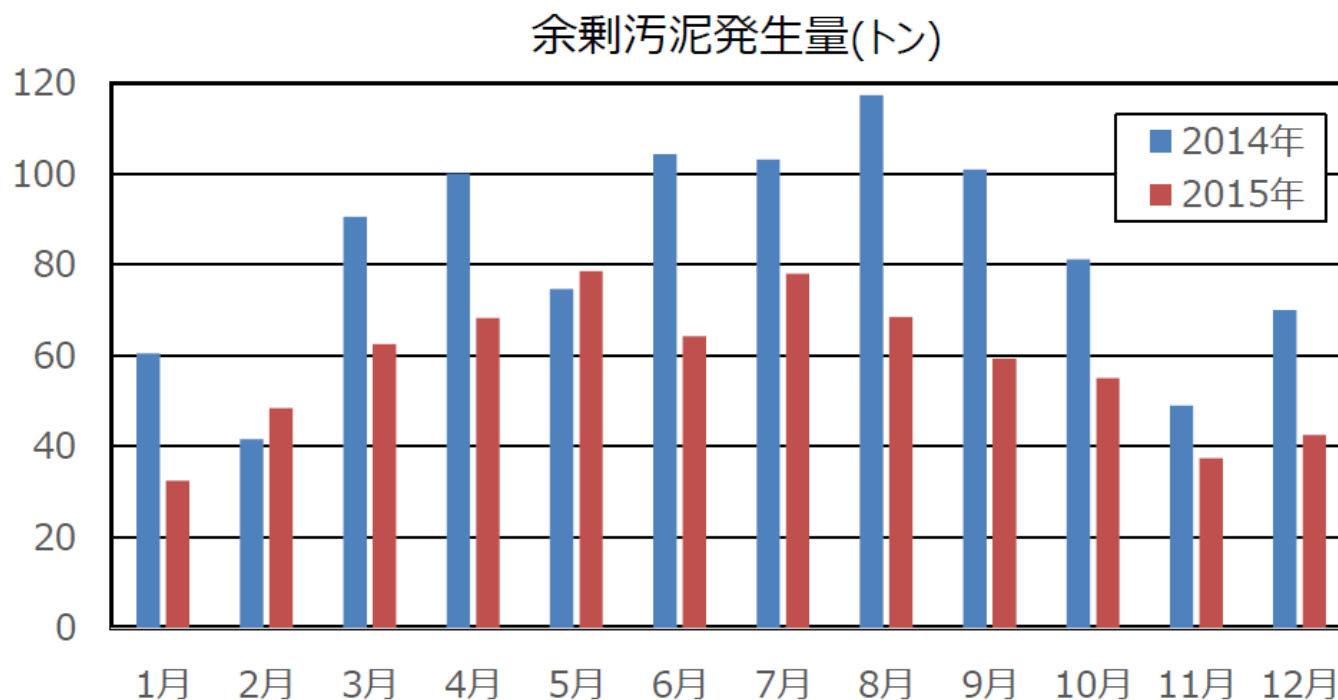
	原水	FJ処理水	削減率
BOD (mg/L)	2,670	1,800	33%
COD (mg/L)	1,140	760	33%
SS (mg/L)	1,180	1,200	-2%
n-Hex (mg/L)	660	430	35%



製造分野事例（酸素UFB）

余剰汚泥発生量削減

	2014年	2015年	削減率
年間総量(トン)	993	695	30%



製造分野 事例（酸素UFB）

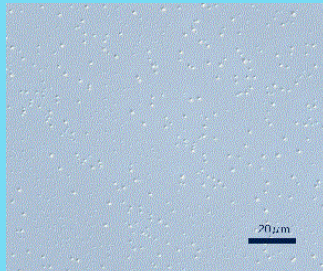
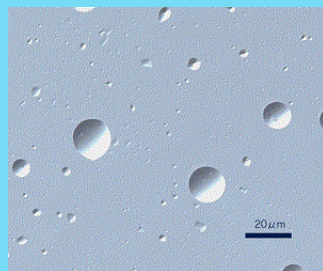
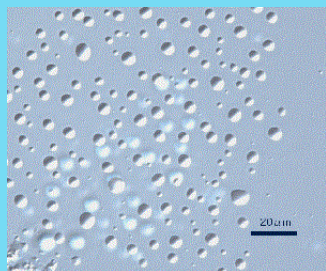
ファインバブル処理による油滴の大きさの経時的変化

流量調整槽

第1曝気槽

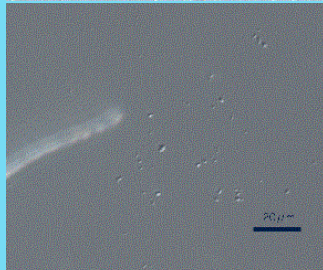
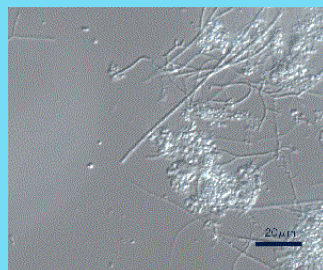
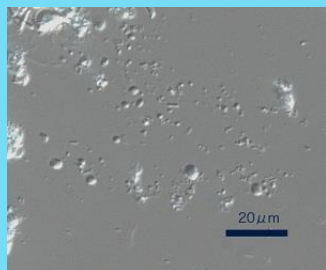
第2曝気槽

処理開始
2か月後

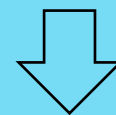


ファインバブル処理
により油滴が微細化

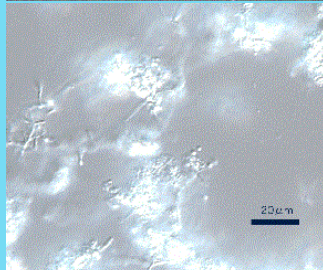
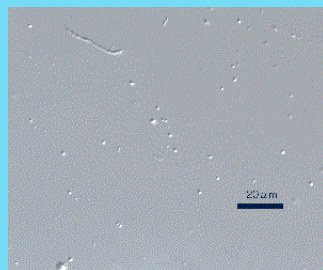
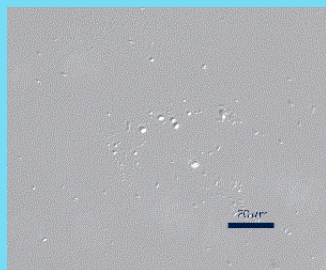
3か月後



油脂分解菌の菌相が変化
油脂分解菌の増加



4か月後

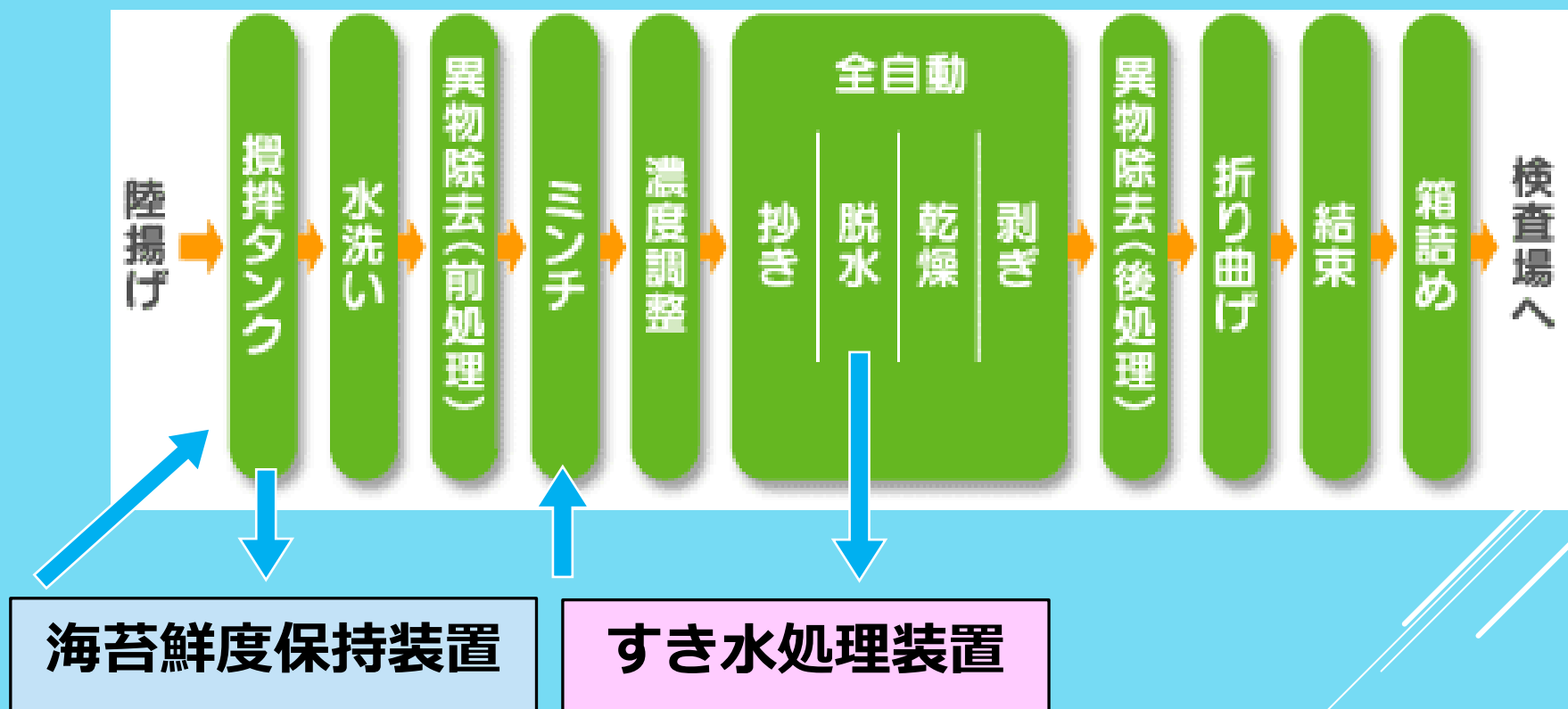


**油脂分解の促進
油脂汚泥の減容化**

佐賀大学農学部清武里香様研究資料より引用
(H26年度ファインバブル基盤技術研究開発事業)

水産分野 事例（酸素・オゾンUFB）

海苔加工概略フロー



水産分野 事例（酸素・オゾンUFB）



海苔鮮度保持（酸素UFB）

海苔原藻の鮮度保持が可能
海苔の品質維持に貢献



海苔すき水処理（オゾンUFB）

水道水のリサイクルで経費大幅削減
無薬品処理で安全
海苔の品質維持に貢献

表4 ファインバブルの活用可能分野および活用例

環境	農業	食品	水産業
 - 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 など	 - 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 (植物工場等) など	 - 鮮度保持 - 酸化防止 - 風味の付与 - 食感の付与 - 香りの付与 など	 - 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 など
洗浄	産業	美容	その他
 - トイレ洗浄 - 生産ライン洗浄 - 塩害対策 - 配管汚れ除去 - ガラス鱗状痕対策 - 洗濯機 - 野菜・食品 など	 - 精密剥離 - シリコンウエハー - 薄膜分離 など	 - 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 など	 - 医療、医薬品 - 船舶 - 製紙 - 日用品 - エネルギー - 水族館 など

今後の取り組み



農業分野

藻類培養



水産分野

鮮魚鮮度保持



医療分野

医療器具洗浄

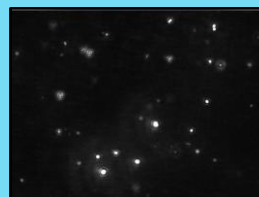
環境分野

汚染土壌浄化



製造分野

ナノテク関連製品製造



洗浄分野

薬剤との相乗効果による
洗浄効率アップ



ご清聴ありがとうございました

ご相談などお待ちしております