

高濃度気体溶解装置

酸素ファイター

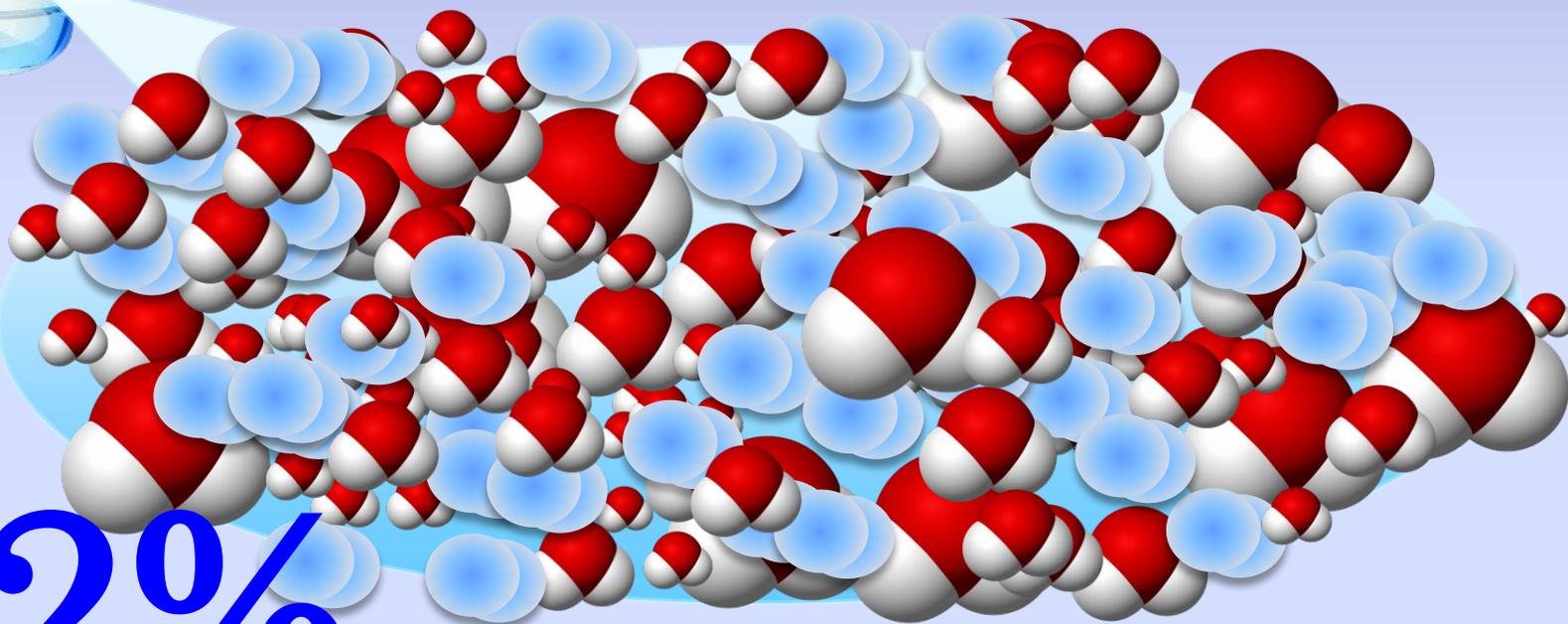
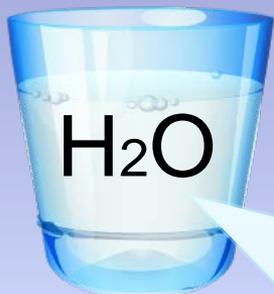
健全なる生命環境構築のお手伝い



大栄THA株式会社

水には**62%**の隙間があります

元々、水中に溶けている気体を他の気体に**置換**します

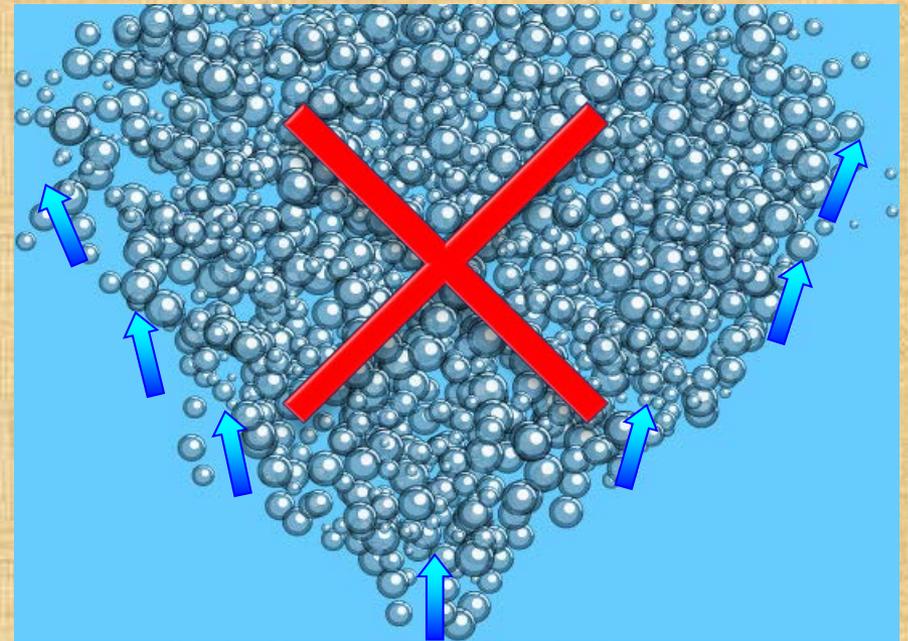
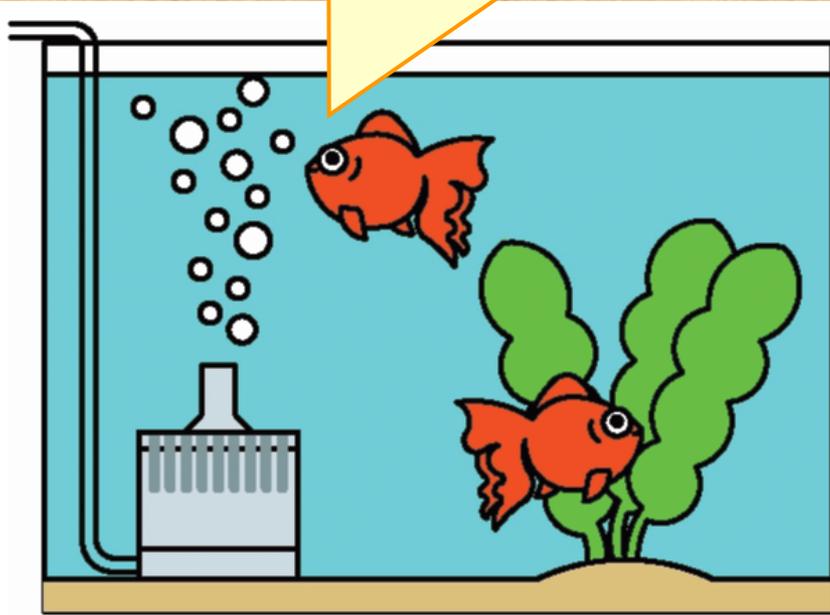


62%

マジックテクノロジー!!

水中に気体を溶かす方法とは？

思い浮かぶのはエアレーション!!



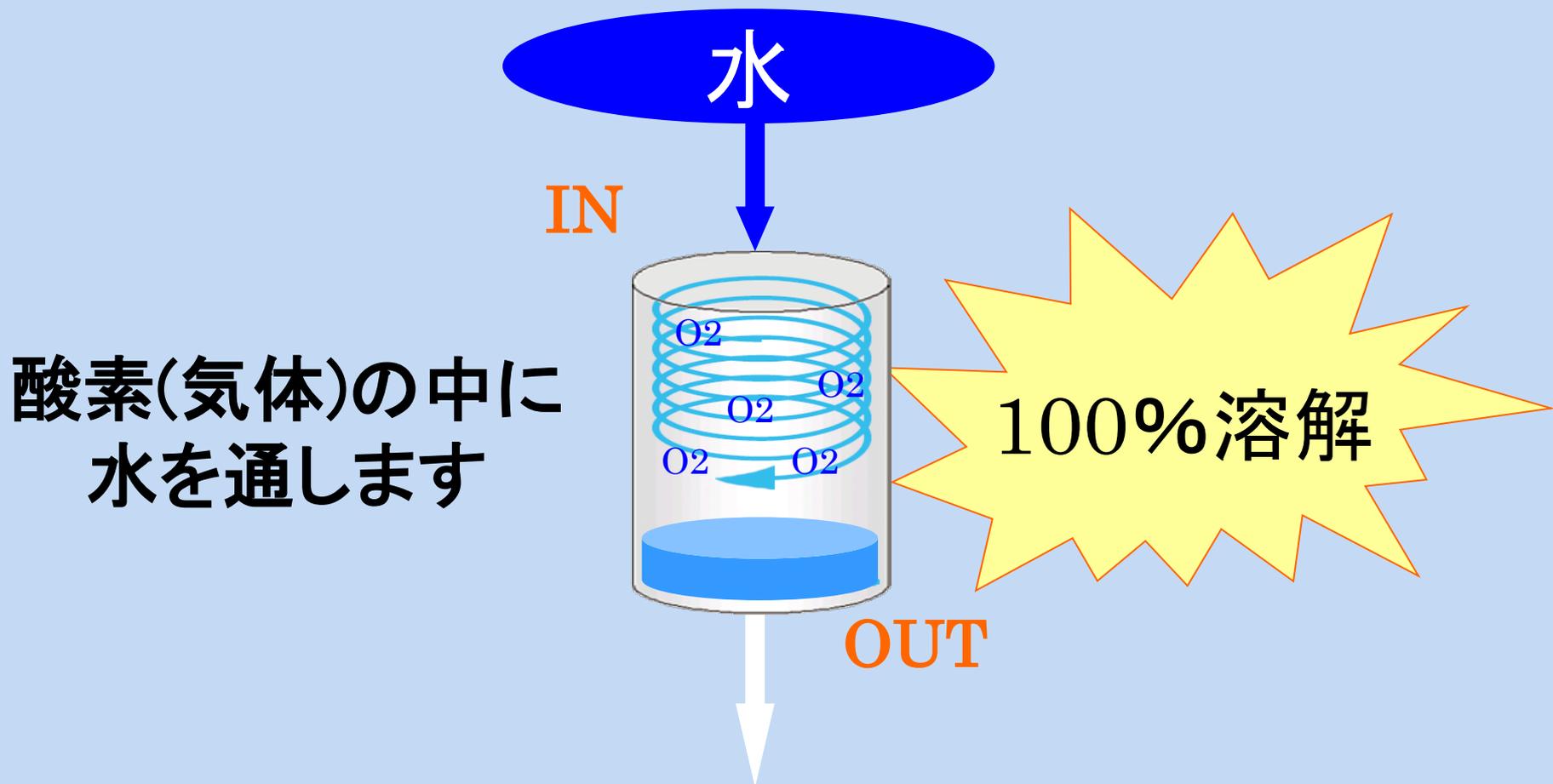
水に空気が溶けていないから気泡が発生することに
ほとんどの人が気づいていません!!
気泡は水中を通過しているだけなのです!!

ファインバブル・ナノバブル

水底部に気泡は滞留しない



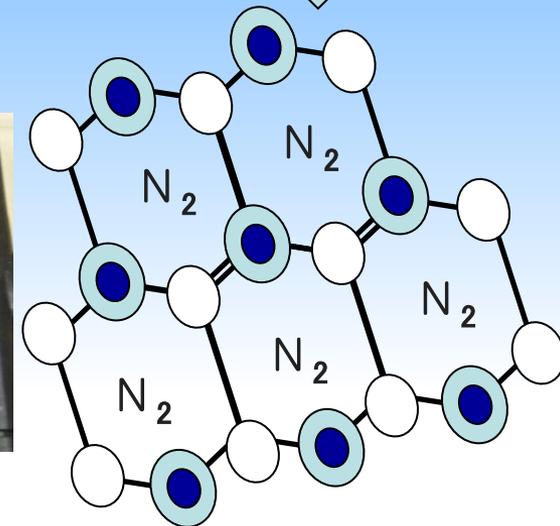
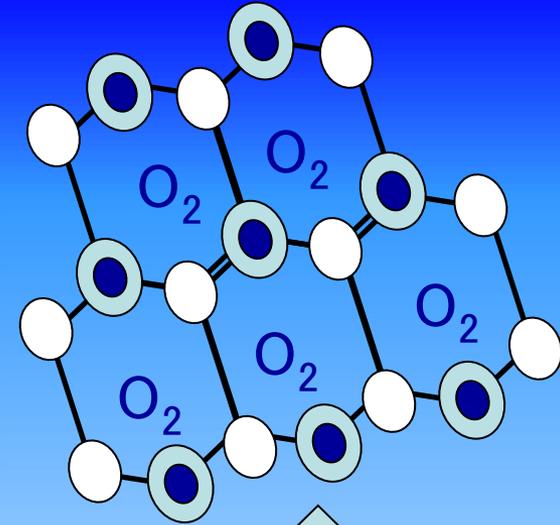
逆転の発想から生まれた溶解技術です



酸素(気体)の中に
水を通します

高濃度の酸素(気体)を含む水となります

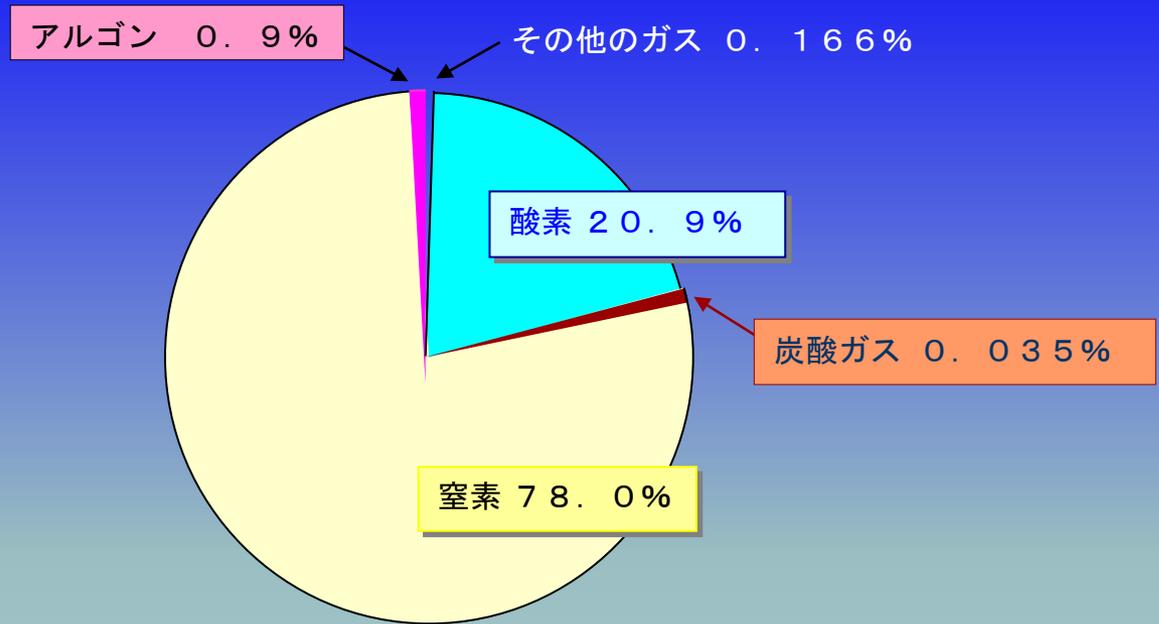
置換溶解



大気中の酸素は21% 空気溶解は窒素溶解

大気組成

- 酸素 (O_2)
- 窒素 (N_2)
- アルゴン (Ar)
- 二酸化炭素 (CO_2)
- その他



気体溶解

条件：水温 $0^{\circ}C$ 、1気圧、cc / 100ccの水

空気として溶解させた場合

窒素 (N_2)	1.83cc
酸素 (O_2)	1.02cc
アルゴン (Ar)	0.90cc
二酸化炭素 (CO_2)	0.06cc

1.28倍
4.80倍
6.22倍
2855倍

それぞれの元素を別々に溶解させた場合

窒素 (N_2)	2.35cc
酸素 (O_2)	4.89cc
アルゴン (Ar)	5.60cc
二酸化炭素 (CO_2)	171.30cc

酸素溶解効率比較

高濃度酸素溶解

純酸素曝気

大気中酸素溶解
(空気曝気)

供給酸素は
100%溶解
溶解効率
高

多大なロス

溶解は
供給気体の
1~2%程度

溶解効率
低

O_2

酸素
100%

O_2

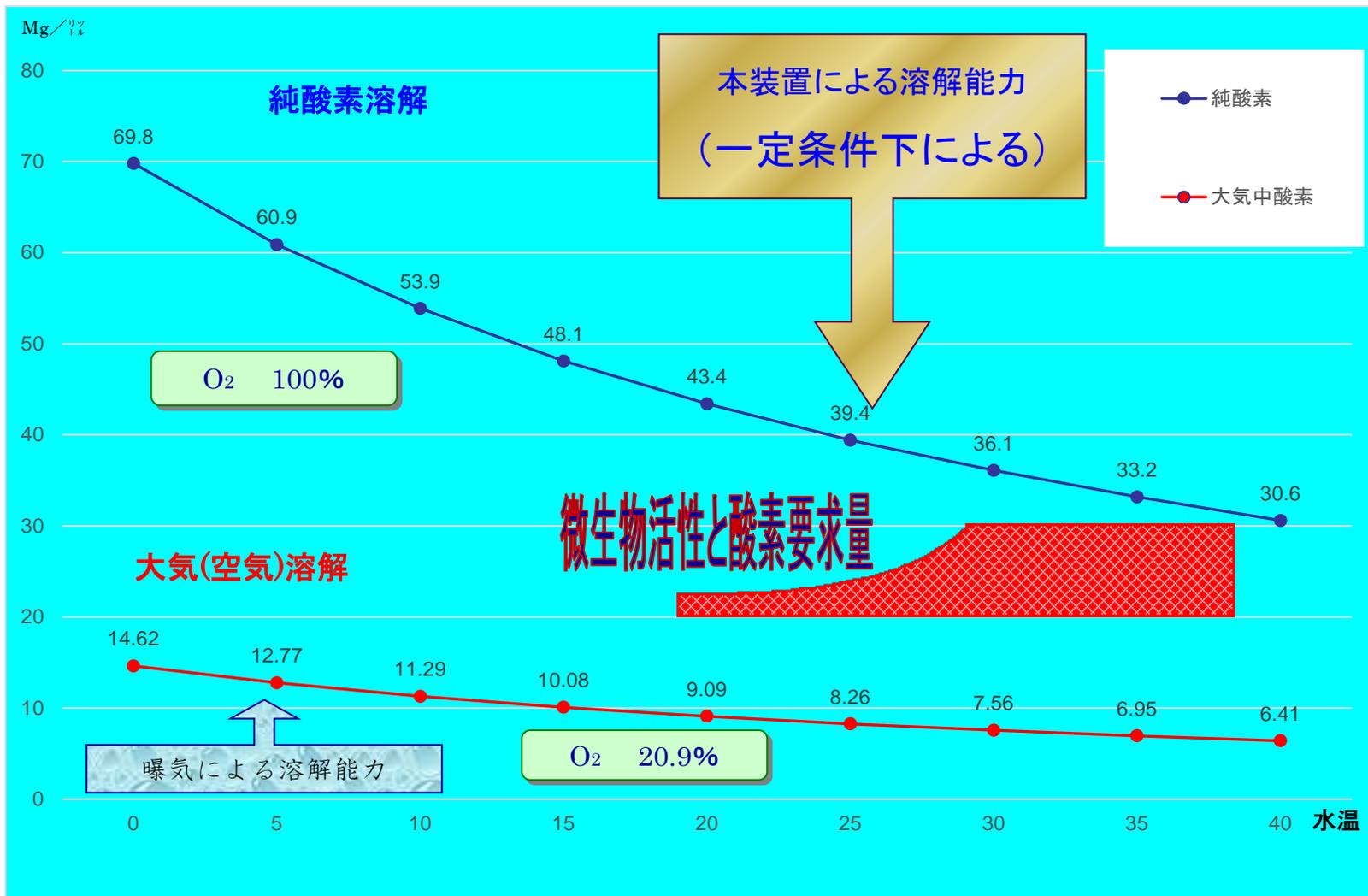
酸素
100%

O_2

O_2

空気100%中
酸素20.9%
窒素78%

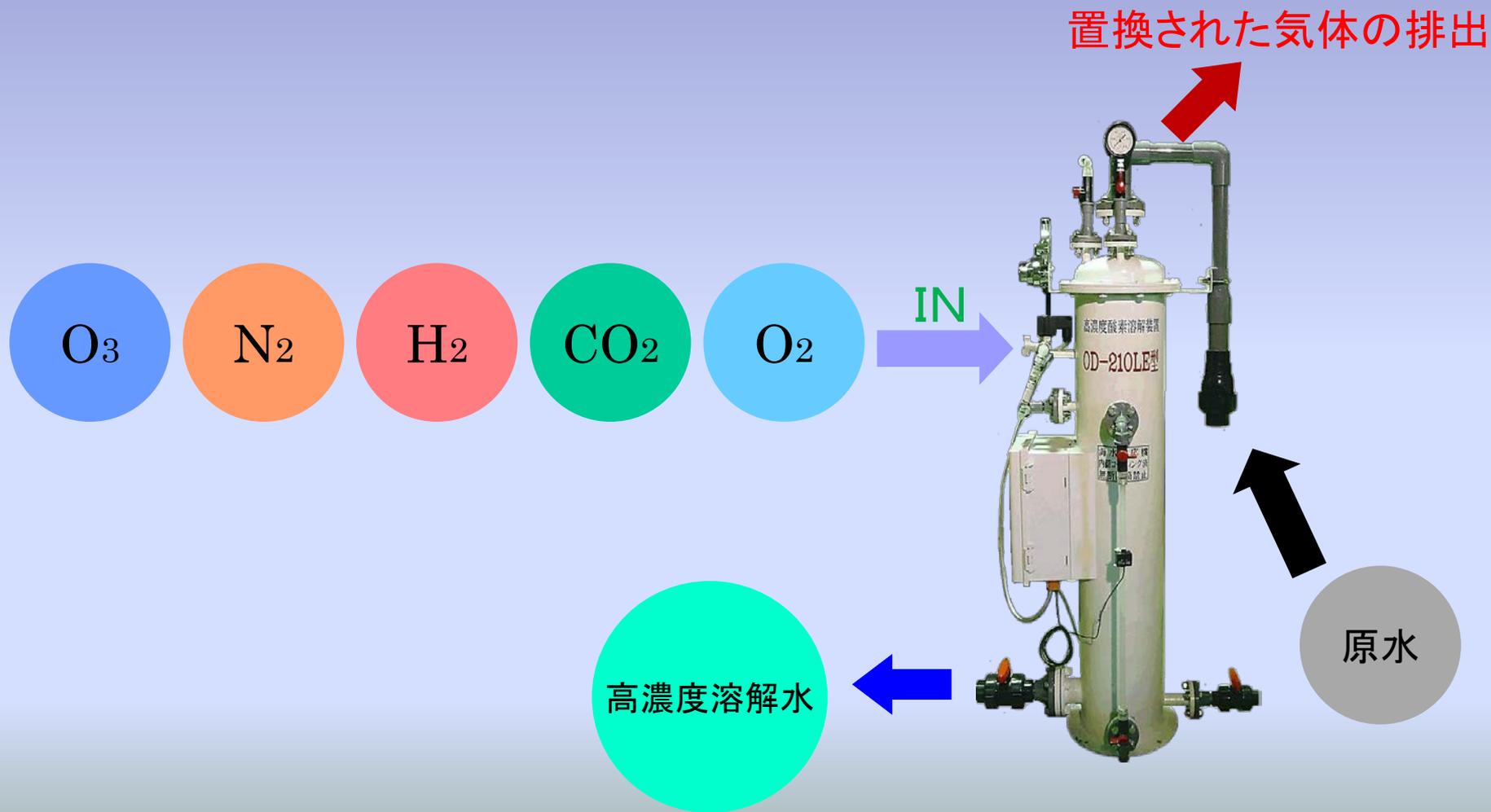
純酸素溶解は大気(空気)曝気の約4.8倍の酸素溶解効率
水温が上昇すると酸素溶解量が下がる
微生物の酸素要求に応えられない



酸素以外にも

水中にいろいろな気体を溶解することができます

オゾン(O₃)窒素(N₂)水素(H₂)二酸化炭素(CO₂)酸素(O₂)



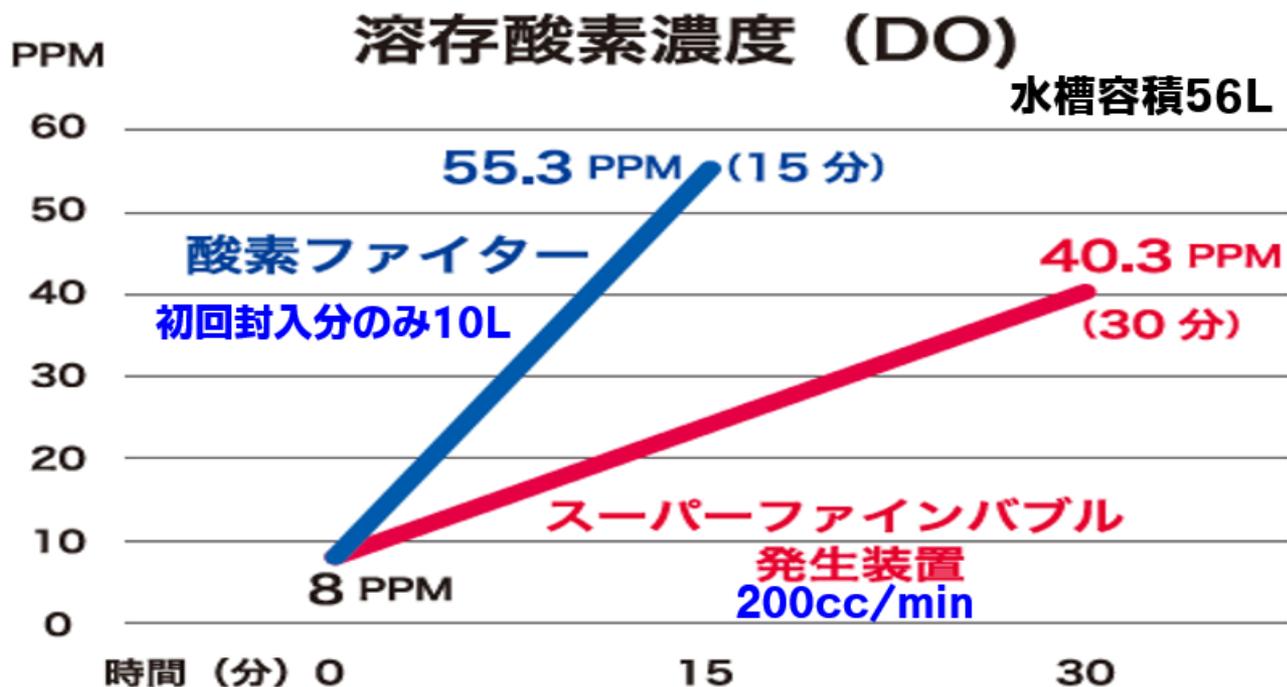
1-1. 酸素ガス溶解試験

酸素ガス溶解試験の結果を表1、大気開放下での溶存酸素濃度減衰特性について図2に示す。

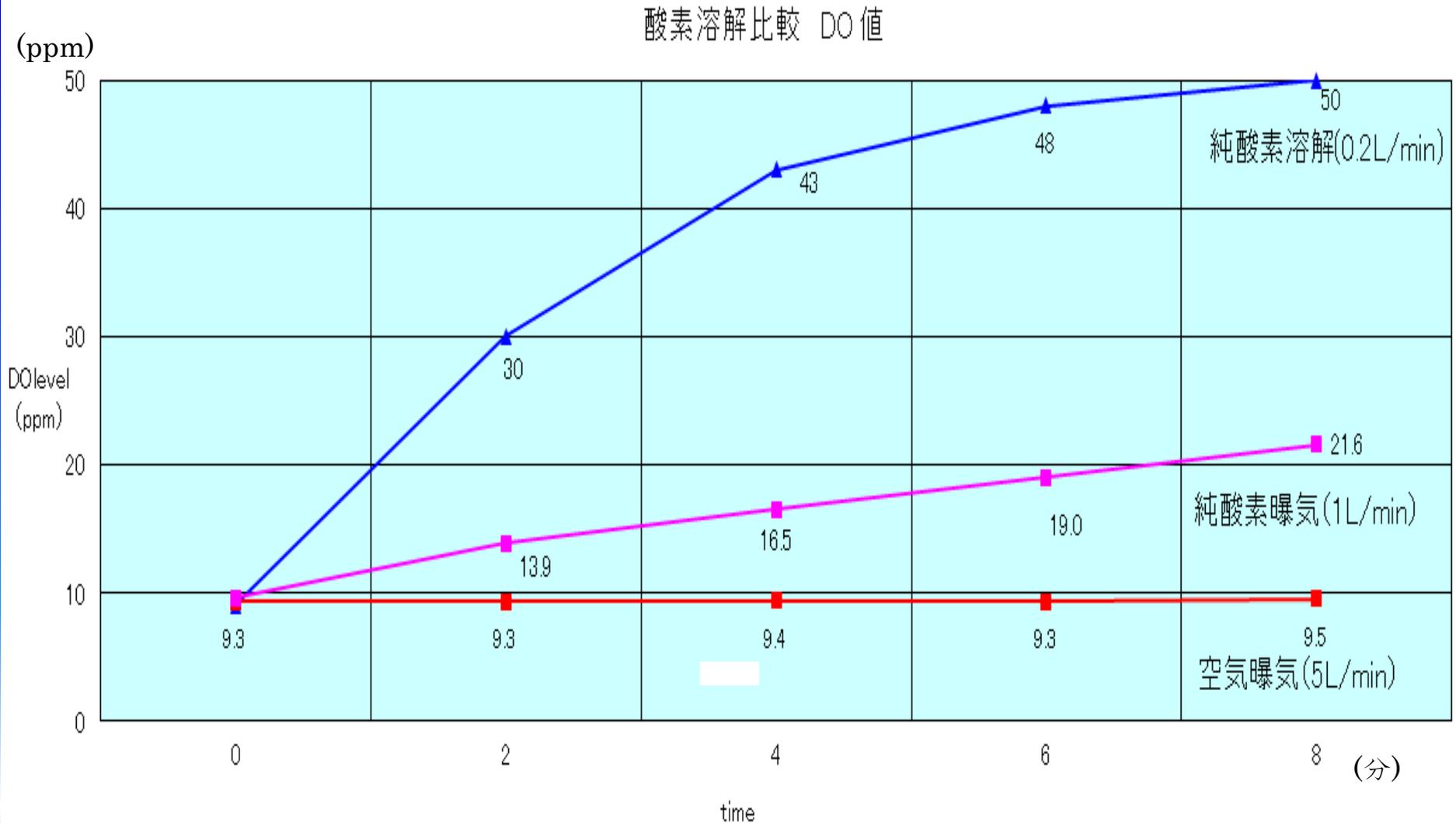
表1 各種ガス溶解装置を用いての溶存酸素濃度評価結果

	酸素ファイター	ファインバブル発生装置	エアストーン
最大溶存酸素濃度	55.3ppm	40.3ppm	33.4ppm
最大到達時間	15分	30分	130分
30ppm→25ppmまでの減衰時間	1080分	800分	690分
1日当たりのガス消費量	10L	288L	1440L

溶解能力評価 (I社研究所試験)



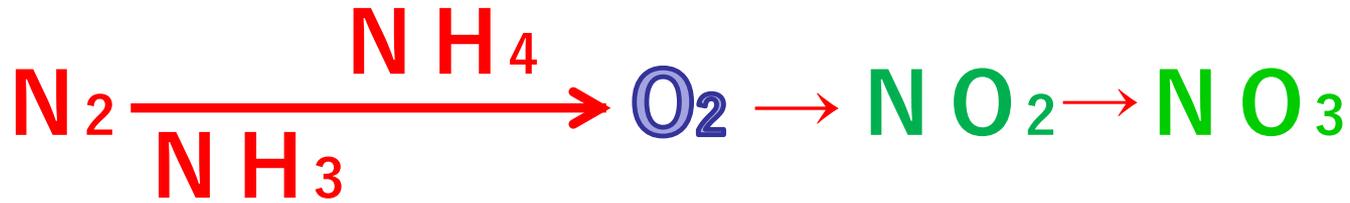
酸素溶解比較 DO值



いのちの循環！

有機物→無機化→植物→動物→有機物

CO₂→植物→O₂→動物

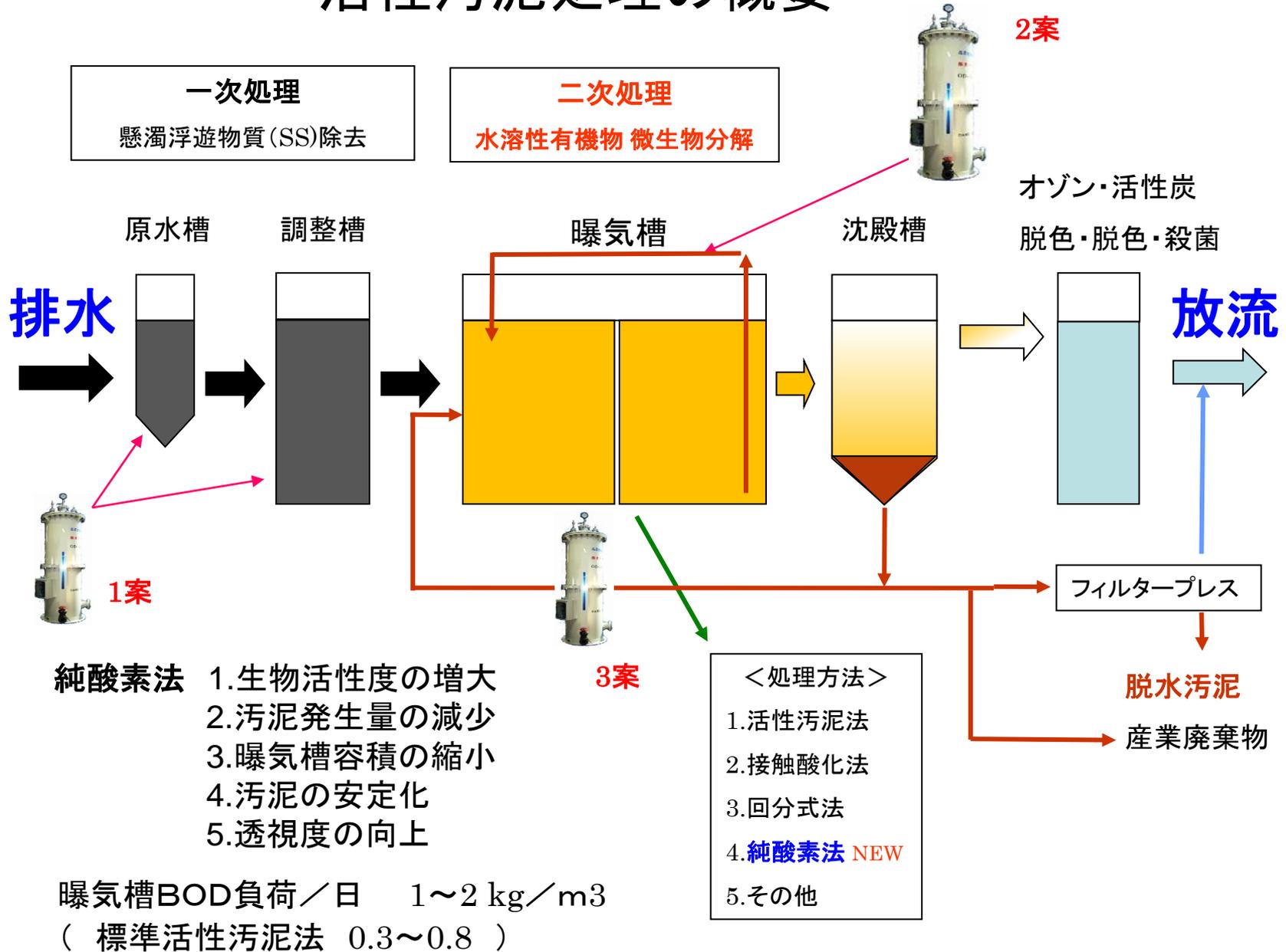


微生物による分子転換
酸素環境を整える事が重要



排水处理

活性汚泥処理の概要



- 純酸素法**
1. 生物活性度の増大
 2. 汚泥発生量の減少
 3. 曝気槽容積の縮小
 4. 汚泥の安定化
 5. 透視度の向上

曝気槽BOD負荷/日 1~2 kg/m³
(標準活性汚泥法 0.3~0.8)

排水処理



高濃度酸素溶解

排水処理量の増加に対応

排水処理



高濃度酸素溶解

騒音対策・汚泥減容・有害臭低減

畜産排水処理

高負荷・高濃度の排水に対応!!



排水処理



3機導入 (排水量に応じて稼働)

排水処理

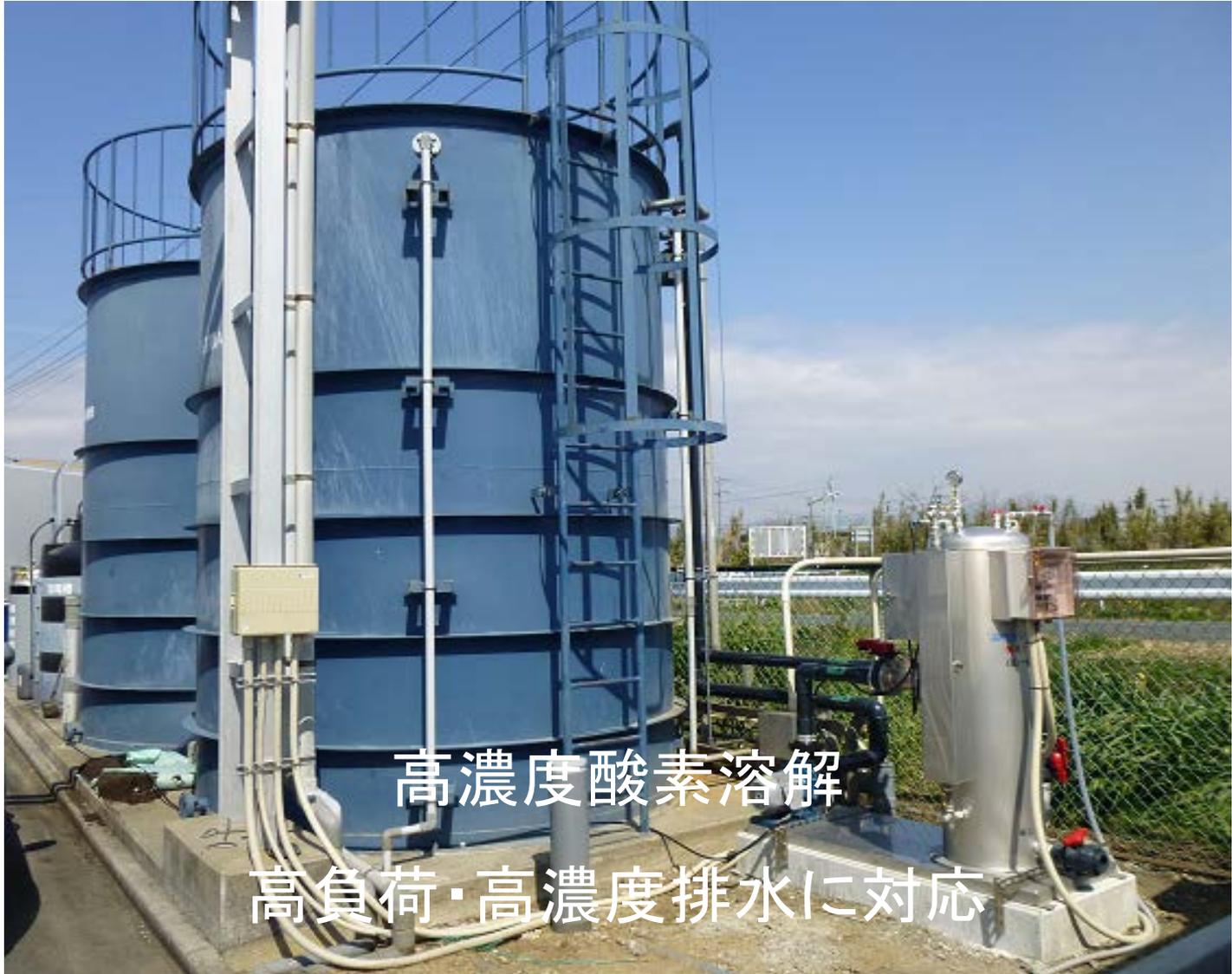


OD-910F



高濃度酸素溶解
有害臭の発生を抑えます

排水処理



高濃度酸素溶解

高負荷・高濃度排水に対応

排水处理



排水処理



高濃度酸素溶解による
悪臭除去！！

岡山県 矢掛町 終末処理場
オキシレーションディッチ法下水処理場
があり、バキュームカーで回収したし尿を
処理する設備を増設しました。設備は、
粗いフィルターでろ過したし尿を、貯槽に
溜め下水処理設備に送るのですが、その
貯槽に悪臭対策として酸素溶解装置が
採用されました。 貯槽：6m × 6m × 3m =
108m³ BOD：750~1000



OD-511a型
通水量 800ℓ/min
配管径80A
自動酸素供給制御付
自動ガス排気機能付

before
DO:4.7ppm

after
DO:27.9ppm

排水処理

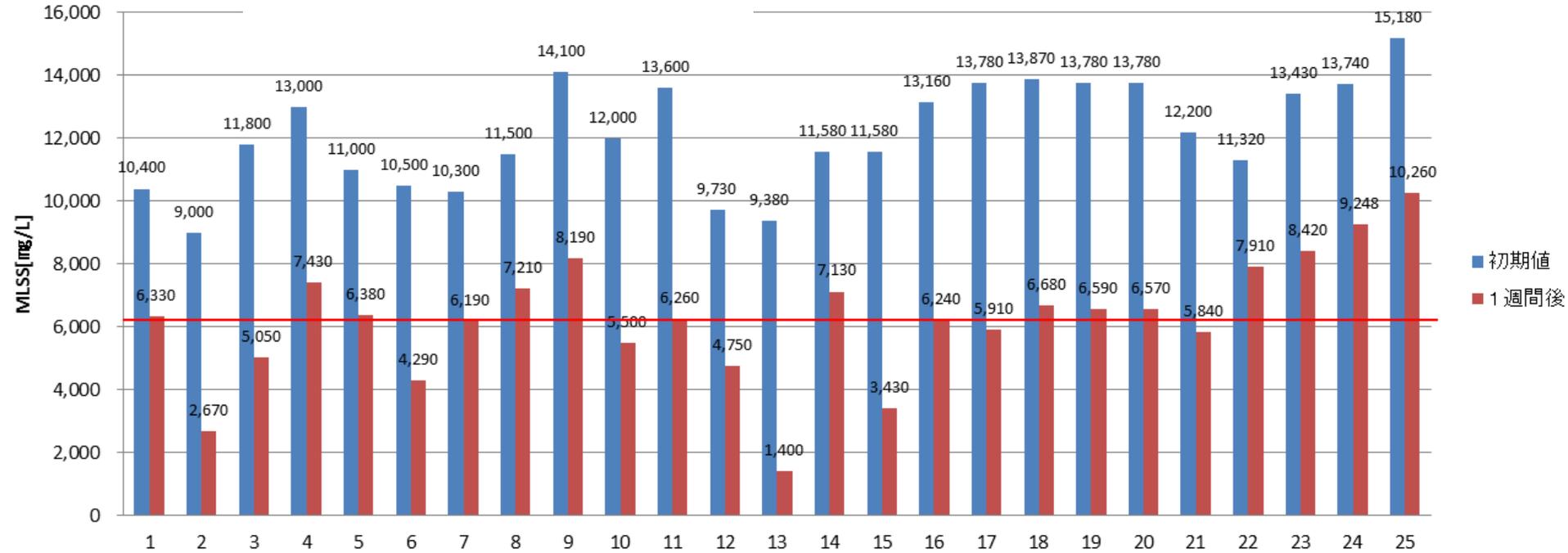
弁当工場

地下タンク 硫化水素除去



排水処理

汚泥濃縮槽での散気+純酸素によるMLSSの減少



高濃度酸素溶解

汚泥濃縮槽での散気+純酸素溶解によるMLSSの減少

排水処理

休日のトイレ悪臭浄化対策



排水処理

高濃度酸素溶解装置

OD-511aEC型

通水量 800ℓ/min

給水配管 80A

吐出配管 80A

既存処理設備の返送汚泥
配管に本装置を接続し、
酸素を溶解してORPを
プラスへ

悪臭改善対策



排水処理



食品工場

排水量 250t/日

OD-710F型	
配管口径	φ100A(φ80A)
通水量	1300L/分
ポンプ	2台

悪臭対策



畜産排水処理

高負荷・高濃度の排水に対応!!



水質改善

水質改善

福岡県北九州市 LNG基地建設現場 地下配管滞留水の浄化



YE-900FC型 給水・吐出径:100A 通水量:2100ℓ/min
海中からの取水排水配管の内部に滞留している腐敗した水の処理目的で
高濃度に酸素を溶解し水質の改善と悪臭除去を図る

水質改善



硫化水素除去

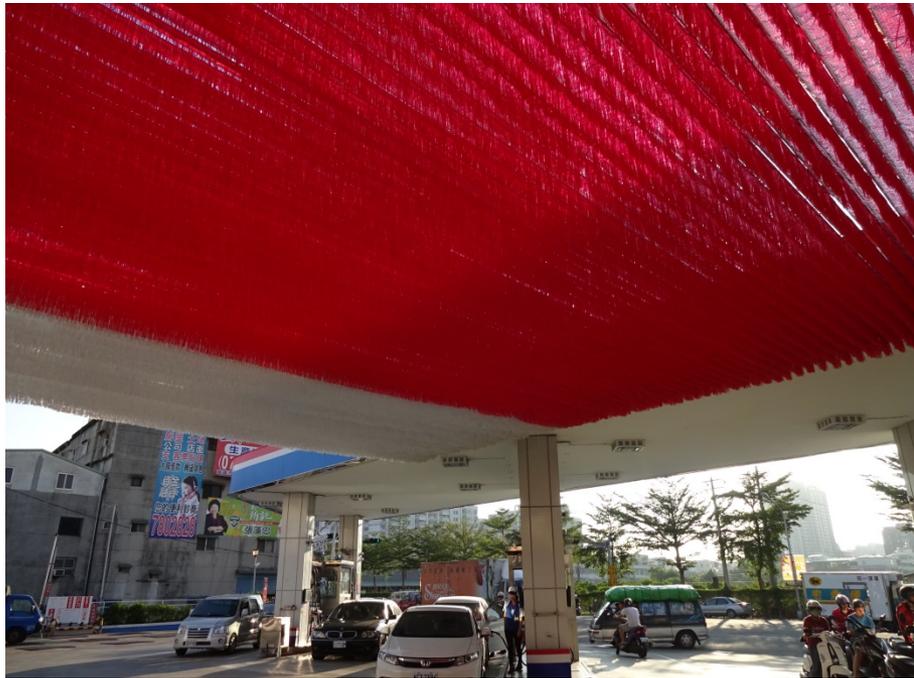
油汚染土壌の浄化

油汚染土壌の浄化



高濃度酸素水と好気性微生物

油汚染土壤の浄化



河川湖沼の浄化

中国上海市彭越浦水質浄化事業・・・平成11年（1999年）

NO.3地点（流出口より70m）



実験用人口水路

河川本流

NO.2地点（流出口より35m）

	DO			COD			BOD		
	原水	第7槽	No.3	原水	第7槽	No.3	原水	第7槽	No.3
6/14	0.36	10.7	3.05	241	38	65	52	18	26
6/15	0.59	11.28	0.97	64	20	110	38	13	28
6/16	0.49	10.36	2.44	89	20	58	32	19	28
6/17	0.62	14.3	2.08	82	40	60	42	14	30
6/18	0.68	13.82	1.62	152	53	60	44	12	24

[写C] 実験前のDO濃度測定値



[写D] 実験前の水質および底泥の状況

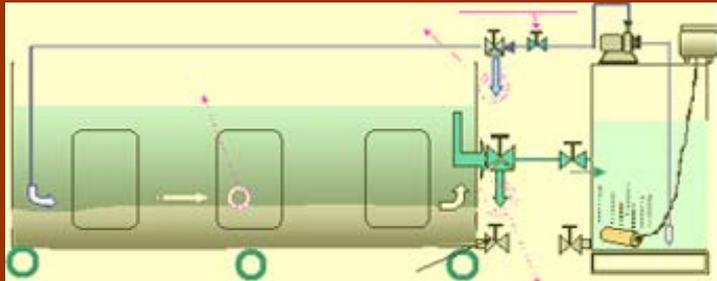


佐鳴湖浄化実証試験

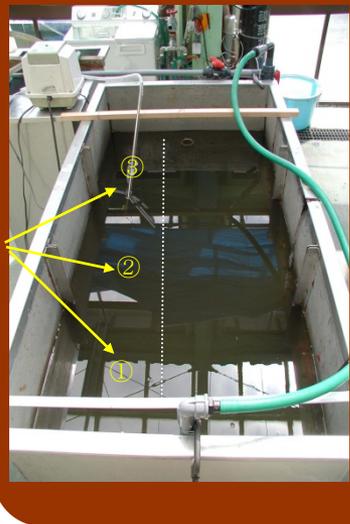
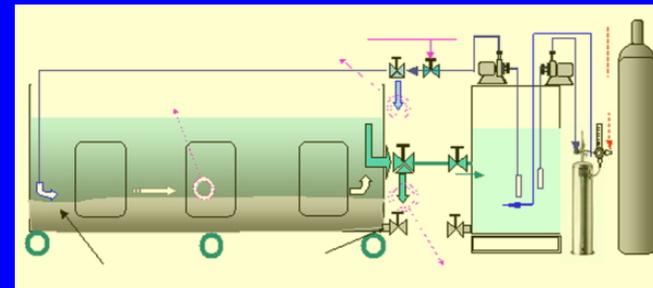
国土交通省新技術認証試験



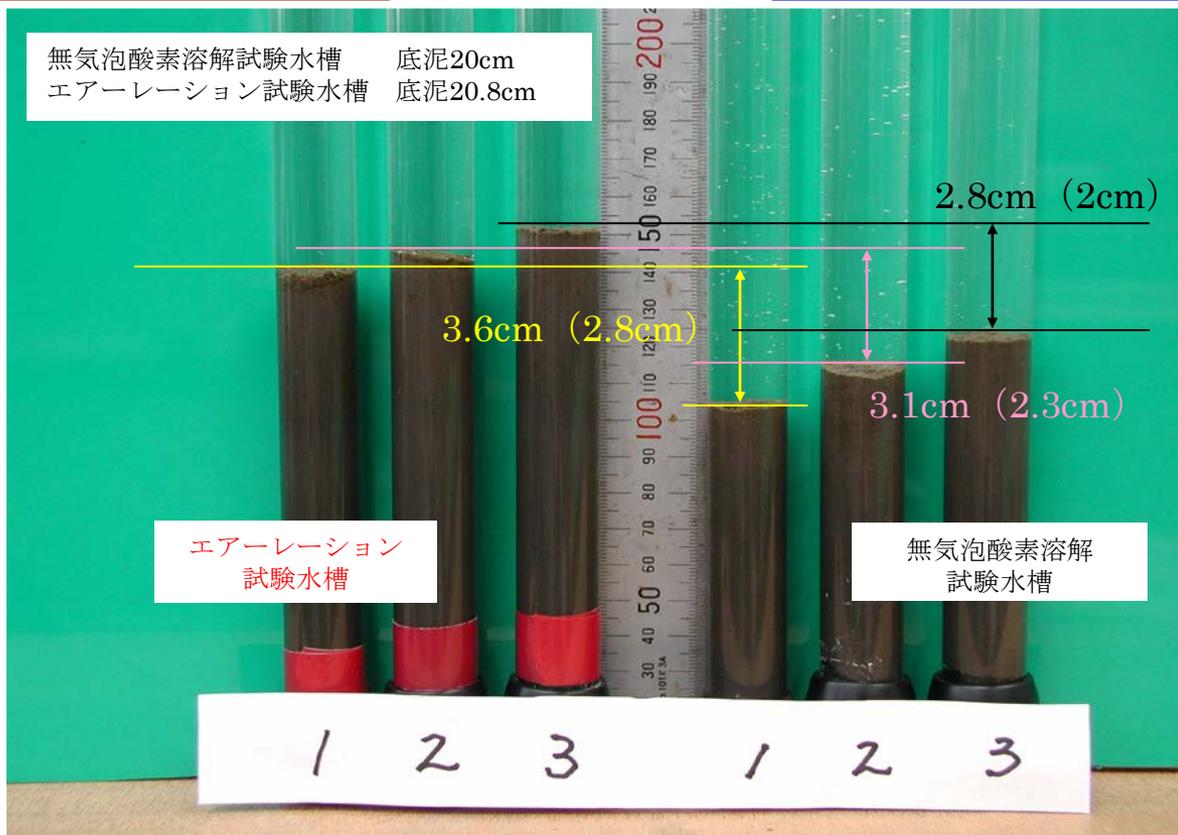
エアレーション
試験水槽



無気泡酸素溶解
試験水槽

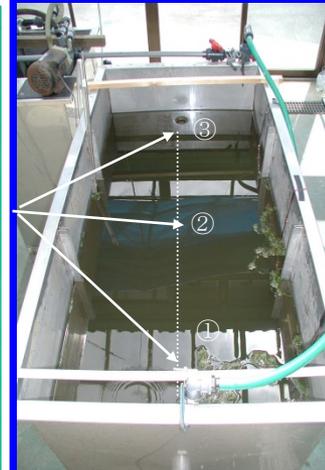


無気泡酸素溶解試験水槽 底泥20cm
エアレーション試験水槽 底泥20.8cm



エアレーション
試験水槽

無気泡酸素溶解
試験水槽



浄化プロセス



無気泡酸素溶解試験水槽

繊維質の割合が多く、
紙漉きの状態で板海苔状となる。



試験終了時の底泥

エアレーション試験水槽

枯葉・茎・葦等の原形を留めている
割合が多く団子状となる



三重県長島町排水路浄化試験・・・平成14年（2002年）

	吐出口		下流ポンプ場	
	H14.6	H14.9	H14.6	H14.9
酸化還元電位(mv)	-247	-40	-256	-226
COD(mg/g)	200	1.8	94	38
全硫化物 (mg/g)	16	0.37	10	10





試験区外 DO濃度
DO 0.63mg/L



吸い込み口付近のDO濃度
DO 6.3mg/L



吐出口付近のDO濃度
DO 8.2mg/L



底泥分析用サンプル 採取

試験現場 汚泥状況



試験区域外

試験区



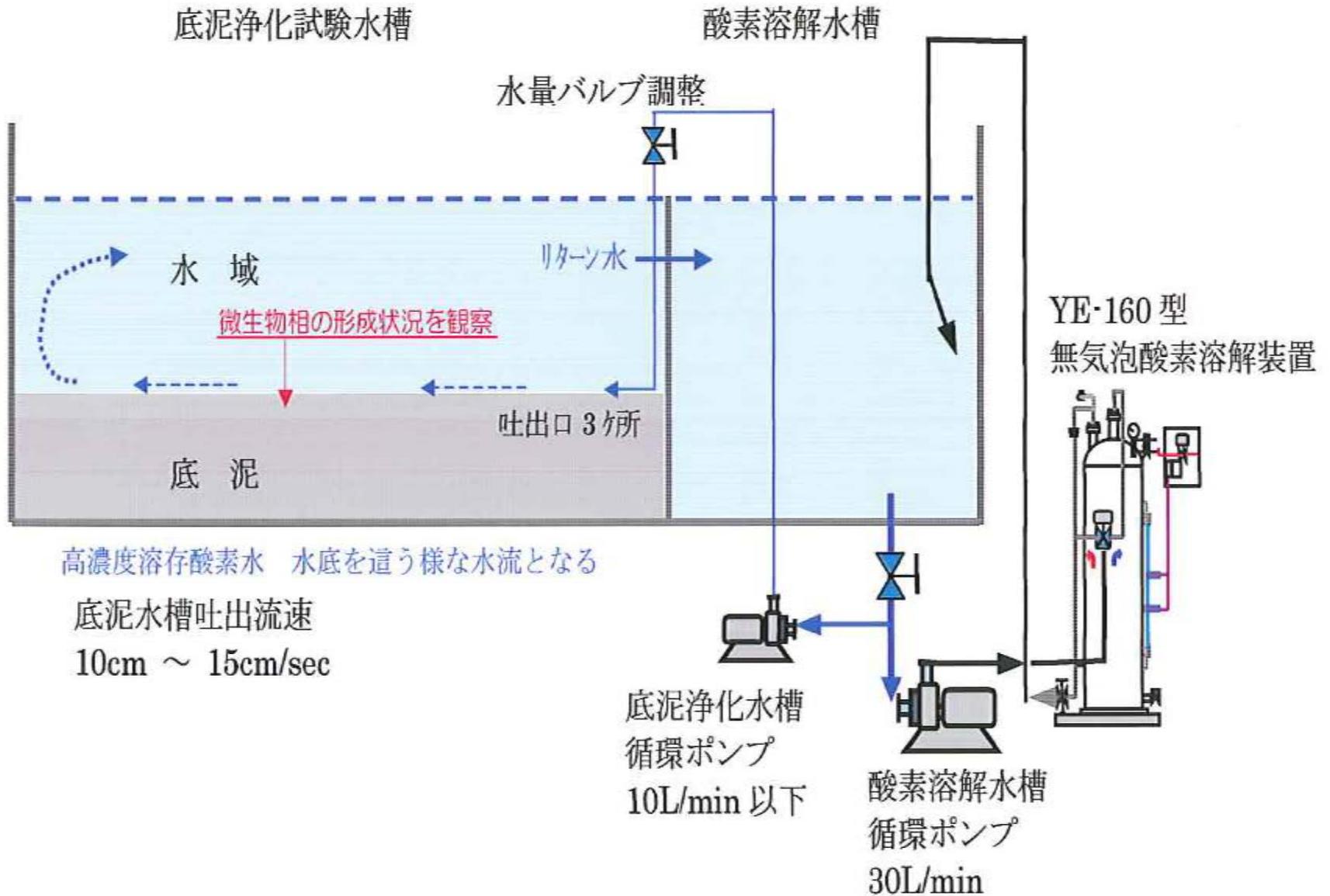
採取した元気なメダカ



平成14年8月 撮影 試験区
魚影多くなる

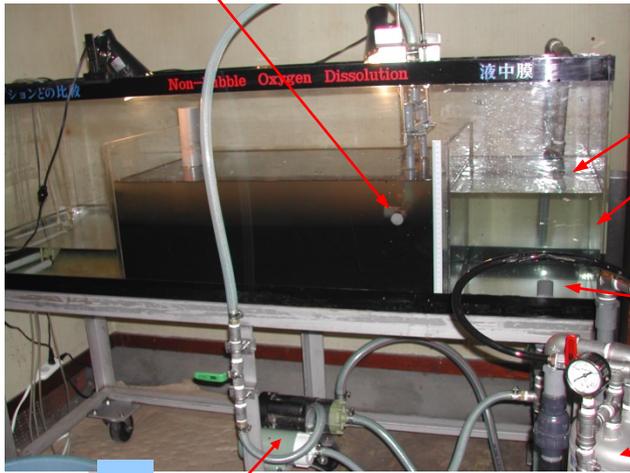
元気に泳ぐコイ

試験水槽フロー



屋内確認試験

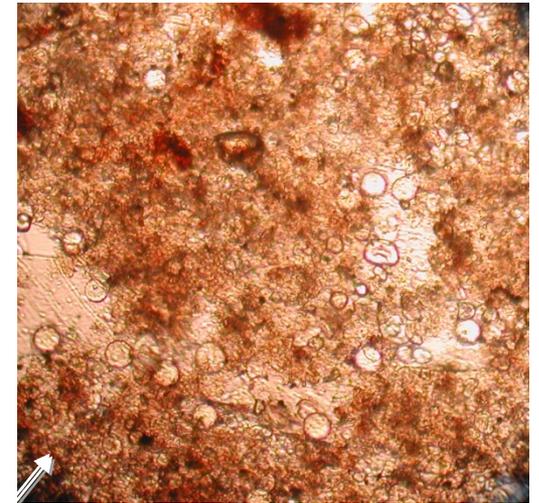
高濃度酸素水吐出口1



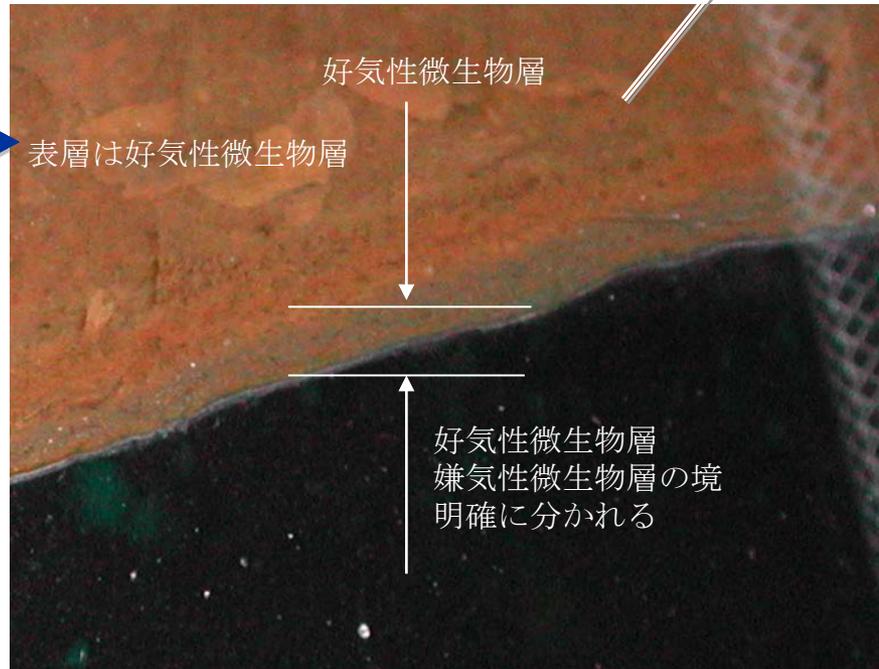
- 吐出口2
- 酸素溶解槽
- 吸水口
- 酸素溶解装置

循環ポンプ

原虫類 動き活発



浄化処理後の底泥比較



微生物から原虫そして後生動物へと優先微生物の返還遷移がおこる。水中生物の食物連鎖及び共生循環環境が成立し、堆積有機汚泥の分解と、水域の水質浄化を促進させる事が可能となる。

土居川底質改善実証試験

成果報告書

平成16年、17年度



大阪府堺市土居川浄化試験・・・平成16～17年（2004～2005年）



(底質)	CODsed		硫化物		全窒素		強熱減量	
	(mg/g)		(mg/g)		(mg/g)		(%)	
	H16.12	H17.10	H16.12	H17.10	H16.12	H17.10	H16.12	H17.10
対象区	62.50	82.50	4.80	5.30	5.40	5.30	18.15	21.40
試験区	94.05	81.30	6.61	5.50	6.47	5.10	22.70	22.20

台灣省高雄市前鎮河淨化試驗

平成17年9月末日～平成18年3月末日

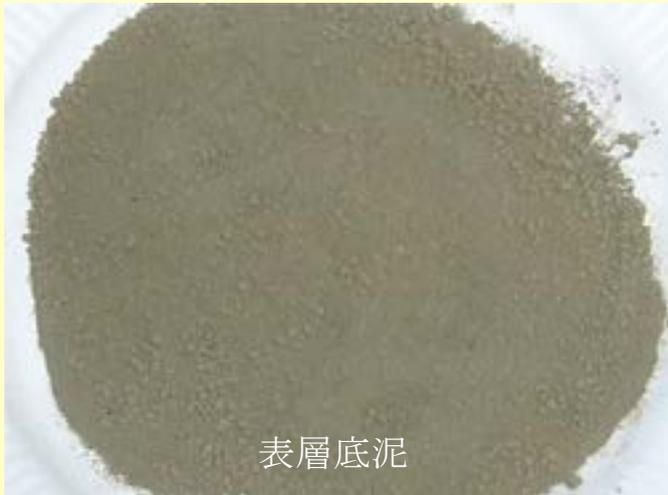
全 景



OD-900LF型

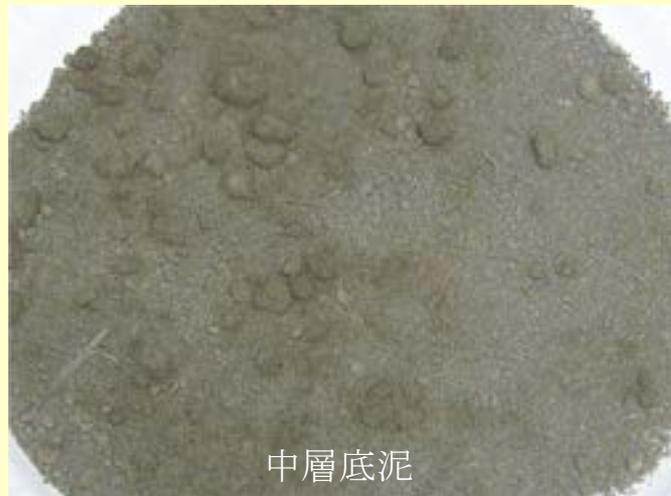


試験途中の底泥の様子



表層底泥

- 表層部・・・分解が進みサラサラの状態になる。色も薄茶色に変化している。
- 中層部・・・葉や茎等が原形で残っている。乾燥後も団子状のものが多く、色は黒色。



中層底泥



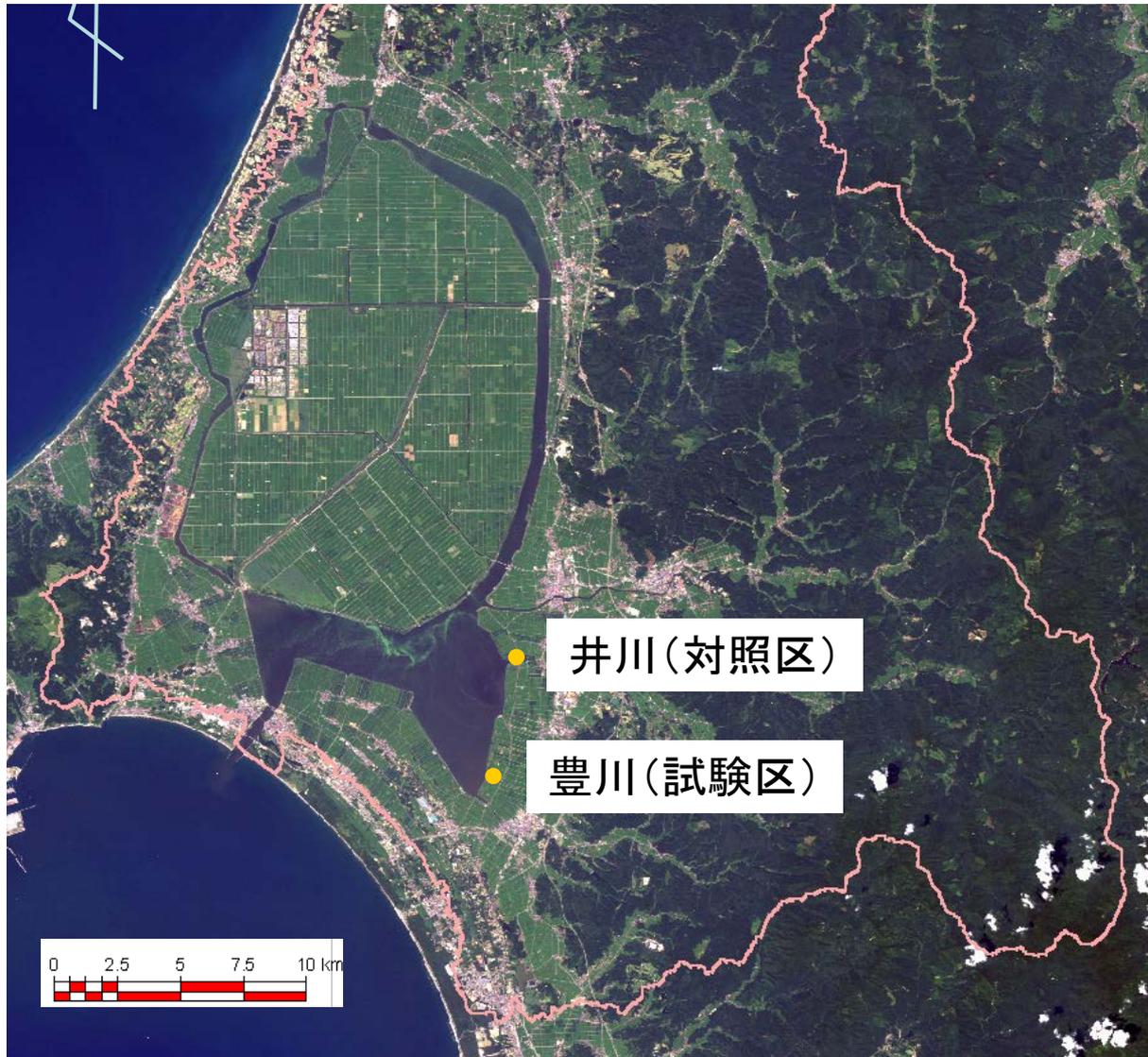
試験区には驚くほどの多くの魚の生息が確認される。

秋田県八郎湖 中間報告

研究の目的

- 豊川河口における高濃度酸素水供給による河川水質・底質改善の評価・検証を目的とする。井川を比較対照河川とする。
 - ① 貧酸素水形成の抑制効果
 - － 定点調査によるDOの季節変動の評価
 - － 多点調査によるDOの影響範囲の評価
 - ② 栄養塩の評価（リン溶出抑制効果）
 - － 河川水・間隙水中のリン濃度の評価
 - ③ 底質の改善効果
 - － 底質の炭素（有機物）、窒素、硫黄含量の変化
 - － 間隙水の栄養塩濃度

調査地の概要



豊川の酸素供給地点の概要

河川水をポンプアップし、高濃度酸素を溶解させ、河川に戻す



吸込口



ポンプ小屋
(ポンプ、コンプレッサー、酸素発生器)



酸素水供給装置
(13- >20 mg/L)



吐出口 (108 m³/h)

豊川の調査地概要

酸素水供給地点を挟んで上下流の水質を空間的に把握



Google earthで作成

- 橋の上から採水 (n=3)
- ボートから採水 (n=10)
- 酸素水供給地点

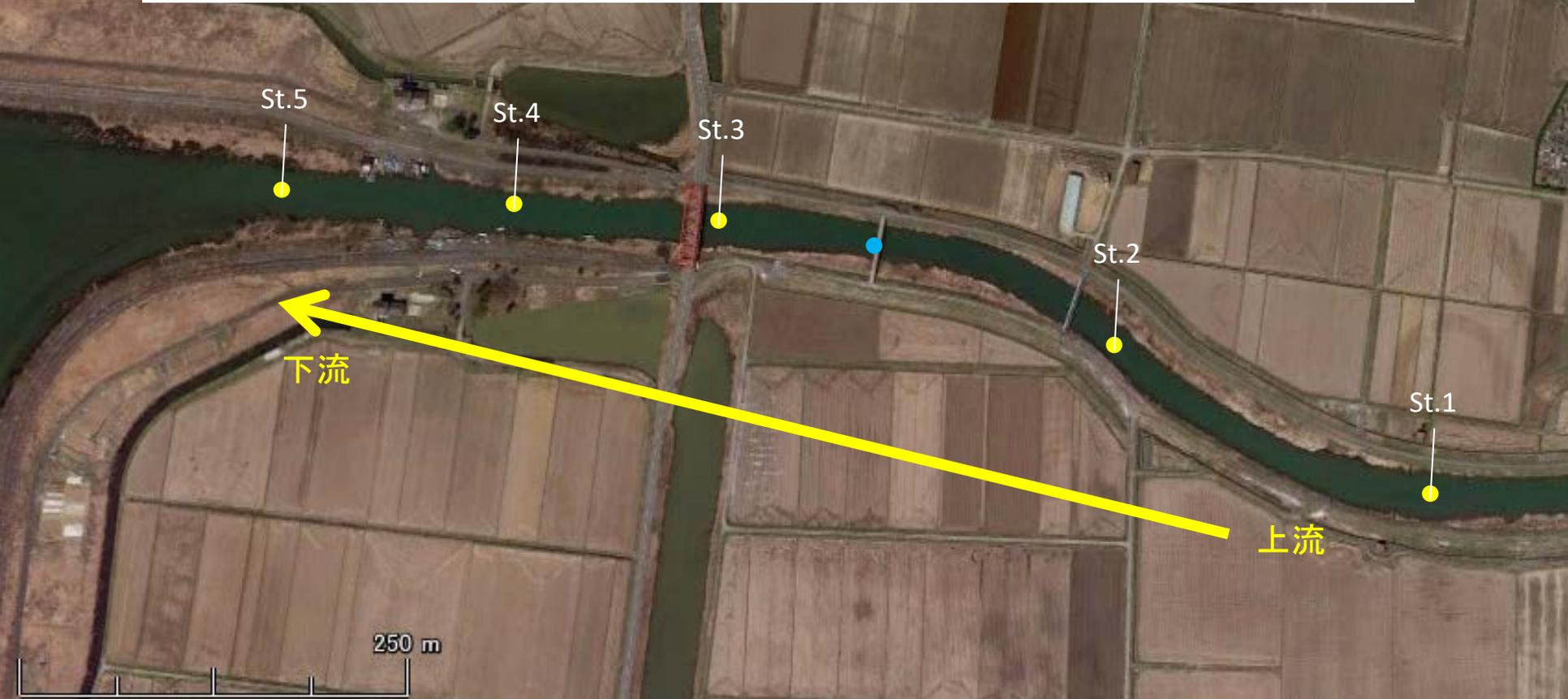
■ 多点調査

- 調査日: 1回/月 (5-10月)
- 採水: 13点 (St.1-St.10, 豊川①、②、③)
- 採泥: 3点 (豊川①、②、③)
- DO連続測定

■ 定点調査

- 2回/月 (豊川①、②、③) 採水

井川の調査地概要



- 橋の上から採水 (n=1)
- ボートから採水 (n=5)
- 酸素水供給地点

■ 多点調査

- 調査日: 1回/月 (5-10月)
- 採水: 6点 (St.1-St.5, 井川②)
- 採泥: 1点 (井川②)
- DO連続測定

■ 定点調査

- 2回/月 (井川②) 採水

Google earthで作成

ボート採水の様子

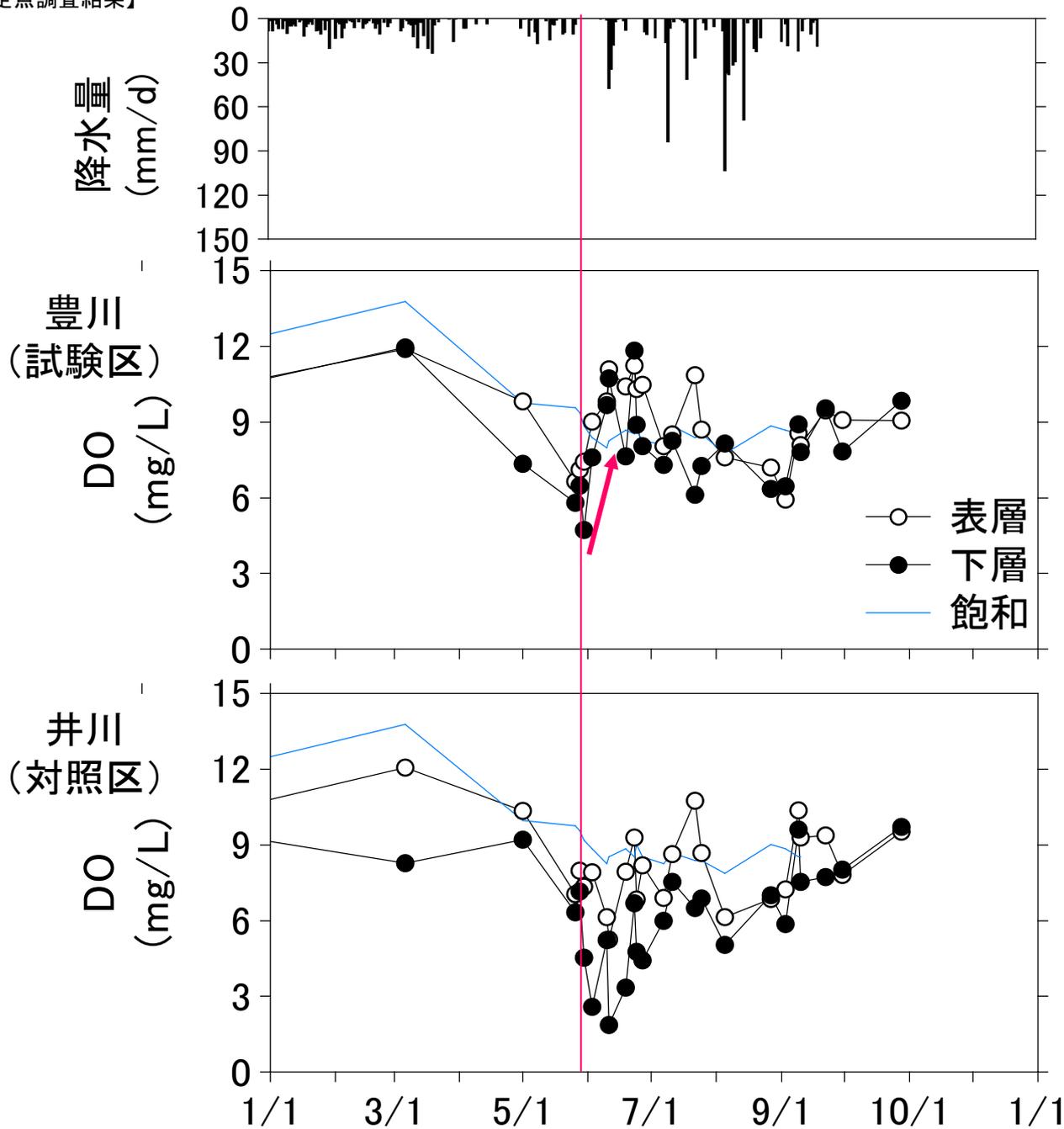
両岸からロープでボートを固定する

【採水と測定】

- ・バンドーン採水器による採水（表層 & 下層（河床から50 cm深度））
- ・水温、水深の測定
- ・GPSによる測位



装置稼働

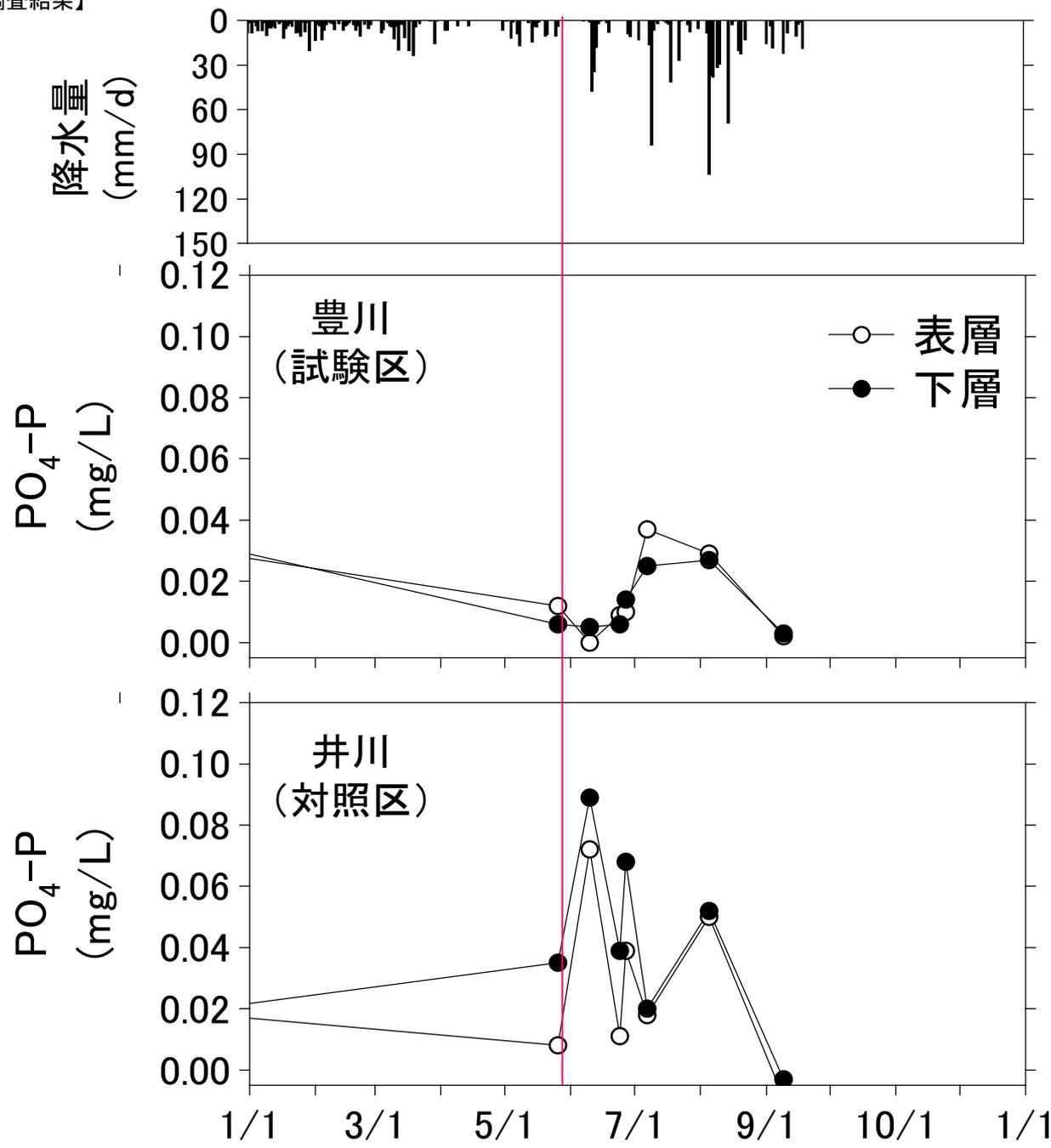


・6-7月初旬の降水量やや少
6月134(33)mm
7月207(380)mm
8月383(165)mm
* 括弧内は昨年

・装置稼働後、豊川のDO濃度が飽和レベル以上に上昇

・井川では、特に6-7月上旬に下層DO濃度が低下

装置稼働



・6月の井川のPO₄-P濃度が高い
⇒DO低下に伴う底質からのP溶出の可能性
⇒豊川では高濃度酸素水によるP溶出抑制効果か？

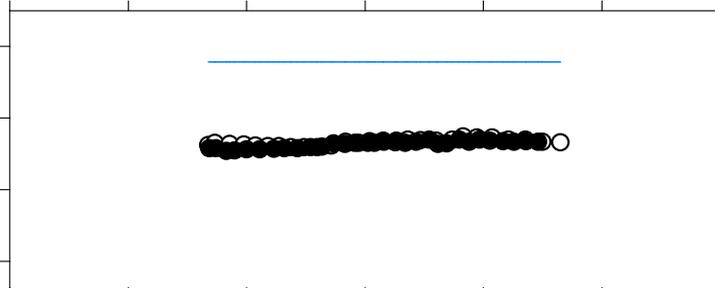
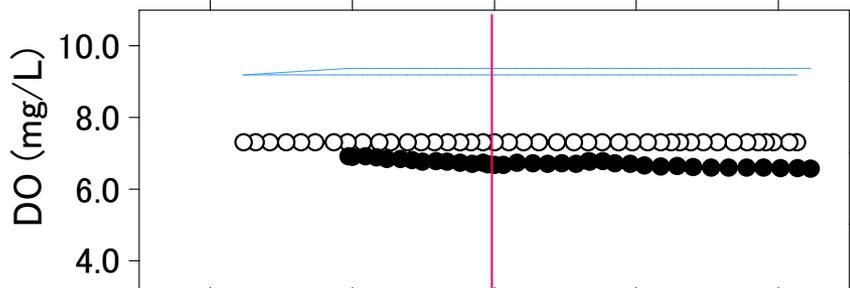
豊川
(試験区)

酸素供給地点

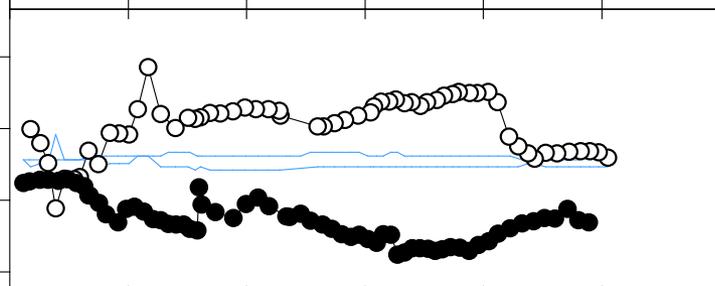
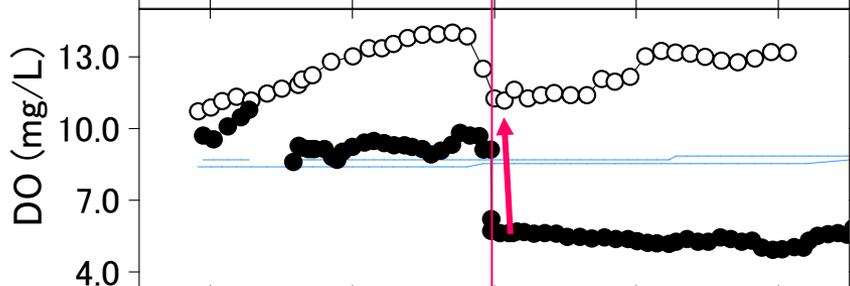
- 表層
- 下層
- 飽和DO

井川
(対照区)

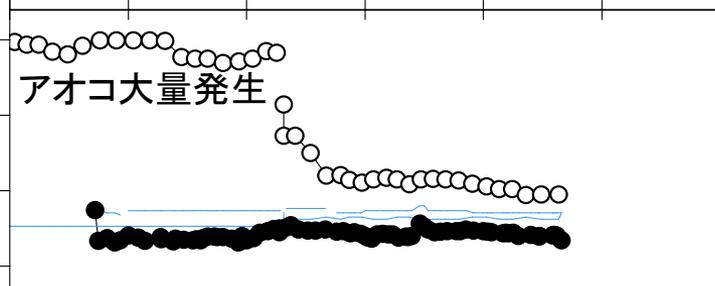
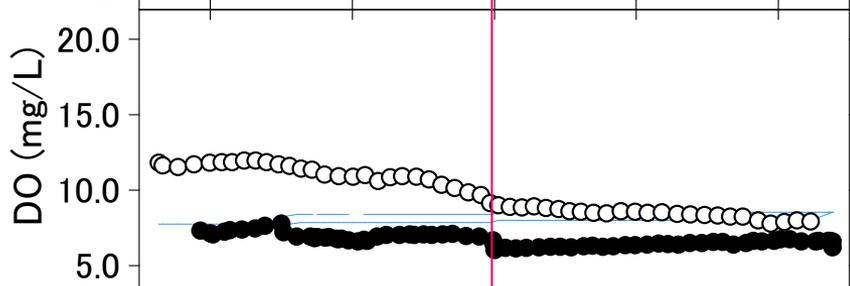
5/26
装置稼動前



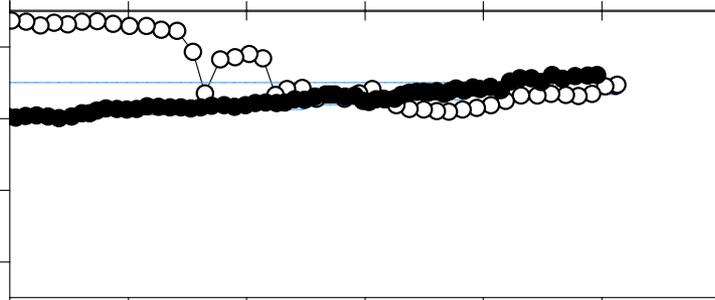
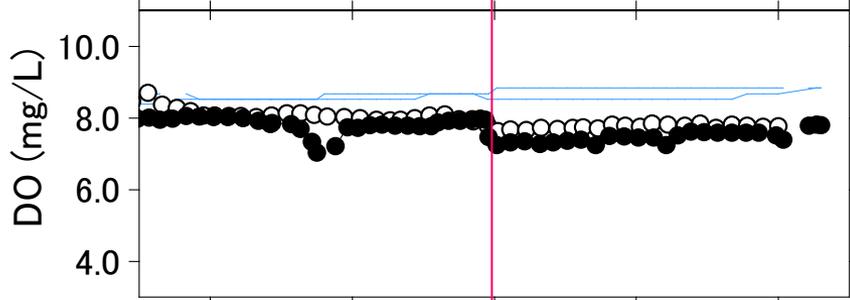
6/24



7/29



8/27



河口 ← 上流

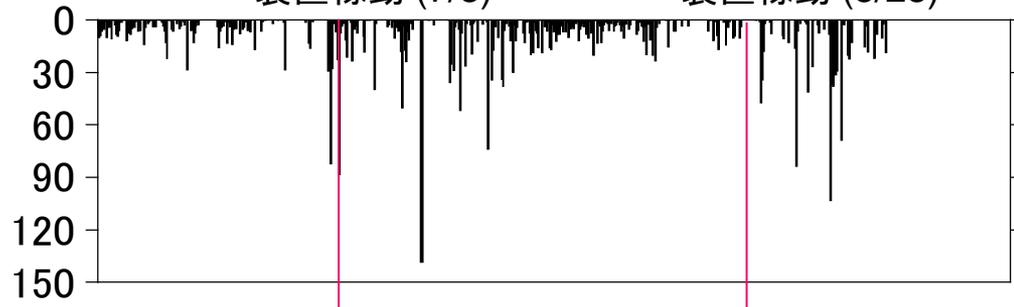
河口 ← 上流

【定点調査結果】
(2013-2014)

装置稼働 (7/3)

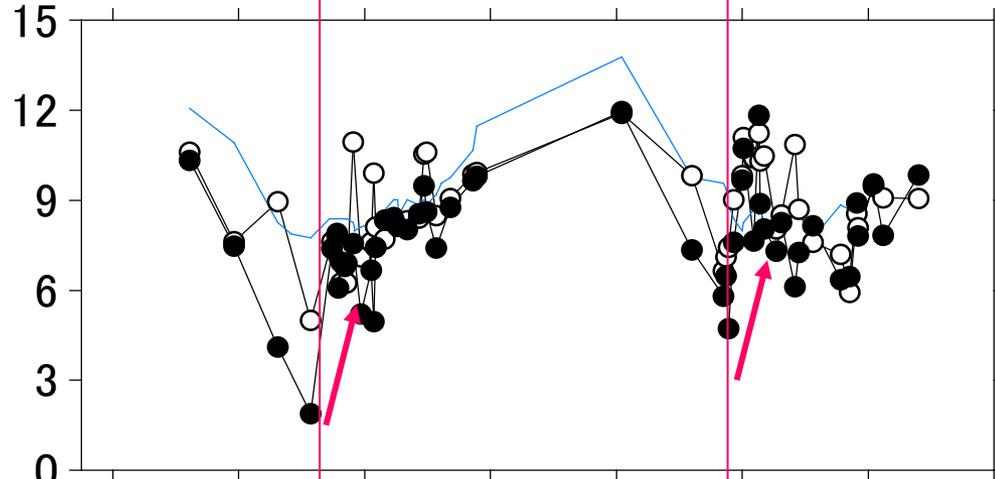
装置稼働 (5/28)

降水量
(mm/d)



豊川
(試験区)

DO
(mg/L)

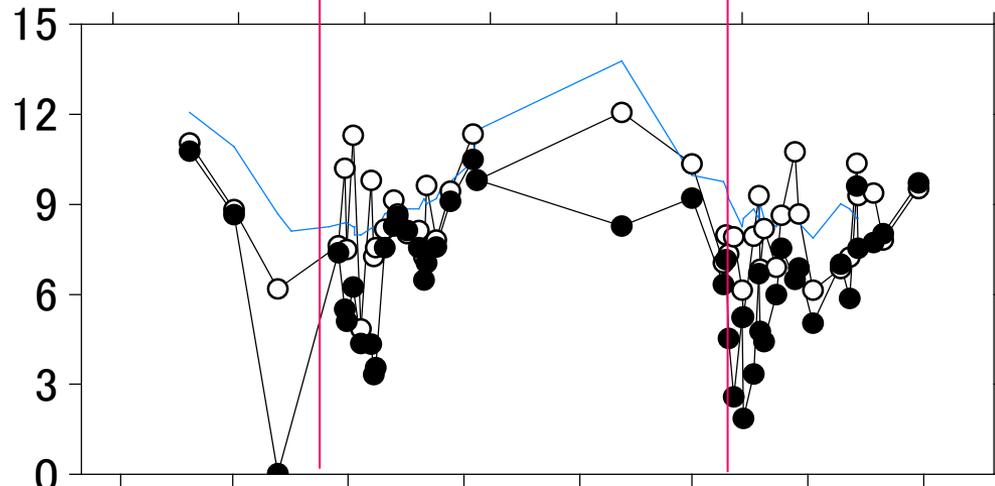


○ 表層
● 下層
— 飽和DO

・DO濃度は降水量の少ない5-6月に低下する
⇒5月の装置稼働はDO低下抑制に効果的

井川
(対照区)

DO
(mg/L)

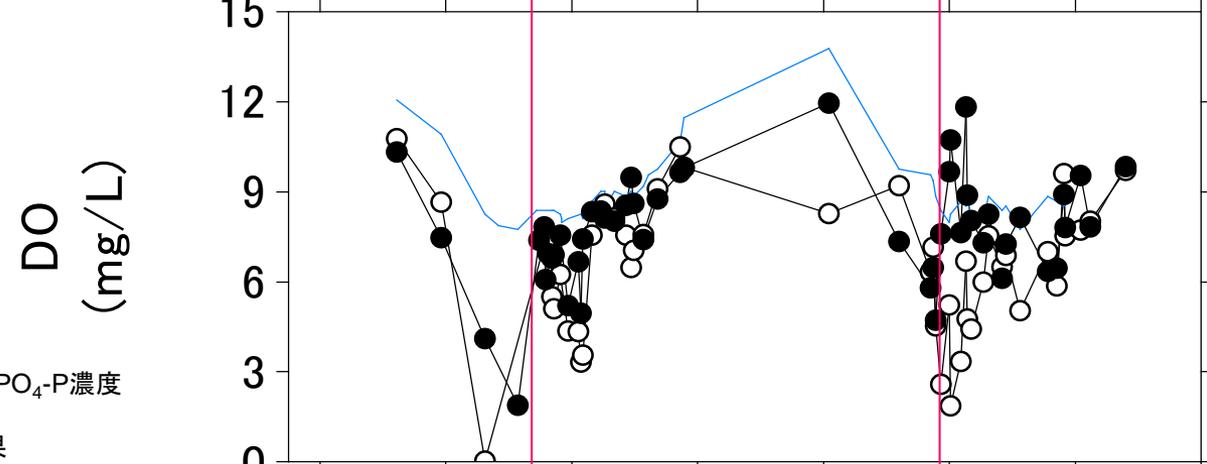
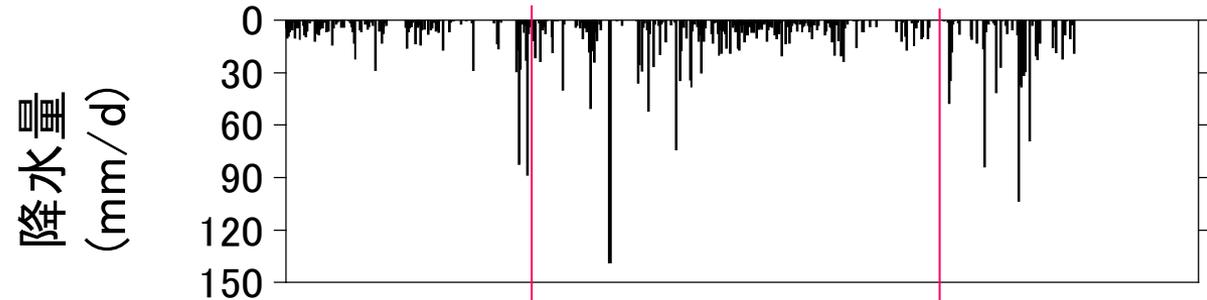


2/1 5/1 8/1 11/1 2/1 5/1 8/1 11/1

【定点調査結果】
(2013-2014)

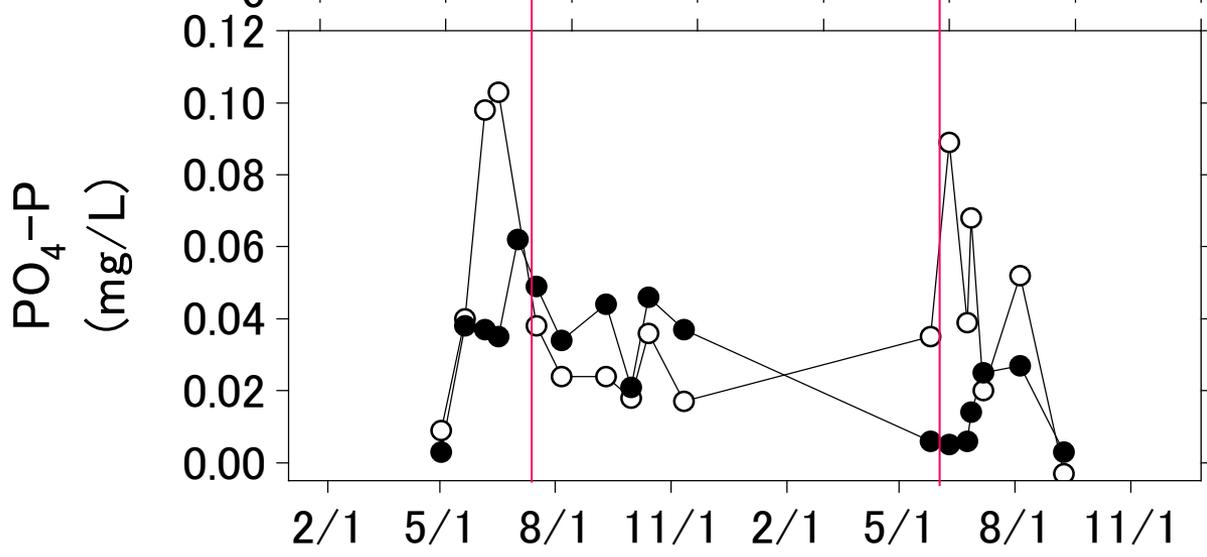
装置稼動 (7/3)

装置稼動 (5/28)



- 井川下層
- 豊川下層
- 飽和DO

DOの低下した井川下層では、 PO_4 -P濃度が高い
⇒装置によるリン溶出抑制効果



2/1 5/1 8/1 11/1 2/1 5/1 8/1 11/1

堀川1000人調査隊2010 調査隊会議 (2014.9.27)

高濃度酸素溶解水注入による 新堀川浄化実験 (中間報告)

大同大学調査隊



無臭塩素発生機
YE-800FC

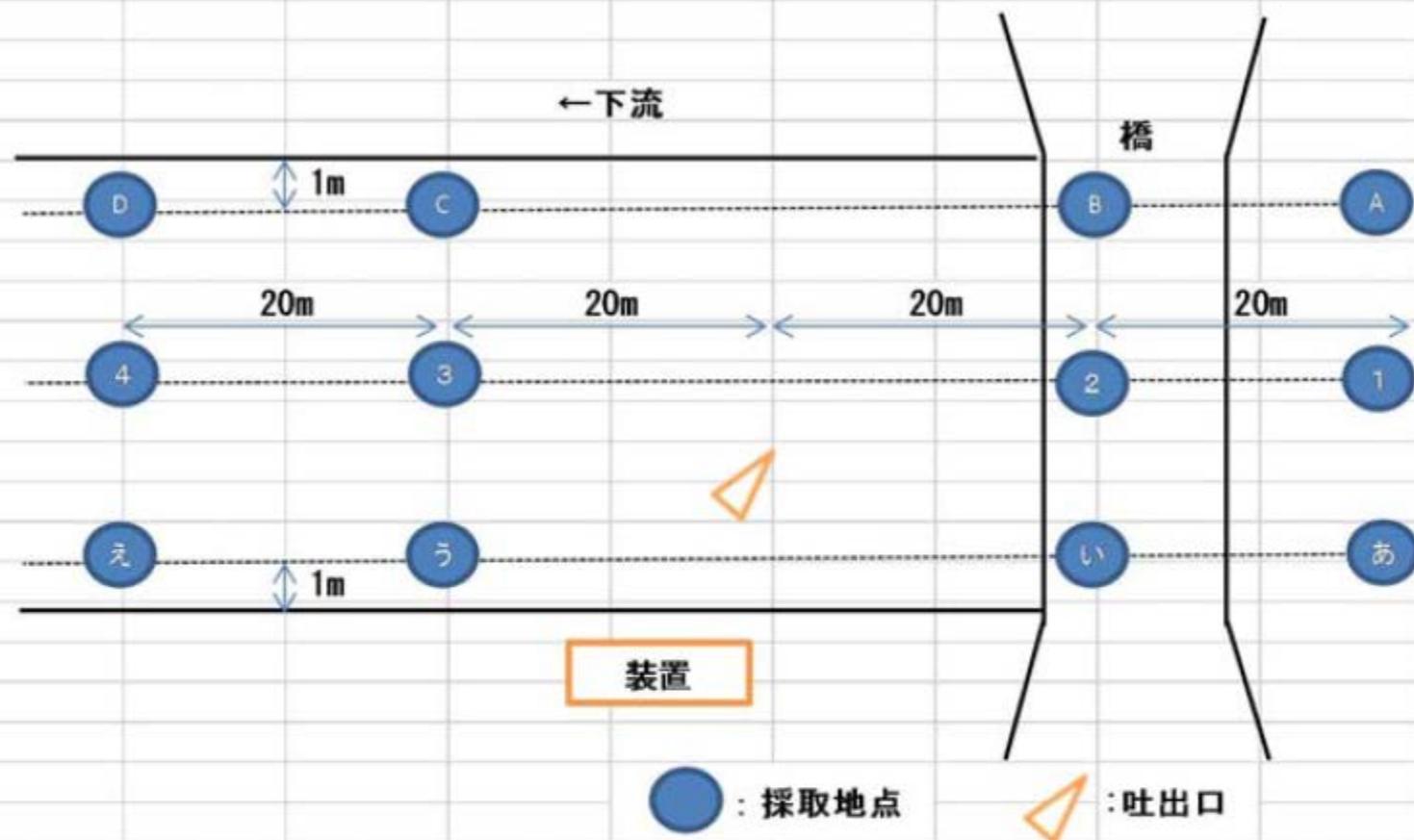
注意
工事

あそこには
あそび場はない
南区役所
学区区政協力委員会

実験装置稼働前の水質検査(2014年4月10日)



【採取地点：水平24地点】



※すべて底層から50cm上部と上層部で採取

- ①：②より20m上流
- ②：吐出口より20m上流
- ③：②より20m下流
- ④：③より20m下流

※A～D、あ～えはそれぞれ岸から1m地点で採取、1～4は川の中央で採取

※臭気指数は中央の2と4の上層部で採取、底泥はBと4で採取

実験装置設置後すぐに採取した水



左
水底部の水

水底部のヘドロが混ざっているため黒く、硫化水素の臭いがする

右
高濃度酸素溶解装置を通った水

まだ濁りはとれないが、臭いは全くと言っていいほどない

実験開始後の生き物 藻



最初の変化

上の写真は熱田区側の岸

下の写真は機械が設置してある、南区側の岸

緑色の藻の違いがよくわかる

この藻をカモが食べ、ゴカイが住む



平成26年7月1日、浮島橋の中央から
同時刻に撮影

実験開始後の生き物 ゴカイ



ゴカイは ヘドロやアンモニア・硫化物を分解するため、浄化を助けてくれる

魚の餌になるので、魚も多く寄ってくる



(8月2日撮影)

実験開始後の生き物 魚



ボラの稚魚の群れ



潮が満ちるとき上っていき、引き潮の時に死にかけて流れてきたハゼを循環槽に入れたところ元気になり、ゴカイを食べ成長

実験開始後の生き物 フジツボ



循環槽内のフジツボ

汚染された水を透明にする働きがあり、海水の浄化能力は高く評価されているため、ゴカイ同様、浄化の助けになる

(7月18日撮影)



実験開始後の生き物 カラス貝



(7月28日撮影)

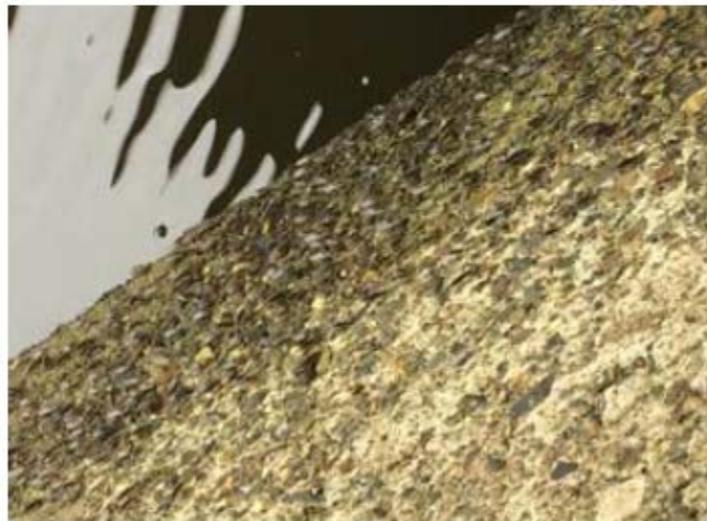
カラス貝はムラサキ貝・ムール貝とも呼ばれる

汚染された水を透明にする働きがあり、海水の浄化能力は高く評価されているため、ゴカイ同様、浄化の助けになる



(8月7日撮影)

実験開始後の生き物 フナムシ



フナムシは護岸に生えた藻類や生物の死骸など様々なものを食べて、『掃除役』をこなしている



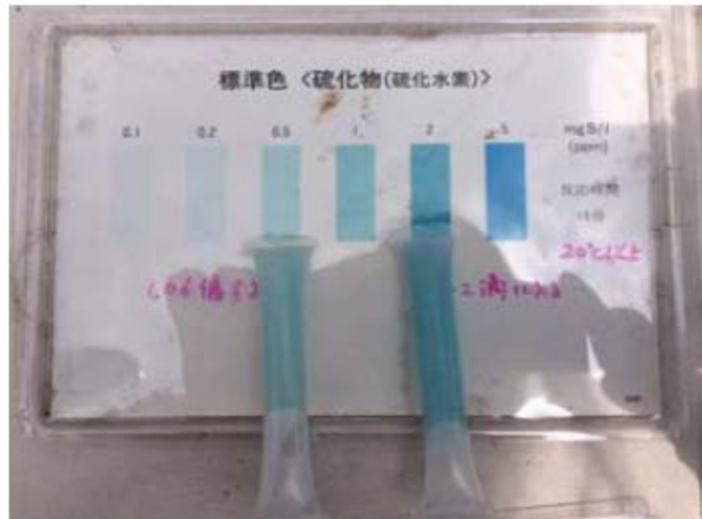
カニや鳥の餌になる

悪臭の元 硫化水素

- 空気よりも重く、無色・水によく溶け弱い酸性
- 腐った卵に似た強い刺激臭があり、有毒な気体
- 下水処理場やゴミ処理場などで硫黄が嫌気性細菌により還元されて硫化水素が発生する
- 硫化水素はサビ・腐食を発生させるため、鉄の配管に穴が開く



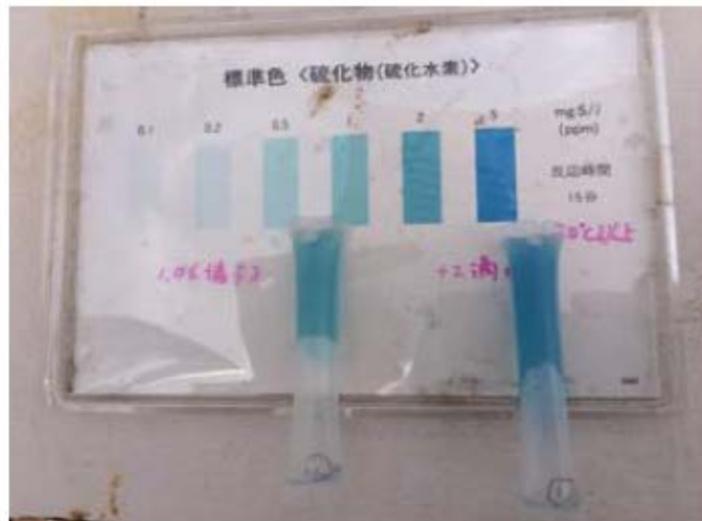
悪臭の元 硫化水素



H26.7.20 晴れ 32°C

原水 2.12ppm

処理水 0.53ppm



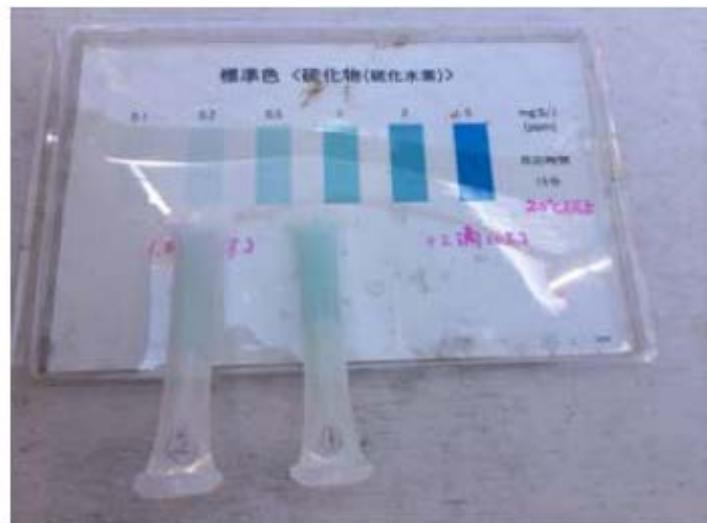
H26.7.22 晴れ 34°C

原水 5.3ppm

処理水 0.742ppm

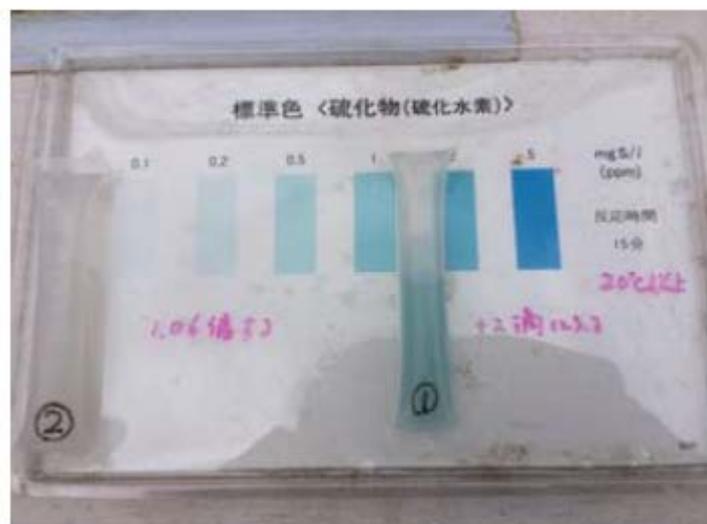
循環槽の中が白く濁り、悪臭が酷い
台風通過直後

悪臭の元 硫化水素



H26.7.28 晴れ 34°C

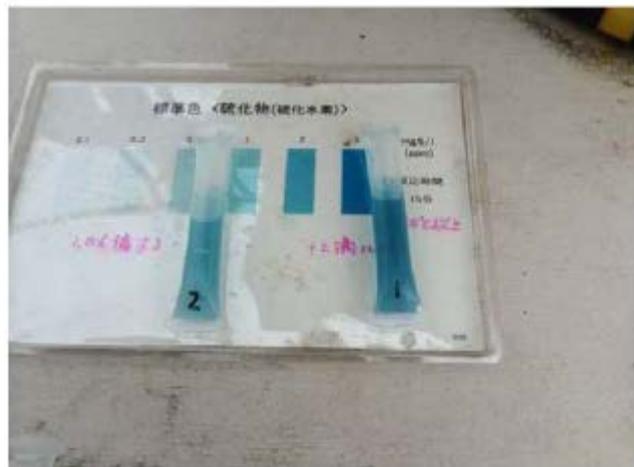
原水 0.864ppm
処理水 0.212ppm



H26.8.4 曇り 32°C

原水 1.59ppm
処理水 0

悪臭の元 硫化水素



8月12日 曇り 28°C

1原水 5. 3ppm
2処理水 0. 848ppm
台風11号通過後



同日のアンモニウム

1原水 5. 0ppm
2処理水 0. 3ppm

数値の目安は、0. 4は雨水
5. 0は下水

合流式下水道地域内の河川では、大雨によって有機性汚泥(ヘドロ)が堆積しやすくなります。

この有機性汚泥は酸素がないと嫌気性微生物が働き、アンモニア・メチルメルカプタン・硫化水素などが発生し、玉ねぎや卵が腐ったような悪臭がします。

これらの臭気は人体への健康面に悪影響があるほか、硫化水素はコンクリートや金属と反応し腐食を引き起こす問題が知られています。

しかし酸素を送ると好気性微生物が働き、臭いが軽減します。

そして写真でもわかるように硫化水素の数値も下がります。



左は台風で巻き上げられたヘドロの硫化水素の臭気
897

右は処理水の臭気 0



水質検査2回目

平成26年8月24日 曇り 前日大雨

	4月10日時点	熱田下水処理場前	熱田橋	実験現場	堀川・新堀川合流部
BOD(mg/L)	3.5	8.2	5.6	3.5	12
COD(mg/L)	4.5	10	7.3	5.6	13
硫化物イオン(mg/L)	0.4未満	0.4未満	0.4未満	0.4未満	0.8
PH(PH表示)	7.49	7.29	7.46	7.77	7.17
PH(mV表示)	-115	-36	-46	-64	-29
ORP(mV)	-338	-352	-282	-70	-334
電気伝導率(mS/cm)	44.6	37.8	38.8	36.8	25.5
DO(ppm)	0	1.38	1.29	3.68	1.41
全溶存固形物質(g/L TDS)	27.3	23.1	23.7	22.4	15.8
塩分(電気伝導率換算)(ppt)	28.6	24	24.7	23.3	15.6
海水比重	21.1	14.2	14.8	13.7	8.1
水温(°C)	15.48	28.21	28.21	28.33	27.73
臭気指数	19	29		3未満	24

※塩分＝電気伝導率と塩分濃度には一定の関係があり、電気伝導率と温度によって換算した数値。海水の塩分濃度として表示します。※TDSとはTotalDissolvedSolidsの略で全溶存固形物質質量を意味します。溶液の電気伝導率は塩分や鉱物、溶存ガスの量に起因します。つまり、電気伝導率は溶液のすべての物質の総量を示す指標となりTDSはそのうち全溶存固形物質質量だけを示すものです。※海水比重＝海水の密度は1.000～1.031のあいだにあることから、便宜上1を減らし1000倍したものがσとして表します。日本では温度が15°Cの時σ15を標準比重と呼び多く用いられます。

熱田下水処理場
文斉橋
堀川新堀川合流部

実験現場から約630m上流
実験現場から約300m上流
実験現場から約500m下流

川底から採取した土砂



4月10日採取

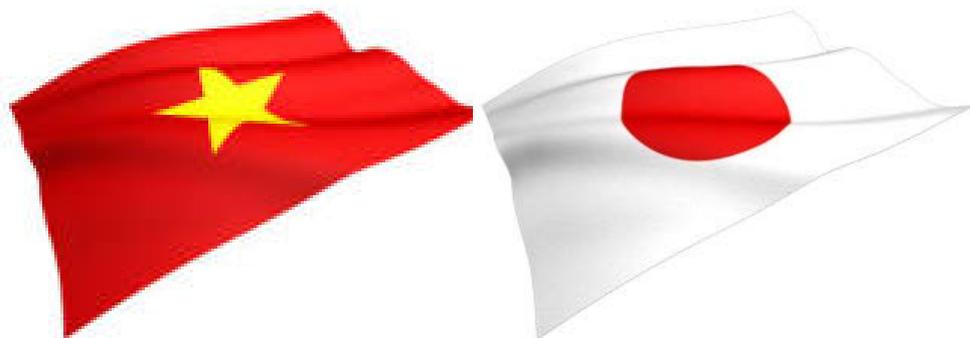


8月24日採取

まとめ

高濃度酸素溶解装置で純酸素を溶け込ませた水を河川に戻すことで、好気性微生物が活性化→ヘドロ分解→水の浄化が始まり植物プランクトン・動物プランクトン・藻類が発生、貝やゴカイが集まり、それを狙い魚や甲殻類が寄ってきます。

その魚を餌にする鳥類が集まり・・・と生態系が酸素の力で成り立っていきます。



新興国市場開拓事業

(技術実証を通じた相手国での新技術等の普及促進事業)

(ベトナム・インドネシア・タイ等:我が国環境技術の見える化事業)

Tien Nga Lake in Vietnam

(ティンガ湖)

Clarification of rivers & lakes

2014.12.1～2015.1.31

高
気体
酸素
OD-

THỰC NGHIỆM LỌC SẠCH NƯỚC HỒ TIÊN NGÀ

PHƯƠNG PHÁP TIẾP CẬN
MÔI TRƯỜNG BỊ HỦY HOẠI
BẰNG CÔNG NGHỆ
THẦN THIÊN
CỦA NHẬT BẢN

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ NHẬT BẢN
SỬ DỤNG "SỨC MẠNH CỦA THIÊN NHIÊN", VI-MỘT MÔI TRƯỜNG SỐNG TRONG SẠCH.

Thiên nhiên vốn hùng vĩ và kỳ diệu, là hệ thống sử dụng thiết bị giải phóng oxy nồng độ cao "Oxy Fighter" để nâng cao hàm lượng oxy hòa tan của tự nhiên, nhằm cải thiện nồng độ oxy ở tầng nước đáy, nơi đã bị ô nhiễm do các chất thải chảy vào dòng lũ. Việc cải thiện nồng độ oxy ở tầng nước đáy vốn bị tích tụ chất ô nhiễm sẽ thúc đẩy hoạt động của các vi sinh vật hiếu khí, giải phóng lớp bùn hữu cơ tại đó. Sử dụng sức mạnh của chuỗi thức ăn bản địa trước và sinh vật, sẽ đẩy mạnh khả năng cải thiện môi trường bằng chính năng lực vốn có của tự nhiên.



State of installation (設置風景)



Research point in Tiên Nga lake



Tien Nga lake



**CHUNG TAY BẢO VỆ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC
LÀ BẢO VỆ CUỘC SỐNG CỦA MỌI GIA ĐÌNH
HÃY THAM GIA NGAY TỪ BÂY GIỜ**

HỖY ĐỀ PHỖY
3554929
0122.582.79.39

Đơn vị quản lý: CÔNG TY TNHH MTV THOÁT NƯỚC HẢI PHÒNG
GỌI CHO CHÚNG TÔI KHI CÁC BẠN CẦN
031.3747 810
031.3823 253



2014.10.05

標準色〈硫化物(硫化水素)〉



標準色〈亜硝酸〉



NO_2

2014.10.05

標準色〈アンモニウム〉



NH_4

標準色〈COD〉



污泥 Sludge

Sampling tank



2014.12.9



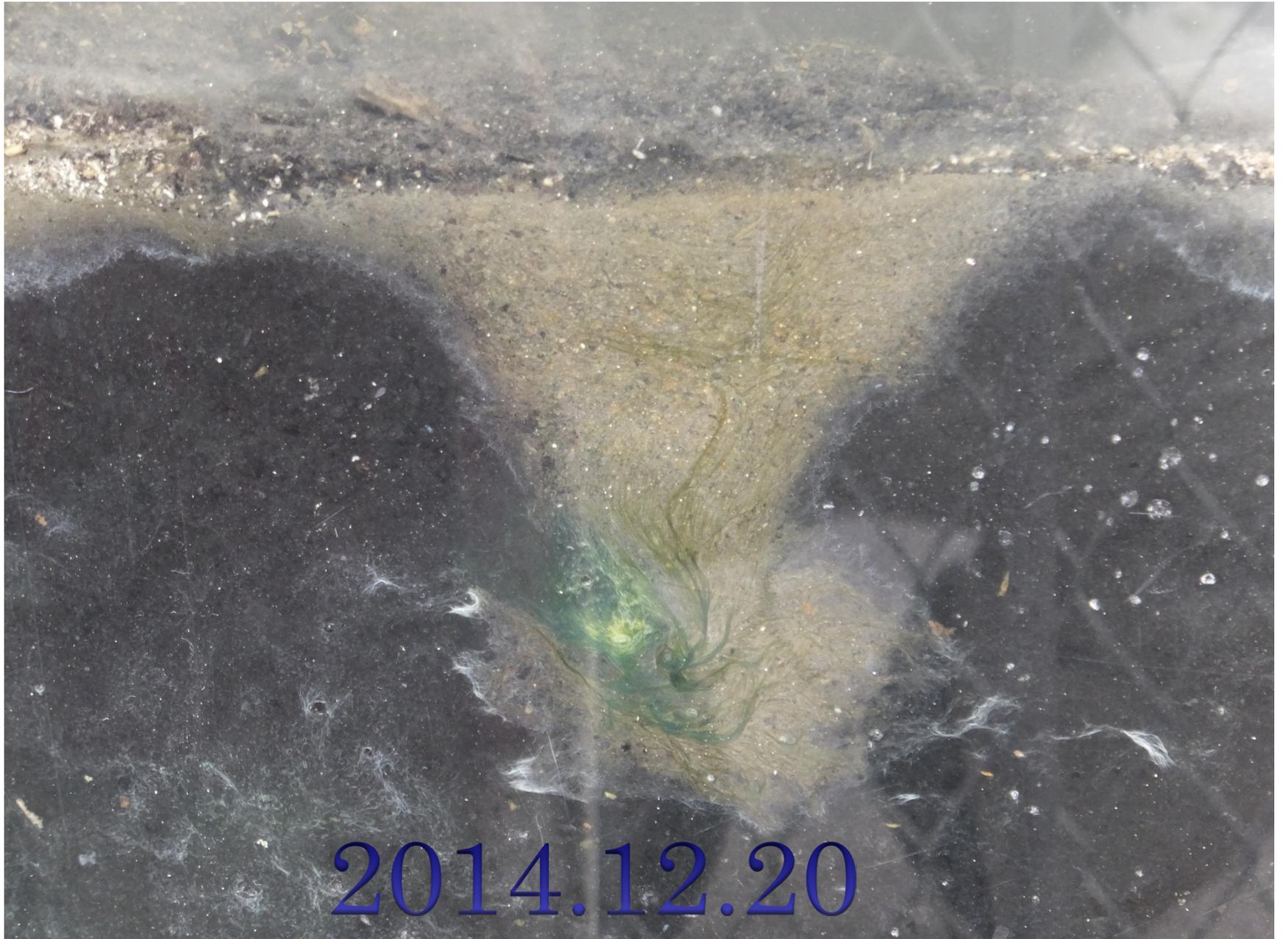
ORP

2014.12.19

DO

Sampling tank

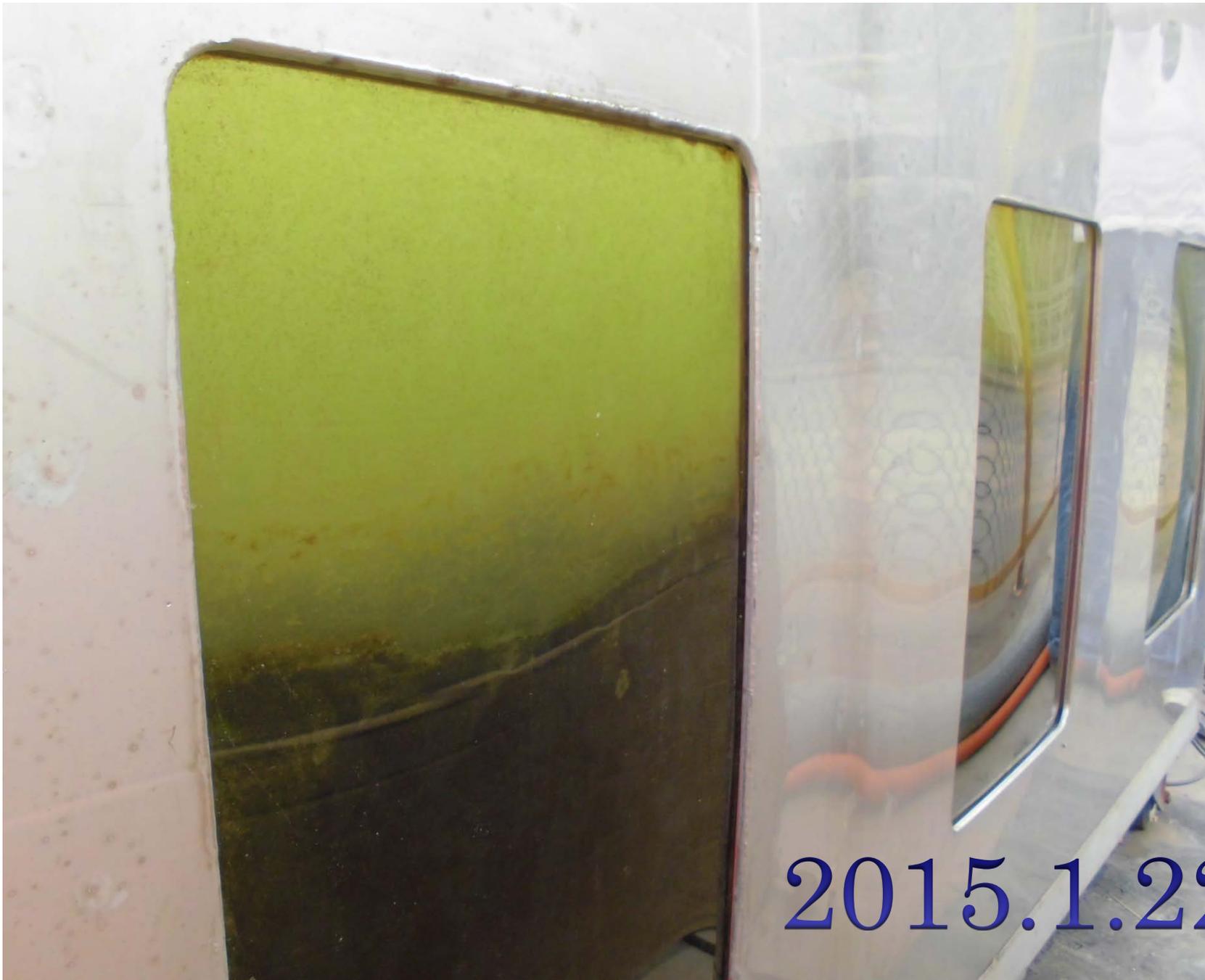
2014.12.19



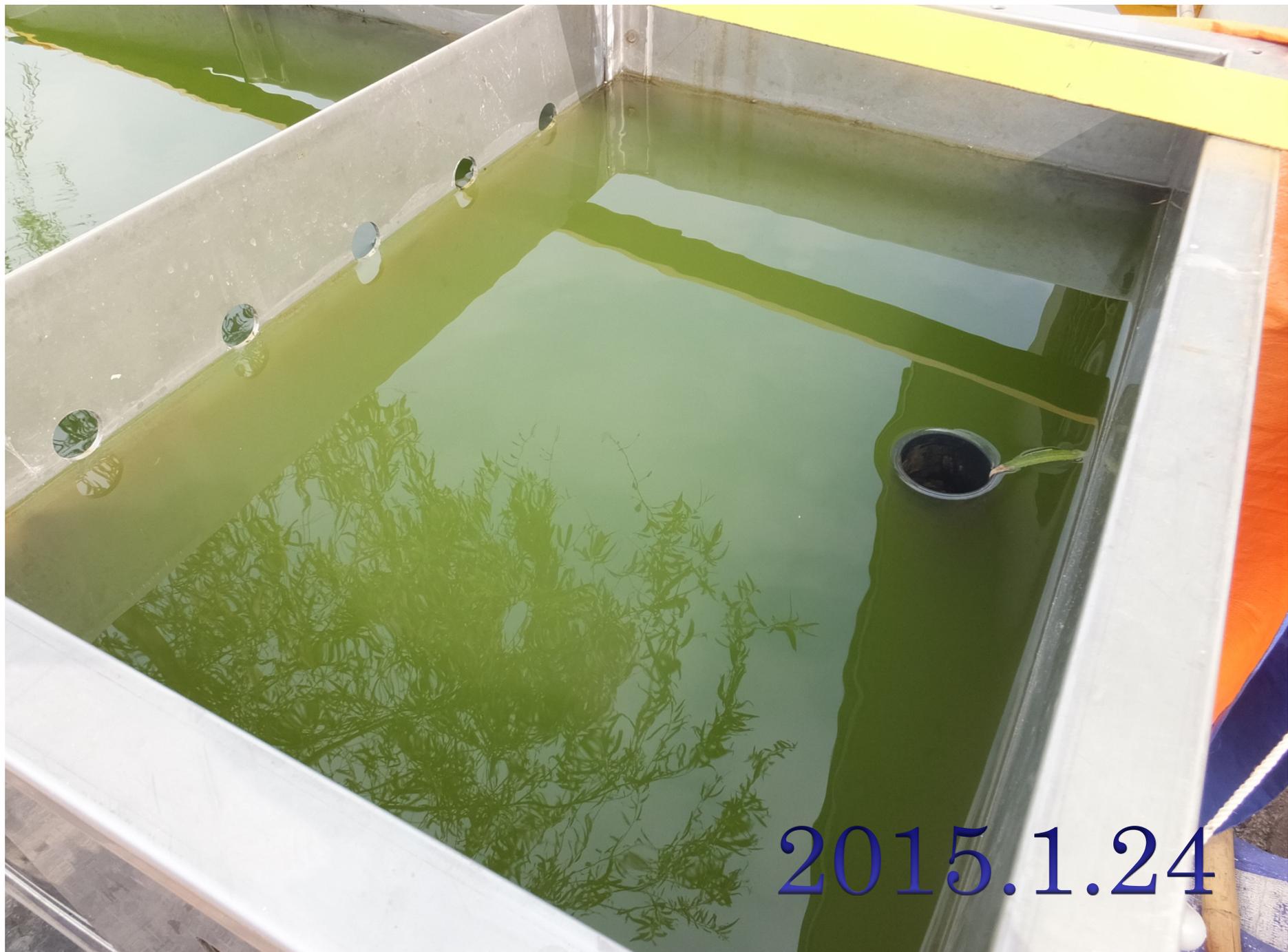
2014.12.20



2015.1.12



2015.1.22



2015.1.24



2014.12.19



2015.1.24



2015.1.30



2015.1.30





State of activity





State of activity





State of activity





State of activity



State of activity



へドロ底質の改善に関する研究（平成21年度）

三重大学大学院生物資源学研究科 生物圏生命科学専攻

海洋生物学講座

海洋微生物学研究室

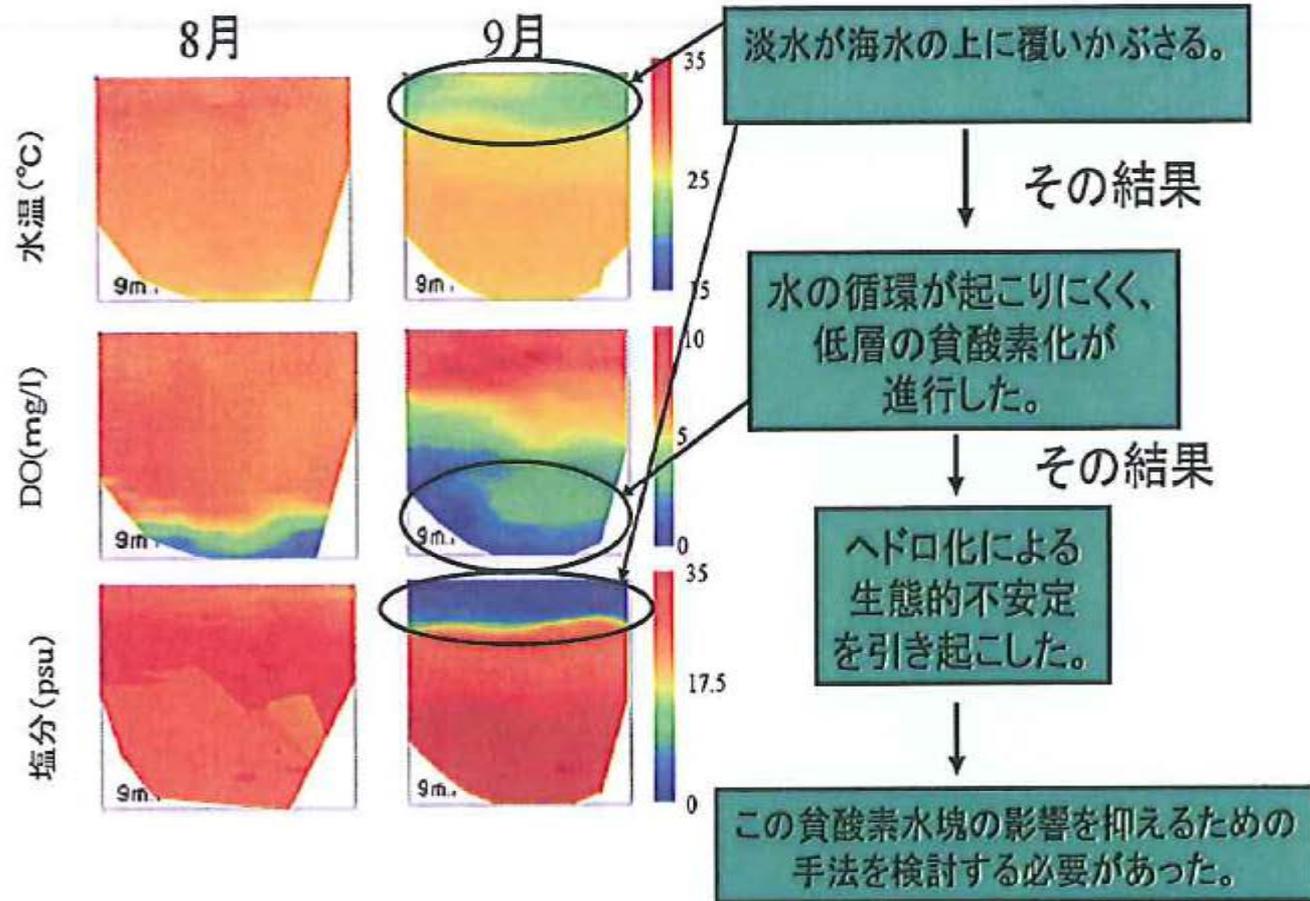
教授 前田広人

1. はじめに

三重県北牟婁郡紀北町にある白石湖は、船津川河口に開口部をもつ総湖面積472,000m²、最大水深約9 m、周囲約4 kmの汽水湖である。河川からの淡水と潮汐によって流入した海水が混じり合い、古くから天然カキの産地として知られている。

また、昨年度の調査により、白石湖では海水の上に淡水が覆いかぶさり、塩分躍層や水温躍層が形成されていることがわかった (Fig.1)。そのため、湖水の鉛直混合が起こりにくく、水底にヘドロが堆積し易い環境である。特に水温が上昇する夏季に水中に溶け込む酸素が欠乏する貧酸素状態となり、多くの生物が酸欠で死滅するため問題となっている。そのため、貧酸素水塊の発生、これを改善するためには曝気などにより底層部に酸素を供給することが合理的であるが、通常の曝気では酸素の溶解効率が悪いばかりでなく、強い上昇流を生じさせるため底層部に堆積したヘドロを巻き上げることに繋がる。この様な行為は窒素やリンなどの栄養塩を表層に持ち上げることになり、植物性プランクトンの増殖にもつながりかねない。

Fig.1 夏季の水質

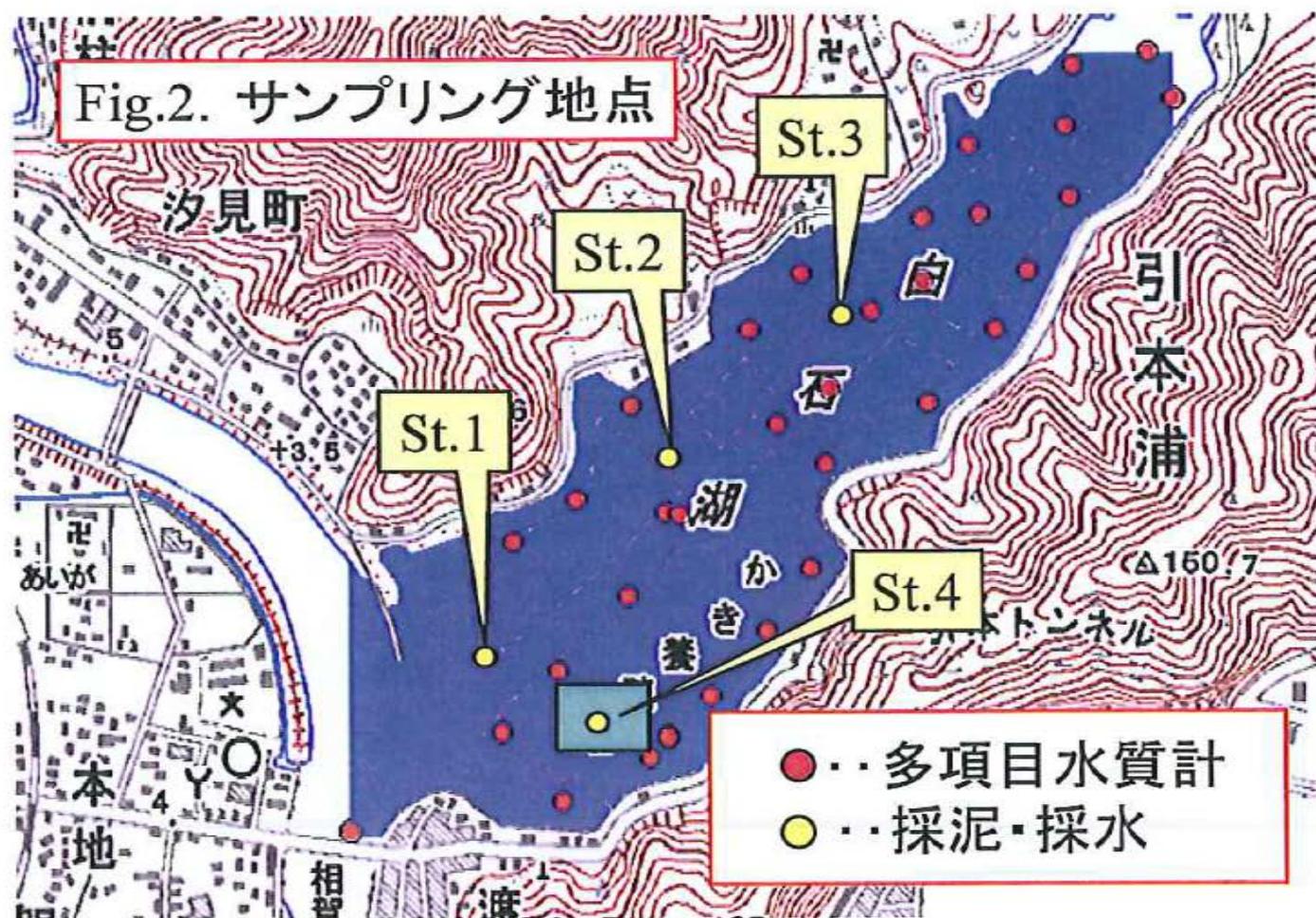


そこで本研究では高濃度酸素水を使用してそれが底質に与える影響を調査した。高濃度酸素水とは曝気とは異なり、湖水を揚水し、陸上にあるタンク内で水に酸素を溶解させたうえで、また湖水中に戻す手法である。

2. 現場実験地の底質のモニタリング、現場実証試験

(1) 実験方法

白石湖における底泥と湖水の採取は 2009 年 8/12・8/21・8./28・9/11・9/24・10/15・10/28・11/19・2010 年 1/14 に白石湖内の図(Fig.2)に示す 4 地点（以下 St.と省略する）においてサンプルを採取した。



直上水

：アンモニア態窒素量・亜硝酸態窒素量・硝酸態窒素量・リン酸態リン量の定量を行った。

・現場湖水

：アンモニア態窒素量・亜硝酸態窒素量・硝酸態窒素量・リン酸態リン量の定量を行った。

・底泥

：水分含量・強熱減量・酸揮発性硫化物量(AVS)、化学的酸素要求量(COD)を定量し、従属栄養細菌数・脱窒細菌数・硝酸還元菌数・アンモニア酸化細菌数・硫酸還元菌数を計数した。

・間隙水

：アンモニア態窒素量・リン酸態リン量の定量を行った。

高濃度酸素水は Fig.2 における St.4 地点にある筏に試験区を設置し、くみ上げた湖水に陸上で酸素を溶解させた。(Fig.3) また、高濃度酸素水は 8/12 から 10/28 までの期間、機械を止めることなく酸素の溶解を行った。

Fig.3 実験設備

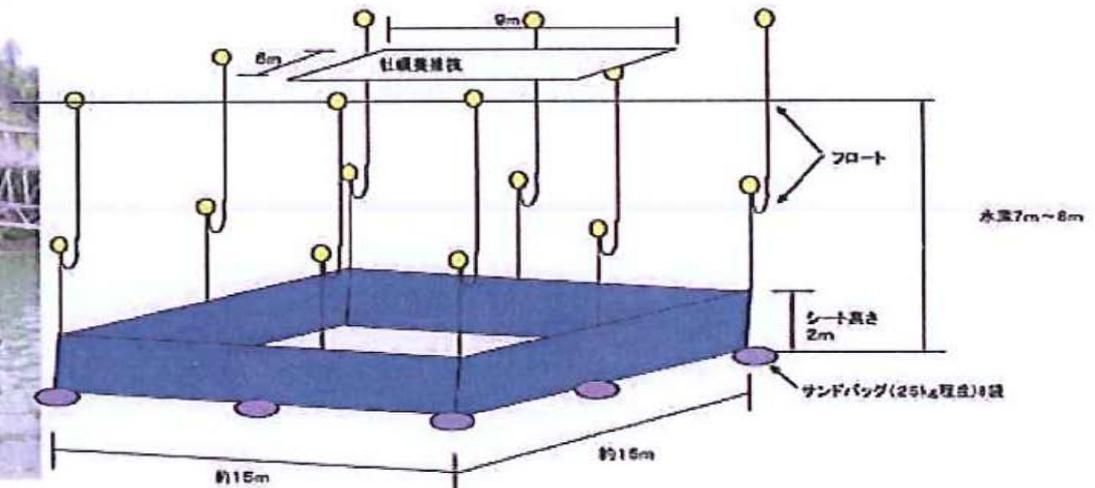


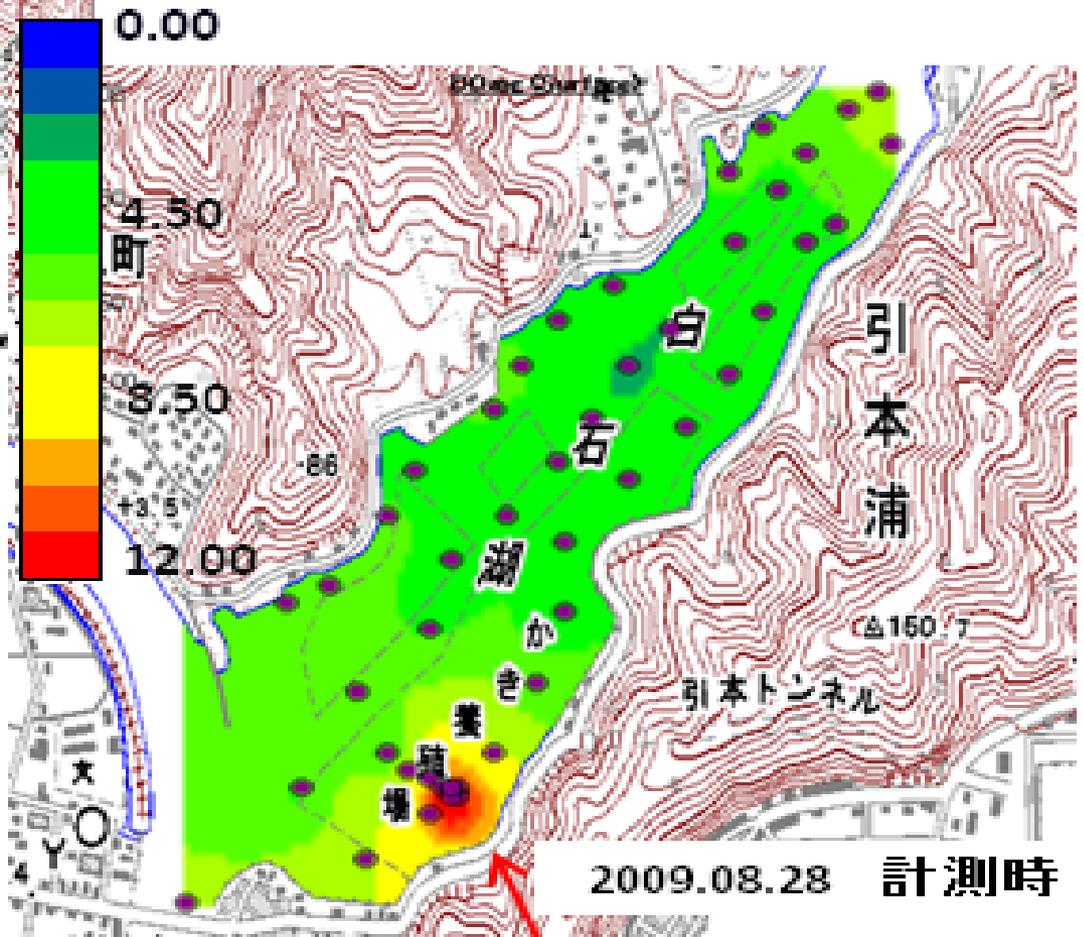
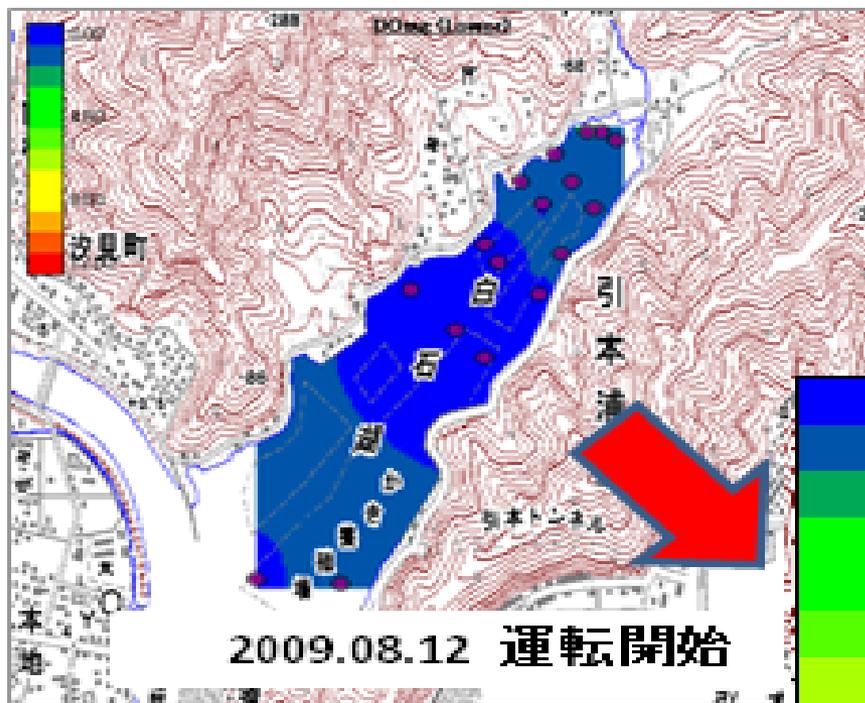
気液混合 タンク



送水ポンプ

ストレーナ



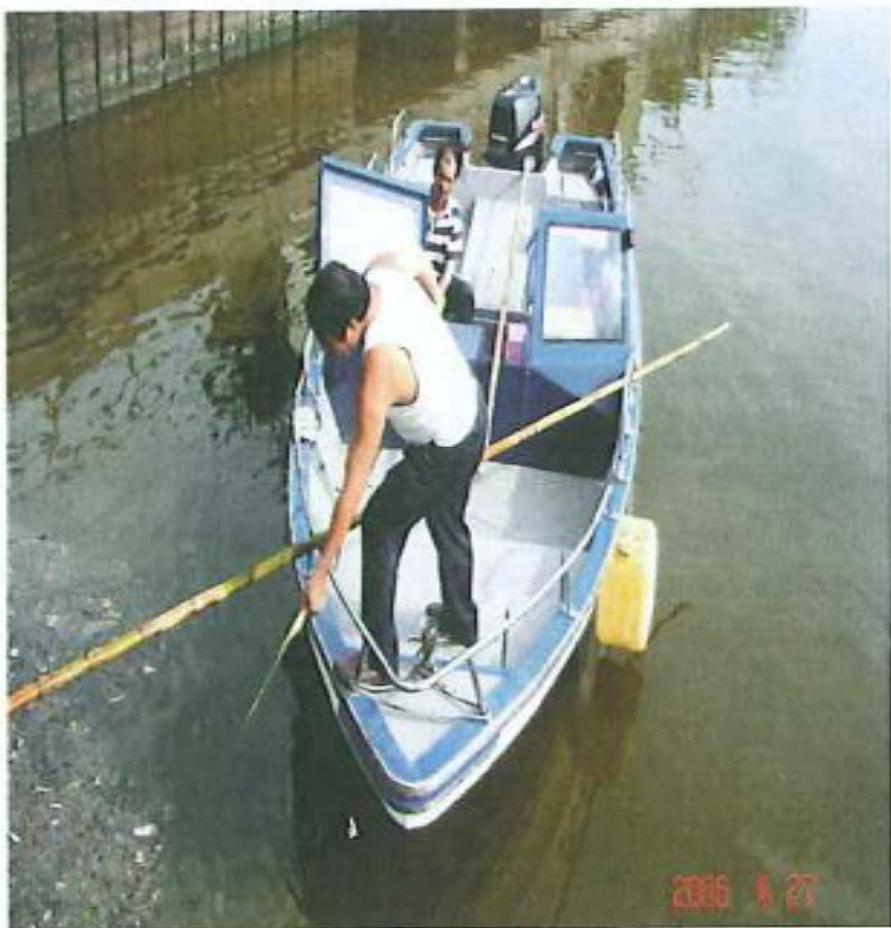


DO測定

酸素濃度の上昇が確認されました。

※ 装置設置場所

台南市運河流域試驗前的景觀



台南市運河流域

T.H.A.河川淨化系統新工法試驗後的景觀



2006 12 3





河水抽入高濃度氧氣溶解裝置，與純氧完全交換，此高溶氧河水回注河川底部，以改善底泥與水體品質。



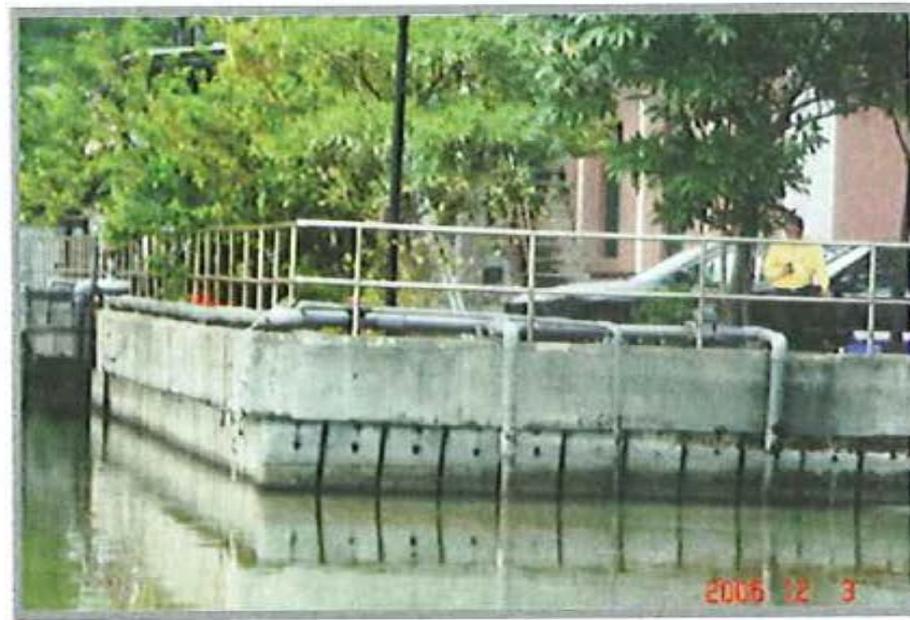
微生物培養槽



微生物出口

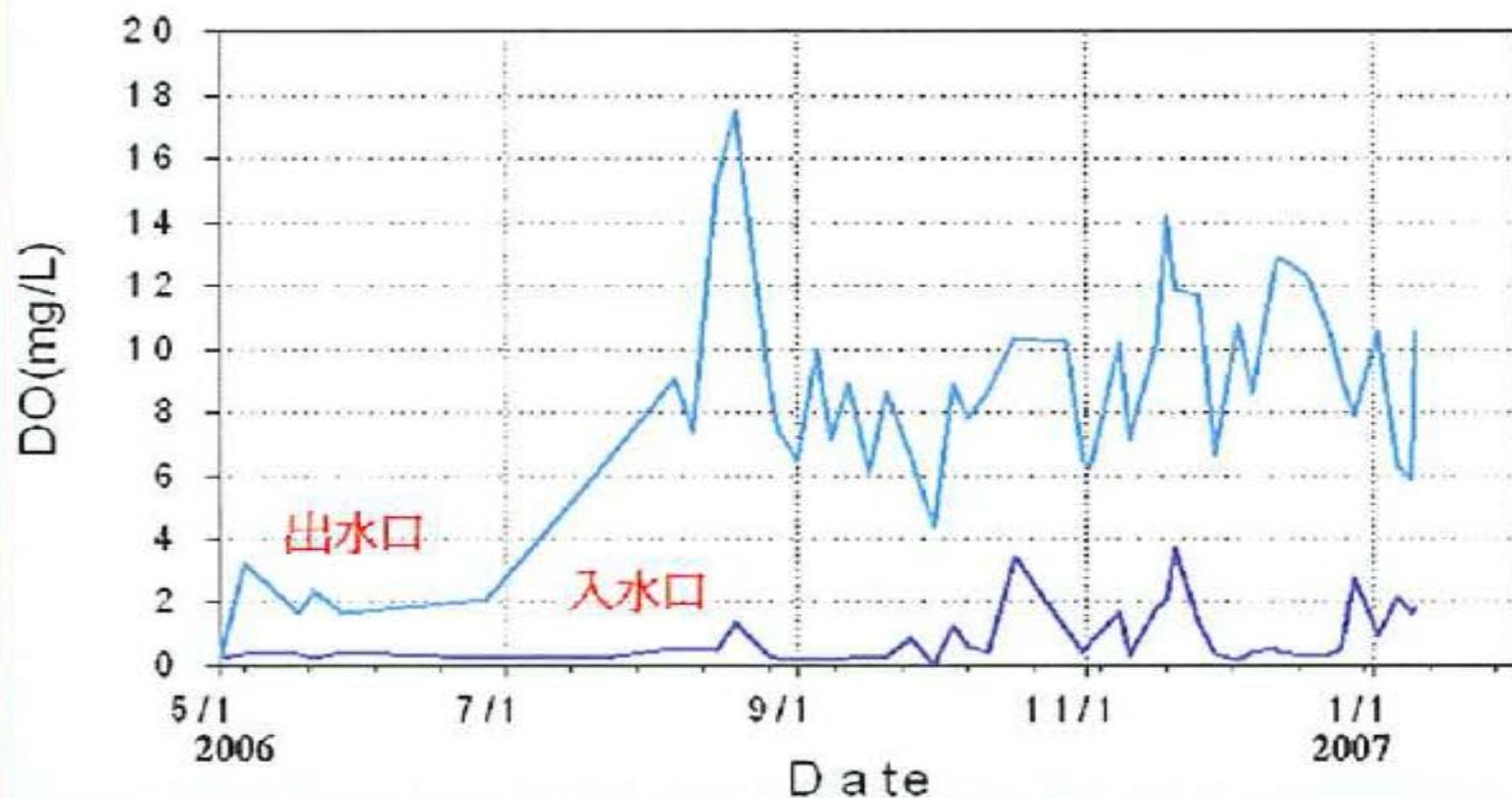


吸入口



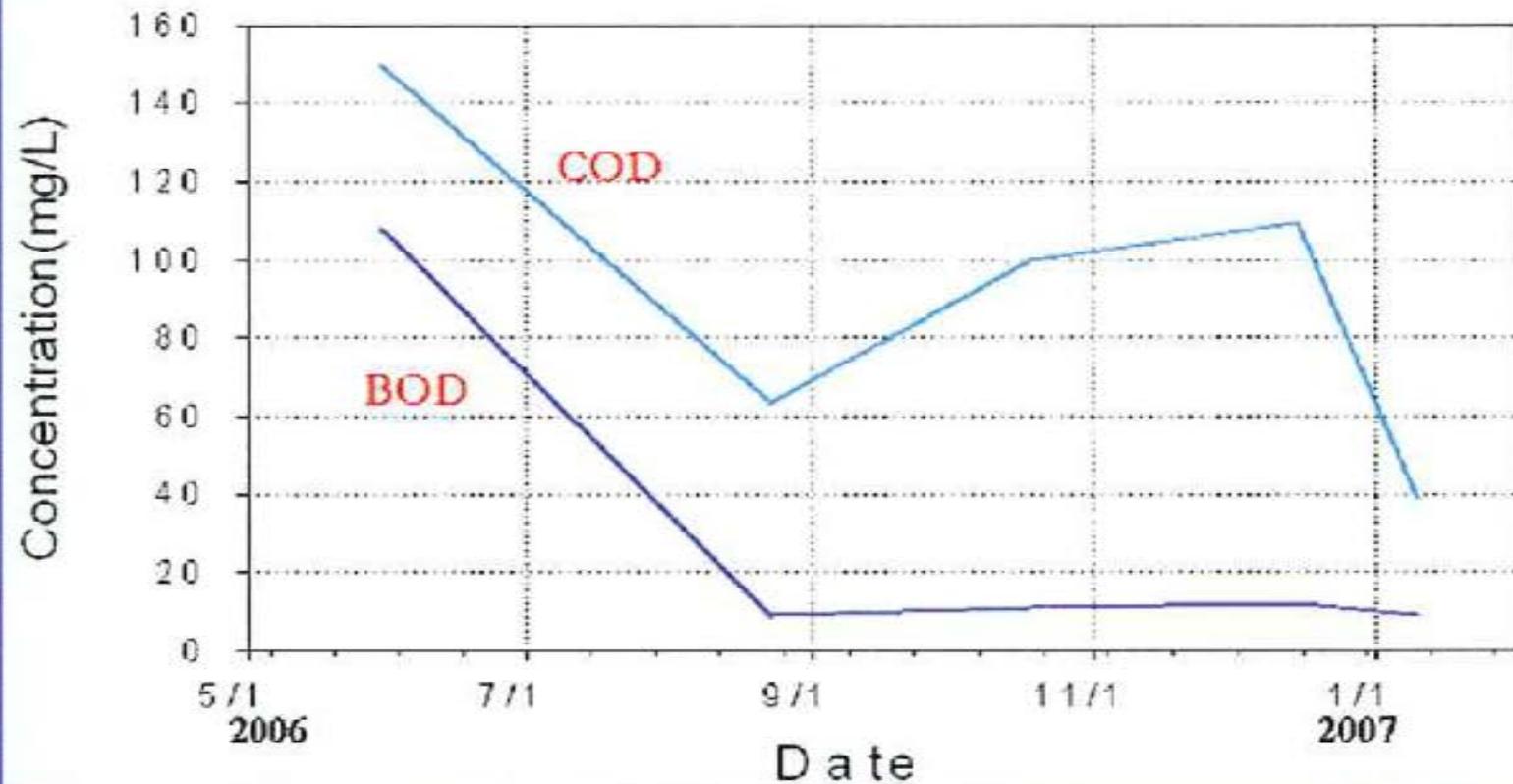
排出口

高濃度氧氣溶解裝置入、出水口運作期間 溶氧監測結果



出水口溶氧明顯提升

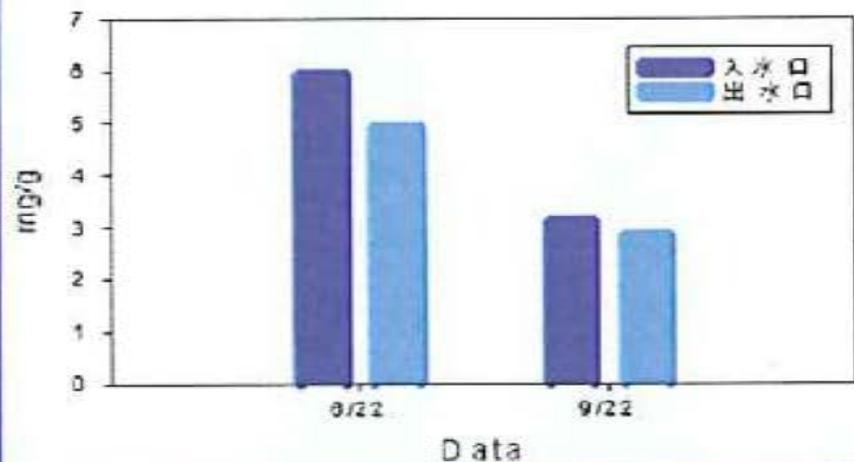
高濃度氧氣溶解裝置運作期間出水口 BOD、COD監測結果



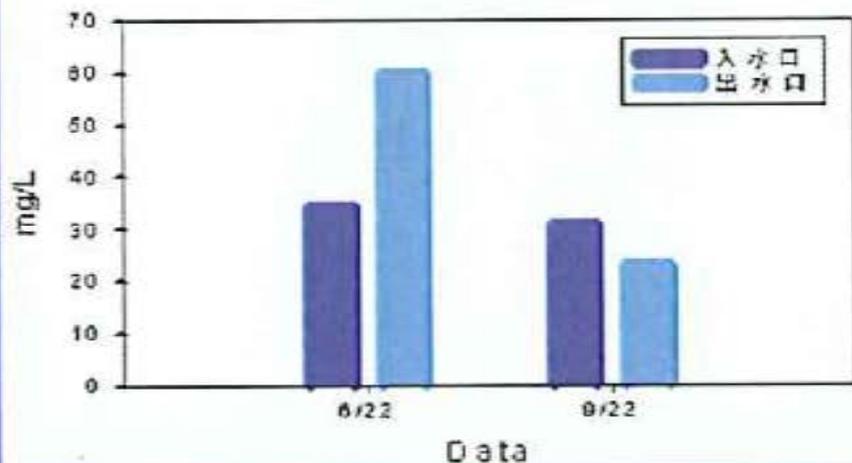
經8個月處理後COD及BOD均明顯下降

高濃度氧氣溶解裝置運作期間入、出水口 底泥化學監測結果

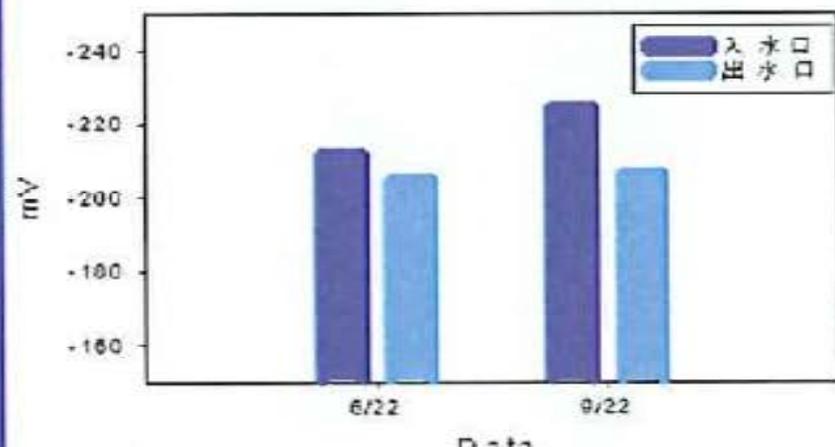
硫化物



COD



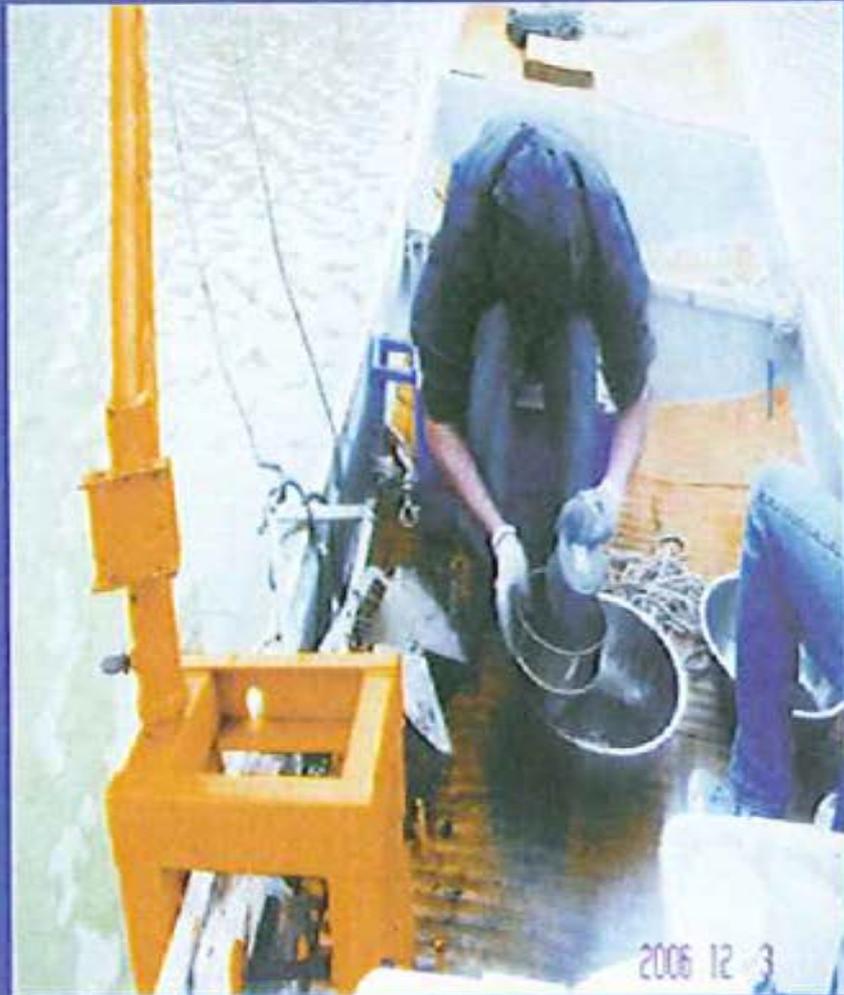
ORP



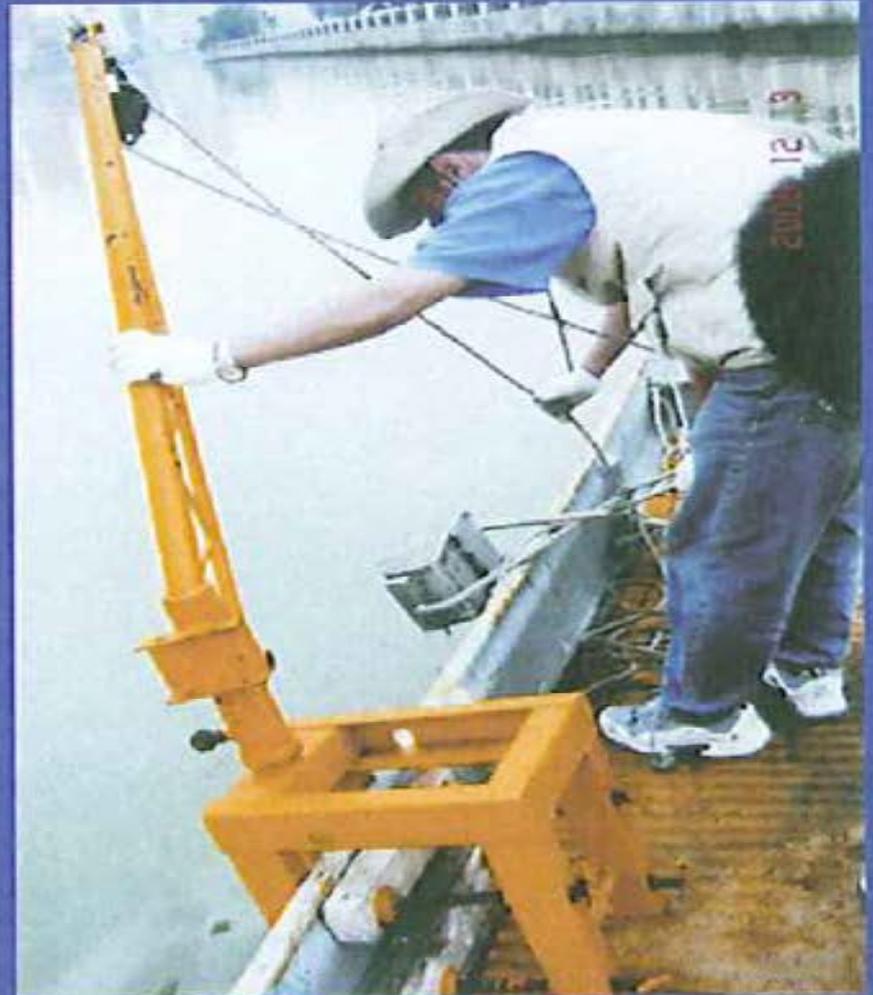
操作4個月後，底泥硫化物與化學需氧量(COD)明顯降低，氧化還原電位(ORP)增高，顯示高濃度溶氧裝置改善底泥化學性質。

試驗河段水質調查及採樣 (12/3/2006)

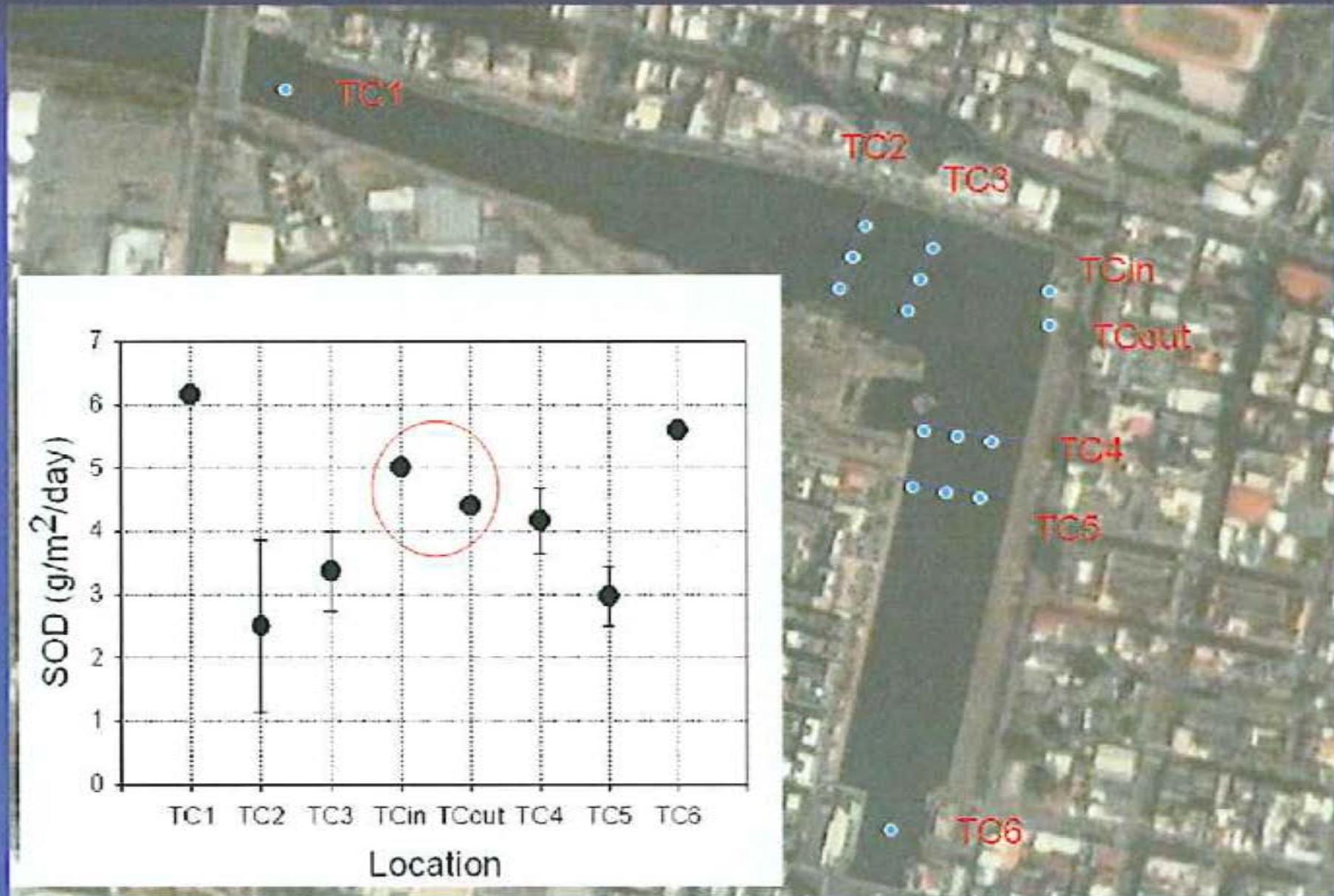
底棲生物調查



底泥採樣



經7個月處理後底泥需氧量降低



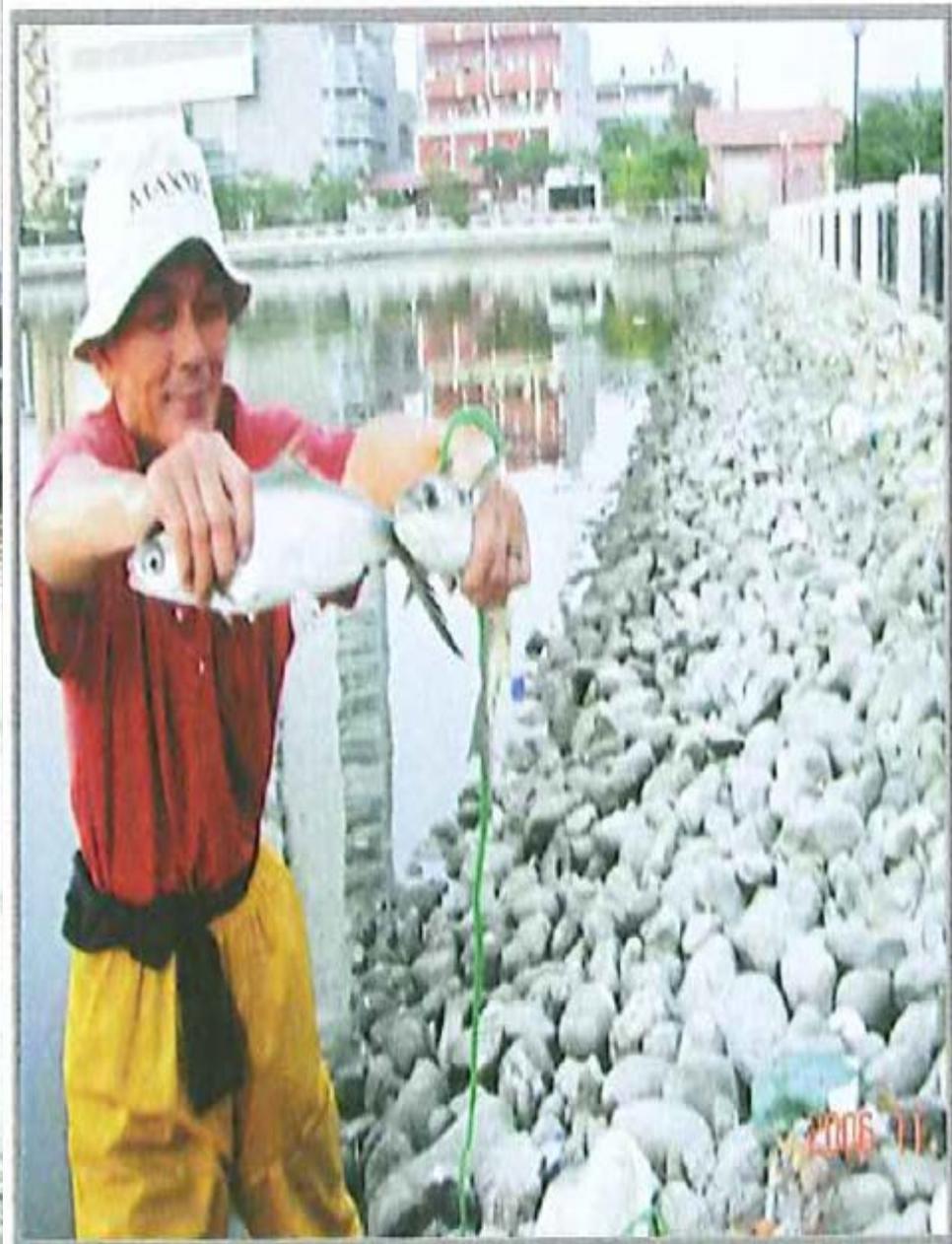
民生截流站周圍河段蜆貝附著岸壁



水體生態改善效果

- 設置高濃度氧氣溶解裝置後，民生截流站河段出現大量虱目魚，並有豆仔魚、烏魚、吳郭魚、大眼海鱧等出現。





河川湖沼の浄化

水質改善・堆積底泥の分解除去



河川湖沼の浄化

水質改善・堆積底泥の分解除去・悪臭低減



河川湖沼の浄化



OD-911型 & SH-711型
3セット納入
2021.3～ 運転開始

河川湖沼の浄化

水質改善・堆積底泥の分解除去・悪臭低減



河川湖沼の浄化



水質改善・底泥分解除去・アオコ発生抑制

河川湖沼の浄化



水質改善・底泥分解除去・アオコ発生抑制

河川湖沼の浄化



水質改善・底泥分解除去・アオコ発生抑制



河川湖沼の浄化



水質改善・底泥分解除去・アオコ発生抑制

水産養殖(底質改善)

アオコの発生を防ぐ

赤潮の発生を防ぐ

青潮の発生を防ぐ

かき養殖

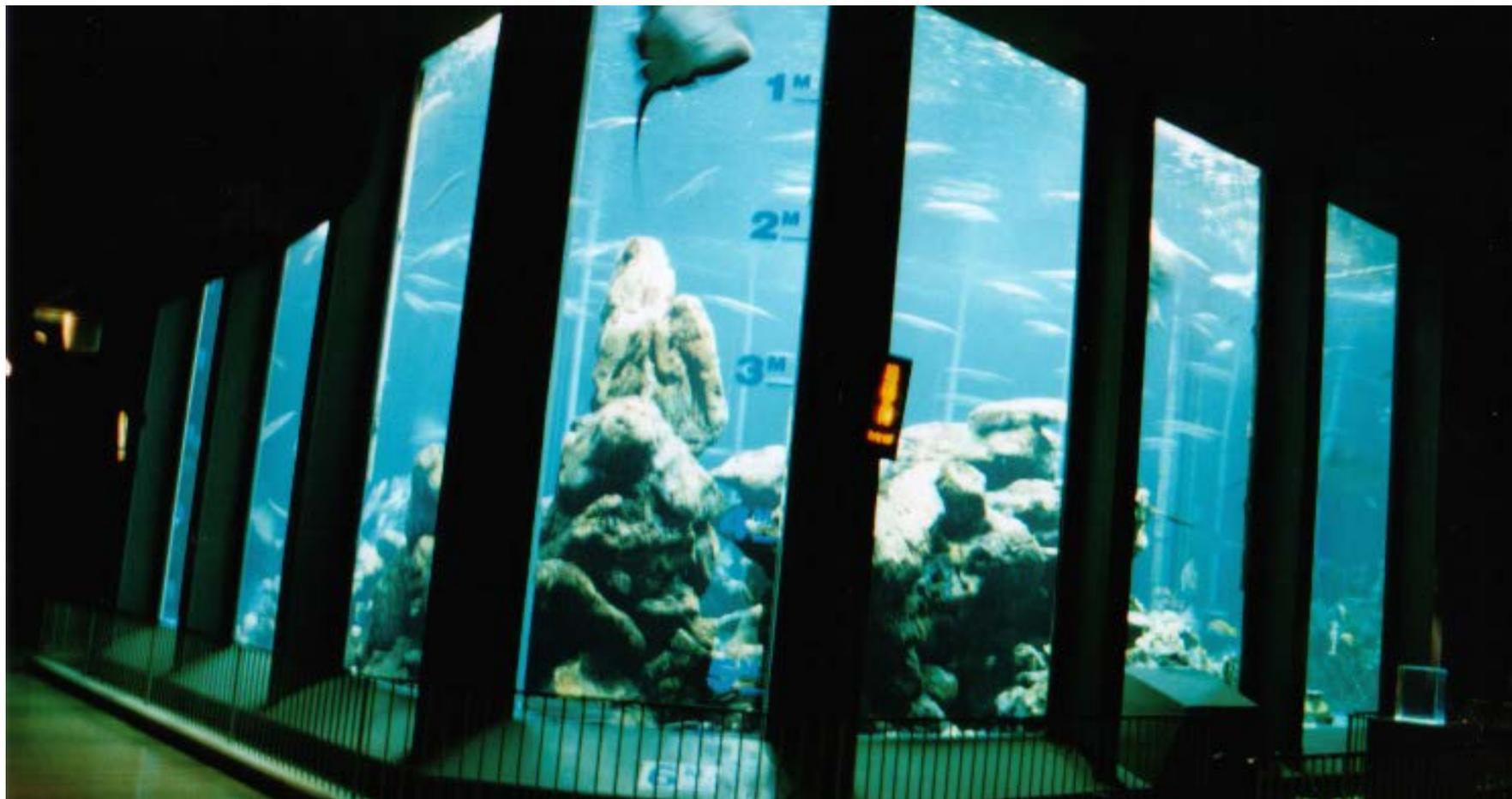


水族館



水中の酸素移動は空気の1/1000

水族館



水質改善・清掃回数低減

水産養殖



生存率UP!成長率UP!腐敗環境の改善

水産養殖



生存率**UP!**成長率**UP!**腐敗環境の改善

水産養殖



左：緑藻類 ⇔ 右：珪藻類

水産養殖

設置事例：釣り堀池



水產養殖

設置事例：錦鯉



水產養殖

設置事例：貝



水産養殖

設置事例：鱒



水産養殖

設置事例：とこぶし・鮑の蓄養



水產養殖

設置事例：鮎



水產養殖

設置事例：鮎

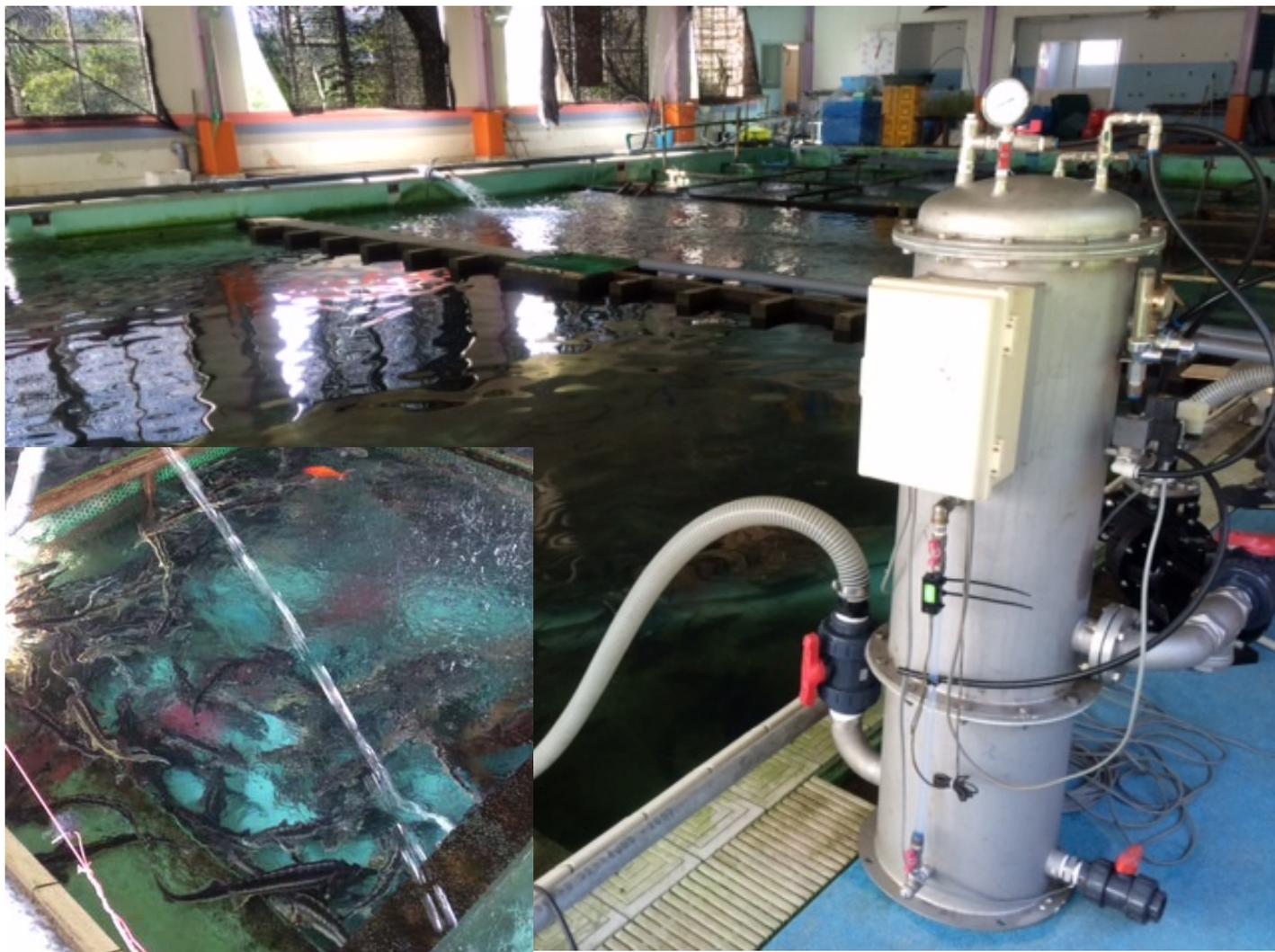


水産養殖



適性なDOコントロール

水產養殖



水産養殖



生存率UP!成長率UP!腐敗環境の改善

水産養殖



硝化（酸化）促進

水産養殖(底質改善)

溶存酸素が行渡らない泥



土堀池
クルマエビ養殖



高濃度酸素溶解水によって
活性化した微生物群が底泥
汚濁を分解し、微生物に始
まる食物連鎖により健全な
生命環境を構築します。

水産養殖水(循環システム)



アンモニア濃度の変化 ←

農業(水耕・養液栽培)

農業(CO₂利用)

アクアポニクス

水耕栽培

純酸素栽培



ネギ溶液栽培例

根元の葉 枯れる



従来型ベッド

根元 しっかり



酸素溶解ベッド

葉の先端 曲がる



従来型ベッド

葉の先端 垂直に伸びる



酸素溶解ベッド

根腐れ防止、生長促進、均一成長、質の向上などの効果が挙げられます。

水耕無農薬栽培(サンチェ)



生産者コメント

葉にボリュームが出て袋がいっぱいとなった。葉色、照りが出た。根量が増えた。水が非常にきれいになった事と虫が極端に少なくなった。

いちご栽培

章姫



栃乙女



いちご栽培



養液土耕栽培

ミニトマト



1週間位で誰が見ても根量が顕著に増えたのが確認できる（白い健全な毛細根）。

薔薇栽培



愛知 農業ハウス内CO2、O2生成施設

酸素溶解用
装置

CO2溶解用
装置

酸素ガス→溶解装置⇔循環タンク ・CO2ガス→溶解装置⇔循環タンク



酸素溶解水槽内のD0、酸素飽和値



兵庫 農業ハウス内CO2噴霧試験

噴霧中のハウス内



CO2溶解



菊栽培



新潟 きゅうり栽培



新潟 きゅうり栽培



以前までは130000本でしたが
今回は30000万本増えたそうです。

三重 イチゴ栽培



アクアポニクス



アクアポニクス



アクアポニクス



アクアポニクス



アクアポニクス



CO₂溶解(オゴノリ養殖)



Ⅲ-117

CO2は資源です



機能水(オゾン溶解 脱酸素水 水素水)

高濃度オゾン溶解

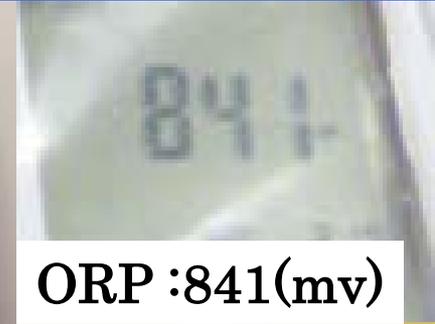
脱臭

脱色

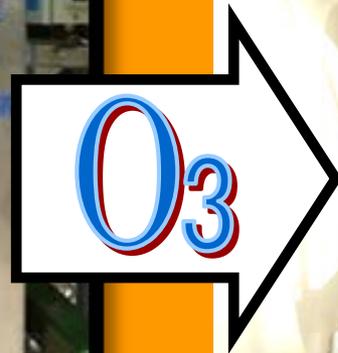
殺菌



DO(mg/l)



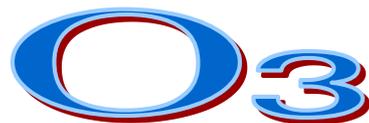
ORP:841(mv)



Deodorization

Bleaching

Sterilization



オゾン溶解 左から原水→5分ごとの水の様子（ガス抜き5分間隔）



フミン質地下水

ガス置換有

脱酸素水

水中の空気を窒素に置換溶解



腐敗防止・防錆

水素溶解



＜試験条件＞
処理水量 約40L
通水量 約35L/min
水温 28℃



水素溶解前

DH 0.004 ppm



2分後

DH 1.370 ppm



5分後

DH 1.712 ppm



28分後

DH 2.117 ppm

水素水・酸素水

飲料水



水素水・酸素水



飲料水

CO₂溶解

CO2溶解 琉球大学



CO₂溶解 琉球大学



CO₂溶解 琉球大学



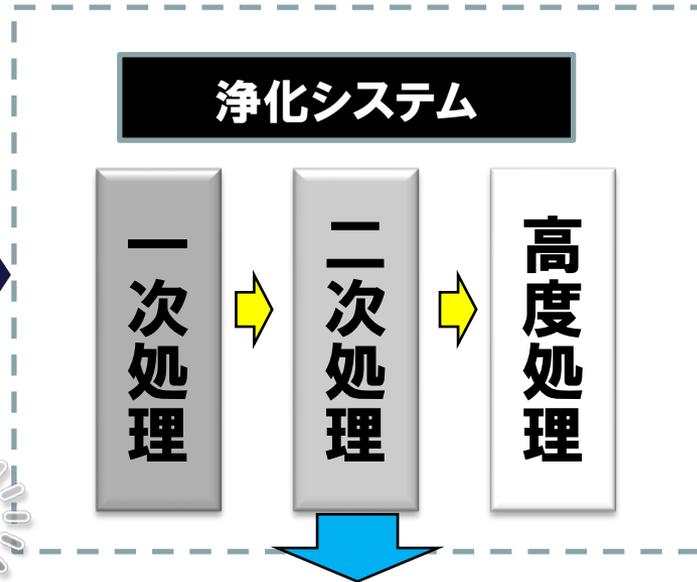
アクアシステムラボ

再生水プラント事業

病院
BOD 200~400mg/L

食品工場
BOD 1100~2000mg/L
その他 n-hex等含む

**排
水**



再生精製水 BOD 1mg/L未満

飲料水適用基準達成

但し、万一の場合のために
飲料水、医療用水、食品製造用水には使用しておりません

※科学的根拠に基づけば、理論上は可能です。

- トイレ洗浄、植栽散水等の 中水道
- さらに高度処理後 **風呂用水**

- トイレ洗浄水等の中水道
- HACCP対策（室内常温）
- 空調室外機用の**冷却用水**



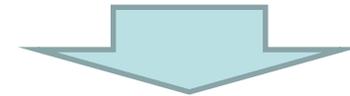
実績①



岡山県・倉敷近郊
大手三井物産傘下
「藤屋食品工場」

平均的な病院の廃水関係

- ・使用水量 160 ~ 250m³/日
- ・水質(廃水) BOD 750mg/L 程度
SS 120mg/L 程度
n-hex 30mg/L 程度
pH 5~9 程度



ハイブリッド浄化処理 した後の

- ・処理水質 BOD 1mg/L 未満
SS 1mg/L 未満
n-hex 1mg/L 未満
pH 6.8~7.5

岡山・総社市の工場では

屋上・空調冷却用水、散水利用の他に再生利用しております。

(コンプライアンス遵守)

実績②

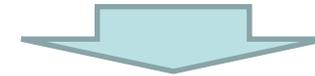


※「百聞は一見に如かず」
詳細は、現場視察等で体験して下さい。

平均的な病院の廃水関係

- 使用水量 200m³/日前後
- 水質(廃水) BOD 200mg/L 程度
- SS 80mg/L 程度
- n-hex 20mg/L 程度
- pH 6.5~8.5程

度



ハイブリッド浄化処理した後の

- 処理水質 BOD 1mg/L 未満
- SS 1mg/L 未満
- n-hex 1mg/L 未満
- pH 6.8~7.5

奈良の病院、老健施設では

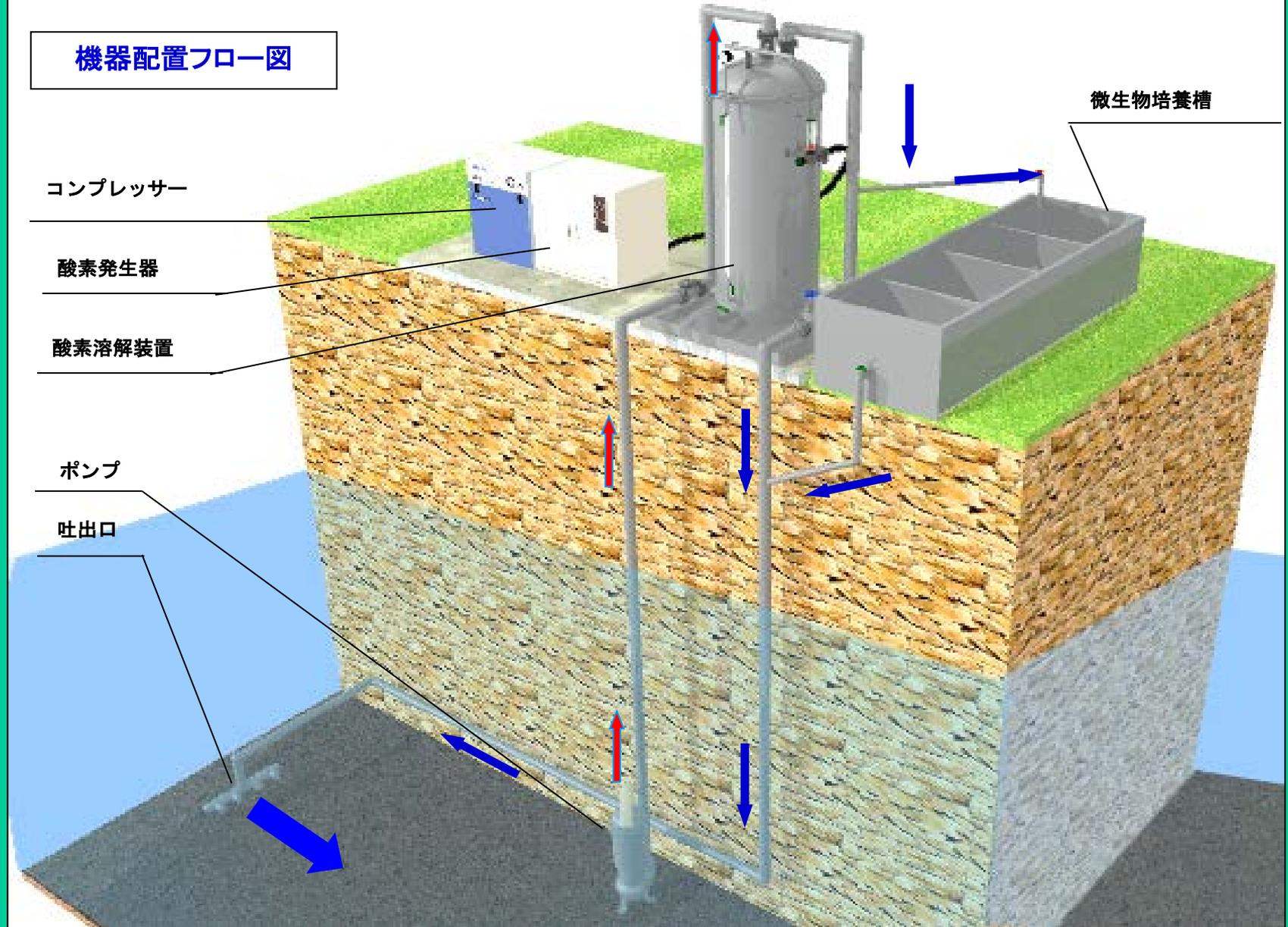
トイレ洗浄水や散水の他、

何よりも安全で衛生的な水が要求される

風呂に利用されています。

シンプルなシステムです

機器配置フロー図



特徴: 水底部の溶存酸素濃度を高めます!