

2005分析展
新技術発表会

バイオセンサー式迅速BOD測定器 の新たなアプリケーションの提案



セントラル科学株式会社

はじめに

- 生物化学的酸素消費量 (BOD₅)
- BOD₅・・・JIS K 0102 工場排水試験方法
- バイオセンサー式迅速BOD測定器
 - ・・・測定原理
 - ・・・微生物膜
 - ・・・基礎特性
 - ・・・アプリケーションデータ

生物化学的酸素消費量 (BOD₅)とは

- 水中に存在する有機物が、好気性微生物によって分解・安定化される間に消費する酸素の量のことである。
- 一定期間(一般には5日間)サンプル水を一定温度(20℃)で密閉容器中に保った場合の溶存酸素の減少量で表される。

工場排水試験方法によるBOD₅測定法(1)

JIS-K-0102



試薬の調整

- ・補強希釈水
- ・植種液の調整

サンプル水の調整

- ・植種
- ・希釈操作
- ・消化抑制



工場排水試験方法によるBOD₅測定法(2)

JIS-K-0102



1検体で3～5通りの希釈倍率を変えた測定液を調整

フラスコで
20℃、5日培養する



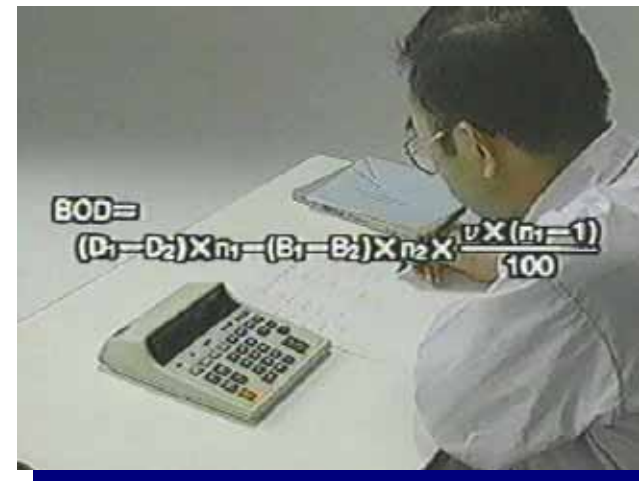
工場排水試験方法によるBOD₅測定法(3)

JIS-K-0102



- 消費された溶存酸素濃度の測定
- ・ウインクラーアジ化ナトリウム滴定法
 - ・DO電極法

消費された溶存酸素濃度から
希釈倍率、植種液補正等計算
によってBOD値を算出する

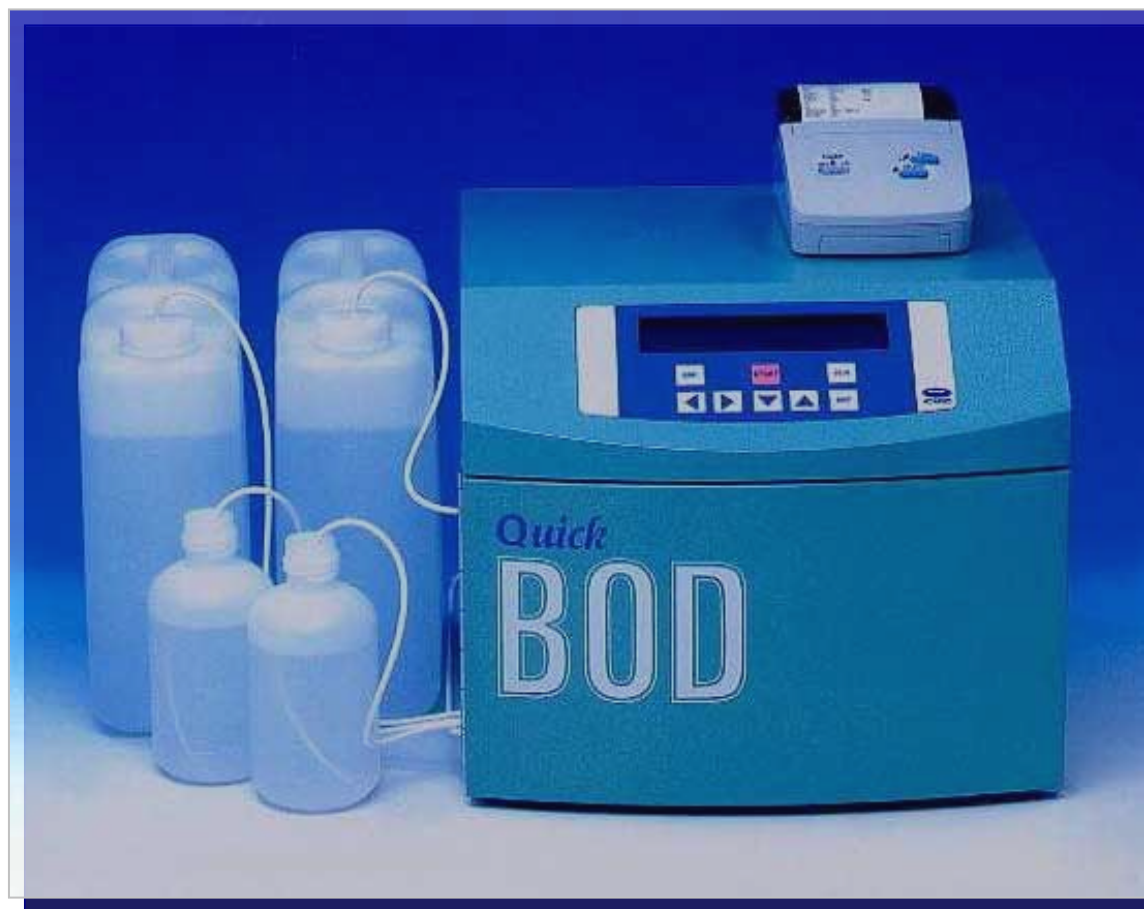


BOD₅測定の問題点

- ▣ 測定には5日間必要...測定結果が出た時には、排水は遙か彼方に流れてしまっている
- ▣ 分析には熟練したテクニックが必要
- ▣ 測定値の再現性が悪い...希釈倍率、植種菌
- ▣ 試料水の前処理が必要...植種操作
硝化作用の抑制

バイオセンサー式迅速BOD測定器

Quick BOD - 型



微生物電極法による 生物化学的酸素消費量 (BODs)計測器

JIS K 3602 1990

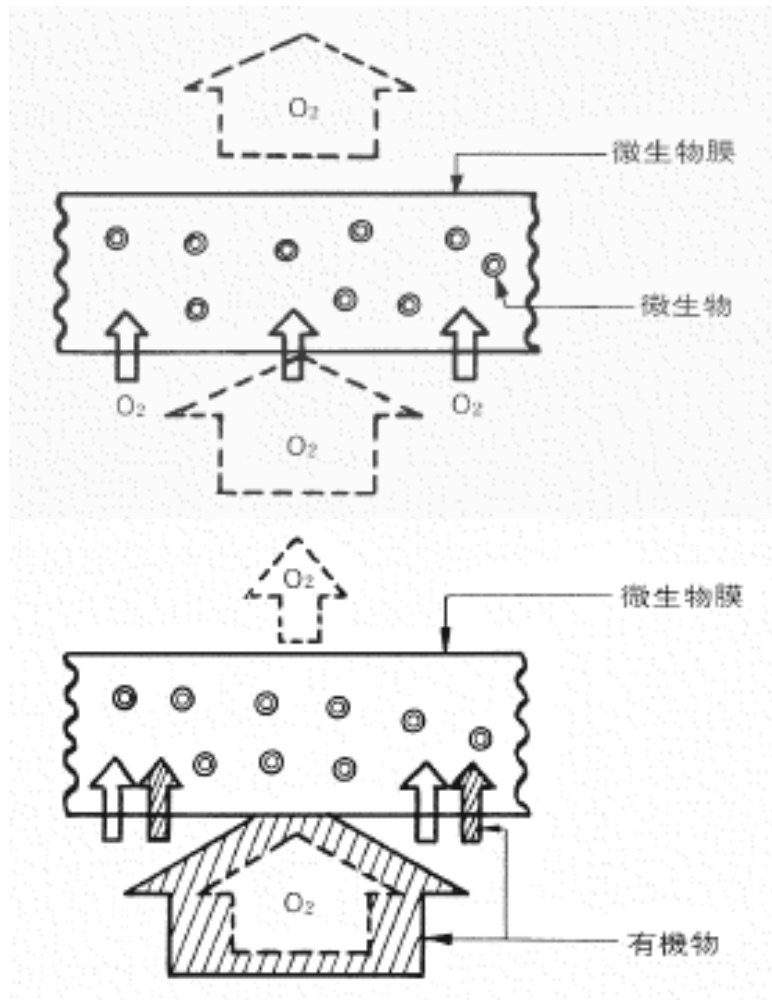
- 固定化微生物膜
 - トリコスポロンクタネウム IFO-10466
- 酸素電極
- BODs値の測定方法
 - バッチ方式
 - フロー方式
- BODs値の計算方式
 - 酸素電極電流の一定時間後の変化量から計算する方法
 - 酸素電極電流の最大変化量から計算する

微生物

(*Trichosporon cutaneum*)

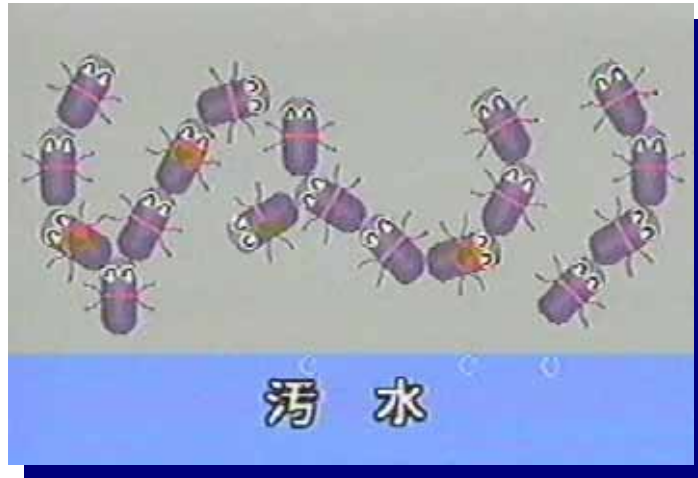


バイオセンサー式迅速BOD測定器 測定原理



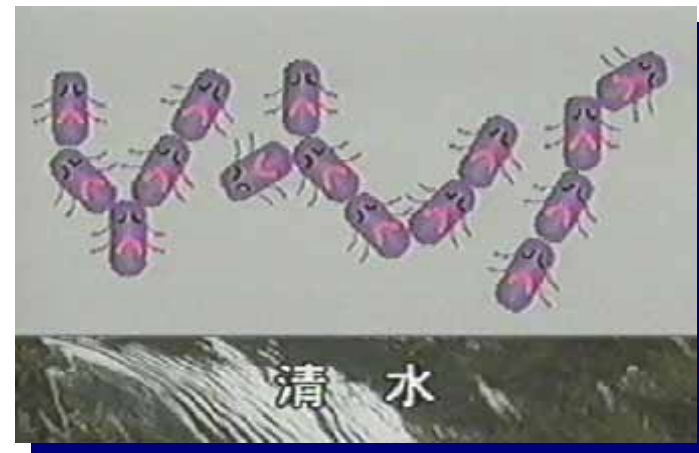
- 微生物膜に有機物を含まない水(水道水、純水等)が流れてくると、微生物の酸素消費量は少なく微生物膜を透過する酸素量はほとんど変化しません。
- 微生物膜に有機物を含む水(排水等)が流れてくると、有機物を摂取する為、微生物の酸素消費量が増加し、微生物膜を透過する酸素量が減少します。

バイオセンサー式迅速BOD測定器 測定原理

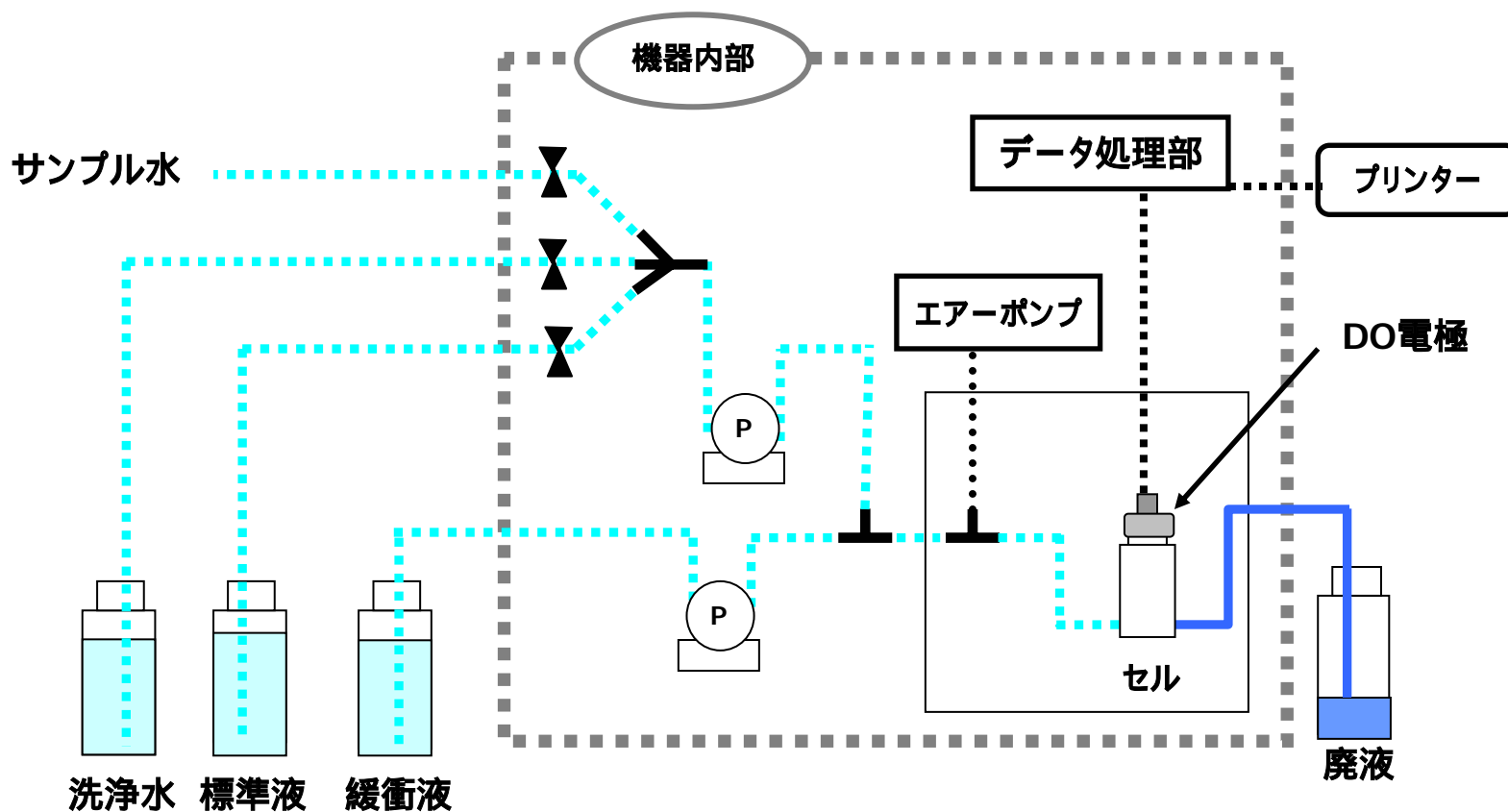


微生物 (*Trichosporon cutaneum*) は
汚水が流れてくると餌となる有機物
が豊富なため活性が高くなる。

微生物 (*Trichosporon cutaneum*) は
清水が流れてくると餌となる有機物
が少ないため活性が低くなる。



システム構成図



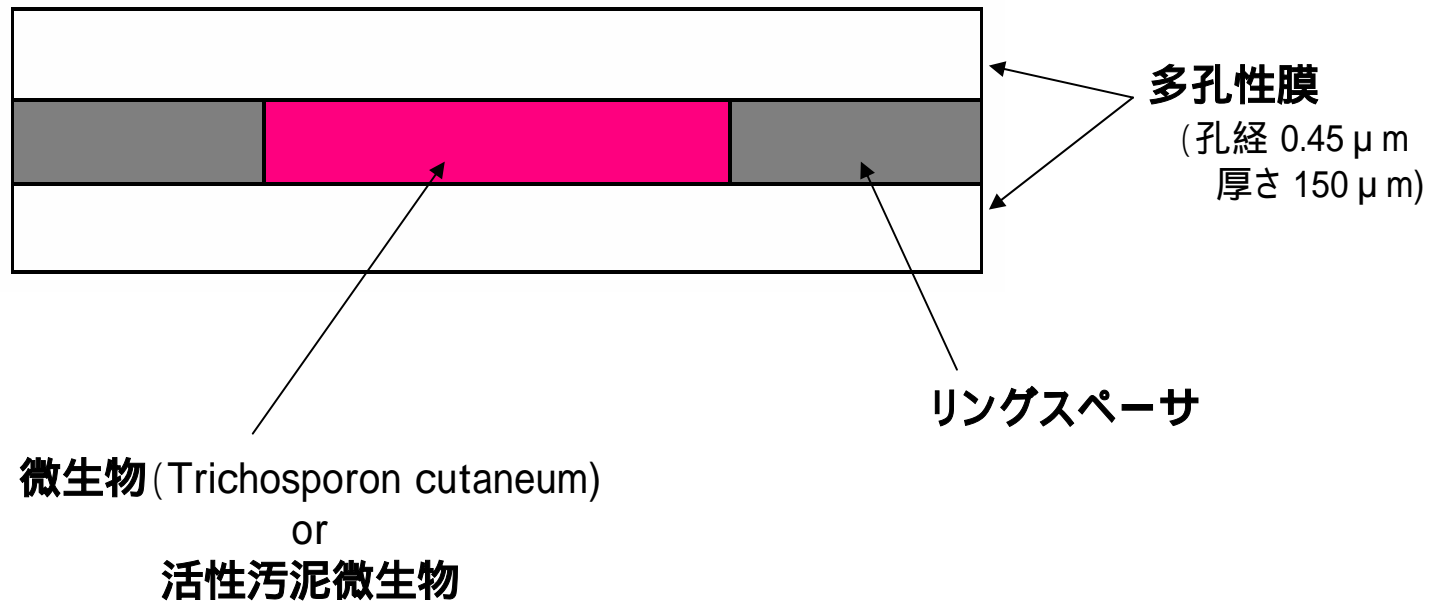
内部構造



微生物電極



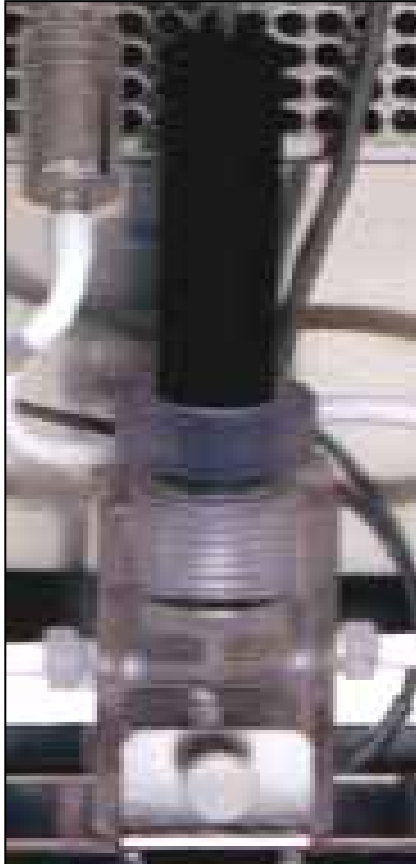
微生物膜の構造



微生物膜の種類

- 湿式微生物膜
- 乾式微生物膜
- 汚泥固定化微生物膜

湿式微生物膜



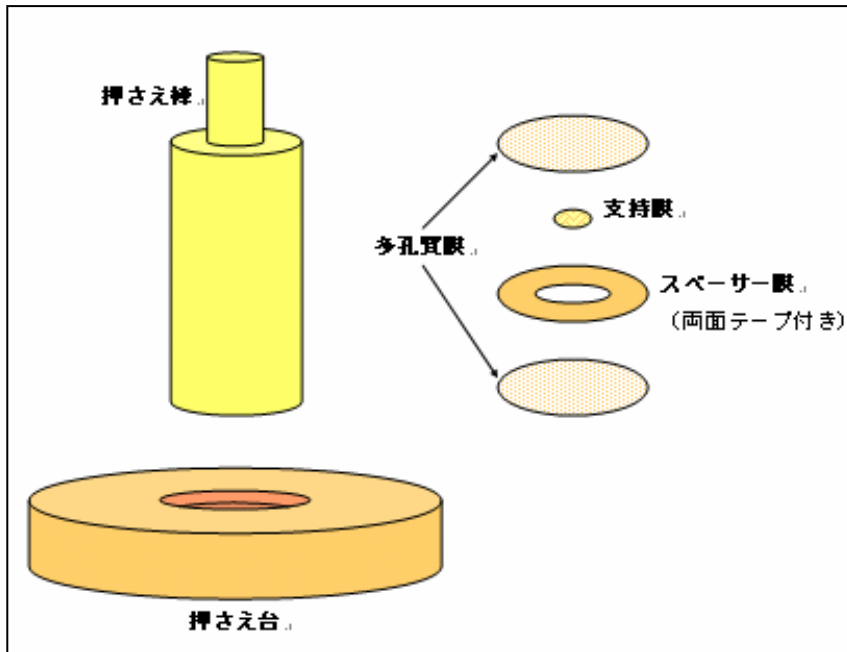
- ・微生物膜の立ち上げ操作不要
…時間短縮
- ・微生物膜交換作業不要
…微生物膜交換作業による誤差、バラツキ
- ・寿命…約3ヶ月間(測定時以外冷蔵庫保管
又はSLEEP運転の場合)

乾式微生物膜



- ・微生物膜を乾燥状態で長期間保管可能
- ・寿命は約1年間(乾燥保管時)
- ・使用時に標準液、緩衝液で活性化

汚泥固定化微生物膜



微生物固定化キット

- ・排水処理施設のバッキ槽汚泥を使用して微生物膜を作成する
- ・原水水質に馴化した微生物膜
- ・BOD₅と相関が取り易い
- ・寿命は約1ヶ月間(連続測定時)

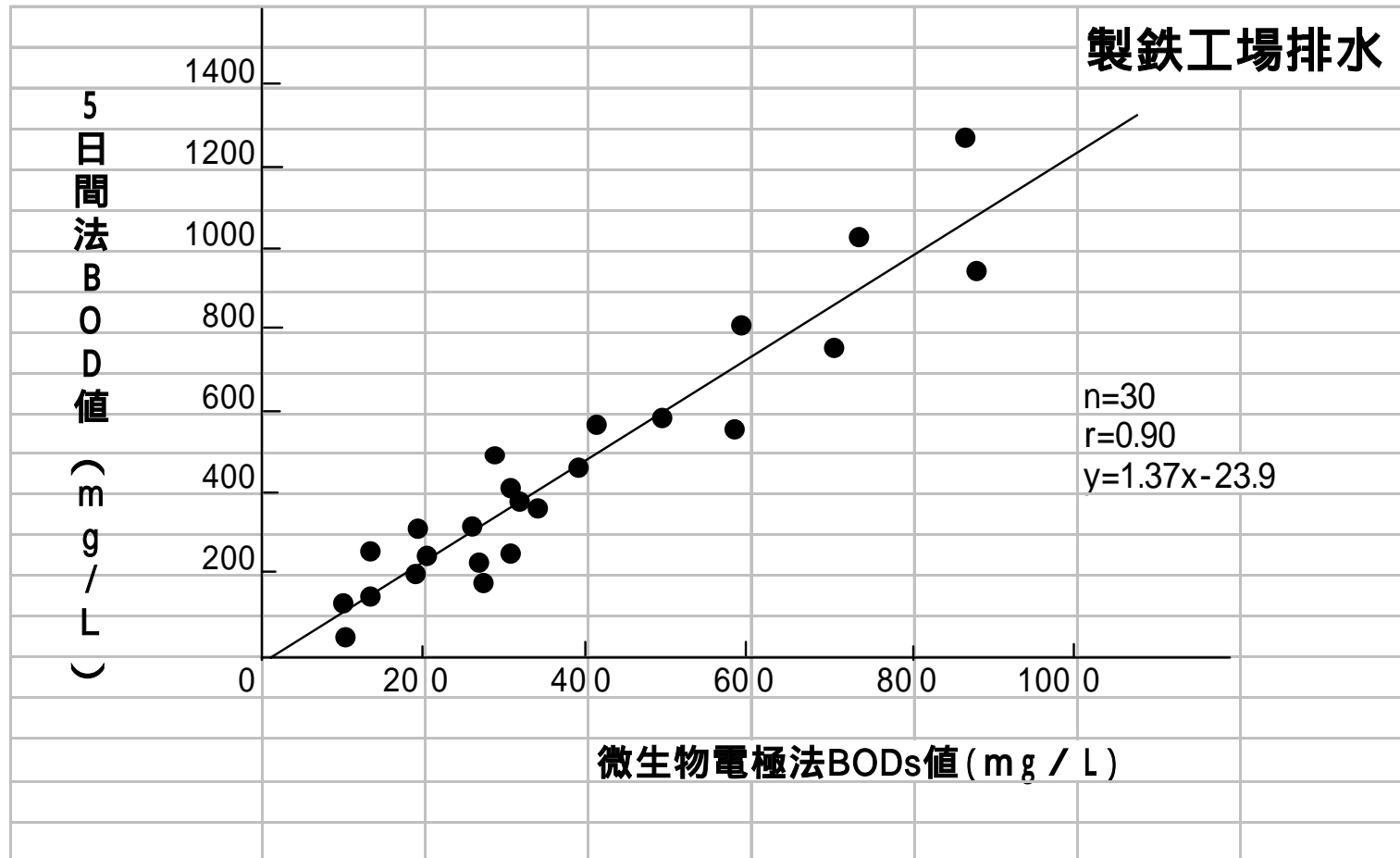
微生物電極の基礎特性

- 標準液に対する応答
- 酸・アルカリの影響
- 温度の影響
- リン酸緩衝液濃度の影響
- フローセル注入液量の影響

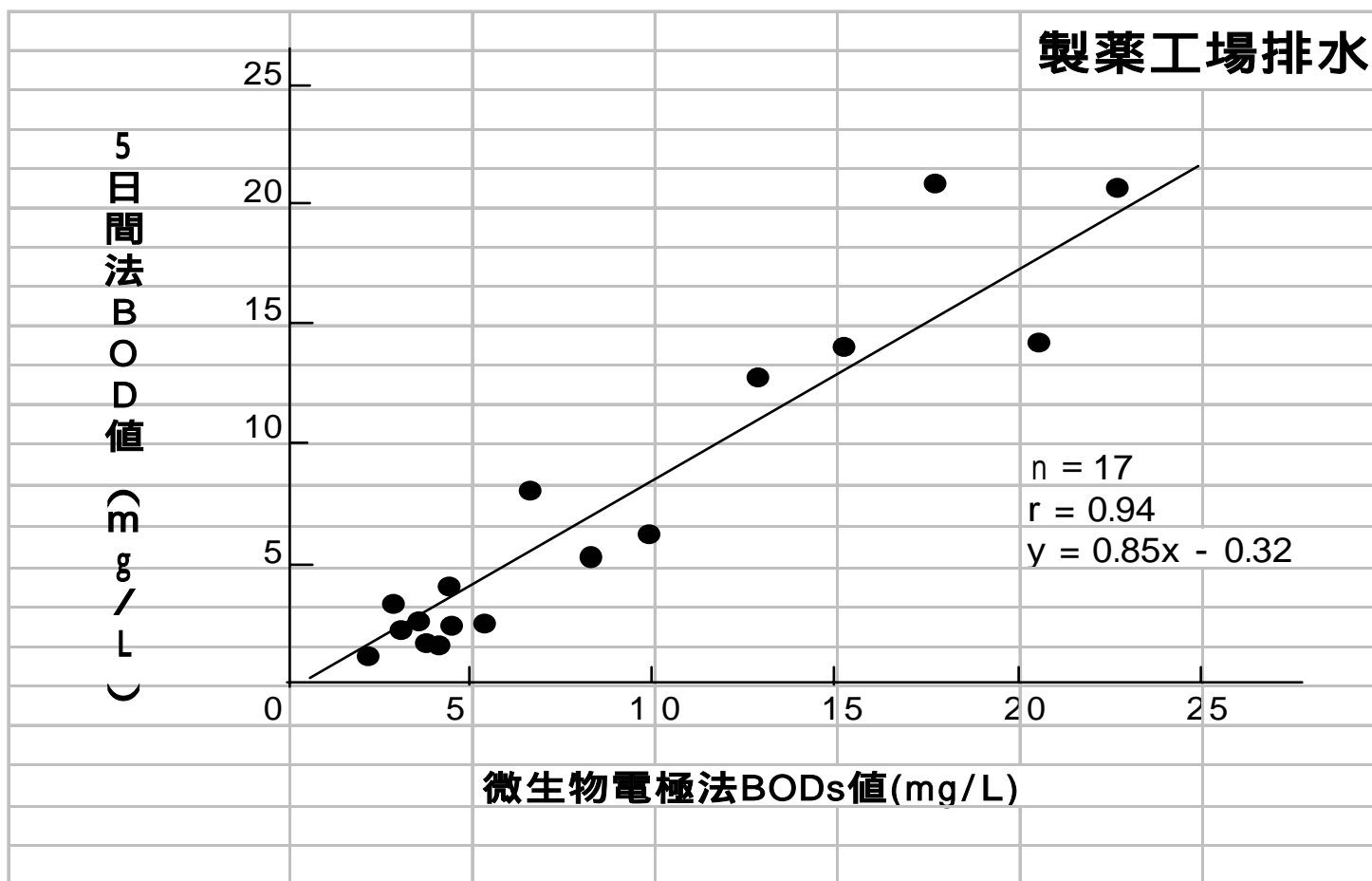
有害物質の影響

物質名	影響が でる濃度 (mg/L)	工場排水 規制基準値 (mg/L)	物質名	影響が でる濃度 (mg/L)	工場排水 規制基準値 (mg/L)
シアン	< 1	1	亜鉛	25	5
カドミウム	> 1	0.1	鉄	50	10
六価クロム	> 5	0.5	マンガン	> 100	10
ヒ素	> 5	0.1	鉛	5	0.1
銅	> 30	3	フェノール	< 5	5

微生物電極法アプリケーションデータ (湿式微生物膜)

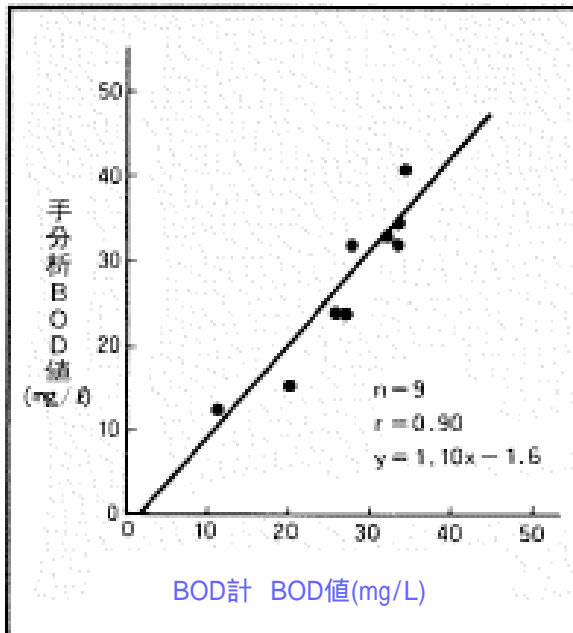


微生物電極法アプリケーションデータ (湿式微生物膜)

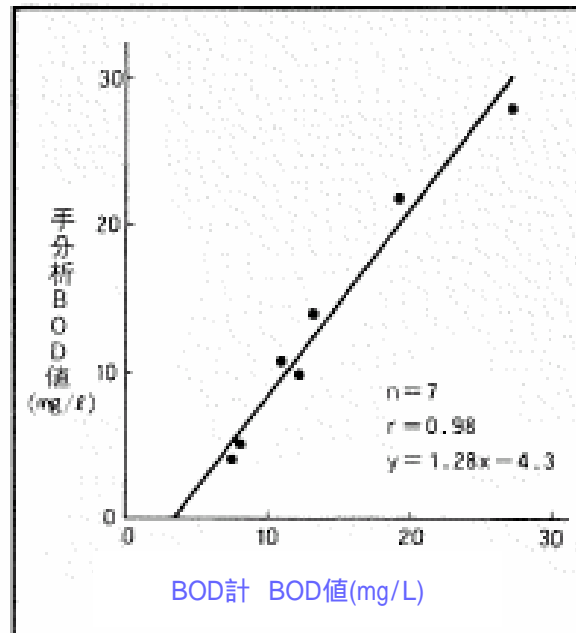


微生物電極法アプリケーションデータ (乾式微生物膜)

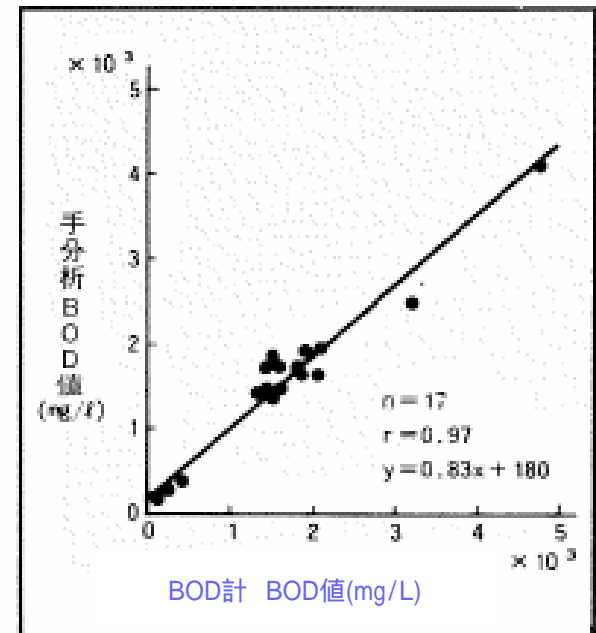
● 下水処理場初沈流出水



● 重電機工場排水



● 食品工場廃液



汚泥固定化微生物膜

- 湿式微生物膜、乾式微生物膜は単一菌による微生物膜 (*Trichosporon cutaneum*)
- サンプル水の水質 (組成) により反応しない場合がある

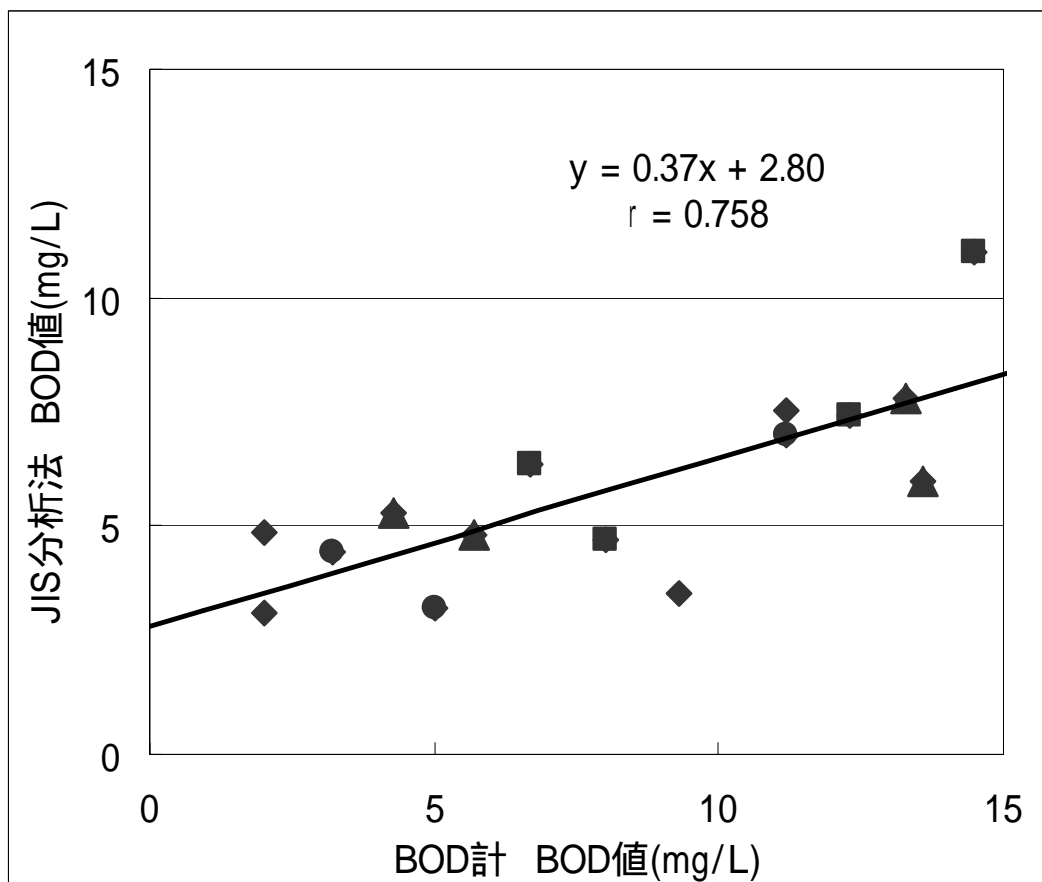
バッキ槽汚泥 (微生物) = 馴化した微生物

汚泥固定化微生物膜

- 汚泥採取場所
 - …最終バッキ処理槽の出口付近の汚泥
- 採取汚泥の前処理
- 固定化汚泥量… 50 μ L
- 汚泥固定化微生物膜の活性維持

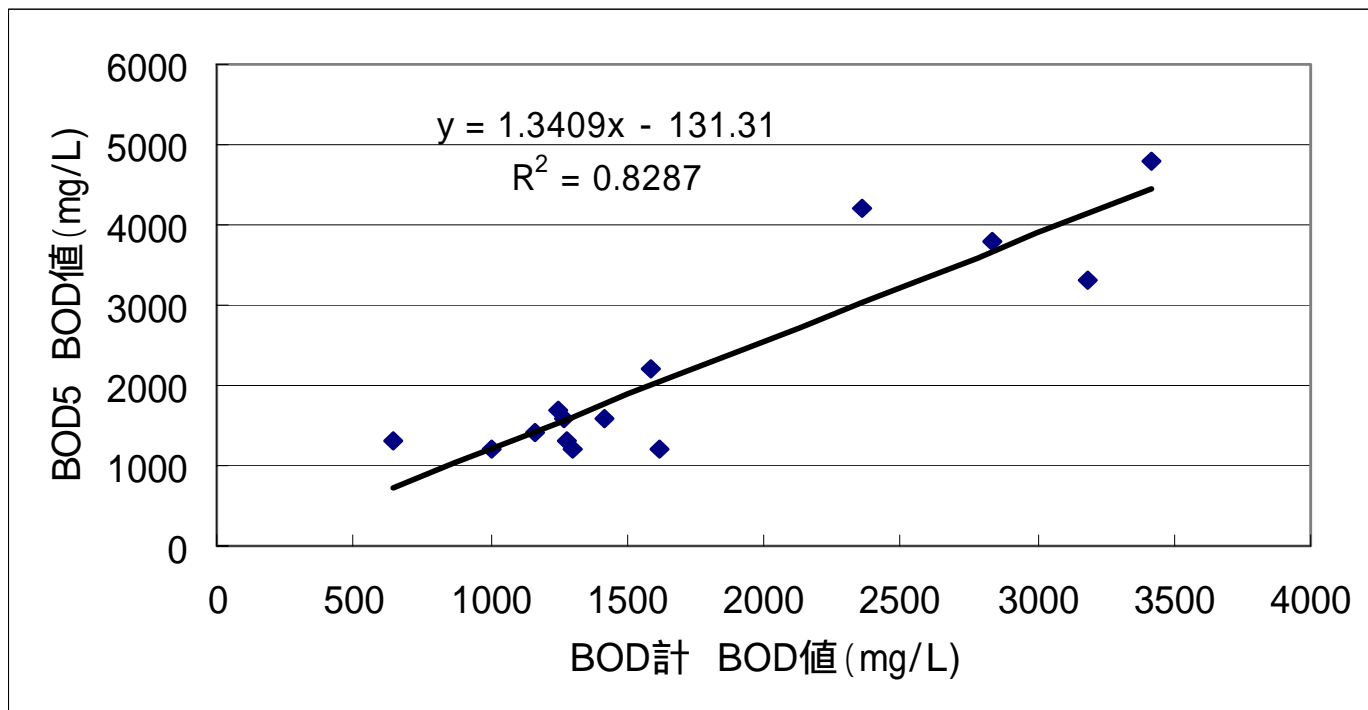
微生物電極アプリケーションデータ (固定化微生物膜)

家電品工場排水



微生物電極アプリケーションデータ (固定化微生物膜)

食品工場排水



特長 1

- 交換式微生物電極ユニット(湿式微生物膜仕様)により、従来時間のかかった膜の立ち上げや交換がスムーズに短時間に行える。
- 微生物電極ユニットは標準的なサンプル測定の場合、約3ヶ月使用できる。
- 全面パネル操作タッチキーによる簡単操作
- 逆流防止弁や抗菌チューブ等により、メンテナンスの頻度が低減されている。
- 標準液、緩衝液には制菌剤を混入しているので、長期にわたり安定した測定ができる。

特長 2

- 低濃度域の測定では特に安定している。
- 公定法BOD₅との高い相関性がある。
- ポンプの回転数の変更や試料接触時間の変更により、高濃度の測定にも対応できる。(MAX100mg/L)
- 専用の微生物固定化キットにより、バッキ槽汚泥など、他の菌種を使用することができるため、湿式及び乾式微生物膜で測定できない、様々なサンプル水に対応できる。

微生物固定化が困難な場合を考慮して、調整済み植種液 (品名: ポリシールド) を使用した固定化微生物膜によるデータを取得中です。