

BOD測定器・呼吸活性測定器

OxiTopシリーズ

のご紹介



セントラル科学株式会社

OxiTopシリーズとは

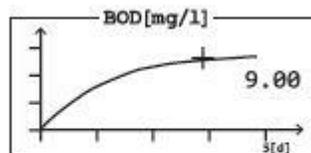
OxiTopは、水銀を使用しない環境に配慮したBOD測定器です。微生物の呼吸による気相の変化を圧力センサーで測定し、BOD値に換算します。

OxiTop-i



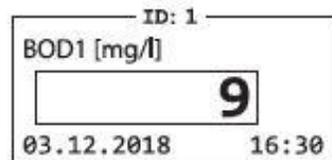
アプリケーション
・ BOD測定用

OxiTop IDS



経時変化のグラフ表示

測定ヘッド表示部のイメージ



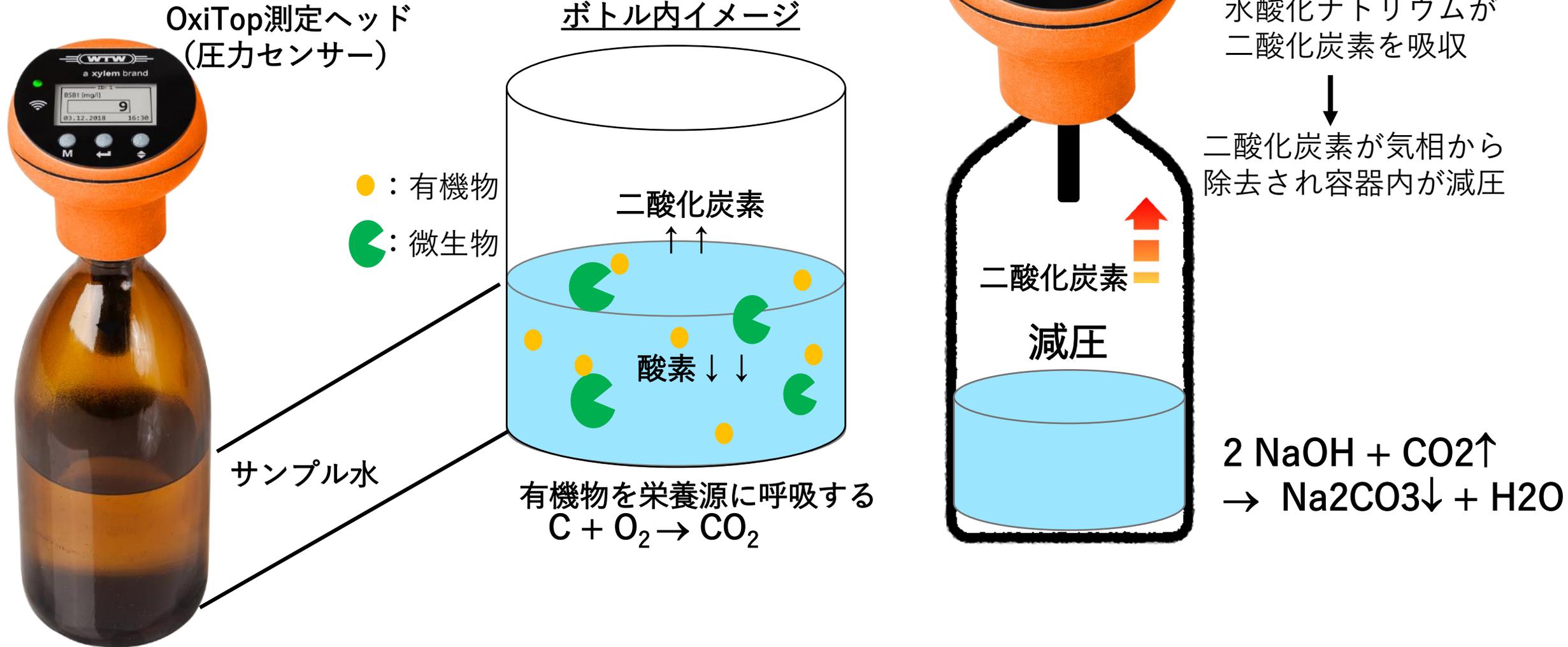
測定値



ワイヤレス通信端末
(オプション)

アプリケーション
・ BOD測定用 ・ OECD/生分解試験用
・ 土壌呼吸試験用 ・ バイオガス試験用

OxiTop の測定原理



圧力センサーで測定 ⇒ BODに換算

OxiTop測定手順



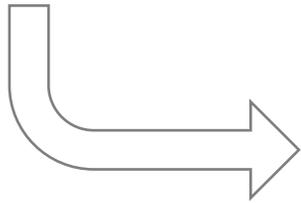
サンプル水を計量



試料ビンにサンプル水を入れる



攪拌子を入れた後、ゴムスリーブを差込、NaOHを数粒スリーブに入れる



OxiTop用測定ヘッドを試料ビンに取付、十分に締める



20°C、5日間培養する



途中の測定経過及び最終結果を読み取る

BOD測定以外のアプリケーション (-IDS)

- OECD/生分解性試験
- 土壌呼吸試験
- バイオガス試験

OECD/生分解性試験

最大180日間モニタリング可能。
発生した二酸化炭素を吸収し、負圧を生分解度として表します。

ISO 9408 / OECD 301 F 準拠
化学物質や高分子化合物（新素材）の生分解性試験

ラインアップ

➤ OxiTop IDS A6*

- OxiTop-IDS 測定ヘッド 6個
- スターラー台 IS 6-Var (6本掛け) 1台
- サンプル瓶 PF45/1000 (1000 ml) 6本
- アダプター OxiTop AD/SK 6個
- ラバースリーブ GK600 6個
- 攪拌子 RST 600 6個
- 攪拌子リムーバー
- 硝化抑制剤 1本

➤ OxiTop IDS A12

- OxiTop-IDS 測定ヘッド 12個
- スターラー台 IS 12 (12本掛け) 1台
- サンプル瓶 PF45/250 (250 ml) 12本
- アダプター OxiTop AD/SK 12個
- ラバースリーブ GK600 12個
- 攪拌子 RST 600 12個
- 攪拌子リムーバー
- 硝化抑制剤 1本

*OxiTop IDS A6では、サンプルを100倍まで希釈して測定することが可能です。



海洋中のマイクロプラスチック問題

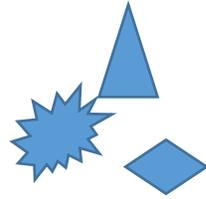
プラスチックごみ

←釣り糸や網



紫外線や波により粉砕

マイクロプラスチック



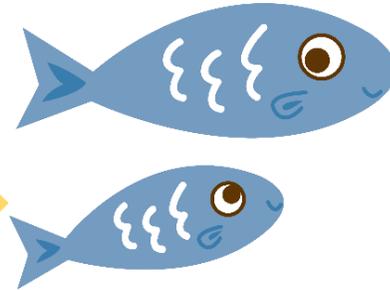
洗顔や歯磨きなどの日常生活



スクラブ材を含む
タイプの日用品



昨今、国際的に海・河川中のプラスチックごみの問題が取り上げられています。



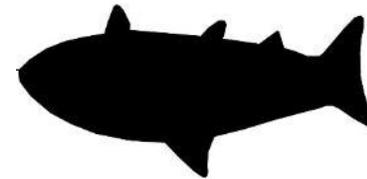
生物濃縮？



ヒトへの影響は？

摂餌/体に巻き付く

海洋生物の死



生分解性プラスチックの研究が進められています！

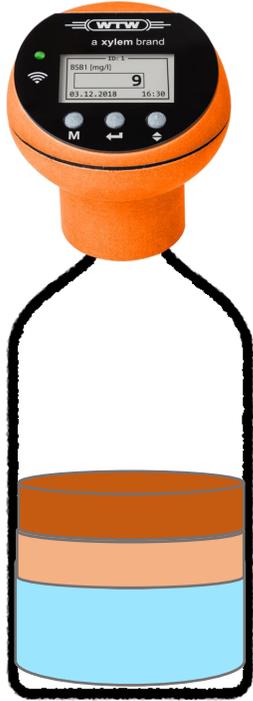
OxiTopを使った生分解度試験

【OECD 301 Fの場合】

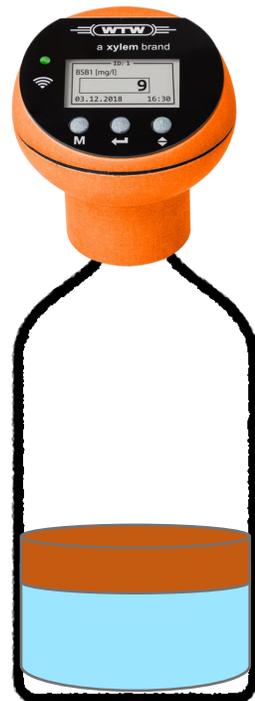
<生分解区>
(Sample)



<対照区>



<基礎呼吸区>
(Blank)



基礎培養基

被験物質

活性汚泥 (微生物)

対照物質 (アニリンなど)

生分解区 (2本以上)、対照区 (1本)、
基礎呼吸区 (2本) を用意する

← 基礎培養基

(試験温度 (22°C ± 1°C) まで加温) *

← 被験物質または対照物質
濃度: 100mg/L

← 接種 (下水、汚泥由来微生物)
濃度: 30mg/L

CO₂吸収剤をセット
(水酸化ナトリウム)

* OxiTopには、自動温度調節機能がついており、試験温度が一定に達してから自動的に測定が開始されます。

22°C ± 1°C、一定期間**培養

** 通常28日間

【BOD分解度 (%)】の計算

$$\frac{\text{生分解区の酸素消費量} - \text{基礎呼吸区の酸素消費量}}{\text{理論的酸素消費量 (ThOD) (計算値)}} \times 100$$

土壌呼吸試験

土壌サンプルを最大180日間モニタリング可能。
発生した二酸化炭素を吸収し、負圧を生分解度として表します。

[DIN ISO 16072準拠。農薬、殺菌剤、殺虫剤、肥料などの生化学的分解測定、
毒性試験における是正措置の予測・調査・制御]



ラインアップ

- OxiTop IDS B6 – CO2発生率：低～中サンプル向け
 - OxiTop-IDS 測定ヘッド 6個
 - サンプル瓶 PF45/500 (500 ml) 6本
 - アダプター OxiTop AD/SK 6個
 - ラバースリーブ GK600 6個

- OxiTop IDS B6M – CO2発生率：高サンプル向け
 - OxiTop-IDS 測定ヘッド 6個
 - サンプル瓶 MG 1.0 (1000 ml) 6本
 - アダプター DV/MG 6個
 - クランプ DV/MG/KL 6個
 - ラバースリーブ GK600 6個
 - ビーカー MB 50 1個

- OxiTop IDS B6M-2.5 – AT4試験*対応
 - OxiTop-IDS 測定ヘッド 6個
 - サンプル瓶 MG 2.5 (2500 ml) 6本
 - アダプター DV/MG 6個
 - クランプ DV/MG/KL 6個
 - ラバースリーブ GK600 6個
 - CO2吸収剤 1本
 - ビーカー MB 50 1個

バイオガス試験

メタン発酵プロセスのモニタリング。
二酸化炭素吸収後の過圧状態をメタン濃度として表します。

【バイオガスプラントの発酵性気質の検証】

メタン発酵の一例（酢酸の分解）



CO₂吸収剤で吸収
減圧分 ∝ CO₂濃度

(CO₂吸収後)
ボトル内圧力 ∝ CH₄濃度



ラインアップ

➤ OxiTop IDS AN6 – 6サンプル向け

- OxiTop-IDS/B 測定ヘッド 6個
- スターラー台 IS 6-Var (6本掛け) 1台
- サンプル瓶 MF45/1000 (1000 ml) 6本
- アダプター OxiTop AD/SK 6個
- ラバースリーブ GK600 6個
- 攪拌子 RST 600 6個
- 攪拌子リムーバー
- 硝化抑制剤 1本

➤ OxiTop IDS AN12 – 12サンプル向け

- OxiTop-IDS/B 測定ヘッド 12個
- スターラー台 IS 12 (12本掛け) 1台
- サンプル瓶 MF45/250 (250 ml) 12本
- アダプター OxiTop AD/SK 12個
- ラバースリーブ GK600 12個
- 攪拌子 RST 600 12個
- 攪拌子リムーバー
- 硝化抑制剤 1本

OxiTop活用事例のご紹介

Tsuchiya, K., Ifuku, N., Koyama, Y., & Numata, K. (2019). Development of regenerated silk films coated with fluorinated polypeptides to achieve high water repellency and biodegradability in seawater. *Polymer degradation and stability*, 160, 96-101.

Katam, K., Maetani, K., Shimizu, T., Nakajima, J., & Bhattacharyya, D. (2018). Study of aerobic biodegradation of surfactants and fluorescent whitening agents in detergents of a few selected Asian countries (India, Indonesia, Japan, and Thailand). *Journal of Water and Environment Technology*, 16(1), 18-29.

Numata, K., Ifuku, N., Masunaga, H., Hikima, T., & Sakai, T. (2017). Silk resin with hydrated dual chemical-physical cross-links achieves high strength and toughness. *Biomacromolecules*, 18(6), 1937-1946.

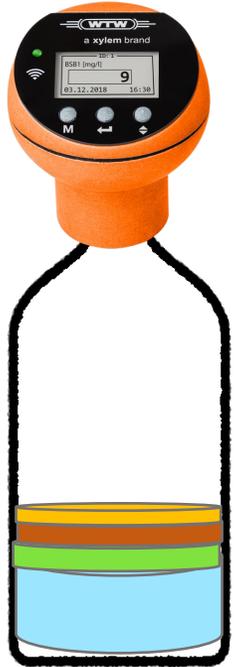
Thanh, N. T., Watari, T., Thao, T. P., Hatamoto, M., Tanikawa, D., Syutsubo, K., ... & Huong, N. L. (2016). Impact of aluminum chloride on process performance and microbial community structure of granular sludge in an upflow anaerobic sludge blanket reactor for natural rubber processing wastewater treatment. *Water Science and Technology*, 74(2), 500-507.

Gudeangadi, P. G., Uchida, K., Tateishi, A., Terada, K., Masunaga, H., Tsuchiya, K., ... & Numata, K. (2020). Poly (alanine-nylon-alanine) as a bioplastic: chemoenzymatic synthesis, thermal properties and biological degradation effects. *Polymer Chemistry*.

～Nakajima, Jun, et al (Vietnam - Japan University等) *の研究～

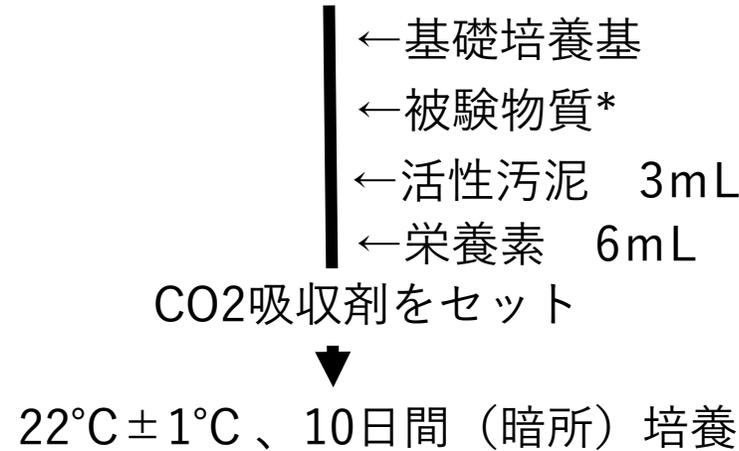
【研究概要 (Abstract 抜粋)】

直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩 (LAS) と蛍光増白剤 (FWA) を含む洗剤の消費がアジア諸国で急速に増加している。インド、日本、インドネシア、およびタイで市販されているいくつかの洗濯用洗剤および食器用洗剤の好気性生分解性を呼吸測定酸素摂取法で調べた。生分解性試験後、インドおよび日本の洗剤は、LAS除去率95～100%を示した。FWAの除去率は12.4～78.8%であった。酸素摂取曲線から様々な有機化合物の存在が示唆され、今回試験した洗剤間でみられる多様な生分解性結果は、洗剤に存在する様々な成分の影響を示唆された。



- 基礎培養基
- 被験物質*
- 活性汚泥
- 栄養素

生分解性試験は、OECD301Fに従って行われた。



*洗剤 (サンプル) 計17種類

- インド製：6種類
- インドネシア製：5種類
- 日本製：3種類
- タイ製：3種類

生分解性試験の前後で各物質を下記試験法で測定し、除去率を算出し生分解性を評価

LAS：HPLC分析、FWA：3次元蛍光分析、有機物：TOC分析

* KATAM, Keerthi, et al. Study of aerobic biodegradation of surfactants and fluorescent whitening agents in detergents of a few selected Asian countries (India, Indonesia, Japan, and Thailand). *Journal of Water and Environment Technology*, 2018, 16.1: 18-29.