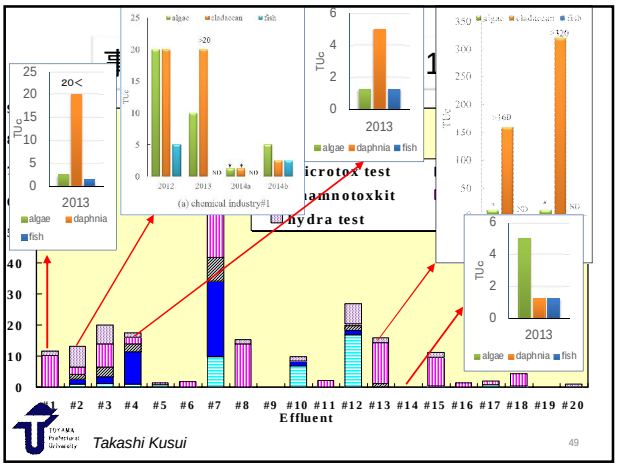
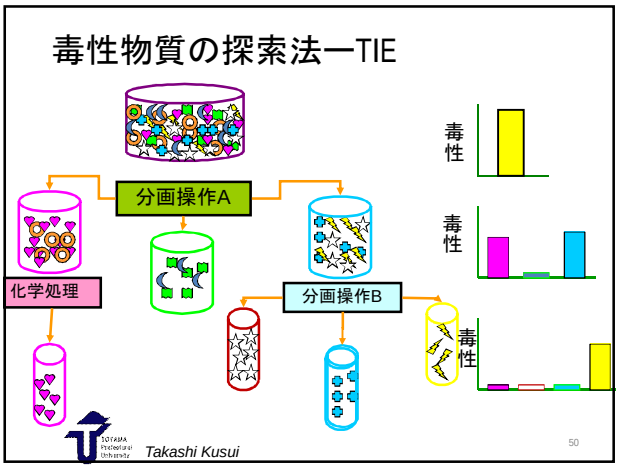




毒性への寄与物質と処理可能性

- 重金属
  - Ni：排水中濃度　約10～600 μg/L
    - NOEC：甲殻類 *C.dubia* 1μg/L、藻類*P.subcapitata* 40μg/L
    - TUc 10以下にするにはNi≦10μg/L
    - 現行の処理技術では1mg/Lまでは対応……
- 無機物
  - アンモニア
    - 非イオンアンモニア（NH_3）のIC_{25}：甲殻類 *C.dubia* 0.88mg/L
  - モノクロラミン（NH_2Cl）：下水処理水中　～数mg/L
    - NOEC: 藻類 *P.subcapitata* 0.01 mg/L
    - 脱塩素 or 紫外線消毒、下水処理水をWETの対象とするか？
  - 塩分濃度
    - 寄与未定

51

放流先での影響および発生源

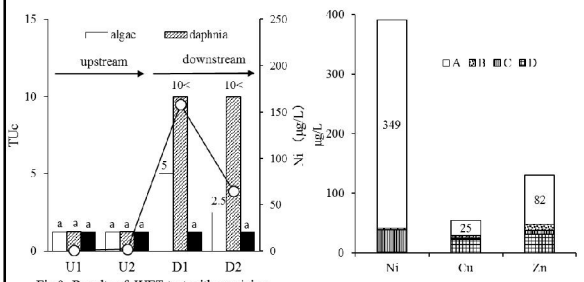


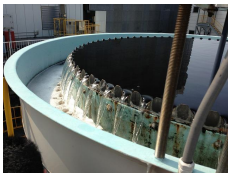
Fig.9 Results of WET test with receiving water a: TUc≦1.25

Fig.9 Contribution of each drain to whole effluent #1

板津他：事業所排水の生態毒性学的評価：毒性原因物質の特徴化と放流先河川への影響，環境化学（Journal of Environmental Chemistry）Vol.25, No.1, pp.19-26, 2015

52

企業との共同研究：毒性原因の探索と削減



YKKグループ中期環境経営方針（2013-2016）

生物多様性の保全

また、排水の影響をさらに詳しく知るため、富山県立大学の協力を得ながらWET試験※1による評価も導入しました。2014年度は、国内主要生産拠点でのWET試験実施を計画しています。

※1 Whole Effluent Toxicity（全排出物質評価）：排水をひとつの混合物と捉え、環境、甲殻類、魚類への影響を評価する試験

富山県立大学によるWET試験（採水）

53

生物応答を用いた排水評価・管理手法の国内外最新動向

海外の運用事例から日本版WET導入の動き・対策まで

■発刊 2014年10月　■体裁 B5判 340頁　■定価 本体29,000円＋税　■ISBN 978-4-86043-400-7

本書のポイント
- ●WETの長所短所を含めた制度の実際。
- ●生物応答を利用した排水管理の、生い立ちから変遷を俯瞰出来る。
- ●米国、カナダ、フィンランド、韓国、英国を中心に、海外の制度・運用の現状を紹介。
- ●日本における、環境・水処理検査事業者の取り組み。
- ●日本における、生物応答を用いた環境評価の事例を掲載。

■監修者 鍋迫典久（独）国立環境研究所

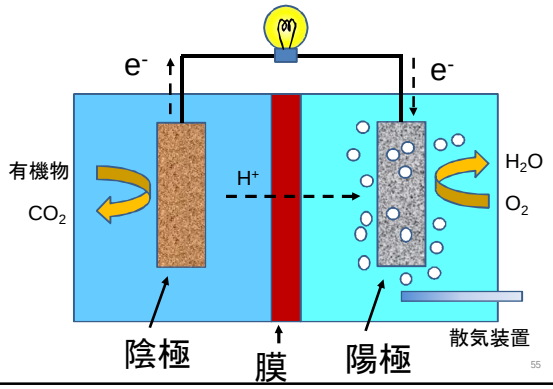
■執筆者 計39名

森田昌敏　愛媛大学
鍋迫典久　（独）国立環境研究所
Jerry Diamond　Tetra Tech Inc.
Jukka Akstainen　Finnish Safety and Chemicals Agency
新野竜大　（株）LSIメディエンス
Paul Whitehouse　Environment Agency ※
Ian Johnson　WRc-NSF Ltd. ※
David M. Forrow　Environment Agency ※
Christopher Chubb　Environment Agency ※
山本裕史　熊本大学
Jim Wharfe　Environment Agency ※
Elizabeth A. Power　Azimuth Consulting Group Inc. ※
Ruth S. Boumphrey　Environment Agency ※
諸藤春彦　（独）国立環境研究所
嶋川徹史　富山県立大学
伊藤雅也　（一財）生物科学安全研究所
藤原裕美　（株）神鋼環境ソリューション
澤井　裕　いであ（株）
竹野浩治　中外テクノス（株）
長谷川浩のみ　（株）日化分析センター
川原正樹　川崎市環境総合研究所
岩岡美香　川崎市環境総合研究所
Ａｏｋｉ　恵　川崎市環境総合研究所
小林弘明　川崎市環境総合研究所
長谷川敏博　名古屋市環境科学調査センター
早野興泰　（株）エコジェノミクス
鍵又政和　浜松ホトニクス（株）
内田弘美　東洋インキSCホールディングス（株）
富川憲子　東洋インキSCホールディングス（株）
田中宏明　京都大学
井原　賢　京都大学
西村哲治　奈良女子大学
松浦　武　（一財）化学物質評価研究機構
櫛町香織　（一財）化学物質評価研究機構
吉川真弓　（一財）化学物質評価研究機構
岡　勝範　（一財）化学物質評価研究機構
山藤憲明　（一社）産業環境管理協会
北野　大　滋賀大学
井上義之　（一財）化学物質評価研究機構

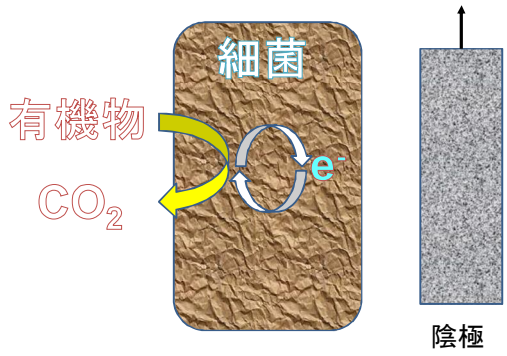
※転載組織につき原典掲載時の所属となります。

54

微生物燃料電池の原理



発電呼吸の特徴



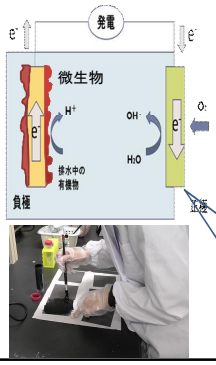
背景

- 微生物燃料電池（Microbial Fuel Cell, MFC ）
  - 微生物の代謝を利用して有機物に含まれる化学エネルギーを電気エネルギーに直接変換する装置

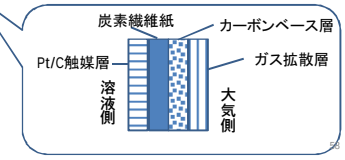
- 歴史
  - 1911年　酵母や大腸菌による電流生成の観測
  - 1980年～　メディエーターや電子生成微生物の発見,装置の改良

    →**米国を中心に研究が盛んに**
    現在注目されているのは一槽型MFC
- 実用化に向けての課題
  - 出力向上とスケールアップ
  - 安価な電極材料:白金触媒等
  - 電極作成の簡易化

一槽型MFCの特徴



- u 膜タイプのカソード（エアカソード）使用
  ※エアカソード（酸素正極）
- u 酸素の透過性を持つ
- u 透過した酸素は白金触媒と反応し水を生成



発生電圧の経日変化

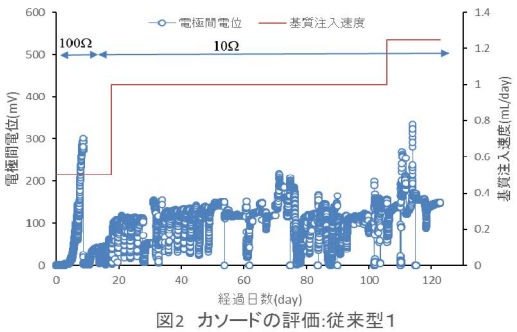


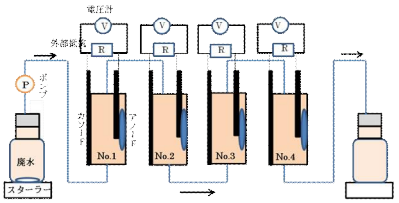
図2　カソードの評価:従来型1

下水処理への適用

u 運転条件

✓滞留時間:24時間→16時間→12時間

✓ 抵抗:1000Ω(一部100Ω)



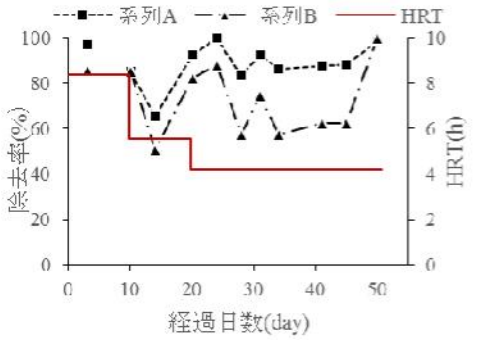
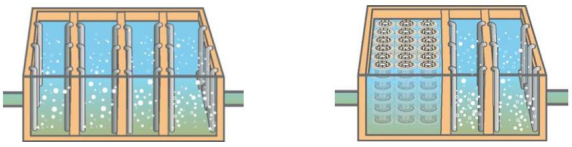


図17　CODcr除去率の経日変化

活性汚泥法の一部にMFCを導入すると？



- 曝気を削減あるいは不要（省エネルギー）
- 余剰汚泥量の発生削減（コスト減）
- 発電？

下水処理場のエネルギー収支

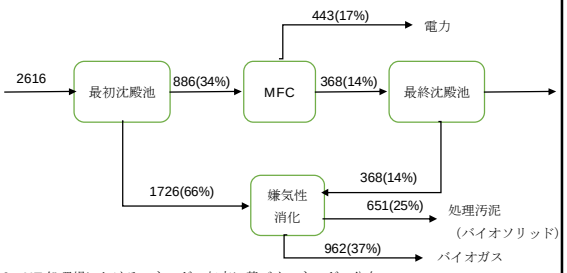


図 9.6　NT 処理場におけるエネルギー収支に基づくエネルギー分布