

<IWA/ICA2005 報告>

Poster Session 報告

里田 誠

東亜ディーケーケー(株)開発本部開発一部

Makoto Satoda

R & D Dept.1 , DKK-TOA CORPORATION

はじめに

ポスターセッションは、3日間開催され、同一場所に、同一ポスターが3日間掲示された。カンファレンス参加者の間では、オールセッションへの出席が優先されたようで、ポスター見学は、コーヒーブレイク時及びオールセッション後の時間となった。また、コアタイムの設定がなかったため、ポスター前での議論は、あまり見受けられなかった。

ポスターセッションは5つのサブセッションに分けられ、予稿集第2巻にも、詳細な報文が掲載された。掲載された報文は44編であるが、ポスターが掲示されない例が若干見受けられた。また、内容が変わらないのに、タイトルが変更された例も見られた。

本報告では、興味を惹かれたポスターについて、予稿集に掲載された報文をベースに、発表内容を紹介する。

P1-01 An automated multi-channel system for real time monitoring of anaerobic biodegradability and activity (Taiwan)

C.-S. Hwu, Y.-S. Wu, C.-H. Huang

嫌気性生物処理工程のリアルタイム監視のため、ガス分析をベースとした16チャンネルモニターを開発した。装置は、16個のバイオリクター、圧力センサ/トランスデューサー、通信サーバーとパーソナルコンピュータで構成されている。圧力センサの測定範囲は、0~123kPaである。

バイオガス発生量のモニタリングに圧力測定を利用することにより、比較的安価で、シンプルなシステムを作ることができた。将来的には、遠隔監視にも適用できると記載されていた。

P2-04 Unmanned inspection of large sewers under operating conditions (Germany)

B. Teichgraber, J. Stemplewski, H. Althoff, N. Elkmann

ライン川北方地域では、1990年から2015年にかけて、3箇所の下水処理プラント建設が進められている。管路は地下10~35mの深さ、直径3.4m。流速は、0.5~2.5m/sで、常時40%以上の水量としている。そのため、運転中は担当者が入るこ

とができず、管路の検査は、遠隔操縦の無人機器で実施されることが必要となった。

幾何学的検査(侵食、腐食、障害物)機器としては、レーザースキナー(気相中)と超音波(水中)が採用された。コンクリートのクラック検査には、超音波、インパクトエコー、微小地震等によるデジタル画像処理システムが採用された。水面上のリーク検出には、デジタル画像処理とサーモグラフィが、水面下のリーク検出には、ジョイント部のサーマルエレメントが採用された。搬送装置としては、種々のアイデアが検討されたが、フロートシステムと車方式に集約され、実際の管路でも安定していることが示された。ダメージ検出はビデオ方式で、フロートに載せて、マンホール間を移動させる方式である。洗浄装置もシステム化された。

ダメージ検出と洗浄装置は実配備可能、その他はフルスケールテストの段階である。

(私見)安全性やコスト削減の観点からも、今後の進展が望まれる。

P2-09 Web-based information system for controlling membrane bioreactor (Korea)

J. Cho, K. Ahn, K. Song, S. Maeng

膜分離リアクター(MBR)のファウリング対策のためのシステム。膜圧(TMP: transmembrane pressure)、流入量、流出量、温度、pH、DO、水位のデータがマンマシンインターフェース(MMI)システムでモニターされ、web経由で中央コンピューターやオペレーターに伝送される。中央コンピューターは、TMPを減少させるため、流入量や膜透過流束、動作サイクルを調整する。

実験室スケールのMBRを中空糸膜で製作し、MMIとしてはパソコン用PCIボードを利用した。また、インターネット経由のデータ伝送のためのソフトも使用した。

本システムとマニュアル運転を比較したところ、マニュアル運転ではファウリングが発生しやすく、フラッシングや薬液洗浄が必要となったのに対し、本システムでは安定した運転状態の持

続が可能であった。

(私見) 比較したマニュアル運転では、TMPチェックが 1 日 1 回であり、コンピューター不使用中で作業員の判断だけに任せていた。これは、対照として厳しすぎる条件のように感じられたし、性能向上の著しいコンピューターを現場におけば対応可能と思われたが、WEB経由で制御可能であることを示した点に意味があると考えられる。

P3-02 Application of pH inhibition models to various microorganism group and suggestion of model selection criterion (Korea)

J. H. Ko, K. M. Poo, J. J. Lee, S. S. Kim, C. W. Kim, H. J. Woo

活性汚泥に対するpHの阻害が非拮抗的であり、最大比増殖速度を低下させることは、一般的に受け入れられている。これについては、多数のモデルが提案されてきたが、微生物種を固定して開発されてきたものである。これらのモデルの種々の微生物への適用性を検討した。

モデルとしては3種類(C_{PT} concept model, UCT model, EPA model)を検討した。データとしては、文献からCADソフトで読み取った43個のデータセットを採用した。ここで C_{PT} とは pseudo toxic concentration のことで、毒性を示す閾値pHと現在pHの差の2乗と定義された。

データセットとモデルの比較実験をおこなった結果、阻害パターンが6個に分類でき、それぞれに適用可能なモデルを推奨することが出来た。その結果、C_{PT} concept model の適用性の大きいことが判明した。

(私見) 微生物種に依存しないモデルが確立されるのは、有用であり、文献上のデータセットを明記して利用したことは適切であったと考えられる。

P4-05 Development of a microbial BOD sensor (Korea) **M. Kim, B. S. Park, W. H. Cho, M. S. Hyun, T. Yoon, N. C. Sung, D. H. Kang, D. H. Yi, H. J. Kim**

微生物燃料電池方式のBODセンサについての発表。電池の構成は、グラファイトフェルト電極と分離膜(Nafion)である。コレクターは白金線。カソード側に水道水と空気の混合液を入れておき、アノード側で電気化学的活性化微生物を集積(enrichment)させる。動作は、バッチ式で、enrichment が完了すると、微生物は排出される。

人工下水サンプルにグルコースとグルタミン酸を添加して、BOD₅と比較したところ、測定範囲=40~140mg/Lで $r^2=0.97$ という結果が得られた。オンサイト試験でも6ヶ月の実績が得られた。

(私見) 測定時間が記載されていなかったが、シンプルな構成

であり、今後の進展が注目される。

P4-06 Novel toxicity monitoring system using microbial fuel cells (Korea)

G. J. Jin, J. H. Kwak, M. Kim, M. S. Hyun, T. Yoon, N. C. Sung, D. H. Kang, D. H. Yi, H. J. Kim

微生物燃料電池方式を毒物センサに適用したもの。電池の構成は、前項とほぼ同じ。電極はグラファイトフェルト、分離膜は陽イオン交換膜である。カソードとアノードの容量は12mL。また、SUS316Lがコレクタとして使用されている。毒物による代謝活性の阻害作用が、このセンサの動作原理である。

排水試料にCrとPbを添加して実験したところ、Cr⁶⁺ 1, 5, 10 mg/Lの存在で、センサ出力電流が7, 8, 11%減少した。Pb 1mg/Lでは、39%減少し、12時間後に回復した。しかし、Pb 5mg/Lでは、電流は回復しなかった。Cd(0.01mg/L)とPb(0.1mg/L)の混合液では、電流が24%減少した。このシステムは、実際の排水処理施設での試験も行われている。

(私見) 応答時間に改善の余地があるが、現場で使いやすいセンサへの可能性が感じられた。

P4-12 Bacterial cell-array biochips and its application for toxicity analysis (Korea)

J. H. Lee, C. H. Yun, J. H. Niazi, R. J. Mitchell, B. C. Kim, M. B. Gu

いわゆるレポータージーンアッセイ方式の毒物感受性を持った細胞をチップ化したもの。環境からのストレスを受けると、生物発光するように遺伝子組み換えを施した細胞を利用する。実験では、20種類の異なるストレスプロモーターに由来する細胞株を使用した。プレートは384well、検出は高感度・冷却CCDカメラである。セルアレイは、LB寒天培地による固定化技術により製作した。

過酸化水素生成(パラコート)、DNA損傷(マイトマイシンC)、タンパク/膜損傷(サリチル酸)作用を与える化学物質に30分浸漬させた。温度は30°Cとした。毒物の種類により、異なった株=ストレスプロモーターが反応することが確かめられた。反応時間は2時間以内であったので、フィールドへの適用が可能と考えられる。(タイトルが予稿集とは異なっていた。)

(私見) 毒性発現に直結するレポータージーン法は、毒物モニターの中心的方法となり得るが、現時点では、煩雑な処理が必要である。今後の進展を期待したい発表である。

P4-15 Analysis of microbial community in the activated sludge using random genomic DNA chips with T-RFLP (Korea)

J. H. Park, B. C. Kim, M. B. Gu

活性汚泥中の菌種同定は、バルキングその他のトラブル回避やプロセス制御のために重要である。ここでは、**random priming method** によるハイブリダイゼーションを利用して同定をおこなった。活性汚泥中の 13 種類の菌のDNAから作成したDNAチップでは、1種類につき50個のプローブが作成できた。

この方法では、単独状態の菌種の同定と、細菌叢中の菌種同定が可能であった。これは、T-RFLP (Terminal Restriction Fragment Length Polymorphism)でも確認された。(タイトルが予稿集とは異なっていた。)

(私見) PCRを必要としない点、及び、ゲノムシーケンスの情報を必要としない点で、発展性がある方法と思われる。

P4-16 COD Determination using ultrasound digestion and ORP based titration (Korea / USA)

H. Kim, H. Lim, S. Ahn, M.F. Colosimo

クロム法CODの時間短縮のために、超音波とORP滴定の利用を検討した。超音波照射は 15 分間で、分解試薬とサンプルの混合液にチタン製プローブを浸漬して実施した。ORPは、残存 Cr_2O_7 の定量のため、硫酸第一鉄アンモニウムで滴定する場合の終点検出に利用された。

従来法分解による測定にORP滴定を実施した場合は、従来法と同一の値を示したが、超音波分解を適用すると、5~20%低値を示した。興味深いことに、同一サンプルの実験を繰り返すごとに、測定値は更に低下することが認められた。これは、超音波強度の低下によるものであるが、その原因究明はこれからの課題である。

(私見) クロム法の測定時間短縮に結びつく方法であり、今後の進展が期待される。