

Session 11-1

Control in nutrient removal; Part 3

横井浩人\*

(株)日立製作所

Hiroto Yokoi\*

Hitachi Ltd.

はじめに

Session 11-1 の概要を報告する。本セッションでは下水処理における N,P 除去のための制御に関する 3 編の発表と、バイオセンサーによる毒物検知に関する 1 編(プログラム変更。ポスターセッション P4-12)の発表があった。

1. Modeling and control strategy testing of biological and chemical phosphorus removal at Avedore WWTP (Denmark)

P. Ingildsen, C. Rosen, K. V. Gernaey, M. K. Mielsen, T. Guildal and B. N. Jacobsen

窒素除去向けに設計されたシステムで、同時に生物学的なりん除去も有効に行えるよう制御するのが目的。ASM2d モデルをフルスケールの処理場向けに改良・キャリブレーションし、様々な生物学的りん除去の制御方式に関してベンチマークを行っている。キャリブレーションは、30 日間の運転データを用いて、SS,N,P についてそれぞれ実施。りんに関しては化学的・生物学的な除去の影響を反映できるようにパラメータの値を調整している。ベンチマークでは、PHA と PAO の変化がりんの除去性能に大きく影響することを示した。実機適用においては、キャリブレーションに必要な期間や方法についての妥当性の検討も必要と思われる。

2. Bioluminescent Cell Array Biosensors for Water Toxicity Analysis (Korea)

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

毒物検知向けに、組替え生物発光細菌とその固

定化技術を使ってバイオセンサーを開発した。20 種の細菌を 96 ヶ所にアレイに配置し毒物を暴露させる。毒物により細菌がストレスを受けることでそれぞれ特有の生物発光が生じる。毒物にはパラコート (superoxide ダメージ)、Mitomycin C(MMC, DNA へのダメージ)、サリチル酸(タンパク、細胞壁へのダメージ)を用いた。セル上の発光パターンを画像処理で認識させることで毒物を検知する。生物発光には時間差があるものの、2 時間で検出が可能であり、迅速・高スループット・ポータブルかつ使い捨て可能な環境中の毒物検知が可能である。

3. Introduction biological phosphorus removal in an alternating plant by means of control - a full scale study (Sweden /Denmark)

C. Rosen, P. Ingildsen, T. Guildal, T. M. Nielsen, M. K. Nielsen, B. N. Jacobsen and H. A. Thomsen

2 つの処理槽から構成する窒素除去向けのプラントを対象に、生物学的りん除去も同時に行うための制御方法について検討した。分割した嫌気槽を設けることなく、2 つの槽の好気、嫌気状態を順次制御することで、窒素とりん除去を両立させる方法を提案した。この方法では、嫌気状態で脱窒が行われた後、無酸素状態となるためりんの放出が進行する。プロセスの窒素除去の容量に対して窒素の負荷量が少なければ、無酸素状態でかつ十分な PAO が得られるため、りん除去に好適である。

この制御方法をデンマークの Avedore 処理場に適用した結果、5.5 ヶ月間にわたりロバストな運転を継続できた。この間の化学的りん除去のための凝集剤の低減率は 60%となり、凝集剤とスラッジの処理費用が削減で

きた。

#### 4. Comparison of nitrogen removal from sewage with low C/N ratio by ORP control modes in a hybrid biofilm pilot plant (Korea)

Y. O. Kim, T. H. Lee, H. U. Nam, D. H. Kim and T. J. Park

低 C/N 比の流入水からの窒素除去を行うために、ORP を指標としたメタノール添加量の制御方法を開発し、ハイブリッド生物膜パイロットプラント(AOAO 法)に適用した結果を報告している。処理水 T-N $\leq$ 10mg/L、添加するメタノール削減によるコスト低減が目的。

第 2 の無酸素槽における ORP と窒素除去率の関係を求め、制御に用いる。パイロットプラントへの適用の際、通常は ORP の閾値を-120mV に設定し、90%以上の窒素除去率を得ている。この制御により ORP 制御なしの場合(75mg COD/L)に比べてメタノール添加量を 20% 低減できた。ただし、雨季は流入水の窒素濃度上昇があるため、ORP を+80mg/L とすることが必要であった。

