

## 兵庫県COEプログラム推進事業 研究結果概要

### □研究プロジェクトの概要

研究プロジェクト名	浸透圧発電-膜分離活性汚泥法のハイブリッド化新規省エネ型下水処理システムの開発
代表機関	公益財団法人新産業創造研究機構
共同研究チーム構成機関	神戸大学、株式会社イノウエプラスチック、株式会社神鋼環境ソリューション
研究分野	環境エネルギー分野

### □研究結果の概要

#### 【①研究プロジェクトの概要、特色】

膜分離活性汚泥法 (MBR) と浸透圧発電 (PRO) を組み合わせた全く新しい下水処理方法を提案し、システム全体の消費電力量を、既存の方法より半減させることを目的とする。この目的を達成するためには PRO 発電における発電量の増大を図ることか必須であることから、利用する海水の浸透圧を更に増加させる高浸透圧発生剤及び高性能な PRO 膜の開発を行う。

#### 【②研究の成果】

高浸透圧発生剤の開発については、高浸透圧の発現と磁性回収を両立する機能性微粒子の創製に成功し、加えて温度と二酸化炭素の二重応答性高分子添加剤についても特性評価を行い、海水の 2.5 倍の浸透圧を達成した。PRO 膜の開発については昨年度の平膜型 PRO 膜をさらに改良し、最終目標値を 30% 上回る 1.3 LMH/bar の透水性能を有する膜の開発に成功した。さらに、中空糸 PRO 膜の試作にも成功した。これらの結果に基づき、実用可能性を評価した結果、試算上設定した仮定の下ながら、単位 MBR 処理水量当たりの PRO 発電量は 0.3 kWh/m<sup>3</sup> と計算され、トータルの消費電力量として 0.1 kWh/m<sup>3</sup> の消費動力を達成できる可能性が示唆された。

#### 【③本格的研究への展開】

現状、浸透圧発生剤に関しては、浸透圧発生能、回収性能ともにさらなる改善が必要ではあるが、開発した高分子系浸透圧発生剤については非常に有望であるので、その特性を考慮した膜モジュールや DS 流路構造の最適化に取り組む。PRO 膜に関しては中空糸膜における性能アップを図るとともに、長期運転における膜ファウリングの検討を現状設備にて行う。これらの実験を通じて、本提案システムの実用化の確認ができた段階で、大型資金を獲得し、パイロットスケール試験の準備に取り掛かる。

#### 【④今後の事業化に向けた展開】

実証パイロットスケール試験において良好な結果が得られ次第、海水を容易に採取できる海岸に近接する下水処理場や、CO<sub>2</sub> や廃熱といった浸透圧発生剤の浸透圧発生能や回収性能の向上に寄与する未利用資源を有する下水処理場 (余剰汚泥処理施設を有する処理場など) を中心に提案を行い、事業展開を進める。

#### 【⑤地域的波及効果】 (技術基盤強化等の効果、地域社会・経済発展への寄与)

本格的研究を通じて、MBR を基盤とする下水処理システムのエネルギー消費量を大幅に低減することができる実用化の確認ができた場合、MBR を用いた下水処理システムが標準仕様の一つとして採用されると期待される。この場合、技術基盤は兵庫県下の企業が有するため、これらの企業並びに関連する県下の企業が競争力を持つことになり、地域経済の活性化に繋がっていく。