

戦略的国際科学技術協力推進事業（日本－中国研究交流）

1. 研究課題名：「廃棄物および廃水処理する高負荷嫌気性リアクターのモニタリング、シミュレーション、運転操作法の確立」
2. 研究期間：平成21年1月～平成25年3月
3. 支援額： 総額 18,497,000 円
4. 主な参加研究者名：

日本側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	原田 秀樹	東北大学大学院工学研究科 土木工学専攻	教授
研究者	李 玉友	東北大学大学院工学研究科 土木工学専攻	准教授
研究者	久保田 健吾	東北大学大学院工学研究科 土木工学専攻	助教
研究者	高橋 優信	東北大学大学院工学研究科 土木工学専攻	助教
研究者	山口 隆司	長岡技術科学大学 工学部 環境・建設系	教授
研究者	川上 周司	阿南工業高等専門学校 建設システム工学科	助教
参加研究者 のべ 45 名			

相手側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	Han-Qing Yu	Department of Chemistry, University of Science and Technology of China	教授
研究者	Guo-Ping Sheng	Department of Chemistry, University of Science and Technology of China	准教授
研究者	Zhen-Hu Hu	School of Civil Engineering, He fei University of Technology	准教授
研究者	Zheng-Bo Yue	School of Resource & Environ En g, Hefei University of Technology	講師
研究者	Min Sun	School of Chemical Engineering, Hefei University of Technology	講師
研究者	Li-Jiao Tian	Department of Chemistry, University of Science and Technology of China	博士学生
参加研究者 のべ 29 名			

5. 研究・交流の目的

廃棄物・廃水処理を目的とした革新的嫌気性リアクターを開発し、その制御方法を確立することを目的とする。リアルタイム制御方式は、現場での多種パラメータの測定、改良型 ADM モデルと流体シミュレーションを用いた微生物の代謝プロセスのモデリングにより、高負荷型嫌気性リアクターの安定した運転が可能となる。それらのパラメータは、リアクターの安定性の判断と、多種の廃水処理する高負荷型嫌気性リアクターの高効率で安定した運転のための操作に使われる。また、嫌気的条件下で生息する微生物の機能を解明するため、嫌気性微生物叢の解析や分子生物学的手法の開発を行い、工学的かつ学術的な知見を収集する。

6. 研究・交流の成果

6-1 研究の成果

嫌気性廃水・廃棄物処理は、より多様な廃水・廃棄物に対応していくため、新たな処理プロセスを開発するとともに、安定したプロセスパフォーマンスを得るためのノウハウの蓄積や処理メカニズムの解明、さらにはモデリングなどが必要な分野である。本研究交流プログラムにより、中国側のプロセス・モデリング技術と、日本側のプロセス・分子生物学的解析技術が融合し、その相乗効果によりモデリングやモニタリングシステムの開発の他、様々な処理プロセスの安定的パフォーマンス指標の提示やそこに存在する微生物群集構造を明らかにすることができた。また、より詳細な解析を行うための分子生物学的手法を開発した。

6-2 人的交流の成果

合同シンポジウムを合計3回行ったことで、お互いの研究へのアプローチの仕方などについて交流を行うことができ、その結果として、共著論文を多数、執筆することができた。また、日本側研究チームメンバー3名(×15日間)が中国科技大学へ行き、リアクターオペレーションシステムについて、中国側研究チームメンバー1名(×85日間)が東北大学に来て、分子生物学的手法を用いた微生物群集構造解析について、研究交流を行うことができた。研究交流を通して、若手研究者同士に面識ができたことにより、今後よりフランクな形での研究交流が可能になると考えられる。2012年に開催された国際学会では、中国側研究チームの元メンバーで現在ヨーロッパでポスドクをやっている研究者から声をかけられ、研究の話をしながら旧交を温めるなど、人的交流の成果が実りだしている。

7. 主な論文発表・特許等(5件以内)

相手側との共著論文については、その旨を備考欄にご記載ください。

論文 or 特許	・論文の場合： 著者名、タイトル、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年 ・特許の場合： 知的財産権の種類、発明等の名称、出願国、出願日、 出願番号、出願人、発明者等	備考
論文	M Sun, WW Li, HQ Yu, H Harada (2012) A novel integrated approach to quantitatively evaluate the efficiency of extracellular polymeric substances (EPS) extraction process. <i>Applied Microbiology & Biotechnology</i> . 96(6): 1577-1585.	
論文	T Kobayashi, YY Li, K Kubota, H Harada, T Maeda, HQ Yu (2012) Characterization of sulfide-oxidizing microbial mats developed inside a full-scale anaerobic digester employing biological desulfurization. <i>Applied Microbiology & Biotechnology</i> . 93(2): 847-857.	
論文	YY Ning, DW Jin, GP Sheng, H Harada, XY Shi (2012) Evaluation of the stability of hydrogen production and microbial diversity by anaerobic sludge with chloroform treatment. <i>Renewable Energy</i> . 38: 253-257.	
論文	F Dong, QB Zhao, WW Li, GP Sheng, JB Zhao, Y Tang, HQ Yu, K Kubota, YY Li, H Harada (2011) A novel online monitoring and alert system for anaerobic digestion reactors. <i>Environmental Science & Technology</i> . 45(20): 9093-9100.	
論文	WH Li, GP Sheng, R Lu, HQ Yu, YY Li, H Harada (2011) Fluorescence spectral characteristics of the supernatants from an anaerobic hydrogen producing bioreactor. <i>Applied Microbiology & Biotechnology</i> . 89(1): 217-224.	