

## 論文審査の結果の要旨

学位申請者      Narin Pattananuwat (ナリン パッタナーヌワット)

本論文は、「Development of combined bio-physicochemical treatment for molasses-based wastewater (糖蜜系廃水を対象とした生物・物理化学処理の開発)」と題し、7章で構成されている。

第1章「Introduction」では、今までの糖蜜系廃水処理の問題点、提案技術の概要を述べており、本研究の目的であるメタンガス回収が可能な創・省エネルギー型のUp-flow Anaerobic Sludge Blanket (UASB)、Down-flow Hanging Sponge (DHS)法と、廃水の色素やリンの除去を目的とした膜処理を組み合わせたUASB+DHS+膜処理システムを提案している。

第2章は、糖蜜系廃水の特徴、これまでに問題となっている糖蜜廃水の色素および提案した各技術の開発について記述している。

第3章は、「Development of combined anaerobic-aerobic system for treating industrial molasses wastewater」と題して、嫌気・好気性ラボスケールリアクターによる生物処理法により希釈した糖蜜液を処理し、有機物、窒素、リン、色素の除去性能を検討している。有機物、窒素の除去は可能であったが、リン、色素の除去は困難であった。しかし、リン、色素の除去には膜処理が有効である事が確認された。

第4章は、「Pilot-scale anaerobic-aerobic-membrane system for molasses fermentation residue wastewater treatment」と題して、第3章で確認した結果を基にしてシステムをスケールアップし、さらに生物処理工程に脱窒槽、最後に生物処理では除去しきれなかったリンや色素除去のための膜処理装置を設置している。この結果、有機物、窒素、リン、色素すべての除去に成功している。

第5章「Evaluation of membrane processes treating pre-biological treated molasses-based alcohol distillery wastewater」では、膜処理の最適条件の検討を行っている。

第6章「Full-scale bio-physicochemical system for molasses-based wastewater treatment」では、第4、5章で得た知見を基に実規模装置を作成し、約1年間の実証試験を行っている。その結果、これまで問題となっている糖蜜廃水の色素除去を可能とし、安定した処理を行う事に成功している。また、安定運転時の生物反応槽内に生息する微生物群構造解析を行っており、主要微生物種を明らかにしている。

第7章は、本論文で得られた結果を基としたシステムの設計・運転条件などをまとめている。

以上のように本論文は、これまで問題とされていた高濃度廃水、色素、リン除去の回避を可能と用水としての再利用を可能とするシステムを開発し、実規模での適用を示している。よって、本論文は工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士(工学)の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

