

(様式 4)

別紙 2

## 論文審査の結果の要旨

学位申請者 渡利 高大

本論文は、「Development of a Novel Treatment System for Natural Rubber Processing Wastewater in Vietnam (ベトナムの天然ゴム製造工程廃水を対象とした処理システムの開発)」と題し、5章より構成されている。第1章「緒論」では、ベトナムにおける天然ゴム製造工程廃水処理技術に関する従来の研究の概要を示すとともに、本研究の目的と範囲を述べている。

第2章では、これまで報告されている東南アジア諸国における天然ゴム製造工程廃水の組成や現在の廃水処理システムの現状・問題点などを述べた後、本研究で用いた UASB (Upflow anaerobic sludge blanket) -DHS (Down-flow hanging sponge) システムの優位性を記述している。さらに、廃水処理に関する学術的な研究動向や、普及に向けての課題などについて、文献調査により整理記述されている。

第3章では、実験室スケール UASB-DHS システムを用いて、連続処理実験を行った。その結果、 $98.6 \pm 1.2\%$  の Total COD 除去率と  $98.0 \pm 1.4\%$  の TSS 除去率が得られた。これらの結果をもとに処理装置を設計し、ベトナム南部の実ゴム工場にパイロットスケールの UASB-DHS システムを設置し連続処理実験を行った。その結果、従来の処理システムの 20% 程度の処理時間で同等の水質を得ることができた。加えて、本システムは温室効果ガスの大気放出量を 92% 削減可能であり、本 UASB-DHS システムがベトナムにおける天然ゴム製造工程廃水に適用可能であることが証明された。

第4章では、上述の2つの実験から、本廃水に最適な処理システムの開発を遂行するためにはさらなる後段処理が必要であることを明らかにした。そこで、省エネルギーかつ処理時間を大幅に短縮できる DHS リアクターを、天然ゴム製造工程廃水を処理する実規模嫌気性タンクの後段に設置し、その処理性能を評価した。また、DHS リアクターを用いた新規窒素除去プロセスである部分硝化-Anammox プロセスの開発を行いさらなる高効率かつ低コストな処理プロセスの構築に向けて有益な情報を得ている。

第5章では、本論文で得られた知見を総括するとともに、天然ゴム製造工程廃水処理におけるシステムの特性をまとめ、本システムが普及する上での改善点に関して提案を行っている。

以上のように本論文は、省・創エネルギー型処理システムである UASB-DHS システムについて、ベトナムにおける天然ゴム製造工程廃水への適性を示した。本論文で得られた知見は、本技術の実用化・普及にあたり重要な知見となり得るものである。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。

審査委員主査 山口 隆司 印