

## 論文審査の結果の要旨

学位申請者 谷川 大輔

本論文は、「東南アジア地域のアグロインダストリー廃水を対象とした水処理施設からの温室効果ガス排出量評価および廃水処理技術開発」と題し、全八章の構成である。

第一章では、本研究の意義と目的について述べ、論文の構成について記述している。

第二章では、研究背景と既往の研究について記述している。ここでは、東南アジア地域における主要なアグロインダストリーの概要、同産業における廃水処理システムの現状および課題、同地域への CDM 事業の展開状況等について広くまとめている。

第三章では、マレーシアのパーム油工場内の廃水処理システムからの温室効果ガス排出量の評価を行っている。調査の結果、廃水 1 m<sup>3</sup> 処理当たり排出されるメタンの量は、0.351 t-CO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup>-廃水となり、既報よりも高い結果が得られた。また、本研究で実施した調査方法により、廃水処理システム内の温室効果ガス排出量の詳細な分布が明らかとなった。

第四章では、タイの天然ゴム製造工場の廃水処理システムからの温室効果ガス排出量の評価を行っている。廃水処理システム内で除去された有機物量から排出されるメタンの量を算出したところ、0.0095 t-CO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup>-廃水と、第三章で算出した値の 1/35 であった。

第五章では、ベトナムの天然ゴム製造工場の廃水処理システムからの温室効果ガス排出量の評価を行っている。作製したバイオガスサンプラーにより、排出される温室効果ガス量を実測したところ、同工場内の廃水処理システムから排出される温室効果ガスの約 65% であり、廃水 1 m<sup>3</sup> 処理当たりの温室効果ガス排出量は 0.152 t-CO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup>-廃水となり、第四章で算出した値の 16 倍高い値となった。従って、亜酸化窒素を考慮した場合、天然ゴム産業も CDM 事業展開によるメリットが十分得られる可能性があることを述べている。

第六章では、パーム油、天然ゴム産業から排出される廃水中の内、嫌気性処理において律速段階や阻害となりうる固形分、脂質および硫酸塩の処理および有効利用法の検討を行っている。固形分・脂質に関しては嫌気性バツフル反応器を用いることで、スカムとして分離・回収後、燃焼処理が可能であることを示した。硫酸塩は天然ゴム製造工場廃水の主成分である有機酸の蓄積制御および分解促進に有効であることを明らかとした。

第七章では、パーム油、天然ゴムの両産業に対して適用可能なシステムを提案し、実証試験結果よりシステム導入効果の評価を行っている、両産業共に、開発システムを導入することにより、温室効果ガス排出量および処理に掛かる消費電力を大幅に削減可能となることを示しており、開発システムの有効性を述べている。

第八章では、研究成果のまとめに加え、東南アジア地域のパーム油、天然ゴム産業に適用可能な廃水処理システムの提案を行っている。提案されたシステムは同地域の同産業における CDM 事業展開の促進に繋がる可能性を有しており、本論文で得られた知見は、本技術の実用化にあたり重要な知見となり得るものである。よって、本論文は工学上およ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。