

氏名 Do Phuong Khanh (ドフォンカーン)

#### 主論文審査の要旨

嫌気性処理が、中でも嫌気性グラニュールを活用する UASB(Up-flow Anaerobic Sludge Blanket)法が高い負荷域での高速処理が可能であることから大きな注目を集めている。UASB 法は我が国では、炭水化物系の有機物を高濃度で含むビール等の醸造排水の処理に広く採用されているが、嫌気性グラニュールの形成には排水の質が大きく関係することからその普及は限定的である。ポリビニルアルコール(PVA)ゲルビーズを嫌気微生物の担体として活用する UASB 法が熊本大学で検討され、高濃度の有機排水処理にこの処理方法を適用できることが明らかにされている。本論文では、この PVA ゲルビーズを嫌気微生物の担体として活用する UASB 法が低濃度の排水処理に適用できるかどうか検討している。

本論文は、6章から構成されている。

第1章では、文献検索がなされ、これまでに研究された低濃度域での UASB 法の試験結果が取りまとめられている。また、PVA ゲルビーズを嫌気微生物の担体として活用する UASB 法の概要についても紹介されている。

第2章では、低濃度の排水処理に PVA ゲルビーズを嫌気微生物の担体として活用する UASB 法を適用し、中温域から低温域にて連続処理試験を行っている。得られた結果をもとに本処理法の COD 除去能力に及ぼす温度の影響を検討し、温度が 10°C 低下することで COD 除去速度が半分に低下すること、温度恒数  $\theta$  が 1.07 であることを明らかにしている。

第3章では、PVA ゲルビーズを担体として活用する UASB 法とポリエチレングリコール(PEG)を担体として活用する UASB 法を同じ条件で運転し、PVA を担体とする UASB リアクタの処理性能が PEG を担体とする UASB リアクタの処理性能よりも優れていることを明らかにしている。PVA ゲルに優占する微生物種について分子生物学的な検討を加え、*Methanobacterium* が優占メタン生成細菌であることを認めている。

第4章では、PVA ゲルビーズを担体として活用する UASB 法を 15°C で負荷を変化させて運転し、得られた試験結果を Grau モデルと修正 Stover-Kincannon モデルで解析し、本法のスケールアップに得られた知見が活用できることを示した。

第5章では、PVA ゲルビーズを担体として活用する UASB 法を低濃度の排水処理に適用し、その処理水を揺動床で仕上げ処理する方策について、合成排水を使った連続試験で検討している。揺動床を 16kg-COD/m<sup>3</sup>/d という高い負荷域で安定して運転できること、UASB の処理水に含まれる COD を 70-90% の高率で処理できることを明らかにした。

以上の研究成果の一部は①Bioresource Technology、Vol. 102、pp.1147-1154 (2011)、② International Journal of Earth Science and Engineering, Vol.2(in press)に掲載済みで、専攻講座における学位審査基準を満たしている。

以上の理由により、審査委員会は本論文が学位論文に値するものと判定した。

#### 最終審査の結果の要旨

学位論文審査委員会では、本論文の学位審査の結果、全般的な構成および内容は十分であり、学位申請者は水環境工学に対する高度の理解力と独創的な研究を遂行するに十分な能力を有するものと判断し、本論文は博士論文審査の対象に値するものとの見解に達した。学位の名称は本論文の内容が排水処理一般に係わる幅広い技術に関係することから、博士(工学)が妥当であると認めた。

審査委員	複合新領域科学専攻 複合新領域科学講座	教授	古川 憲治
審査委員	複合新領域科学専攻 複合新領域科学講座	教授	瀧尾 進
審査委員	理学専攻 生命科学講座	教授	北野 健
審査委員	環境共生工学専攻 社会環境マネジメント講座	教授	北園芳人