The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Dynamics of Operational Parameters of Pistia stratiotes L.. for Wastewater Treatment System : Growth, Nitrogen and Phosphorus Removal, and Oxygen Transport
Author(s)	Silvana, Perdomo
Citation	大阪大学, 2005, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/46054
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【169】

氏　　名	SILVANA PERDOMO（シルバナ ペルドモ）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学　位　記　番　号	第　１９６４７　号
学位授与年月日	平成 17 年３月 25 日
学位授与の要件	学位規則第４条第２項該当
学　位　論　文　名	Dynamics of Operational Parameters of *Pistia stratiotes L.* for Wastewater Treatment System —Growth, Nitrogen and Phosphorus Removal, and Oxygen Transport— （廃水処理システムのための *Pistia stratiotes L.* の操作パラメータの動力学　－増殖、窒素・リン除去、及び酸素輸送－）
論　文　審　査　委　員	（主査） 教　授　藤田　正憲 （副査） 教　授　宮本　和久　　教　授　小林　昭雄　　助教授　池　　道彦

論　文　内　容　の　要　旨

本論文は、水生植物 *Pistia stratiotes L.*（ボタンウキクサ）を用いた実用的な廃水処理システムの構築を目指す上で必要となる、増殖能力、栄養塩類の吸収・除去能力、酸素輸送能力といった基礎的な動力学の特性について、実験ならびにモデル解析を通して分析、評価した研究をまとめたもので、５章から構成されている。

第１章では、緒論として、水生植物を用いた廃水処理システムの特性について述べるとともに、*Pistia stratiotes L.* の基礎的動力学特性に関する研究の必要性を指摘し、本研究の目的を示した。

第２章では、*Pistia stratiotes L.* の増殖に関する動力学について、貧栄養及び富栄養の両条件下で比較、検討し、貧栄養条件下においては、*Pistia stratiotes L.* の増殖は主に季節変化に伴う、平均気温に依存すること、富栄養条件下においては、季節変化に加えて窒素とリンの濃度に依存することを明らかにした。またこのとき、*Pistia stratiotes L.* の増殖は両栄養塩の阻害を考慮したダブルモノー式によって表現できること、および高濃度の窒素とリンが植物体の形態に影響を及ぼすことを明らかにした。

第３章では、*Pistia stratiotes L.*の窒素及びリン除去に関する動力学について検討し、いずれもが窒素及びリンによる阻害を考慮したダブルモノー式によって表現できることを明らかにした。窒素除去については、窒素及びリンの両者による阻害が確認されたのに対し、リン除去については、窒素及びリンの両者による阻害とリンのみによる阻害のいずれでも説明され得ることから、更なる検討が必要であることを述べた。また、モデル計算により、窒素及びリンの最大除去速度を与える最適濃度を求めた。

第４章では、*Pistia stratiotes L.*の酸素輸送に関する動力学について検討し、酸素輸送速度が地理的な位置、時刻、植物体の大きさの関数からなる理論モデルによって説明できることを示した。また、モデル解析により、最大の酸素輸送速度を示す植物体の大きさには限度があることを示した。

第５章では、本研究で得られた結果を総括し、実用的な廃水処理システムの構築に向けての展望を述べた。

論文審査の結果の要旨

水生植物を用いた廃水処理システムは、省エネルギー、低コスト技術として古くから用いられてきたが、工学的な見地からその設計基準を決定し、処理性能を評価するための信頼に足る基礎的なデータは皆無であった。一方、合理的なシステムの構築を行う上では、使用する植物の基本的な特性の理解が不可欠であるといえる。本論文は、水生植物 *Pistia stratiotes L.*（ボタンウキクサ）を用いた実用的な廃水処理システムの構築を目指す上で必要となる、増殖能力、栄養塩類の吸収・除去能力、酸素輸送能力といった基礎的な動力学の特性について、実験ならびにモデル解析を通して分析、評価した研究をまとめたものであり、その成果を要約すると以下のようになる。

(1)*Pistia stratiotes L.*の増殖特性について検討し、貧栄養条件下の増殖は主に季節変化に伴う平均気温に依存すること、富栄養条件下においては、季節変化に加えて窒素とリンの濃度に依存することを実験によって明らかにしている。また、その動力学が両栄養塩の阻害を考慮したダブルモノー式によって表現できることを明らかにしている。

(2)*Pistia stratiotes L.*による水相からの窒素及びリン除去に関する動力学について検討し、いずれもが窒素及びリンによる阻害を考慮したダブルモノー式によって表現できることを明らかにしている。また、モデル計算により、窒素及びリンの最大除去速度を与える最適濃度を求めている。

(3)*Pistia stratiotes L.*の根部への酸素輸送に関する動力学について検討し、酸素輸送速度が地理的な位置、時刻、植物体の大きさの関数からなる理論モデルによって説明できることを示している。また、モデル解析により、最大の酸素輸送速度を示す植物体の大きさには限度があることを示している。

以上のように、本論文は環境工学、特に水生植物による水質浄化技術の実用化及び発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。