

博士論文要旨

論文題名：止水域における物質循環を基とした新規水処理システムの構築

立命館大学大学院生命科学研究科
生命科学専攻博士課程後期課程

イマ ユダ ペルウィラ
IMA Yudha Perwira

物質循環に基づく新規水処理システムである対流型水処理装置を構築し、止水域の汚濁した水を浄化するために装置を開発した。この装置は、ポンプの流速によってカラム内に二種類の異なる環境を作り出す。好気的環境カラム（2.9L/分）および嫌気的環境カラム（1.8L/分）である。この装置により、止水域を模した 200L の実験系では、化学的酸素要求量（COD）、全炭素量（TC）、全窒素量（TN）がそれぞれ 19.2%、14.4%、20.1%減少する結果となった。また、好気的環境カラム中の総細菌数は嫌気的環境カラムの 7 倍であり、2 つの条件のカラム間の細菌群集はわずかに異なっていた（86%未満の類似性）。金魚飼育水槽では、TC と TN を 190 mg /週と 260 mg /週でそれぞれ除去した。

その後、自然止水域である北野新池（BKC キャンパス、滋賀）に適用した。装置稼働前は BKC 北野新池（水量 1.15×10^6 L）の 1 年間の水の循環頻度は 1 回であったが、装置稼働によって、理論的には 180 回まで増加する計算となった。3 年間の稼働し水サンプルを採取し分析した結果、溶存酸素（DO）は上昇し、COD と TC は減少した。pH、電気導電率（EC）、濁度および色度に変化はなかったが、TN はわずかに上昇した。底土を採取し分析した結果、総細菌数は増加したが、TC と TN は減少した。また TP、TK、pH、EC に変化はなかった。北野新池内に区域 A（高循環）と区域 B（低循環）を設け、底土の総細菌数、TC、および TN を比較すると、僅かながら差異が見られた。止水域の底土（琵琶湖南湖、琵琶湖北湖、北野新池）と、水田の土壌の特性を分析し比較したところ、水田の土壌が最も高い TC、TN、総細菌数を示した。

Abstract of Doctoral Thesis

Title : Construction of a new water treatment system based on material circulation for static water environment

Doctoral Program in Advanced Life Sciences
Graduate School of Life Sciences
Ritsumeikan University

イマ ユダ ペルウィラ
IMA Yudha Perwira

A new water treatment system based on material circulation was constructed and applied for purifying water of a static water environment. Investigation on the sediment properties of Lake Biwa was also carried out to know the environmental condition of the Lake. The new water treatment system consisted of microbial columns with different water flow rates (1.8 L/min/column in 6-columns unit and 2.9 L/min/column in 3-columns unit). In a 200 L of water, the system reduced the chemical oxygen demand (COD), total carbon (TC), and total nitrogen (TN) up to 19.2%, 14.4%, and 20.1%, respectively. Total bacterial biomass in the 3-columns unit was 7 times higher than that in the 6-columns unit, and the bacterial communities between the two columns were slightly different (<86% similarity). In a fish-cultivated environment, the system also removed TC and TN at the rates of 190 mg/week and 260 mg/week, respectively. The system was applied in Kitanoshin pond located at Ritsumeikan University (BKC Campus, Shiga). A water pump with the flow rate of 1.15×10^6 L/day was used to increase the water circulation in the pond (up to 180 cycle/year). As a result, dissolved oxygen (DO) of water was increased followed by the decrease of COD and TC. There were no differences in the pH, electrical conductivity (EC), turbidity and colority of water during the treatment, but TN of the water was slightly increased. Total bacterial

number in the sediment was increased followed by the decrease of TC and TN, but there were no differences in TP, TK, pH, and EC. There were slight differences in the total bacterial number, TC, and TN in sediment between zone A and zone B. Investigation on the sediment of wetlands environment showed that southern part of Lake Biwa has lower organic materials (TC and TN) and environmental bacterial than that in the northern Lake Biwa. Conversely, compared to paddy field environments, the sediment of Lake Biwa and Kitanoshin pond have lower TC and TN.