

## 〈調査報告〉

# 途上国における表流水水質と生活排水による 汚濁負荷排出量

## －浄化槽の海外展開の可能性－

都筑良明\*, タマラット・クータテップ\*\*,  
MD マフィツァー・ラーマン\*\*\*, ファルク・アハメド\*\*\*\*

- \* 島根大学, 学術振興会研究支援者(東洋大学)
- \*\* アジア工科大学(タイ王国)
- \*\*\* バングラデシュ工科大学(バングラデシュ)
- \*\*\*\* (元)島根大学, (現)学術振興会外国人研究員(筑波大学)

### 概 要

途上国における表流水水質の把握と生活排水による汚濁負荷排出量の水質への影響の検討を目的として、バンコク周辺(タイ)およびダッカ周辺(バングラデシュ)における現地調査および文献収集を行った。ダッカ周辺では、水質記録計による鉛直方向の水質測定の結果、シタラカヤ川における水質の鉛直方向の均一性が観測され、簡易水質測定法による表流水の水質測定の結果、COD<sub>Mn</sub>、PO<sub>4</sub>-Pの特微的な傾向のある程度把握することができた。ダッカでは都市部でも雑排水の約70%は無処理で放流されており、都市部における雑排水対策が必要であると考えられた。バンコク周辺でも、簡易水質測定法により、COD<sub>Mn</sub>、PO<sub>4</sub>-P、NO<sub>2</sub>-N、NO<sub>3</sub>-Nについての表流水の特徴のある程度把握することができた。マテリアル・フラックス分析(MFA)の結果を基に、パク・クレット地区(バンコク北側に隣接するノンタンブリ県)の生活排水による1人あたり汚濁負荷排出量(PDC)を表流水への排出のみでは29g-BOD・person<sup>-1</sup>・day<sup>-1</sup>、腐敗槽からの土壌、地下水への浸出等を含めた場合には48g-BOD・person<sup>-1</sup>・day<sup>-1</sup>と算定した。日本の下水処理場、合併処理浄化槽のPDCとの比較検討の結果、汚濁負荷排出量の少ない集中式・分散式処理方式によるハード面の整備が汚濁負荷排出量の削減、さらには表流水水質の改善に有効であると考えられた。合併処理浄化槽の海外展開のためには、従来から指摘されているコスト、マーケットの検討に加えて、栄養塩処理の改善が必要で、汚濁負荷量についての情報提供が有効であると考えられた。情報提供においてはPDCや水域に流入する1人あたり汚濁負荷量(PLC<sub>wb</sub>)が指標として有効であると考えられるが、PLC<sub>wb</sub>算定については今後の課題である。タイにおける水環境分野のガバナンスの進展状況から、市民参加等のソフト面の対策の推進も有効であると考えられ、生活排水の環境家計簿の有効性等の検討は今後の課題である。

### キーワード

タイ、バングラデシュ、生活排水、水域に流入する1人あたり汚濁負荷量(PLC<sub>wb</sub>)、1人あたり汚濁負荷排出量(PDC)

# Water quality in the ambient water and domestic wastewater pollutant discharges in the developing countries – Possibility of combined *johkasou* exports –

Yoshiaki Tsuzuki<sup>1</sup>, Thammarat Koottatep<sup>2</sup>, MD Mafizur Rahman<sup>3</sup>, Faruque Ahmed<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Shimane University, Japan, JSPS Research Supporter (Toyo University), Japan

<sup>2</sup> Environment Engineering and Management, Asian Institute of Technology, Thailand

<sup>3</sup>Department of Civil Engineering, Bangladesh University of Engineering and Technology, Bangladesh

<sup>4</sup>(Former) Shimane University, Japan, (Current) JSPS Foreign Researcher (Tsukuba University), Japan

## Abstract

In order to investigate water quality and domestic wastewater pollutant discharge contribution in the pollutant loads in the ambient water, field surveys and information collections were conducted in Bangkok, Thailand, and Dhaka, Bangladesh in 2006. In Bangladesh, from the measurement results with a water quality data logger, vertical homogeneity of water quality in the Shitalakhya River was observed. COD<sub>Mn</sub> and PO<sub>4</sub>-P measurements results with simple water quality measurement methods revealed some water quality characteristics in the river and three inner-city lakes in Dhaka. About 70 % of grey water was discharged to the ambient water without treatment in Dhaka City. Therefore, some treatment measurement improvements of grey water were found to be necessary to decrease pollutant discharges. In Thailand, COD<sub>Mn</sub>, PO<sub>4</sub>-P, NO<sub>2</sub>-N and NO<sub>3</sub>-N measurements results with simple water quality measurement methods revealed some characteristics of water quality of two major rivers and a canal. Based on the Material Flux Analysis (MFA) results, BOD discharge per capita (PDC-BOD) in Pak Kret Municipality along the Chao Phraya River, Nonthanburi Privince, north of Bangkok, was estimated as 29 g-BOD person<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup> without seepage and septage from septic tanks and leachate from composting (“seepages”), and 48 g person<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup> with “seepages”. These estimated PDC-BOD were larger than PDC-BOD in Japan. Domestic wastewater treatment improvement with smaller PDC such as centralized wastewater treatment systems and de-centralized systems including combined *johkasou* was considered to be effective to decrease pollutant discharges and to improve ambient water quality. For the purpose of enhancement of *johkasou* deployment in the world including developing countries, in addition to considerations on costs and markets of *johkasou*, nutrient removal improvements and dissemination on its benefit with easily understandable information with indicators such as PDC and pollutant load per capita flowing into the water body (PLC<sub>wb</sub>) were considered to be desirable. In the administrations, governance aspects have already discussed and conducted in Thailand to some extents. Introduction of environmental accounting housekeeping (EAH) books of domestic wastewater should be further considered in the context of such “soft” measurements.

## Key words

Thailand, Bangladesh, domestic wastewater, pollutant load per capita flowing into the water body (PLC<sub>wb</sub>), pollutant discharge per capita (PDC), combined *johkasou*