

## ジャカルタ近郊の溜め池が有する水質浄化および洪水緩和機能 Water Purification and Flood Mitigation Function of Urban Lakes in JABODETABEK

○吉田貢士\*, 針谷龍之介\*, 田中健二\*, 前田滋哉\*, 黒田久雄\*

Koshi Yoshida, Ryunosuke Hariya, Kenji Tanaka, Shigeya Maeda and Hisao Kuroda

### 1. はじめに

本研究は人口増加および経済発展により都市開発が急速に進められているインドネシア国首都ジャカルタ近郊を対象とし、都市化により減少しつつある溜め池の保全のために、溜め池が有する多面的機能を定量的に評価を試みるものである。それにより、現地住民や行政に溜め池の有用性を説明し、その価値を再評価・再認識するに資する情報を提供することを目的とする。

### 2. 対象地域

ジャカルタ近郊には以前 1000 箇所以上の溜め池が存在した。しかし、先述の土地利用変化により水田等の農地が減少し、溜め池は灌漑水利用のための貯水施設として機能しなくなった。さらに、上流の宅地等からゴミや雑排水が流入し、溜め池の水質環境も悪化した。そして、宅地開発需要のもと、汚れた溜め池は埋め立てられ、その数は現在 300 程度まで減少している。都市が近代化する以前はそれら溜め池が提供する生態系サービスを有効に活用して人々は生活してきたが、その機能を最大限発揮させるためには人による適切な管理が不可欠である。溜め池が放棄され、今以上に減少すれば首都ジャカルタの洪水リスクはさらに増大し、水質環境もますます悪くなると考えられる。ジャカルタの水環境改善のため、国際開発協力機構 JICA はダムや放水路、下水処理場の建設計画を提案しているが人口密度が極めて高い都市域では住民移転が困難であること、そのため首都圏では建設用地が確保できないことから計画は難航している。ジャカルタの水環境をこれ以上悪化させないためには既存施設である溜め池の適切な管理と活用が、現状での対策として最も

実現性が高いと考えられ、ジャカルタ近郊の 9 箇所の溜め池を調査対象に選定した(Fig.1).

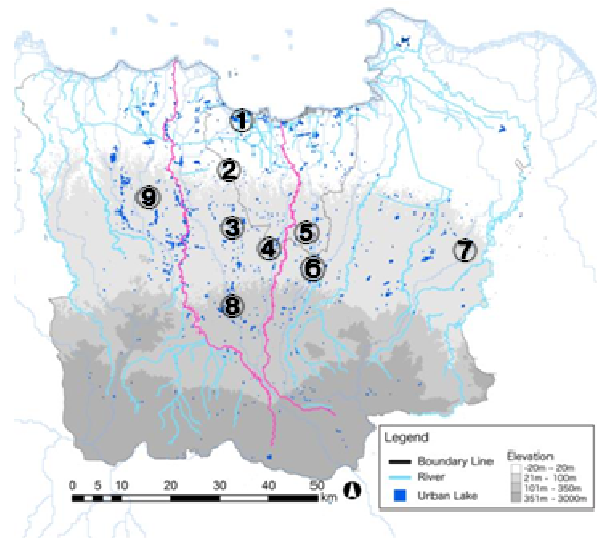


Fig.1 Location of surveyed urban lakes

### 3. 研究の方法

水質浄化機能は各溜め池の主な流入・流出口で採水後、現地で水温、DO、PH、EC を計測、帰国後実験室で全窒素(TN)、硝酸・アンモニア態窒素、全リン(TP)等の分析を行った。流入・流出口それぞれの水質測定結果から浄化率を求め、水質浄化機能を評価した。

洪水貯留機能は流入量については Curve Number 法と水田貯留モデルを組み合わせて使用し算出した。流出量は現地で計測した堰の幅や高さ等の水理特性に基づき堰の公式を選択し計算し、また開水路・管水路ではマンニング式等を用いて算出した。既往最大の洪水と言われる 2007 年 2 月の洪水を対象として、流出モデルに当時の 3 時間計測降水量をインプットし、溜め池の流入量および流出量それぞれの最大値を比較することによりピークカット率を求め、洪水緩和機能を評価した。

【所属】\*茨城大学農学部, Ibaraki University

【キーワード】メガシティ, 溜め池保全, 土地利用変化, 水質浄化, 洪水緩和

#### 4. 結果および考察

Fig.2に流入・流出口における全窒素濃度を、棒グラフ上の数字は浄化率を示す。ほとんどの溜め池で雨季・乾季共に浄化作用が見られた。また、全窒素では滞留時間が短い雨季と比べて、滞留時間の長い乾季において浄化率が高かった。特に乾季のGintungでは浄化率が91%を示し、高い浄化機能が見られた。無機態窒素の内訳は、雨季には硝酸態窒素、乾季はアンモニア態窒素が大部分を占めた(Fig.3)。この理由として、乾季は降雨が少ないため水田等面源からの流出が少なく、流入水の大部分が家庭からの生活排水に由来するためと考えられた。雨季は降雨が多いため、農地等の面源を経由した降雨由来の水が大部分を占め、施肥起源の水溶性の高い硝酸態窒素が溶脱したと考えられる。

Fig.4に2007年2月降雨をインプットとして計算した各溜め池の流入量・流出量およびピークカット率を示す。結果として、すべての溜め池でピークカットが見られたが、流出口の堰幅が狭いほど、もしくは、集水面積に対する溜め池面積が大きいほど洪水ピークカット率が大きくなる傾向がみられた。実際には豪雨により可能貯水量を超え氾濫する溜め池も存在することがモデル解析結果や聞き取り等から判明している。

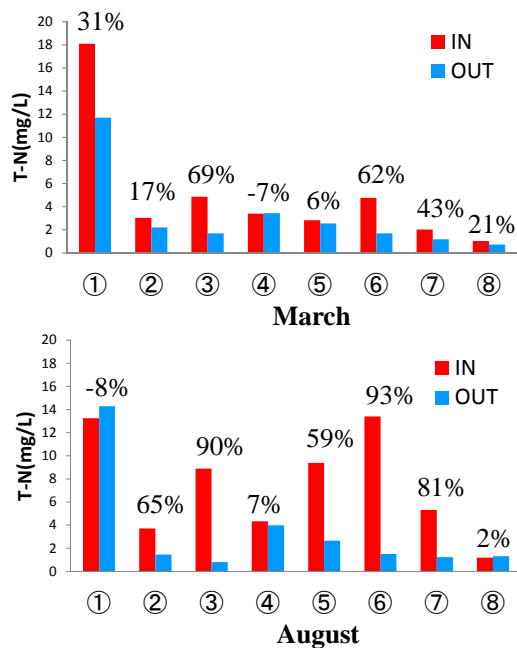


Fig.2 Observed TN concentration at inlet and outlet of each urban lake

構築したモデルを活用して、氾濫を回避しつつ洪水緩和機能を最大限発揮することができるような流出口の水理構造についても、今後は具体的に提案を行う必要があるであろう。

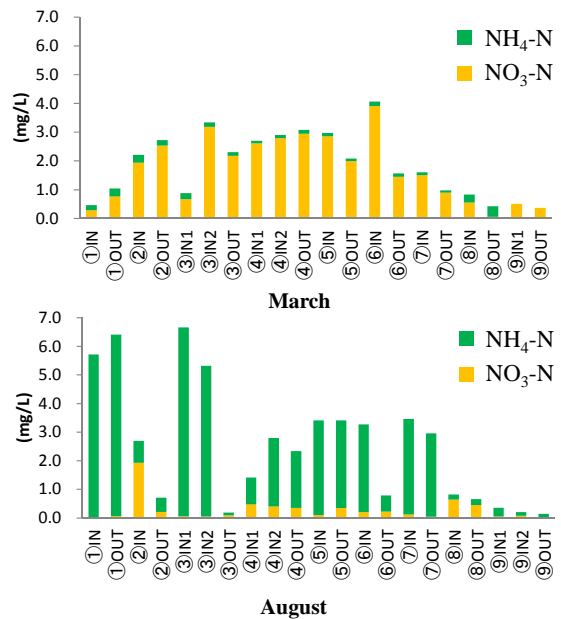


Fig.3 Observed concentration of  $\text{NO}_3\text{-N}$  and  $\text{NH}_4\text{-N}$  at inlet and outlet of urban lakes

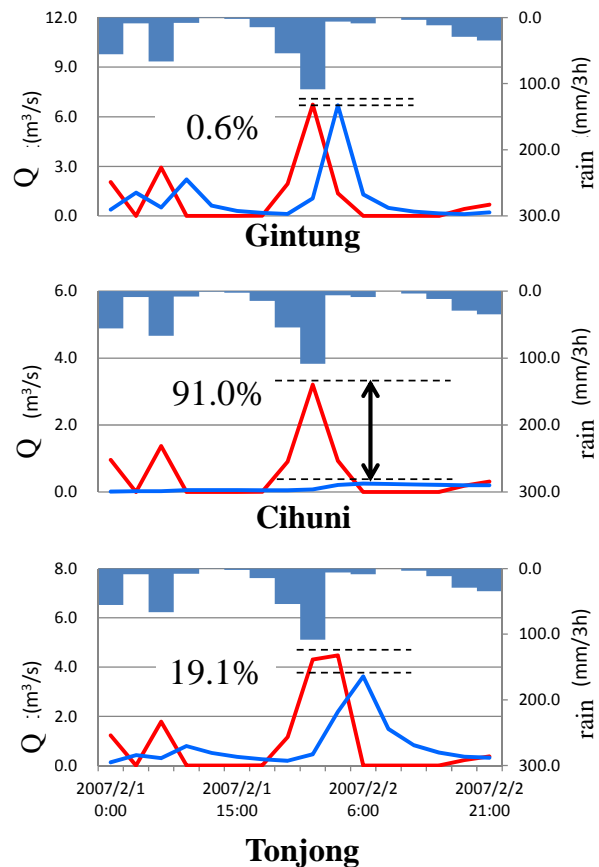


Fig.4 Inflow and outflow discharge from 2/1 0:00 to 2/2 24:00 in 2007