

65. 江戸城外濠における全窒素・全リン・pHの変動に関する基礎的研究

高山 直人^{1*}・柿沼 太貴¹・大平 一典²・山田 正²

¹中央大学大学院理工学研究科都市環境学専攻（〒112-8551東京都文京区春日1-13-27）

²中央大学理工学部都市環境学科（〒112-8551東京都文京区春日1-13-27）

* E-mail: naoto_takayama@civil.chuo-u.ac.jp

東京都千代田区，港区，新宿区にまたがる江戸城外濠跡¹⁾(以下，外濠)は文化財として国の史跡に登録されている．また，外濠は水辺や緑のある景観を残しており，都心の中での貴重な親水空間である．しかし，降雨時の合流式下水道からの下水未処理水の流入²⁾，水が長時間滞留すること等により植物プランクトンの大量発生であるアオコが見られる．さらに降雨時にはスカムが発生することもあり，深刻な汚濁状態にある．外濠の水質汚濁の実態を知るために，著者らは全窒素(以下，TN)，全リン(以下，TP)，pH，水温，溶存酸素飽和度(以下，DO飽和度)の定期調査を行い，各水質項目の変動の調査を行った．

Key Words : Edo Castle outer moat, nutrients, pH, closed water area

1. はじめに

外濠は都市域の中で水辺や緑のある貴重な親水空間である．しかし，特に春季から秋季にかけて植物プランクトンが大量に増殖することによるアオコの発生，スカムの浮遊，それらによる景観の悪化が問題となっている．原因として，度重なる埋め立てと濠の流下方向への勾配が緩いことにより水が滞留すること，降雨時には合流式下水道から下水の未処理水が流入することなどが挙げられる．本研究では外濠における水質の汚濁の実態を解明するために現地での調査および水質の分析を行った．



図-1 調査地点と外濠の周辺の概要図

2. 研究対象地区の概要

図-1に示すように，南から市ヶ谷濠，新見附濠，牛込濠(以下A濠，B濠，C濠)へと流れ，最下流のC濠から神田川へと流れている．各濠の水面の面積はA濠:16450m²，B濠:28800m²，C濠:32580m²である．また，外濠の水源は水面や周辺への雨水，合流式下水道からの下水未処理水のオーバーフロー，湧水などであるが水源の詳細な情報は不明である．

3. 調査方法

A濠，B濠，C濠を対象に図-1に示す3地点の調査地点において2014年10月から2015年6月まで定期調査を行った．定期調査では水面から10cm(以下，表層)と底面から10cm(以下，底層)において水を採取した．pHはポータブル水質計(東亜DKK社製 WM-32EP)により現地で測定し，採取したサンプルは冷却して持ち帰り，TN,TPを吸光光度計(東亜DKK-HACH社製DR3900)による比色法により分析を行った．また，同調査地点においてDO飽和度と水温を5分間隔でDO計(Dopto Logger, ZEBRA-TECH LTD)を表層と底層に設置し調査を行った．

4. 分析結果および考察

図-2は2014年10月から2015年6月までのTN[mg/L], TP[mg/L], pH, 水温[℃], DO飽和度[%]の各濠の表層・底層の計6地点の定期調査結果を示す。12月22日のA濠の調査地点は水深が非常に浅く、表層と底層のサンプルを分けて取ることができなかつたため、表層として記述している。図-2のTN, TPを見ると、全ての地点において調査期間中ほとんどが一般的な湖沼で定められている環境基準値³⁾(TN: 0.1mg/L, TP: 0.005mg/L)を越える高い値を示している。また、その中でもA濠は他の2つの濠に比べ、表層・底層共に高い値を示している。その要因として、A濠は他の二つの濠に比べ降雨時における濠への流入量が多い⁴⁾ためと考えられる。TNは冬季になると減少し、気温が上昇する春季に増加し、各濠で同様の挙動を示した。次に、TPを見ると、TPはA濠で冬季での減少が見られず、2014年10月から2015年6月にかけて、高い値を示している。それに対し、B濠とC濠は冬季には秋季や春季と比べると低い値を示している。pHを見ると、A濠は冬季に減少し、4月から5月にかけて急激に上昇している。B, C濠はA濠とは逆の挙動を示していることから、pHに関してA濠は、B, C濠とは異なる挙動をしていることが分かった。

5. まとめ

本研究では外濠の水質汚濁の実態を知るために、TN, TP, pHの定期調査を行い、各水質項目の変動の調査を行った。その結果をまとめると下記のとおりとなる。

- ・TNに関しては気温の下降する冬季に減少し、気温の上昇する春季に増加する同様の挙動を各濠で示した。
- ・TPに関しては市ヶ谷濠の値に季節変動が見られず常に高い値を示していた。
- ・pHに関しては市ヶ谷濠の値が他の2つの濠と異なり、冬季の間に低下していた。

以上のことから同じ栄養塩である、TN, TPの変動の特徴が異なり、TPと比べてTNは気温や水温などの変動に影響されやすいことが分かった。今後はTP, pHが変動する要因についてさらに詳細な分析を行う必要がある。

謝辞：本研究は中央大学共同研究プロジェクト「横断的学術連携による水辺再生技術総合的なグラウンドデザインの融合手法の確立に関する研究～外堀通りを事例として～」(代表者、山田正)の支援を受けて、行われたものである。記して謝意を表す。

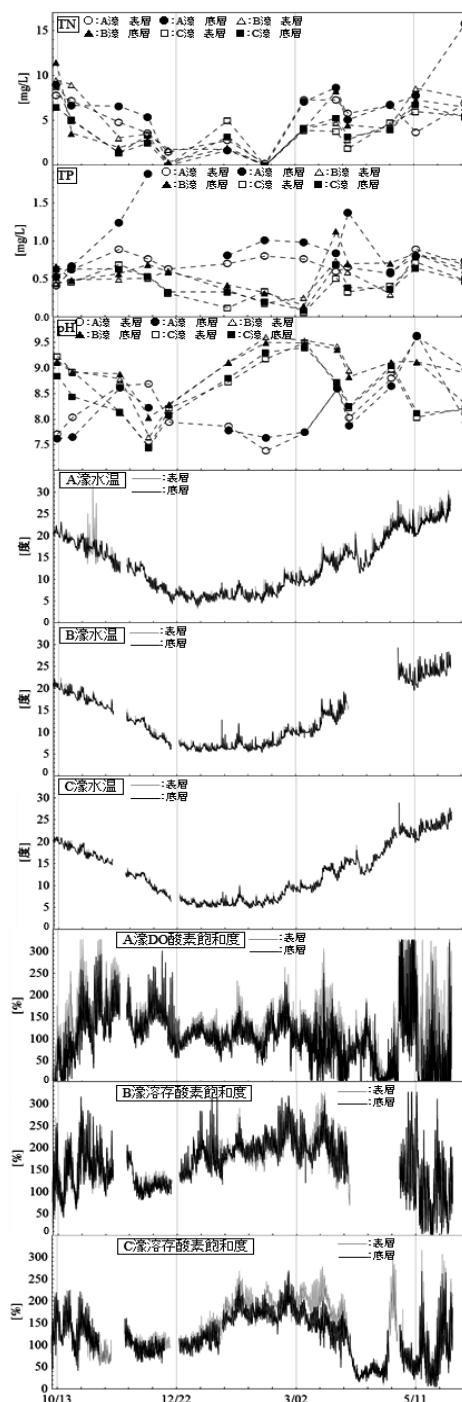


図-2 2014年10月から2015年6月までの外濠の各濠のTN, TP, pH, 水温, DO飽和度

参考文献

- 1) 千代田区, 新宿区, 港区: 史跡江戸城外堀跡保存計画書, 2008
- 2) 東京都下水道局: 下水道台帳
- 3) 環境省HP: <https://www.env.go.jp/kijun/vt2-1-2.html>
- 4) 津島 優樹, 柿沼 太貴, 山田 正, 大平 一典: 江戸城外濠における流入出機構の解明に向けた基礎的研究, 土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集, 41巻, 2号, II-8, 2014