

# 静岡県駿府城水堀の長期水質観測に基づく 都市型水環境の現状と保全のあり方に関する研究

## Environmental Research on the Current Status of Urban Water Environments and their Conservation Based on Long-Term Water Quality Observations at the Water Moat in Sumpu Castle, Shizuoka Prefecture

指導：山田 和芳

### 1.はじめに

城の水堀には、都市において貴重な水辺空間として都市機能としての優位性を有するものの、水質汚濁など利活用や保全上の課題を抱えることが多い。静岡県静岡市に所在する駿府城水堀においても同様の課題を有して、官民レベルで活発な議論が生じている。本研究では、長期にわたる水質観測とその変動要因を明らかにしてこれら議論の土台となる駿府城水堀の水質特性を明らかにするとともに、水堀という都市型水環境の保全の在り方について皇居水堀の結果と比較しながら検討した。

### 2.方法

2022年6月から2023年6月にかけて、駿府城水堀(外堀、中堀、内堀に設定した18地点)においてCompactCTD(多項目水質計)を用いた定期調査および中堀一か所において水質計測ロガーを用いた無人観測による水質調査を実施した。取得したデータは主成分分析、クラスター分析等の統計解析を実施して水質変化やその要因を考察した。

### 3.結果

(1)定期調査:水深は、年間を通じてほぼ一定であり、中堀、外堀、内堀は、それぞれ約1m、約0.5m、1.5m弱である。

平均水温は表層と底層が一体化して季節変動しており、表層と底層の水温差は最大で5℃程度である。

水中の基礎生産量を示すクロロフィルa量は、表層においては一部地点を除き最大20μg/L程度である。底層においては地点3が顕著に高くなっていた。平均値は全期間を通して底層の方が高く、季節変化としては夏から秋にかけて高く、冬に低調になる。

溶存酸素(DO)濃度は表層、底層ともにほとんどの地点で5mg/Lを下回ることはなく、深刻な貧酸素状態は観測されなかった。全体の平均値は7-12mg/Lで推移し、夏に比べて冬の濃度が高い傾向が見られた。また、夏から秋にかけて底層のDO濃度が表層に比べて高い傾向が見られた。

濁度は底層において高い層がみられた。中でも中堀において濁度が高くなる傾向がある。

(2)無人観測:気温と水温の変化がよく類似していることが

観察される。水温およびpHの日平均値については、表層と底層において大きな違いは見られなかった。pHおよびDO濃度についてはしばしば一時的な数値の低下が見られ、その発生パターンは降雨のタイミングと一致する。

(3)統計解析:相関分析では表層水温と底層水温、底層クロロフィルaと底層濁度が強い正の相関を示す一方、表層水温と表層DO濃度、底層水温と表層DO濃度については強い負の相関を示した。

### 4.考察

本研究で取得した水質データの総合的な解析から、駿府城水堀の水質の特性は以下のようにまとめることができた。

駿府城水堀は最大水深が1.5m程度と浅いため、ひとつの水塊として各水質が挙動していることが示唆された。また、気温の影響を受けやすく、水温とDO濃度が逆相関の関係で変化する傾向が示唆された。

秋には水堀内の多くの地点においてクロロフィルa量が増加しており、公園内樹木からの落葉などによる有機物(窒素)の供給による可能性が高い。また、濁度とクロロフィルaの相関係数が高く、濁度に対する植物プランクトンの寄与が大きいという点が特徴的である。

pHには季節変化は見られるもののおおむねややアルカリ性を呈することから、この変動要因は植物性プランクトンの炭酸同化による可能性がある。また、短時間降雨時にpHやDO濃度が一時的に低下する傾向がみられ、降雨に伴って植物プランクトンの活動が低下したことがDO量の減少を招くようなメカニズムが働く水域であると考えられる。

次に、駿府城水堀の水質は皇居水堀のそれと比べてところ、クロロフィルa量は少ないという地域性が明らかになった。そこで景観要素という視点で検討したところ、駿府城水堀は十分な水質水準内であることが示された。したがって、現状の管理手法によって水質を安定した状態に保った上で、費用対効果を考慮しながら利活用にむけて計画的に実施していくことが、今後の良好な水堀の水環境を保全していく上で重要であるとの結論を得た。