

東北大学植物園内小河川と梅田川の水質特性の違いについて

東北工業大学工学部都市マネジメント学科 非会員 工藤 佑太

東北工業大学工学部都市マネジメント学科 正会員 中山 正与

東北工業大学工学部環境エネルギー学科 正会員 矢野 篤男

1. はじめに

污水处理設備の普及に伴い、点源（生活排水、事業場排水）からの汚濁負荷量が減少傾向にあるが、面源（市街地系、農地系、自然系等）からの負荷量の削減は進んでいない。これまで我々は東北大学植物園内の小河川（本沢）において森林域からの汚濁負荷量の流出特性を検討し、森林域を流れる小河川での水質特性を明らかにしてきた¹⁾。本研究では異なる面源汚濁源の二つの河川を対象に汚濁の水質特性を検討した。対象河川として森林域からの汚濁負荷源として東北大学植物園内を流れる小河川、市街地域からの汚濁負荷源として仙台市市内を流れる代表的な都市河川である梅田川を調査とした。

2. 調査対象地

調査対象区域は仙台市青葉区内にある東北大学植物園内を流れる小河川である。この植物園の標高は60~145mで流域勾配は約9.1%である。流域面積は約21万m²で植生はモミ林をはじめ、コナラ林、アカマツ林、スギ林、芝生、ヨシ原で構成されている。植物園内の小河川（本沢）に採水地点を5ヶ所設けた。下流側をA地点、上流側をE地点とし、その間にB、C、D地点を設けた。

一方、梅田川では水源から七北田川合流地点までの12地点において調査を実施した。本調査では弁財天、枯れ木橋、菖蒲沢橋までを上流、あけぼの橋、梅田橋、宝蔵院橋、中江南公園までを中流、梅田川公園、扇町橋、福田橋、福田新橋までを下流とした。

3. 調査方法

・測定項目

測定項目は、気温、水温、濁度、pH、EC、Cl⁻、COD、TOC、T-P、T-N、NO₂-N、NO₃-N、NH₄-Nの全13種類である。

4. 結果及び考察

4.1 COD, EC, TN

2018年の植物園本沢と梅田川のCODの結果を図1、2に示す。CODの濃度は、植物園本沢上流E地点から下流A地点にかけて濃度は流下するに従って増加する傾向にあり濃度範囲は1.0~5.0mg/Lであった。一方、梅田川のCOD濃度は本沢と異なり、濃度が減少・増加を繰り返しながら上流から下流へ流下した。COD濃度は1.5~5.0mg/Lの範囲にあった。植物園内本沢と梅田川のCODは両河川とも同程度であり、汚濁負荷源が異なる二つの河川でのCODの違いは認められなかった。

2018年の植物園本沢と梅田川のECの結果を図3、4に示す。本沢のEC値では、本沢E地点からA地点にかけてCODとは反対に流下するに従って減少する傾向にあった。梅田川は11月の福田橋・福田新橋を除くと流下するに従い緩やかに減少す

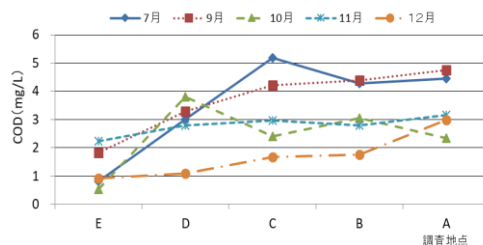


図1 本沢のCOD

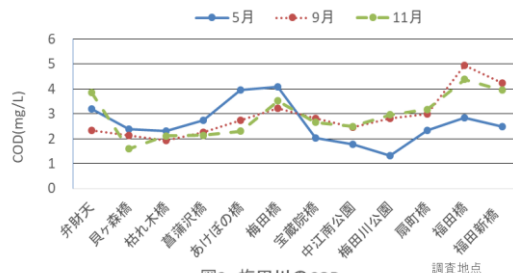


図2 梅田川のCOD

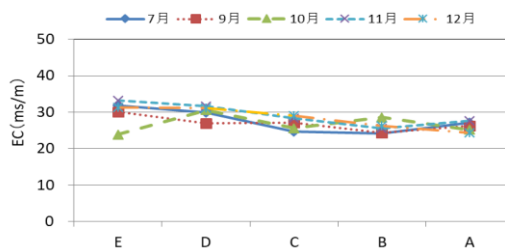


図3 本沢のEC

キーワード：面源汚染、汚濁負荷源、植物園小河川、都市河川、水質特性

連絡先 yano-t@tohtech.ac.jp

る傾向にある。EC 値は植物園本沢が 25～35ms/m、梅田川が 20～40ms/m の範囲にあり、両河川とも違いはなかった。

全窒素 T-N は、 $T-N = (NH_4-N + NO_2-N + NO_3-N + \text{有機体窒素})$ の関係がある。図 5、6 に本沢と梅田川の T-N を示す。本沢の T-N 値は上流から下流にかけて低くなる傾向を示し、T-N のうち NO_3-N の割合が高く NH_4-N は低い。梅田川の T-N は上流が低く季節によっては中流の値が高くなる傾向を示し、梅田川においても NO_3-N の割合は高いが調査地点によっては、 NH_4-N が高いところもあった。一方、本沢には NH_4-N はほとんど含まれていない。本沢の T-N は 0.4～

0.8mg/L の間にあり、梅田川は 0.4～1.8mg/L の間にあり、T-N の濃度では梅田川は本沢よりも高い傾向にあった。

4.2 COD/TOC CL/EC $NH_4-N/T-N$

4.1 では COD、EC、TN について植物園本沢と梅田川の違いについて考察したが、これらの指標からは両河川の水質特性を把握することができなかった。そこで両河川の水質指標として COD/TOC、CL/EC、 NH_4-N/TN を用いて両河川の水質特性を検討した。本沢と梅田川の COD、TOC、 NH_4-N 、T-N、Cl、EC の平均値から求めた COD/TOC CL/EC $NH_4-N/T-N$ を図 7 に示す。図より本沢ならびに梅田川の COD/TOC は、それぞれ 1.673 および 1.380 となり、有機物を指標としたときに両河川における水質特性の違いは明瞭ではなかった。 NH_4-N/TN で梅田川、本沢はそれぞれ 0.119、0.061 となり、梅田川では本沢より高い $NH_4-N/T-N$ 値を示した。梅田川では人為的な影響による NH_4-N の汚濁寄与が高いと思われた。

CL/EC では梅田川 0.925、植物園本沢では 0.335 となり、両河川で大きな違いが認められた。すなわち梅田川と本沢において EC 値は変わらないものの構成するイオン成分が異なっていた。梅田川では Cl の寄与が高いことから人為的な影響として Cl が寄与しているものと思われた。

5. まとめ

- ・植物園本沢および梅田川の COD は 1.0～5.0 mg/L、EC は 20～40ms/m の範囲にあり両河川において水質の違いはなかった。一方、梅田川の T-N は本沢よりやや高い値であったが、これらの項目から両河川の水質特性の違いは認められなかった。

- ・水質指標として COD/TOC、 NH_4-N/TN 、Cl/EC をみると NH_4-N/TN では梅田川は本沢より 2 倍高い値を示し、Cl/EC では梅田川は本沢よりと比べ著しく高く、梅田川と本沢において EC 値は変わらないものの構成するイオン成分が異なっていた。

- ・今後、汚濁負荷源の異なる両河川の水質特性の違いを詳細に検討する必要がある。

【参考文献】

- 1) 今野隼人、徳佐友紀：東北大学植物園の小河川ならびに竜の口沢、広瀬川における経年変化、平成 29 年度東北工業大学都市マネジメント学科卒業論文。

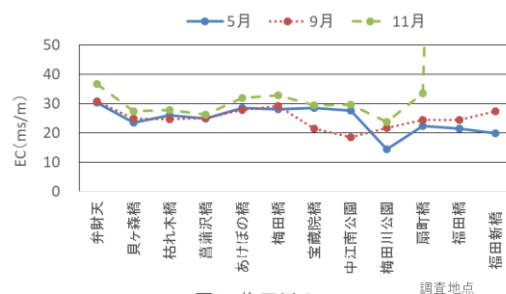


図4 梅田川のEC

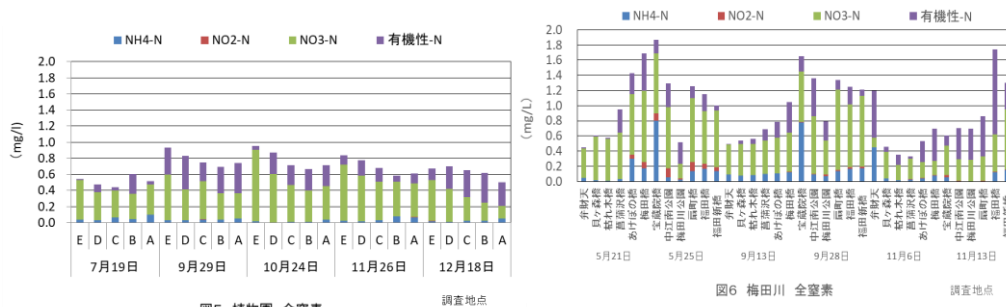


図5 植物園 全窒素

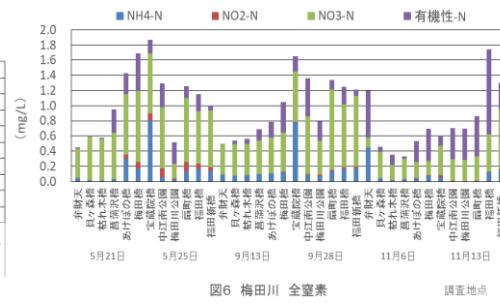


図6 梅田川 全窒素

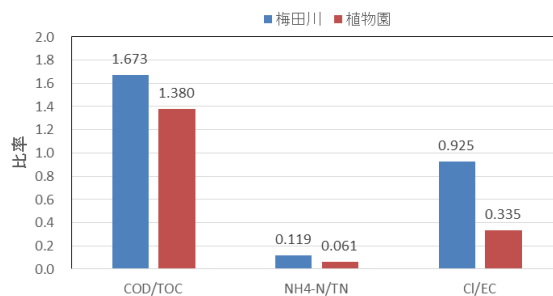


図7 梅田川と植物園の比較