

日本橋川水循環に関する研究

日本大学 学生会員 ○末松 央行

日本大学 正会員 吉川 勝秀

1. はじめに

都市域において、貴重な連続した公共空間である河川の空間を、人々が都市空間として活用するには、川が良好な水質を保持していること、川にアクセスでき、川沿いに移動できることが重要であると考えます。

そこで本研究では、都市河川の典型である日本橋川を対象に、川からの都市再生を目指し、水閘門操作による隅田川の水を導入した水質の希釈と、水位一定操作を利用した河川空間内の移動空間（リバーウォーク）の整備について研究した。

2. 研究対象河川について

日本橋川の改善を講じるために、まず研究対象河川の水質・河川空間の現況を調査し、以下のことが明らかになった。

①水質

日本橋川のBODは環境基準C類方の5mg/lを満たしているが、下水処理の匂いがする。また、外堀では水が滞り、スカムやアオコが発生し、その水が神田川に押されて日本橋川に流入している。さらに、雨天時には合流式下水道から未処理の下水が雨水と一緒に川に流入する。さらに、日本橋川は水に流れが無く水が抜けにくい状況になっている。

②川沿いの空間

日本橋川は飯田橋で神田川から分岐して、東京の中心を流れ隅田川に注ぐ、河川延長約4.8Kmの都市一級河川である。土地柄、ビル等建物やその駐車場が川沿い空間の多くを占めていて、川沿いに連続して歩くことや、歩道空間から川に近づくといったアクセスが出来ない状況になっている。



図－1 沿川空間の現況図

3. 問題点とその改善策

現況から分かった日本橋川の問題点は以下のようである。

水質：上流、外堀、下水道から汚水が流入し、流速がなく汚水が滞っている。

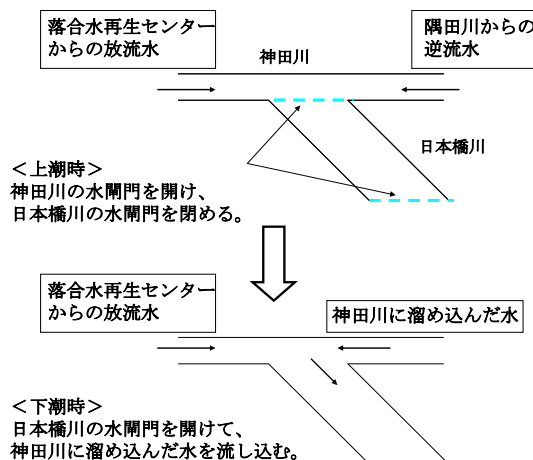
空間：川沿いの歩行空間が少ない。

これらの問題点を改善するために、水閘門操作による隅田川から導入した水を利用した希釈効果と、水位一定操作による河川空間内での水際に近い移動空間（リバーウォーク）の整備について検討した

1) 水閘門操作による隅田川からの導入した水を利用した水質改善について

①水閘門操作について

日本橋川の水質改善の手法として、日本橋川・神田川に水閘門を設置し、上流の処理センターからの放流水と、下流の潮汐変動による隅田川からの逆流水を導入して利用し希釈する。



図－2 水閘門操作の仕組み

②完全混合モデルについて

完全混合モデルとは、物質が水中を平均的に分布すると仮定したモデルである。墨田川からの水の導入による希釈の効果を簡易的に算出するために用いる。

$$\text{平均水深 (H)} \times \text{平均川幅 (B)} \times \text{河川延長 (L)} = \text{川の水の近似体積 (V)}$$

$$\text{物質質量 (A)} \times \text{近似体積 (V)} = \text{対象河川の水中の物質総量 (\Sigma A)}$$

③隅田川からの水を導入による希釈効果の検討

上流からは落合水再生センターからの放流水のみ

キーワード 水循環 水質 河川空間

連絡先 〒274-8501 千葉県習志野台 7-24-1 日本大学理工学部 水環境システム研究室 TEL/FAX047-469-5228

(流量： $3\text{ m}^3/\text{s}$ 、BOD： 2 ppm) が流れてくると設定した。その結果、環境基準をクリアしている日本橋川の水質は以下ように改善される。

日本橋川：BOD 2.5 ppm → 2.3 ppm

④流況解析モデルによる検討

また、隅田川から水を導入するもう一つの効果が、日本橋川に流れを造り出すことである。日本橋川では、図－3で示す合流式下水道から雨天時に汚水が流入しており、それが潮汐変動と勾配の無さにより、日本橋川で滞留している。



図－3 日本橋川下水道吐口図

隅田川からの水の導入による日本橋川の流れの変化を MIKE 2 1 (2次元水理解析モデル) によって検討した。

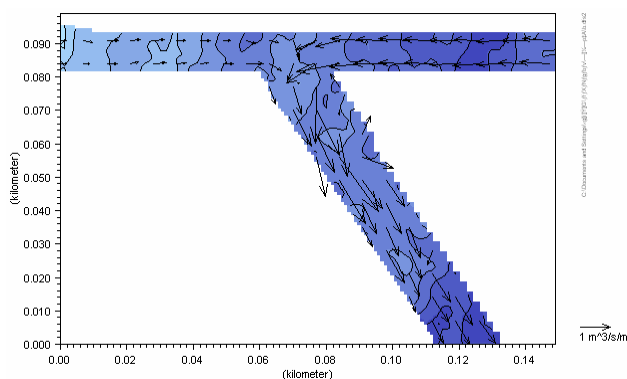
<解析の境界条件設定>

上流端：流量 $3\text{ m}^3/\text{s}$

下流端：日本橋川は水位一定（平常時、操作時）

神田川は水位一定（平常時）流量約 $11\text{ m}^3/\text{s}$ (操作時)

平常時と水閘門操作時とでの日本橋川と神田川の分岐部の流況を図－4に示す。



図－4 隅田川から水を導入した日本橋川の流況

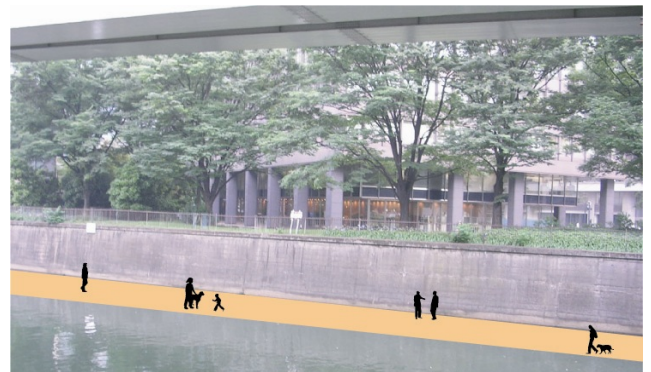
図－4から、上流と神田川下流から日本橋川に集中して水が流れ込む状況が分かる。水閘門操作の導水効果として、希釈効果は薄かったが、日本橋川の流量を上げる効果は、下水からの流入水を早く流し出すことが考えられる。

2) 水閘門による水位一定操作を利用した河川空間内の移動空間（リバーウォーク）の整備について

都市域において、貴重な連続した公共空間である河川の空間を活用するには、良好な水質の保持の他に、川にアクセスでき、川沿いに移動できることも重要であると考えられる。

日本橋川は東京の中心を流れるため、川沿いにビルが建ち並ぶ。そこで、河川の空間内に着目し、大阪の道頓堀川のような河川の空間内の移動空間（リバーウォーク）の整備が望まれても良いと考える。そのためには、川の水位変動を制御する必要がある。

水閘門操作として、水位一定操作を利用することに着目する。日本橋川は感潮河川であるが、平均水位を保つように水閘門の開閉を操作すれば、水位を一定に保つことができる。これによって、川沿いに連続した空間が確保できると考えられる。



図－6 リバーウォークイメージ図

5. 結果および考察

日本橋川・神田川の水閘門操作の効果として、以下のことが明らかになった。

- ・ 日本橋川の BOD は 2.5 ppm と環境基準の 5 ppm を満たしているが、隅田川からの水の導入で 0.2 ppm 程度希釈の効果があった。
- ・ 隅田川からの水の導入で、日本橋川に流れが生じ、汚濁水を早く流し出す効果が望める。
- ・ 水位を一定にすれば河川空間内に水面に近い移動空間を整備できる。

今後は水理解析モデルにより、より詳細な計算・検討を行っていく。

参考文献

- ・ 東京都建設局：神田川再生構想検討会参考資料
<http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/index.html>
- ・ 日建設計シビル：日本橋川の現状まとめ
<http://www.nikken-civil.co.jp/>