

堀川の中流域における底泥の分布特性に関する研究

14118642 佐々木高士

1. はじめに 堀川は名古屋市中心部を南北に流れる都市河川である。現在は水が淀み悪臭を放っている。近年、堀川を浄化に向けた様々な活動が行われている。本研究は水質汚濁要因の一つと考えられるヘドロの分布特性と堀川の流動特性との関係について検討したものである。

2. ヘドロの採取 堀川中流域における岩井橋から志賀橋までの約5.5kmを採取区間とし、晴天時にヘドロを採取した。各採取地点の河口からの距離と採取日を表-1に示す。

3. ヘドロの性状試験 試験はJIS K 0102 規定の強熱減量試験、BOD試験およびCOD試験を行った。強熱減量試験は採取した全ての試料で行い、その値の高いヘドロで更にBOD試験とCOD試験を行った。強熱減量とは乾燥試料を 600 ± 25 で強熱した時の減少質量を強熱前の質量に対する百分率で表したものであり、ヘドロに含まれる有機物量がわかる。BODは水中の微生物が有機物を酸化分解するのに必要な酸素量、CODは水中の汚濁物質が化学的に酸化されるとき必要とする酸素の量であり、どちらも水質汚濁の指標の1つである。各試験の結果を図-1、図-2、図-3に示す。

4. 考察 強熱減量値が5%を超える地点では粘性質で異臭の多いヘドロが採れ、それ以下の地点では砂や石の多いヘドロが採れた。また、強熱減量値が高

いヘドロはBOD値・COD値が共に高いことが窺える。以下では主に強熱減量試験結果と過去の観測データおよびシミュレーション結果をもとにヘドロの堆積要因について考察を行う。

4-1. 河川形状 ヘドロが堆積する要因の一つに河川形状が挙げられる。図-4に有機物の多いヘドロの堆積が確認できた地点での川幅変化の概略図を示す。幅下橋より下流と北清水橋では川幅が広がっている。このため流速が遅くなり浮遊物質が沈降してヘドロが堆積すると考えられる。特に幅下橋・小塩橋・景雲橋の3ポイントでは第1回採取と第2回採取の間での強熱減量値に大きな差が見られない。この区間における流動は常に同じ挙動を示すため、ヘドロは常に同じように堆積していくと考えられる。筋違橋においては湾曲しているうえに上流から下流にかけてやや急縮しているため複雑な流れができ、ヘドロの堆積が安定しないと思われる。

4-2. 底層での流速 堀川は潮汐に伴い流れの向きと流速が変化する感潮河川であり、ヘドロの巻上げおよび堆積は潮汐により変化する底層付近の流速に関

表-1 河口からの距離と採取期間

採取地点	河口からの距離(km)	第一回採取日	第二回採取日
岩井橋	8.1	2005年9月25日	2005年11月10日
新州崎橋	8.4	2005年9月25日	2005年11月10日
天王崎橋	8.8	2005年9月25日	2005年11月10日
納屋橋	9.6	2005年9月25日	2005年11月10日
伝馬橋	9.5	2005年9月25日	2005年11月10日
景雲橋	10.1	2005年10月13日	2005年10月30日
小塩橋	10.3	2005年10月3日	2005年11月10日
幅下橋	10.6	2005年10月13日	2005年10月30日
鷹匠橋	10.9	2005年10月13日	2005年10月30日
筋違橋下流	11.3	採取せず	2005年10月28日
筋違橋上流	11.3	2005年10月12日	2005年10月28日
中土戸	11.8	2005年10月12日	2005年10月28日
城北橋	12.3	2005年10月11日	2005年11月8日
金城橋上流	12.8	2005年10月11日	2005年11月8日
北清水橋・広	13.2	2005年10月11日	2005年11月4日
北清水橋・狭	13.2	採取せず	2005年11月4日
志賀橋	13.5	2005年10月11日	2005年11月8日

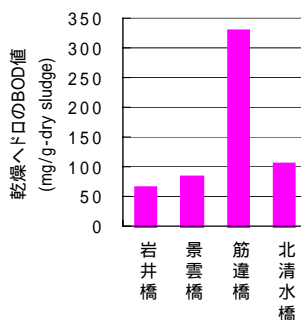
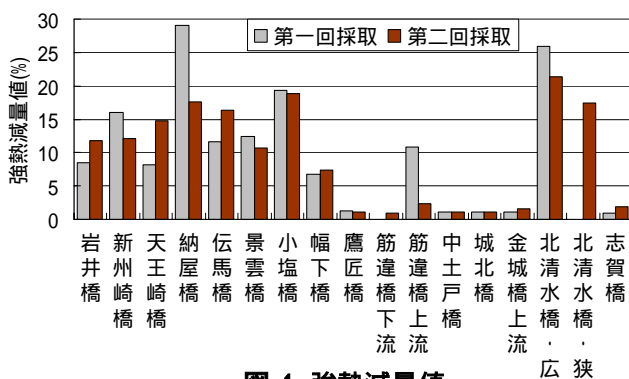


図-2 BOD値

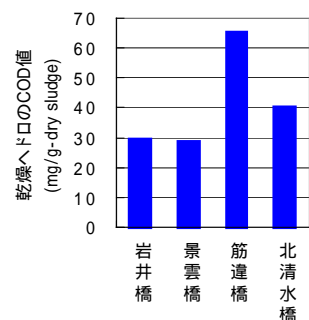


図-3 COD値

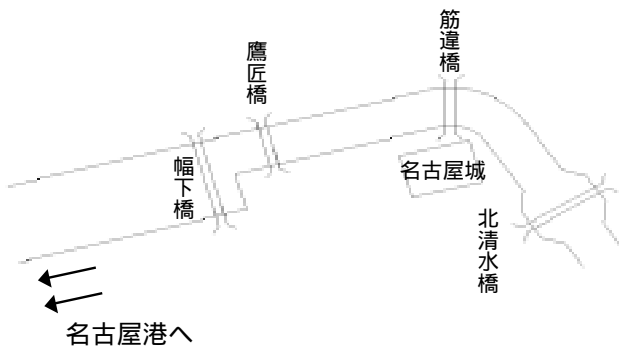


図-4 川幅変化の概略

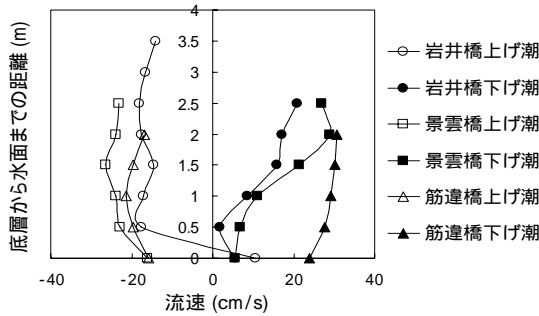


図-5 岩井橋・景雲橋・筋違橋における流速

係があると考えられる。図-5は過去に岩井橋・景雲橋・筋違橋における流速の観測値である。筋違橋における流速の観測地点は下流側の採取箇所であり、強熱減量値から堆積の少ない箇所と考えられる。底層・表層共に上げ潮時と下げ潮時での流速に大きな違いは見られない。一方、岩井橋と景雲橋では表層での流速は上げ潮時が下げ潮時より若干速いが底層付近の流速は下げ潮時よりも上げ潮時が速いため、上げ潮時には底層に堆積しているヘドロが巻き上げられ浮遊物質となり、下げ潮時に流速の遅い底層付近で沈降すると考えられる。以上よりヘドロの堆積には下げ潮時における底層の流速が関係すると考えられる。今後ヘドロの堆積が見られない数箇所にて観測を行い、底層流速の比較を行う必要がある。

4-3. 平均流速のシミュレーション ヘドロの堆積と流速の関係を追うために1次元河道流量計算ソフトMIKE11 (DHI製)を用いて縦断方向における平均流速のシミュレーションを行った。入力したデータ項目は、河道横断面データ、河道縦横方向位置座標、河口地点の潮位、流入量データの4項目である。入力した河床高は当初計画河床高を用いたが、縦断方向でかなりの凹凸が見られたため、凹部にはヘドロが堆積して平滑化したものとして河床高を再入力した。シミュレーション対象日は筋違橋における観測

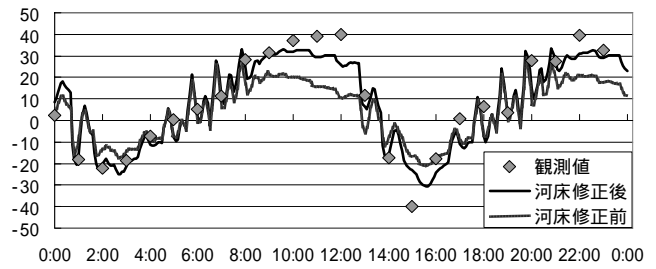


図-6 シミュレーション結果 (観測値との比較)

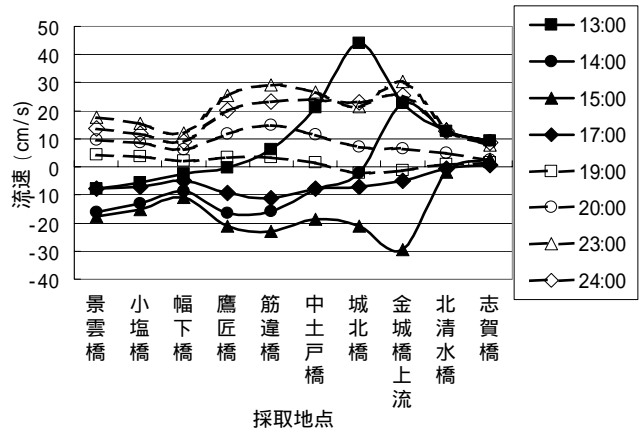


図-7 シミュレーション結果 (縦断方向流速分布)

を行った2004年9月18日とした。シミュレーション値と実際の観測値を比較したものを図-6に、シミュレーションにより求めた縦断方向の流速分布を図-7に示す。河床高修正前に比べ修正後の方が観測値に近いため再現性が高くなっており、現在の河床は凹部がヘドロの堆積で平滑化した状態に近くっていると推測される。上げ潮時と下げ潮時の最大流速は川幅が広がる幅下橋より下流と北清水橋では流速が極端に遅くなり、鷹匠橋から金城橋上流部では川幅が狭いため流速が速くなる。この結果から幅下橋より下流と北清水橋では有機物を多く含む粒径の小さなヘドロが堆積しやすく、鷹匠橋から金城橋上流部では粒径の大きな砂を多く含むヘドロが堆積しやすい傾向にあると推察される。

5. おわりに 以上より、観測値とシミュレーション値から川幅だけでなく河床高も含めた断面変化が流速に関係し、ヘドロの堆積に影響を与えられられる。現在ヘドロ除去を目的として行なわれている浚渫は一時的な水質改善策に過ぎず、堀川におけるヘドロの堆積をなくすには発生源を絶つことが重要であると思われる。