

「名古屋市内を流れる堀川の水質を改善するための方法について」

8班

学籍番号	氏名
C07036	中山 陽平
C07037	西下 徹
C07038	花木 宏将
C07039	深澤 翔麻
C07040	藤田 和也

アドバイザ教員：堀内 将人教授

目 次

ページ

1.はじめに	1
2.堀川の概要	1
3.調査方法	1
4.調査結果	1
4. 1 汚染原因	1
①堀川の汚染の歴史	1
②なぜ堀川は臭うのか?	1
4. 2 現在の対策	2
①エアレーション	2
②下水道の改善	2
③ヘドロ除去	3
④木曽川からの導水	3
4. 3他の川の対策	4
5.現地調査	5
6.考察	6
7.参考文献	6
8.謝辞	6
9.感想, 各自の貢献内容	6
C07036 中山 陽平	7
C07037 西下 徹	8
C07038 花木 宏将	9
C07039 深澤 翔麻	10
C07040 藤田 和也	11

1. はじめに

名古屋市の中心部を流れる堀川の汚染状況を調査・情報収集し、汚染原因を理解するとともに、現在行われている汚染対策が有効であるかどうかを考える。以上を踏まえ、他県の堀川と水質改善の方法を比べ、最も効果的な水質改善方法を考える。

2. 堀川の概要

堀川とは、名古屋市中心部を南北に流れる都市河川です。(図-1) 堀川は名古屋城築城と同じ 1610 年、当時海上に面していた熱田から城へ物資を運ぶために掘られました。自己水源がなく人工的に掘削されたことが特徴です。名古屋港の潮位変動の影響を受けて海水が猿投橋まで遡上する感潮河川で、堀川に入る水のほとんどが下水処理水です。今、暫定的に庄内川から毎秒 0・3 トンの水が入り、中川運河の水位を一定にするため、名古屋港から遡上する水を松重閘(こう)門横のポンプから日量 5 万～6 万トンの水を入れています。これ以外はすべて下水処理水で、汚濁の原因でもあります。



図-1

3. 調査方法

中間発表までは、堀川とは・堀川の汚染原因、・現在の対策、・他の川の対策、の 3 つの項目についてインターネットを使い情報収集を行いました。また、現地調査をおこない黒川～白鳥橋付近までの 5 カ所で、水質汚濁計と伝導度計を使い調査を行った。

その後は、中間発表までに調査した・現在の対策・他の川の対策・汚染原因の 3 つの項目を、中間発表会で新たに出た課題を含めてインターネットを使い情報収集を行いました。

4. 調査結果

4. 1 汚染原因

①堀川汚染の歴史

物資輸送に利用された堀川も、時代と共に流通形態が舟運から陸運へと移り変わってゆくにつれて、その認知度も次第に薄れていきました。昭和時代に入って市街化が進むと生活排水の流入や護岸の老朽化など汚染も進み、大正時代までは清流が流れていた堀川も、「汚くて臭い川」として見向きもされなくなりました。川岸一杯に建てられるビルも川に背を向けるようになり、かつての生活河川は、都会の中に埋没してしまいました。

②なぜ堀川は臭うのか？

大きくは、下水処理水とヘドロが原因です。春日井市の下水処理水と工場排水が混ざった庄内川の水を取り入れ、下流からは名古屋港の海水が遡上する。堀川は排水が入り混じった川で、こんな川はあまりない。また、浄化できない原因のひとつに感潮河川ということもある。下水処理水やご

みが名古屋港まで出て行くには長時間かかる。堀川の下水処理は、雨水と汚水が一つの下水管に流れる合流式。雨の日は、処理能力を超えると未処理のまま汚水が流れる。これが堆積しヘドロになる。

4. 2 現在の対策

①エアレーション

水質浄化としてDO補給施設の設置・運用をしています。魚類の生息に適した溶存酸素量が確保できるよう酸素を補給し、川の底に堆積した有機汚濁の嫌気分解が悪臭発生等の一因ともなっていることから、低層部のDO改善に対しても考慮するということで、納屋橋の下流左岸にレアレーション施設を設置して酸素を供給しています。24時間稼動はしていますが、堀川は下流から猿投橋までが感潮河川ですので、干潮の時には使われません。



【写真1・エアレーション】

②下水道の改善

現在堀川のほぼ全域で合流式下水道が使用されています。この合流式下水道を分流式下水道に改善することによって堀川の水質はある程度改善されますが、膨大なお金と時間がかかるためできないのが現状です。

このうち、初期雨水の汚濁負荷が高いので、合流式下水道の改善策として、初期雨水を貯留する雨水滯水池の建設を順次すすめています。現在、大曾根雨水調整池と、堀川右岸雨水滯水池を整備中です。

*下水道の方式について

【合流式下水道】(図-2)

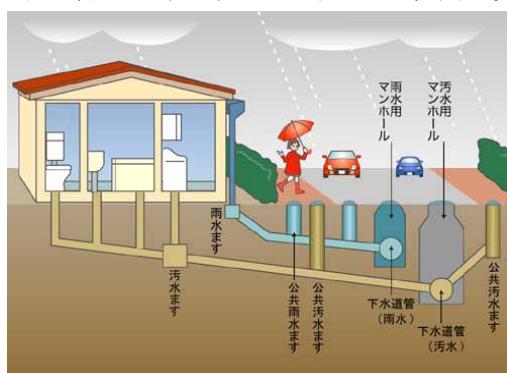
雨水と汚水と一緒に流す。

大雨時に汚水に混じった雨水が公共用水域に放流されてしまうことがあり、水質汚濁を招くこともある。主に大きな都市などがこの方式を使っている。

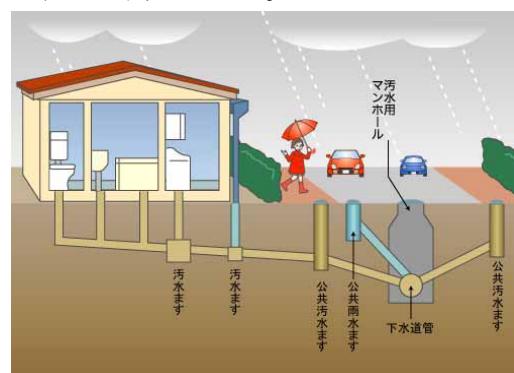
【分流式下水道】(図-3)

雨水はそのまま川や海に流される。

下水管が2系統以上必要となり、高い費用と工事に長い時間がかかる。



【分流式下水道】(図-3)



【合流式下水道】(図-2)

③ヘドロ除去

現在堀川では、ヘドロの浚渫が堀川全域で行われており、2010年にヘドロの除去率が100%になるように工事が行われています。しかし、ヘドロの運搬や埋立地など問題などもあります。

*ヘドロ除去の方法

・浚渫工法

この工法は、浚渫の目的や周辺環境、施工条件などを考慮して選定する必要があり、主にポンプ、グラブ、バックホウ浚渫が用いられる。

・原位置固化工法

この工法は、ヘドロをその場で固化処理することで、運搬方法や処理地の確保の問題を省くことができる。但し、固化するだけではアルカリ性が溶出し、周辺環境に影響があるため、履土封じ込めが必要である。

・改良処理工法

この工法は、ヘドロの水分を脱水し、固化処理を容易にしたり、ヘドロの再利用するための処理として用いられるものであり、その分類を表1に示す。



[写真2・ヘドロ除去]

[表1・改良処理工法]

物理的処理	脱水処理	機械的脱水	フィルターブレス ベルトブレス 他
		土木的脱水	底面脱水工法 袋詰脱水工法
	乾燥処理	天日乾燥 強制乾燥	トレンチ工法
科学的処理	安定処理	セメント系・石灰系 安定処理	原位置安定処理 プラント安定処理

④木曽川からの導水

現在、堀川に木曽川から堀川に水を導入する社会実験が行われています。

導水量：最大 $0.4 \text{ m}^3/\text{s}$

導水期間：平成19年4月22日～平成22年3月22日

この社会実験は、

- [1] 堀川に、木曽川のきれいな水を三年間導水することによる効果などをみること。
 - [2] 三年間導水することによる魚や植物などの生態系への影響などをみること。
 - [3] 今後の浄化計画をつくるうえでの資料とすること。
 - [4] 市民の堀川浄化への取り組みをもりあげること。
 - [5] 堀川流域だけでなく、木曽川流域、伊勢湾全体をふくめて、浄化の意識をもりあげること。
- この五つのことを目的としています。

4. 3 他の川の対策

大阪の道頓堀川を例にしてみると、比較的流水速度の遅い河川であるため、川の流れが渓み、浮遊物が流れない、あるいは不溶解物質が沈殿することなどによってヘドロができやすい。ヘドロは有毒な重金属を含むため、道頓堀を遊水に適さなくしている原因のひとつである。ヘドロを除去した後は、浮遊物や不溶解物質が沈殿してヘドロ化しないように、道頓堀の流水速度を上げるための加速装置のようなものを取り付け、水の滞留を防ぎ、水質の維持を図っている。

*道頓堀川にあり堀川にない対策

【水門】

道頓堀→水門操作を行い汚れた水の流入を防ぎ、きれいな水の導入を行っている。

堀川→現在でも堀川を使って仕事などが行われるから。

道頓堀川に比べて長い川だから。

堀川は港と繋がっているから。

【噴水】

道頓堀→川の水を噴き上げる噴水を使い、水中の酸素量を増やし汚濁物質を分解する微生物の働きを活発にしている。

堀川→エアレーションという施設で酸素量を確保している。

【イチョウ貝】

道頓堀→この貝によって1日にドラム缶1個分の水がきれいになっている。

堀川→この改善策が2006年に始まった。

川の大きさや海水の状況などの理由。



[写真3・道頓堀川(大阪)]

5. 現地調査

(1) 現地調査の概要

調査日：10月25日 13:00～16:10の間

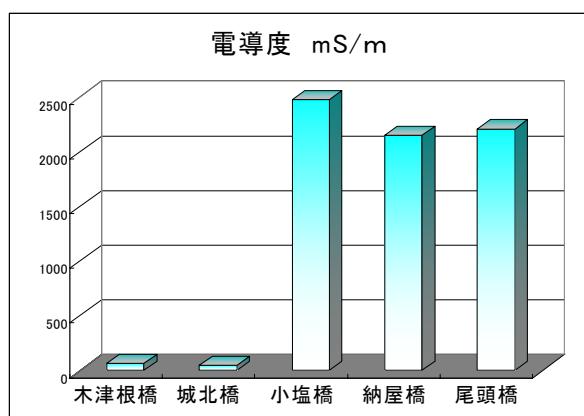
調査箇所：木津根橋・城北橋・小塩橋・納屋橋・尾頭橋の付近の堀川

調査内容：電導度と濁度計による計測

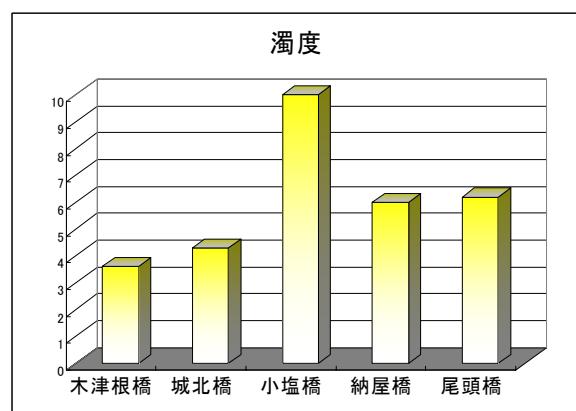
(2) 調査結果

各地点での電導度・濁度をグラフにまとめてみました。

・ [表2・電導度]



[表3・濁度]



- 電導度は木津根橋や城北橋の辺りではそれほど高い値を示しませんでしたが、小塩橋あたりから急に上がり始めました。
- 濁度に関しても小塩橋が急激に高くなっています、納屋橋、尾頭橋で高い値を示しています。



[写真4・木津根橋]



[写真5・城北橋]



[写真6・納屋橋]



[写真7・尾頭橋]

6. 考察

今まで堀川について図書館やインターネットを使い情報を集めたり、現地調査をして堀川について学んできました。そのなかで一番効果ありそうな水質改善方法として、「エアレーションシステム」「ヘドロ除去」「木曽川の導水」「下水道方式の改善」の四つがあがりました。しかしその一つ一つを見ていくと、「エアレーションシステム」は範囲が狭く、広範囲での効果は期待できそうにありませんでした。「ヘドロ除去」に関しては、非常に大切な施工方法であると同時にヘドロを除去することで表れ効果も非常に高いものが期待できます。「木曽川の導水」は今は試験的に行われているだけですが、私たちが調査した中でも最も期待がある方法だと思いました。試験の結果を見ても汚染度を表す値が木曽川の導水によって低下していることがわかりました。「下水道方式の改善」は、今の名古屋市は合流式の下水道が使われていますが、雨水や汚い水なども一緒に流れてしまふため問題となっています。これを分流式の下水道にすることによって汚い水などが流入することを避けることがわかりました。いずれの方法も水質を改善する上で必要であり、効果も期待できるものばかりですがきれいになるまでに膨大な費用と時間がかかることや、ヘドロ除去に関しては、除去したヘドロを埋め立てる場所なども問題になっていることがわかりました。以上のように効果の高い方法ほど問題なども多々ありましたが、いずれは堀川がきれいになり、昔のように名古屋が誇れる堀川に戻ることを期待したいと思いました。

7. 参考文献

名古屋市 HP(<http://www.city.nagoya.jp/shisei/jigyoukeikaku/douro/horikawa/>)

日本下水道協会 HP(http://www.jswa.jp/05_arekore/motto/o1_oo_oo.html)

EIC ネット：環境情報案内・交流サイト (<http://www.eic.or.jp/>)

大阪市建設局：道頓堀川の水辺整備 (<http://www.city.osaka.jp/kensetsu/shigoto/kawa/14.htm>)

名古屋市 HP (<http://www.city.nagoya.jp/shisei/jigyoukeikaku/douro/horikawa/>)

8. 謝辞

本調査を調べるにあたり、下記の方々にお世話になりました。

大同工業大学工学部

都市環境デザイン学科 堀内 将人 先生
他、同学科の先生方

ご協力いただきありがとうございました。

9. 感想、各自の貢献内容

「実習をとおして」

C07036 中山 陽平

感想：

私の班では、「堀川の水質改善策」について調べました。正直に言って川なんてどれも一緒だろうと感じていました。けれど川にも色々あり、他の川と合流している所や、川なのに海水が混じっている場所もあることがわかりました。

堀川の水質改善策と言っても最初は何を調べればいいのかわからませんでした。初めは、堀川とは、どのような川なのか、堀川の現状を調べていきました。そして、調べていくうちに、改めて堀川とは、どのような川か知りました。

調査結果から堀川には、ヘドロの除去や、下水道から堀川をきれいにしようとしている事がわかりました。特に、興味を持ったことは、エアレーション施設です。エアレーション施設とは、川に住む生き物に酸素をおくる設備です。なぜこの施設に興味を持ったのは、私は釣りが好きで、やはりきれいな川には魚がたくさんいるということからエアレーション施設に興味を持ちました。けれど、残念なことにどの施設も膨大なお金や時間が掛かってしまうことです。汚すのは簡単だけれども、それを治していくのは、難しいとこの調査結果で思いました。

この授業を通して一つのこと自分達で調べていく難しさや人とのコミュニケーションの難しさを知りました。一つのことを調べれば、その現状・対策・改善策を調べ、真実を追求していかなければならなかった。

班の人たちには、いつも迷惑ばかりかけていった。けれど、班全員で「堀川の水質改善策」を無事に終わって良かったです。班のみんなには感謝の気持ちでいっぱいです。

私の貢献内容：

この班での調査の中で、私はレジュメ、パワーポイント、発表者をやりました。

「名古屋市内を流れる堀川の水質を改善するための方法について考えてみよう」

C07037 西下 徹

感想：

私の班では・・・・「名古屋市内を流れる堀川の水質を改善するための方法について考えてみよう」というテーマで、堀川について調べてきました。私は、愛知県出身ではないので堀川というものがどんな川なのかがわかりませんでしたが、授業で堀川について調べていくうちに、堀川がどんな川なのかがわかつてきました。堀川が古くからある人工的の川であることがわかるように、堀川がヘドロやごみ等で汚染されていることもわかつてきました。この決してきれいとは言えない堀川も名古屋市民からすれば宝であると同時に、きれいにしたいという思いがあるようでした。私が調べていく中で、堀川をきれいにしようという活動が行われていました。それは、市民が中心となったものや、市、企業、名古屋にある大学までもがきれいな堀川を見るために活動をしていました。そういう活動も参考にしながら堀川の水質改善方法について学んでいきました。堀川にはすでに行われている施工もあり、いくつかの改善方法はわかつてきました。そんな中、他の地域の堀川はきれいなのか、また汚ければどんな改善方法が行われているのかを調べてみることにしました。その比べる堀川に道頓堀川を選びました。道頓堀川で行われている改善方法は、堀川とは違ったものもありとても面白い工法もありました。しかしこれらの工法はあくまでも道頓堀川の特性を生かしたものであり、堀川で行うことはできないようなものばかりでした。しかしそんな中にも同じような施工の仕方もあり、参考になる内容もありました。

実際に堀川に行き現地調査を行ったとき堀川は非常に汚く、臭い川だと感じました。調査には木津根橋～尾頭橋のあたりを見に行きました。調査の内容として堀川の水の電導度と濁度を現地で調べました。木津根橋から下流に下っていく度にだんだんと値が大きくなっていましたが、小塩橋で急に値が大きくなり、そこに生活排水やごみなどが多く溜まっていたのか、もしくは小塩橋以降で水質改善の対策がされていたのか、計測ミスなのかはわかりませんでした。もう一度行って調べれば原因がわかつたのかかもしれませんのが時間がなく行けませんでした。

図書館やインターネット使用し、現地調査に行き堀川について学んだことによって知識が何もない状態から、堀川とはどんな川なのか、水質改善方法、地域の人たちの取り組みなどがわかりました。もし自分たち個人が堀川をきれいにしようと思ってもできることは大して無いように感じますが、地域で行われているボランティア活動などに参加することが一番良いと思いました。

堀川をきれいにするには、きれいな水の導水とヘドロ除去というのが一番よい方法だということがわかつりました。この二つはすでに行われていますが、どちらも非常に多くのお金と時間がかかるため、完全にきれいになるまではまだ時間がかかるみたいで、堀川が感潮河川であることが汚くなっていく原因でもあり、除去したヘドロの埋め立て場所などにも問題があるようでした。しかし、ヘドロの除去作業も導水にしても、時間はかかりますがいつかはきれいにないので、きれいになった堀川を見てみたいと思いました。

私の貢献内容：

この班での調査の中で、私は班員に、誰がどんなことを調査して、レジエメやパワーポイントを作していくのかといった仕事の役割の指示をしました。その中で私は、堀川の現状や水質改善方法について調べ、現地調査にも行き、中間のレジエメやパワーポイントを作りました。最終報告に向けて、中間までに調べた内容のまとめと新たにでてきた疑問などの調査をしました。

「堀川水質改善調査を終えて」

C07038 花木 宏将

・感想

この都市環境プロジェクト実習の授業をするまでは、堀川についてまったく興味も関心もありませんでした。しかし、この授業を通して堀川が現在抱えている問題について深く考えるようになりました。

調査を進めていくうちに、エアレーションシステムやヘドロ除去などの対策がとられていることがわかりました。しかし、今現在とられている対策はすぐに堀川がきれいになるものではなく、対策によつては莫大な費用と時間がかかるという問題もあることがわかりました。この現状を通して、堀川の水質改善問題について私は知らないじや済まされない話だということを実感しました。

・私の貢献度

インターネットを利用して、汚染原因や木曽川からの導水について調べた。

中間発表の Power Point 作成

最終発表のレジュメ、ポスター作成

「堀川の水質改善方法」

C07039 深澤 翔麻

感想：

私の班では、堀川の汚染の現状や対策の有効性の調査、他の河川との比較をしました。

堀川を調べるにあたって、まず堀川の現状やどんな河川なのかを知る必要があったので、インターネットで堀川の歴史や現在行われている対策などを把握しました。そのときに堀川が人工の河川だということを知り、とても驚きました。汚染状況では、昭和 41 年の汚染状況と比較すると現在の堀川はとても浄化が進み、きれいになっていることがわかりました。実際に堀川の現地調査を行ってみると、上流の方はさほど汚れが目立たず、ごみもほとんど落ちていなかつたので安心しましたが、下流に下るにつれて汚れやごみ、においを感じるようになり、堀川はまだ浄化が必要であると感じました。

堀川は合流式下水道や感潮河川など多くの汚染の原因となる条件が重なり、ここまで汚れてしまったわけですが、調べていくうちに一度汚れてしまった堀川を、多くの人が対策や浄化運動を行っているのを知り、堀川はとても愛されているのだと強く感じました

この授業を通して堀川の汚染改善には多くの汚染改善施設やそれらの建設資金などが必要ですが、何より環境を考え、現状を理解し改善していこうという意志がとても重要だということを感じました。

私の貢献内容：

この班での調査の中で、私は主にインターネットを使い堀川の汚染状況やその対策、現地調査を行いました。また、発表やレジュメに必要な資料の作成や調査をしました。

全体的に調査する事が多かったように思います。

「都市環境プロジェクト実習を終えて」

C07040 藤田 和也

感想：

私の班では【名古屋市内を流れる堀川について考えてみよう】ということで、まず実際に堀川に行き電導度、濁度を計測しました。（車を出してくださった堀内先生ありがとうございました。）数値だけではどの程度の汚れなのか分かりづらいので、他県の川、大阪の道頓堀と比較してみました。結果は道頓堀川の方が電導度、濁度ともに上で、堀川の方が汚いということがわかりました。川の汚れは上記の二つだけでは決まりませんが、堀川が汚い川であることを知りショックでした。このことから、道頓堀ではどのような方法で川を綺麗にしているのかを調べました。

しかし、道頓堀でとられている方法は、堀川ではできないものが多く、堀川と道頓堀川は川の性質が違う、ということがわかりました。堀川は水源を持たず近くの川から水を導水している、堀川は感潮河川であるというのが大きな違いでした。また、汚物を除去することができても処理する場所がない、川をきれいにしようという気持ちが少ないなど、改善すべきことがたくさんあります。

今回の授業がなければ堀川を知ることはありませんでした。自分の住んでいる地域の川を綺麗にするには少し意識すればいいだけのことです。ごみを投げ捨てたり、家で洗剤の量をへらすなど、自分ができる範囲のことだけでもやれば川にかかる負担は減ります。一人ひとりの意識でも十分に川を綺麗にするとわかりました。

私の貢献内容：

この班での調査の中で、私はインターネットで堀川の現状、現在とられている対策、汚染原因、道頓堀の現状、対策について情報を集めました。堀川と道頓堀に共通する汚染原因であるヘドロについて詳しく調べました。ヘドロを有効に利用できる方法など、いろいろなことがわかりましたが、二つの川は性質が違うため、比較する対象を増やすか、同じ感潮河川の川を調べるなどすればよかったです。