

個別処理区域における水路、中小河川の現状把握と市民満足度指標の提言

常葉大学社会環境学部小川ゼミ（研究室）

指導教員：教授 小川 浩

参加学生：川口洸史、原希実

1. 要約

静岡県富士市では、公共下水道、コミュニティプラント及び浄化槽によって整備されているが、浄化槽にはし尿のみを処理する単独処理浄化槽と、し尿と併せて雑排水を処理する合併処理浄化槽があり、し尿のみを処理する単独処理浄化槽では雑排水が未処理のため、そのBOD量が小水路、小河川の汚濁源となっている。

富士市内の河川における定点観測地点では、BODに関する環境基準を満たしており、良好な水環境といえるが、市民生活に身近な水路、中小河川等においては、外観・臭気等の苦情が未だに認められる。その要因として、生活排水の未処理放流が考えられる。そこで、住宅地区内を流下する小河川、河川の水質を把握することにより、汚濁の程度とその要因を明らかにした。また、過去の水質データを有する地点においては、これまでのデータと比較することによって、生活排水処理施設整備の進捗による効果を検証した。また、試料水のサンプリング箇所付近の住民から、小水路、小河川の水質に関するアンケート調査を行い、市民満足度を評価するための指標を明らかにした。

2. 研究の目的

汚水が公共用水域に放流されると、自浄作用によって浄化されるが、河川等の自浄作用の能力の限界を超える汚濁物質が流入すると、未分解の汚濁物質が残存し、水質汚濁が進行する。そのため、公共用水域へ排出する汚濁物質を削減する生活排水処理施設が必要になる。生活排水処理システムには、下水道、農業集落排水施設、合併処理浄化槽等があり、離れた建築物の生活排水を管路で集水し、一括処理するシステムが集合処理であり、下水道や農業集落排水施設等が該当する¹⁾。

一方、建築物の敷地内で生活排水を処理するシステムが個別処理であり、その代表が「浄化槽」というシステムである。さらに、利用者の多い集合住宅、複数の建築物であるが、機能的に一つとみなせる学校や役場などの公共施設、店舗、病院などの排水を受け入れる中・大型の浄化槽も個別処理として位置づけられている。

浄化槽には、①処理性能としてBOD除去率が90%以上、放流水のBODが20mg/L以下である、②管路工事が不要のため設置費用が安価である、③設置に関する期間は1週間から10日程度である、④地形の影響を受けることが少ない、⑤オンサイトシステム(個別処理)であるため、河川の水量確保が可能であるなどの多くの利点を有するが、地域全体の生活排水処理を進めていくためには、地域ごとに面的かつ効率的な整備を担っていくことが必要である。

静岡県富士市では、公共下水道、コミュニティプラント及び浄化槽によって整備されているが、浄化槽にはし尿のみを処理する単独処理浄化槽と、し尿と併せて雑排水を処理する合併処理浄化槽があり、し尿のみを処理する単独処理浄化槽では雑排水が未処理のため、そのBOD量が小水路、小河川の汚濁源となっている。

富士市内の河川における定点観測地点では、BODに関する環境基準を満たしており、良好な水環境といえるが、市民生活に身近な水路、中小河川等においては、外観・臭気等の苦情が未だに認められる。その要因として、生活排水の未処理放流が考えられる。そこで、市内の水路、中小河川の水質を時系列的に調査し、その要因を明確にするとともに、生活排水処理施設整備の進捗に沿った水質の改善効果を検証した。

3. 研究の内容

(1)河川水質調査

図1に示した調査地点5箇所において、週1回の頻度で水路または小河川から柄杓で試料1Lを採取し、同時に、pH、水温、DO及び流量を測定した。サンプリングは、主として9時から11時の時間帯に実施した。なお、調査地点はいずれも公共下水道計画区域外の浄化槽整備区域である。

各試料水はBOD、SS、T-N、T-Pを測定し、調査地点No.3については、1980年度から2007年度までのデータが保有されていたため、そのデータとの比較を行った。各項目の分析は、下水試験方法(1997年版)に準じて行った。

(2) アンケート調査

浄化槽や身近な水辺環境に対する住民の意識を把握するため、調査期間中に調査地点No.2の付近住民に対して、水路、河川の水質に関する外観、臭気についてアンケート調査を行った。調査項目は、住民が回答しやすい内容とし、かつ簡易なものにすることから、「生活排水は適切に処理されていると思うか」、

「あなたの地区は合併処理浄化槽で整備することになっているが、どう思うか」、「身近な水路、河川はきれいだと思うか」、「単独処理浄化槽を早期に合併処理浄化槽に転換すべきだと思うか」とした。



図1 調査地点の位置

4. 研究の成果

(1) 当初の計画

生活排水処理施設のうち、個別処理整備（浄化槽）を推進していくうえで、水路、中小河川等の水質を把握し、発生源の影響や生活排水処理施設整備の進捗に合わせた水質の変化等を調査し、市民の満足度を検証するための新たな指標を作成する必要がある。そこで、市内の水路、中小河川の水質を時系列的に調査し、その要因を明確にするとともに、生活排水処理施設整備の進捗に沿って水質の改善効果を把握する。また、市民満足度を評価する指標について提言する。

(2) 実際の内容（Aは予定どおり、Bは一部修正、Cは中止など）とその理由：B

おおむね計画どおりの実施であるが、調査地点No.1～No.3において、試料採取時の水量が少なく、流量の測定が困難であったため水質の評価が実施できたが、汚濁負荷量の算出ができなかった。

(3) 実績・成果と課題

1) 調査地点の生活排水処理状況

富士市生活排水対策課のデータから、各調査地点における単独処理浄化槽、合併処理浄化槽及び汲み取り便所の分布状況を明らかにした。その結果、いずれの調査地点も汲み取り取り便所は少なく、便所の水洗化率は90%以上の高い状況である。また、いずれも単独処理浄化槽の割合が高く、合併処理浄化槽の設置割合はNo.1が1.8%、No.2が7.7%、No.3が35.7%、No.4-5が28.8%であり、旧富士川町に位置するNo.3～5が合併処理浄化槽の普及率が高くなっていた。その要因は、旧富士川町が2008年に富士市と合併する以前から町内を全域合併処理浄化槽で整備する方針を整備計画としていたため、合併処理浄化槽設置整備事業（国庫補助事業）として設置を推進してきたことで、その比率が高くなっていたと考えられる。

2) 水路・小河川の水質

No.1～3は生活排水しか流下していない箇所であるため、水量は少なく、サンプリングは可能であったが、流量計による測定が困難であった。しかし、No.4は水路の合流地点であることから、3,590～13,700m³/日と変動が著しく、No.5ではNo.4の上流側に位置するため、No.4よりは少なく、503～1,200 m³/日であった。なお、No.4及び5付近の人口は8,774人であることから、生活排水量を0.2m³/人・日と仮定して総量を算出すると、1,750 m³/日となり、この水量よりも著しく多いことから、伏流水も流下していると考えられる

pHは平均でNo.1が7.1、No.2が7.3、No.3が7.2、No.4が7.5、No.5が7.9であり、環境基準値として適用されている6.5～8.5の範囲内であった。また、DOはNo.1が1.0、No.2が3.8、No.3が3.7、No.4が4.8、No.5が6.4であり、河川環境基準のD、E類型値を満たしているが、A、AA類型値以下であった。このことから、pH、DOはNo.1からNo.5にかけて上昇する傾向が認められた。この要因は、上流域に位置するNo.1及び2は単独処理浄化槽の割合が高く、No.4及び5は下流域に位置することから流量も増加し、合併処理浄化槽の割合が高く、雑排水が処理されていたためと考えられる。

SSはNo.1が5.8mg/L、No.2が2.4mg/L、No.3が8.6mg/L、No.4が2.4mg/L、No.5が4.6mg/Lであり、No.3が高い傾向であるが、いずれもSS10mg/L以下であった。単独処理浄化槽の設置割合が高いNo.1及び2でもSS10mg/L以下であり、SSの流出が多いといわれている単独処理浄化槽の影響は認められなかった。

次に、BODの分析結果を図1及び2に示す。

各採取日ともにNo.1は3.2～11.5mg/L、No.2は1.3～10.3mg/Lであり、2箇所とも平均7.2mg/L以下であった。No.3は0.8～9.4mg/Lであるが、平均では5.2mg/Lとなり、No.1及び2より低く、No.4及び5はさらに低下し、平均で2.3mg/L、1.3mg/Lであった。すなわち、下流側に位置するNo.4及び5において低くなり、図2に示した合併処理浄化槽の普及率が高い区域ほどBODが低いことが明らかになった。

No.3は、市町合併前の旧富士川町において1980～2007年にわたる28年間の測定データが保存されていたため比較した。図2で明らかのように、2007年までは10～27mg/Lの範囲で変動を示していたが、今回の調査では0.8～9.4mg/Lであり、著しく低下していることが認められた。この要因は、前述したように富士市との合併前から整備してきた合併処理浄化槽による生活排水対策の進捗の効果があったと判断できる。また、この水質であれば、富士川の環境基準値（上流（AA類型）：1mg/L以下、下流（A類型）：2mg/L以下）に影響を及ぼす可能性はきわめて低いと示唆できる。

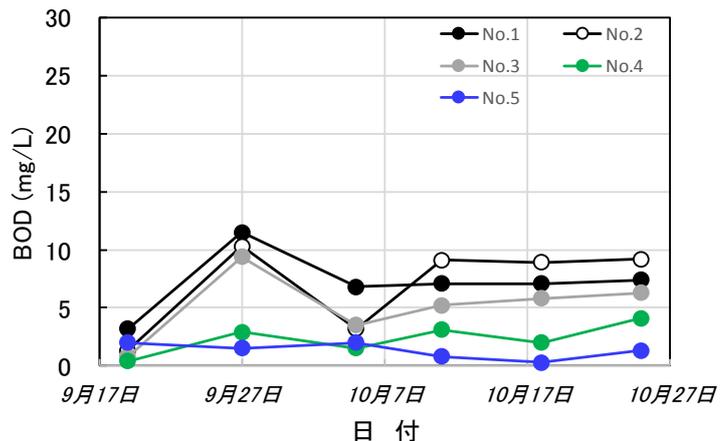


図2 各調査地点におけるBOD

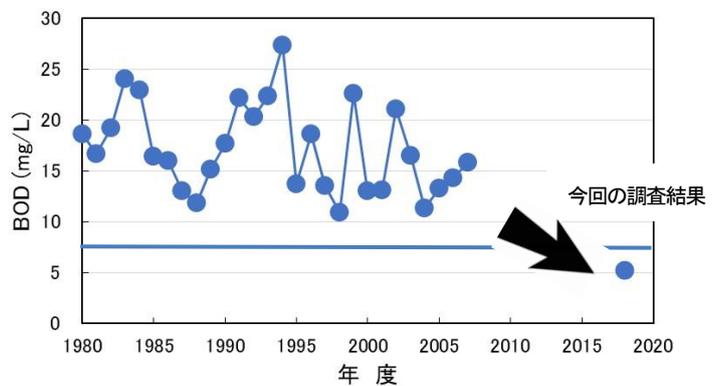


図3 BODの年度別推移(調査地点No.3)

T-N及びT-Pの分析結果を図4に示す。No.1～3ではT-Nが3.34～3.70mg/L、T-Pが3.78～4.43mg/Lであったが、No.4及び5ではT-Nが0.22～0.53mg/L、T-Pが0.25～0.58mg/Lであり、BODの結果と同様に合併処理浄化槽の普及率が高い地点で低値を示す傾向があり、合併処理浄化槽による整備効果が認められた。調査中、No.2で住民から取り調査を行った際、夏期間中、側溝内に藻の繁殖が発生し、定期的に除去する必要があり、臭気の発生も有する意見が示された。この点も単独処理浄化槽に起因していると考えられる。

3) アンケート調査

身近な河川や水路に対する市民満足度を評価する指標を検討するため、調査地点No.2に位置する住宅50件に対してアンケート調査を実施した。

その結果を図5に示す。回答率は65%であった。生活排水が適切に処理されていると思っている市民が50%であり、単独処理浄化槽の比率が高い地区を反映していた。また、合併処理浄化槽による整備手法については、70%以上の市民が妥当と理解しており、富士市の整備方針が理解されていると言える。身近な水路、河川については80%以上が浄化されていないと回答された。その要因は、この地点が単独処理浄化槽の処理水と未処理雑排水の流入がほとんどであり、現地調査でもゴミの投棄が目立っていたことから、「きれいでない」と回答した市民が多かったと考えられる。さらに、合併処理浄化槽への転換については、「思わない」との回答が60%

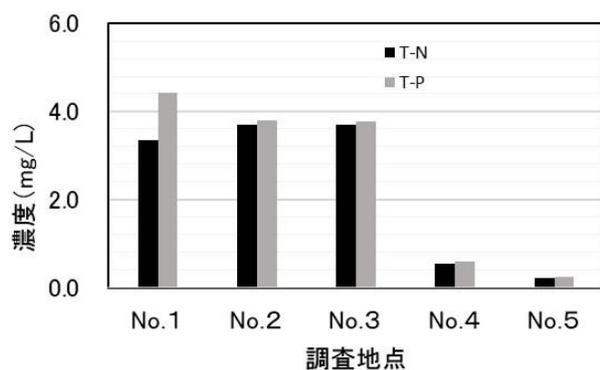


図4 各調査地点におけるT-N、T-P

高い状況であり、単独処理浄化槽は今後も残存する傾向が高いと考えられる。この点は、身近な水路、河川の水質浄化に影響を及ぼすことになり、市民に対して転換の必要性を強く啓蒙することが求められる。しかし、啓蒙だけでは浸透しないことは、前年度²⁾の調査でも明らかになっており、転換による新たな利便性の発掘が必要である。富士市下水道課の調査³⁾や田中⁴⁾らの報告においても、居住している地域の水路や道路側溝について、「汚い」、「どちらかという汚い」が20%前後を占めていることも一致した。

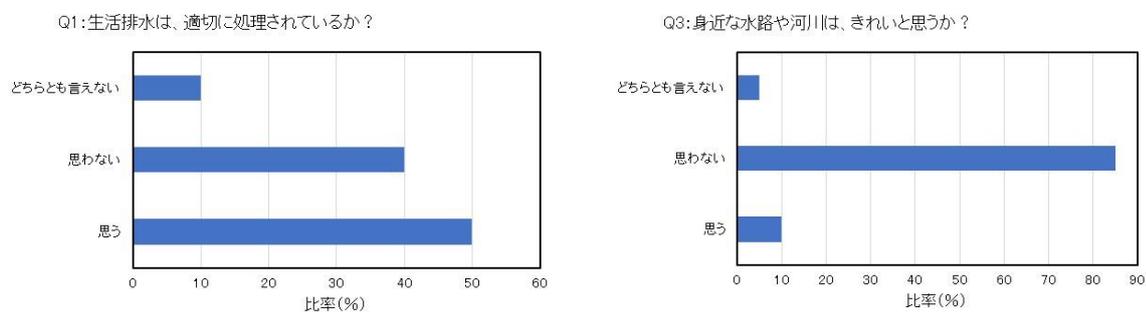


図5 アンケート調査結果(Q2,4は省略)

(4) 今後の改善点や対策

調査地点5箇所におけるBODは、合併処理浄化槽の普及率が高い地点ほどBODが低かった。さらに、12年前のデータと比較すると、BOD10~27mg/Lが今回の調査で0.8~9.4mg/Lとなり、著しいBODの低下が認められ、合併処理浄化槽の普及が身近な水路、河川の浄化に寄与していることが示された。次いで、市民満足度を提言するために調査地点No.2において、アンケート調査を実施したところ、生活排水が適切に処理されていると思っている市民が50%であり、また、合併処理浄化槽による整備手法に満足しているという市民が70%であった。

しかし、単独処理浄化槽の設置基数が多い地区では、夏場に側溝内に藻類が発生し、その除去作業を行う必要があり、時々悪臭が発生することなどが地域住民から指摘を受けたことを鑑みると、早期に合併処理浄化槽に転換する必要がある。また、単独処理浄化槽から合併処理浄化槽への転換については、一斉に実施すべきとの意見もいただいていることもあり、対象地域全体に対する啓蒙普及が必須であると考えられる。

5. 地域への提言

本研究による水路、河川調査の結果から合併処理浄化槽の普及率が高い地区ほどBODが低く、特に合併処理浄化槽の普及率が高い地区において、12年度までのBODよりも著しく低下していることから、合併処理浄化槽の普及が地域の水路、河川の浄化槽につながることを示された。しかし、単独処理浄化槽が多い地区では、まだ水路、河川の水質が満足できる状況でなく、さらに合併処理浄化槽の転換を進めていくことが必要である。

本調査及びこれまでの調査事例を踏まえて、身近な水路、河川は「流下している水の透明度が高い」、「悪臭がしない」、「ゴミの投棄がない」ことが市民の満足度につながると考えられる。

6. 地域からの評価

従前より、本学では環境保全や自然再生に向けた活動を実施してきており、小・中・高校から好意的な評価を得ている。その活動は、今後も継続することにより、市民参加型の活動に発展させていく方向である。

参考文献

- 1) 全国合併処理浄化槽普及促進市町村協議会：浄化槽整備の基礎知識、全国合併処理浄化槽普及促進市町村協議会、東京、2005
- 2) 永末翔子、小川浩：富士市個別処理区域における浄化槽整備と持続可能な管理手法への調査と提言、ゼミ学生等地域貢献推進事業助成対象研究実績報告書(2018)
- 3) 富士市上下水道：第一次公共下水道事業経営戦略プラン、54-73(2018)
- 4) 田中恒夫、荻原健史、小林幸夫、木下恵理、杉山英行：浄化槽から排出される汚濁負荷とその河川・沼水質への影響、水環境学会誌、219-225(2007)