

研究テーマ集(案)

研究テーマ集の作成の方法

【作成にあたっての背景・必要性】

研究テーマの設定段階において、活動団体は下水道が見える化する研究テーマのイメージが描けない、行政は取り組むきっかけとなるアイデアを活動団体に提供するのが難しいといった課題を抱えている。下水道を科学するきっかけとなるアイデアを活動団体に提供する支援が求められている。

【目的】

活動研究テーマ事例集を公表することにより、下水道の市民科学に取り組む可能性のある団体の意欲を誘因する。

（第1回会議で提示の作成イメージに対する意見）（参考資料1のP3参照）

- ・ コーディネーターが（行政に）に持っていきやすい方向で固めておくといい。それと同じことを市民団体側にもいえる。うちの団体に対するメリットは何か、と。上役に説明するための資料がほしいとか。そういった視点も必要だと思う。
- ・ 必ずしも科学に詳しい先生が顧問になるとは限らない。

【今回作成した研究テーマ集の視点】

誰 が 使 う : 「活動団体」、「コーディネーター」

どのように使う : 「活動団体」が研究テーマを見つけ、具体的にどのようなことをするのかを考えるヒントとして使用する。

「コーディネーター」が研究テーマの設定、行政などの関係者への説明に使用する。

【作成方法】

モデル地区の試行支援を通じて研究テーマを検討するとともに、既往の市民科学の取り組み等も参考に整理した。その他に、関連するテーマを紹介した。

作成した研究テーマ集（案）を次頁以降に示す。

下水道の「市民科学」

研究テーマ集（案）



- 公共用水域の水質改善 P 1
- 水辺環境の改善 P 7
- 資源・エネルギー循環の形成 P 9
- 健全な水循環系の構築 P10
- 浸水被害の軽減 P11

上流から下流にかけての川の水質の変化と下水道との関わりを調べる

川の水質は下水道の整備等により改善してきていますが、たびたび悪臭、白濁の発生、魚の浮上死といった水質悪化が生じており、一部の地域では、いまだ川の水質が改善されていないところもあります。これらの要因には、下水道への未接続、排水溝（雨水ます）への生活排水（洗濯や洗車排水など）の流入などが考えられますが、汚濁流入の実態を把握するには広域的な調査が必要なため、原因を見つけることはこれまで十分になされていません。

研究成果の活用方法：

上流から下流にかけての川の水質の変化と下水道との関わりを調べることで、下水道の利用上の課題・効果を地域と共有でき、より良い水環境のための課題解決に役立てることができます。

取り組むメリット：

【行政】今まで見えなかった川の水質汚濁の特徴を見える化でき、下水道の課題（未接続や排水溝への生活排水の流出など）について住民に関心を持って頂くことができます。

【活動団体】調査結果をもとに、今後の下水道の利用方法など、地域の課題解決に向けた提案ができます。

調べ方：

1. Web サイトで調べたり、下水道関係者に相談して、川の水質、水質事故の発生状況、支川・排水溝の流入位置、下水道の整備状況・接続状況、下水の排除方式（分流式・合流式）等の情報を集める。集めた情報・資料をもとに、川の水質汚濁の原因と下水道との関係について考える。そして、川のどのあたりで、いつごろ水質汚濁が生じるのかを考える。

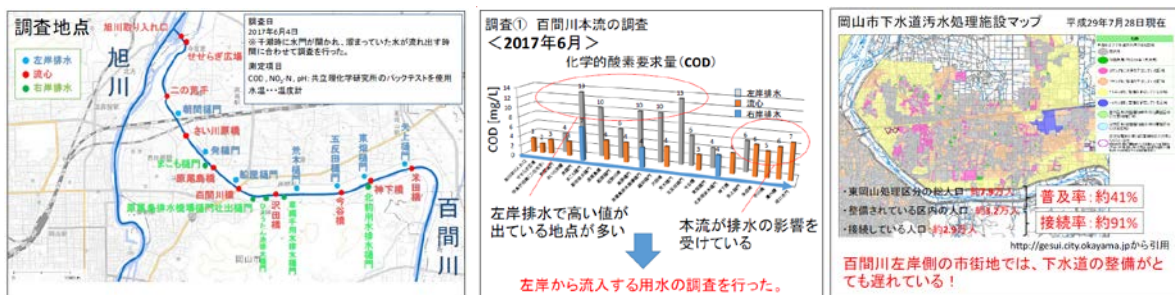
2. 地域住民にも参加を呼びかけて、実際に川の水質を調べる。

調査地点：川の上流・中流・下流、流入する支川・排水溝

調査項目：透視度、水温、COD、 $PO_4\text{-P}$ 、 $NO_3\text{-N}$

まとめ方：

水質の調査結果を整理し、上流から下流にかけての川の水質や、流入する支川・排水溝の水質の違いを比較する。また、流入する支川・排水溝の水質と、下水道の整備状況・接続状況、下水の排除方式（分流式・合流式）との関係を考察する。調査の時間帯や時期を変えて調査を行い、違いを比較してもよい。



参考資料：岡山理科大学附属高等学校科学部(2017)：百間川はどこから汚くなっているか？,第10回 いい川・いい川づくりワークショップ in 九州,発表用パネル、名古屋市の清流ルネッサンスⅡの取り組み

川の環境と下水処理水との関わりを調べる

下水処理水の水質は、下水の処理方式（標準活性汚泥法、高度処理など）によって異なり、その水量は下水道の普及とともに増加し、川の水量に占める下水処理水の割合は増加しています。下水処理水が川（水質）に与える影響は大きいものと考えられますが、その実態を把握するには広域的な調査が必要なため十分に把握されていません。

研究成果の活用方法：

川の環境と下水処理水との関わりを調べることで、下水処理水の環境への影響を地域と共有でき、より良い水環境のための課題解決に役立てることができます。

取り組むメリット：

【行政】今まで見えなかった下水処理水が流入する川の水質等の特徴を見える化でき、下水処理の課題・効果について住民に関心を持って頂くことができます。

【活動団体】調査結果をもとに、今後の下水処理の方法など、地域の課題解決に向けた提案ができます。

調べ方：

1. Webサイトで調べたり、下水道関係者に相談して、下水道の処理区域と排出先、下水の処理方式（標準活性汚泥法、高度処理など）や処理水量、周辺の川の水質や水量等の情報を集める。集めた情報・資料をもとに、川の環境と下水処理水との関係について考える。

2. 地域住民にも参加を呼びかけて、実際に川の水質を調べる。

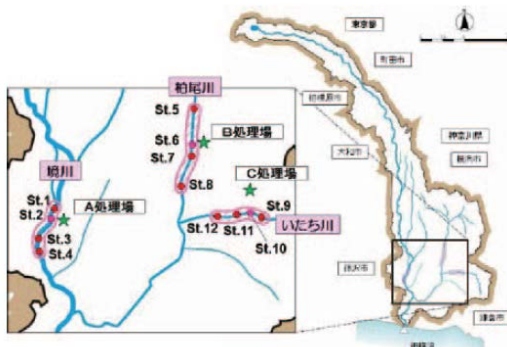
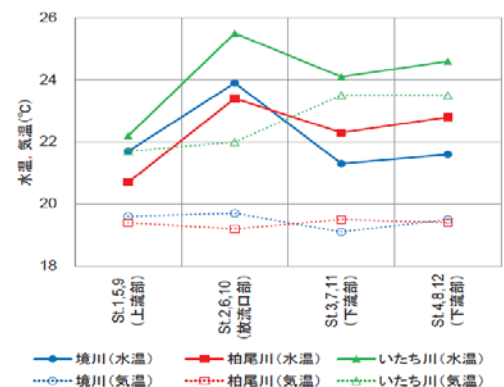
調査地点：下水処理水が流入する川の上流、下流、放流口

調査項目：透視度、水温、COD、 PO_4 -P、 NH_4 -N、 NO_3 -N、BOD、大腸菌群、川の環境（気温、水の色、臭い、周囲の音、生き物の様子、緑の量）

まとめ方：

水質の調査結果を整理し、上流と放流口、下流の川の水質の違いを比較する。また、放流口の水質と下水の処理方式（標準活性汚泥法、高度処理など）との関係を考察する。

調査時期を変えて調査を行い、違いを比較してもよい。



	A 処理場	B 処理場	C 処理場
稼働開始年月	昭和 58 年 3 月	昭和 47 年 10 月	昭和 59 年 12 月
処理方式	標準活性汚泥法	標準活性汚泥法 + 一部の系列：AO 法 (平成 20 年 1 月稼働)	標準活性汚泥法 + 一部の系列：AO 法 (平成 16 年 3 月稼働)

参考資料： 加藤裕之ら(2016)：下水処理水が河川環境に与える影響評価への市民科学の導入,水環境学会誌,Vol.39,No.5,pp.181-185

川の生き物（ホタルなど）の分布と下水道との関わりを調べる

川の水質は下水道の整備等により改善してきていますが、たびたび悪臭、白濁の発生、魚の浮上死といった水質悪化が生じており、一部の地域では、いまだ川の水質が改善されていないところもあります。これらの要因には、下水道への未接続、排水溝（雨水ます）への生活排水（洗濯や洗車排水など）の流入などが考えられますが、汚濁流入の実態、それに伴う川の生き物への影響を把握するには広域的な調査が必要なため十分に把握されていません。

研究成果の活用方法：

川の生き物（ホタルなど）の分布と下水道との関わりを調べることで、下水道の利用上の課題・効果を地域と共有でき、より良い水環境のための課題解決に役立てることができます。

取り組むメリット：

【行政】今まで見えなかった川の生き物の分布特性を見える化でき、川の水質に関わる下水道の課題（未接続や排水溝への生活排水の流出など）について住民に関心を持って頂くことができます。

【活動団体】調査結果をもとに、今後の下水道の利用方法など、地域の課題解決に向けた提案ができます。

調べ方：

1. Web サイトで調べたり、下水道関係者に相談して、川の水質、下水道の整備状況・接続状況、下水の排除方式（分流式・合流式）等の情報を集める。集めた情報・資料をもとに、川の水質汚濁の原因と下水道との関係、川の生き物への影響について考える。そして、ホタルなどの川の水質と関係する生き物が、どのあたりでみられるかを考える。調査対象とする生き物の生態や生息環境については事前に調べておく。
2. 地域住民にも参加を呼びかけて、実際に川の生き物（ホタルなど）を調べる。

調査地点：市内の川全域（本川・支川）

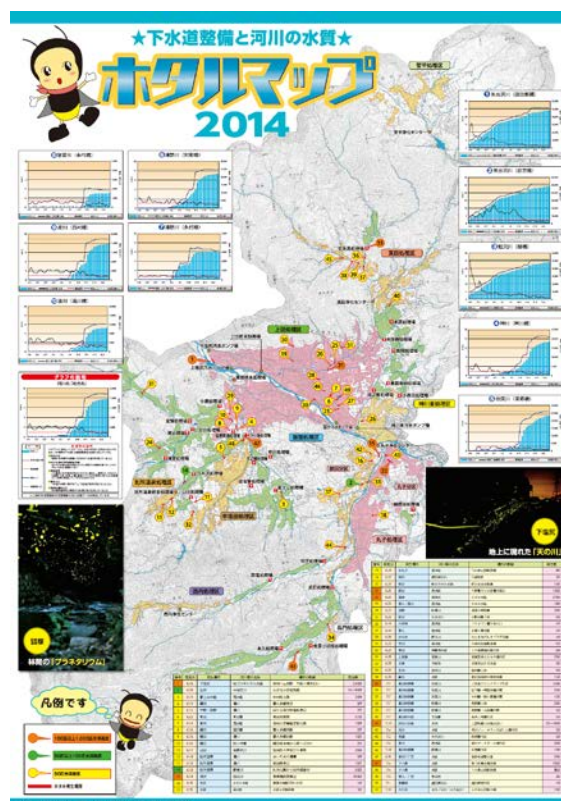
調査項目：水質と関係する川の生き物（ホタルなど）
の確認場所・確認数

まとめ方：

川の生き物の調査結果（確認した場所、確認数）をマップ上に整理し、川による確認数の違いを比較する。また、川による確認数の違いと、川の水質、下水道の整備状況・接続状況、下水の排除方式（分流式・合流式）との関係を考察する。

経年変化の状況を継続的に調査してもよい。

参考資料：上田市(2014)：★下水道整備と河川の水質★ホタルマップ2014,上田市ホームページ



川の生き物（ハグロトンボなど）の変遷と下水道との関わりを調べる

川の水質は人口の増加、下水道の整備等により変化してきました。水質の変化に伴って、川に生息する生き物も変化してきたと考えられますが、生き物への影響を把握するには、過去から現在にかけての古い記録情報の入手が必要なため、変遷を把握することはこれまで十分にできていません。

研究成果の活用方法：

川の生き物（ハグロトンボなど）の変遷と下水道との関わりを調べることで、過去から現在にかけての川の記録・記憶が地域で共有でき、地域の水環境の変化を後世に伝えることができます。

取り組むメリット：

【行政】今まで見えなかった川の生き物の変遷が見える化でき、川の水質に関わる下水道の効果について住民に関心を持って頂くことができます。

【活動団体】調査結果をもとに、今後の下水道のあり方を提案できます。

調べ方：

1. Web サイトで調べたり、下水道関係者に相談して、過去から現在にかけての川の水質、人口、下水道の整備状況、下水処理場の処理水量や排出先の河川流量、古い地図や航空写真等の情報を集める。集めた情報・資料をもとに、川的环境や周辺環境の変化と下水道との関係、川の生き物への影響について考える。そして、ハグロトンボなどの川の水質と関係する生き物が、いつごろ、どのあたりでみられたかを考える。調査対象とする生き物の生態や生息環境については事前に調べておく。
2. 地域住民にも参加を呼びかけて、過去から現在にかけての川の生き物（ハグロトンボなど）の生息に関する記録や生息環境に関する情報を聞き取り調査等により調べる。

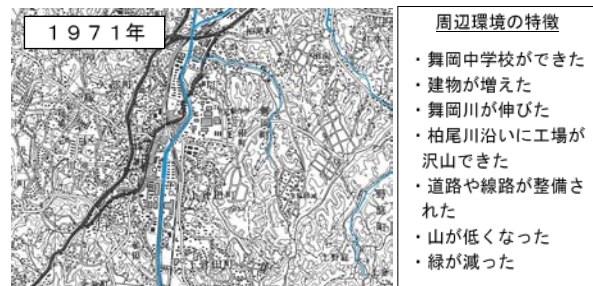
調査地点：市内の川全域（本川・支川）

調査項目：過去から現在にかけての、水質と関係する川の生き物（ハグロトンボなど）の確認記録、川と暮らしの関わりに係る記録

まとめ方：

聞き取り調査結果（川の生き物の確認場所や年代、川と暮らしの関わりに係る情報）をもとに、過去から現在の川的环境の変遷を整理する。また、川の水質や下水道の整備との関係を考察する。

参考資料：横浜市立舞岡中学校科学部(2016)：舞岡川のハグロトンボの復活と下水道の普及の関係について、第53回下水道研究発表会講演集



関連するテーマ： 1日の川の水質変化と下水道との関わりを調べる

- 晴れている日に、早朝、日中、夕方の時間帯で川の水質を調べてみよう。
- 時間帯によって水質が違うのはなぜか、調べてみよう。
- 下水道の整備状況・接続状況とどのような関係があるか調べてみよう。

(下水道の整備・接続が進んでいない地域で行う)

関連するテーマ： 平日・休日での川の水質変化と下水道との関わりを調べる

- 平日と休日では、日中の時間帯の川の水質はどのようにちがうのか調べてみよう。
- 平日と休日では、水の使い方にどんな違いがあるか調べてみよう。
- 下水の排除方式（分流式・合流式）とどのような関係があるか調べてみよう。

(分流式の下水道が整備されている地域で行う)

関連するテーマ： 川の水質変動と下水道との関わりを調べる

- 週3回程度の頻度で、晴れている日に、1か月間連続して川の水質の変化を調べてみよう。調査は、なるべく同じ時間帯で行おう。
- 調査日によって水質が違うのはなぜか、調べてみよう。
- 下水の排除方式（分流式・合流式）とどのような関係があるか調べてみよう。
- 水質が高い日には、その上流を踏査してみるとよいでしょう。

(分流式の下水道が整備されている地域で行う)

関連するテーマ： 下水処理水が流入する川の生き物を調べる

- 下水処理水が流入する川の上流、下流、放流口では、見られる生き物（動物・植物）の種類にどのようなちがいがあるか、個体数や大きさ、様子はどのようにちがうのか調べてみよう。
- 下水処理水が流入する川の上流、下流、放流口の水質、底質、水深とどのような関係があるか調べてみよう。
- 季節別にみて、生き物（動物・植物）の季節変化に違いがあるかも、調べてみよう。

関連するテーマ： 川で見られる生き物（動物・植物）の分布と下水道との関わりを調べる

- 流域の川で見られる生き物（動物・植物）の種、個体数や大きさ、様子にどんな違いがあるかを調べて、地図におとしてみよう。
- 川によって見られる生き物（動物・植物）がどのようにちがうのか、調べてみよう。
- 川の水質、底質、水深とどのような関係があるか調べてみよう。
- 下水道の整備状況・接続状況、下水の排除方式（分流式・合流式）とどのような関係があるか、下水道の情報と重ねてみよう。
- また、川で見られる生き物（動物・植物）が、経年的にどんな変化があるか、継続的に調べてみよう。

関連するテーマ： 水辺と暮らしの関わりの変遷と下水道との関わりを調べる

- 川や海など水辺と暮らしの関わりに関する昔の記録（写真、日記など）を集めて、過去から現在の地域の変遷を整理してみよう。
- 下水道とどのような関係があるか、地域で下水道が整備された年代と重ねてみよう。

水辺の漂着ごみを減らすために、排水溝(雨水ます)の利用実態を調べる

河川や海岸の水辺には多くのごみが漂着しています。漂着ごみを減らすために、生活に関わる様々なところで対策が進められています。

下水道には、その排除方式に合流式と分流式があり、分流式の場合は汚水と雨水を分けて処理するため、排水溝（雨水ます）に入ったごみは、雨水に流されそのまま川を下り、海へ流出します。合流式の場合も、大雨のときは処理されずに、そのまま川を下り、海に流出します。そのため、水辺の漂着ごみの発生原因の1つとして、排水溝（雨水ます）へのごみのポイ捨てや不注意による投棄が考えられますが、対策の検討には、ごみの実態や地域住民の排水溝に対する意識を把握する広域的な調査が必要なため、これまで十分になされていません。

研究成果の活用方法：

排水溝（雨水ます）の利用実態を調べることで、漂着ごみの削減に係る下水道の利用上の課題を地域と共有でき、より良い水環境のための課題解決に役立てることができます。

取り組むメリット：

【行政】今まで見えなかった排水溝（雨水ます）のごみの実態や地域住民の排水溝に対する意識を見える化でき、水辺の漂着ごみに関わる下水道の課題について住民に関心を持って頂くことができます。

【活動団体】調査結果をもとに、今後の下水道の利用方法など、地域の課題解決に向けた提案ができます。

調べ方：

1. Web サイトで調べたり、下水道関係者に相談して、下水の排除方式（分流式・合流式）、排水溝（雨水ます）の位置、雨水管路網、漂着ごみの削減に係る取り組み実態（下水処理場や川・排水溝で回収したごみの量・種類・時期）等の情報を集める。集めた情報・資料をもとに、排水溝（雨水ます）へのポイ捨てや不注意による投棄の原因と下水道との関係について考える。近くの河川や海岸の水辺に漂着しているごみの状況も事前に確認しておく。

2. 地域住民に対してアンケート調査を実施し、漂着ごみと下水道に関する認識等を調べる。

調査対象：地域住民

調査方法：アンケート調査票を用意し、配布

調査項目：漂着ごみ問題について認識、漂着ごみと下水道との関わりについての認識、漂着ごみを削減するために行っていること、取り組み上の課題・要望など

3. 地域住民にも参加を呼びかけて、実際に排水溝（雨水ます）、その周辺道路上のごみを調べる。

調査地点：地域内の主な雨水ます・側溝、その周辺の道路

調査項目：ごみの量、種類（飲料・食品容器包装（ペットボトル、缶、びん、プラスチック容器、菓子袋、キャップ、ストロー）、飲食以外の容器包装（洗剤のプラスチックボトル、ポリ袋、レジ袋ほか）、たばこ（すいがら、パッケージ、ライター）、その他）

まとめ方：

アンケート調査結果をもとに、地域住民の排水溝に対する意識を整理する。また、ごみの調査結果をもとに、どのような種類のごみが多いかを整理する。そして、漂着ごみを削減するために地域でできることを考察する。

参考資料：横浜市立富岡中学校科学部の取り組み（2018～、取組中）

関連するテーマ： 雨水ます・側溝のごみの集積状況を調べる

- 地域を踏査して、雨水ます・側溝にどんなごみがどのぐらい集積しているか調べてみよう。
- 分流式の下水排除方式の地域と合流式の地域で、ごみの集積状況に違いがあるかどうかを調べてみよう。

関連するテーマ： 下水処理水が流入する川の川底や川岸の様子を調べる

- 下水処理水が流入する川の上流、下流、放流口では、川底の様子（石に付着する藻の状況・泥の堆積状況）や川岸の様子（植生の繁茂状況・ごみの集積状況）に違いがあるのか、調べてみよう。
- 下水処理水が流入する川の上流、下流、放流口の水質、水深とどのような関係があるか調べてみよう。

関連するテーマ： 流域の川底や川岸の様子と下水道との関わりを調べる

- 流域の川の川底の様子（石に付着する藻の状況・泥の堆積状況）や川岸の様子（植生の繁茂状況・ごみの集積状況）にどんな違いがあるかを調べて、地図におとしてみよう。
- 川によって川底の様子や川岸の様子がどのようにちがうのか、調べてみよう。
- 川の水質、水深とどのような関係があるか調べてみよう。
- 下水道の整備状況・接続状況、下水の排除方式（分流式・合流式）とどのような関係があるか、下水道の情報と重ねてみよう。
- また、川底の様子や川岸の様子が、経年的にどんな変化があるか、継続的に調べてみよう。

資源・エネルギー循環の形成

下水汚泥由来の肥料を利用した緑地の生き物を調べる

下水汚泥は肥料的な効果をもつ有用な資源であり、様々な用途に利用されることが期待されます。しかし、利用に際しては、重金属等の有害物質の含有量が一定でないこともあり、生態系への影響も考えられます。影響を把握するには、継続的な調査が必要なため、これまで十分にこなされていません。

研究成果の活用方法：

下水汚泥由来の肥料を利用した緑地（ビオトープなど）の生き物を調べることで、下水汚泥の利用上の課題・効果を地域と共有でき、循環型社会のための課題解決に役立てることができます。

取り組むメリット：

【行政】 今まで見えなかった下水汚泥由来の肥料を使用した緑地の生物の生息生育状況を見える化でき、下水汚泥の利用上の課題・効果について住民に関心を持って頂くことができます。

【活動団体】 調査結果をもとに、今後の下水汚泥の利用方法など、地域の課題解決に向けた提案ができます。

調べ方：

1. Web サイトで調べたり、下水道関係者に相談して、下水処理の過程で発生する汚泥量、汚泥の処理方法、下水汚泥の堆肥化の方法やそれに係る費用、肥料成分等の情報を集める。集めた情報・資料をもとに、従来使用の肥料との違いや生き物への影響について考える。
2. 調査地とする緑地に、下水汚泥由来の肥料を施用し、苗木を植栽する。従来の肥料を施用した対照区にも、苗木を植栽する。
3. 地域住民にも参加を呼びかけて、実際に緑地の生き物を調べる。

調査地点：下水汚泥由来の肥料を施用した緑地、従来の肥料を施用した緑地（＝対照区）

調査項目：植栽木の生育状況（樹高・根本径）、景観（地表の植生の被覆状態）、ミミズ、ダンゴムシなど土壌中に生息する動物の出現状況（種類・個体数・湿重量）

まとめ方：

植栽木の生育状況、土壌中に生息する動物の出現状況の調査結果を整理し、下水汚泥由来の肥料と従来肥料との違いを比較する。また、苗木や地表の植生の被覆状態と、土壌中の動物の出現状況との関係について考察する。

参考資料： 命をつなぐ PROJECT 学生実行委員会の取り組み（2018～、取組中）

関連するテーマ： 下水処理水を利用したせせらぎの生き物を調べる

- 下水処理水を利用したせせらぎに見られる生き物（動物・植物）の種類を調べてみよう。
- 他の下水処理水を利用したせせらぎと比べて、見られる生き物の種類に違いがあるのか、調べてみよう。
- 下水処理水の処理方式とどのような関係があるか調べてみよう。

健全な水循環系の構築

地域の水循環と下水道との関わりを調べる

地域の水循環の状態は、流域の土地利用や水利用に大きく影響されます。開発により増えた生活排水は、下水道を通過して下水処理場に送られ、処理された後、川や海に放流されます。生活が水循環の1つとなり、川や海の水質・水量・生態系・水辺に影響を与えることとなりますが、その影響を把握するためには、広範囲の調査を継続的に行う必要があるため、これまで十分になされていません。

研究成果の活用方法：

地域の水循環、水環境と下水処理水との関わりを調べることで、下水処理水の水環境への影響を地域と共有でき、より良い水環境のための課題解決に役立てることができます。

取り組むメリット：

【行政】 今まで見えなかった下水処理水が流入する川の水質等の特徴が見える化でき、地域の水循環、水環境と下水処理の課題・効果について住民に関心を持って頂くことができます。

【活動団体】 調査結果をもとに、今後の下水処理の方法など、地域の課題解決に向けた提案ができます。

調べ方：

1. Webサイトで調べたり、下水道関係者に相談して、下水道の処理区域と排出先、下水の処理方式（標準活性汚泥法、高度処理など）や処理水量、周辺の川の水質や水量等の情報を集める。集めた情報・資料をもとに、川や海の水環境と下水処理水との関係について考える。
2. 地域住民にも参加を呼びかけて、実際に川の水質や海辺の様子を調べる。
調査地点：下水処理水が流入する川の上流、下流、放流口、海辺
調査項目：生き物の様子、ごみの様子、水質（水温、COD、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ ）・・・水質は川のみ

まとめ方：

水質の調査結果を整理し、上流と放流口、下流の川の水質の違いを比較する。調査時期を変えて継続的に調査を行い、季節変化、経年変化を把握する。

参考資料：九州大学大学院工学研究院環境社会部門生態工学研究室の取り組み（2018～、取組中）

関連するテーマ： 湧水量と雨水浸透施設の関係性を調べる

- 地域内の雨水浸透施設の設置数を調べてみよう。
- 周辺の湧水量を調べてみよう。
- 湧水量は経年的にどんな変化があるか、雨水浸透施設の施設数の変化も併せて、継続的に調べてみよう。

浸水被害の軽減

関連するテーマ： 雨水貯留・浸透施設の設置状況を調べる

- 地域で、雨水貯留・浸透施設をどのくらい設置しているか、どのように設置しているかを調べてみよう。
- 未設置の家庭での取り組み上の課題をアンケートなどで調べてみよう。

関連するテーマ： 雨水浸透柵の浸透状況を調べる

- 地域の家庭で設置している雨水浸透柵は、どのくらい雨水を浸透しているのか調べてみよう。
- 浸透柵の設計能力と実際の能力を比較して、違いがあるかどうか調べてみよう。
- 浸透能力と設置方法（深さなど）の関係を調べてみよう。
- 浸透能力とメンテナンス方法（目詰まりなど）の関係を調べてみよう。

関連するテーマ： 雨水の利用状況を調べる

- 地域の家庭で1年を通じて、雨水をどのくらい利用しているかを調べてみよう（月別の利用量、方法）。そして、1年を通じて雨水貯留槽にはどのくらい水をためられるかを調べてみよう。
- 雨水を利用した打ち水によるヒートアイランドの効果（気温の変化）など、雨水利用による様々な効果も調べよう。

関連するテーマ： 雨水ます・側溝のごみ（落ち葉など）の集積状況を調べる

- 地域を踏査して、雨水ます・側溝にどんなごみがどのくらい集積しているか調べてみよう。
- 地域で行われる側溝の清掃状況、清掃を行った場合と行っていない場合での目詰まりの違いを調べてみよう。

笑顔がつなぐ 下水道の未来



下水道の「市民科学」テーマ・進め方例

2019年 3月 発行

監修／下水道を核とした市民科学プロジェクト 有識者会議

発行／国土交通省水管理・国土保全局下水道部

〒100-8918 東京都千代田区霞ヶ関 2-1-3

電話 03-5253-8111