高校生が下水道漬け！夏季連携講座「第２回下水道マニア」の実施について

GKP 企画運営副委員長（メタウォーター㈱経営企画本部　技監）　栗原　秀人
GKP 企画運営委員（川崎市上下水道局下水道部下水道管路課　課長）　松川　一貴
GKP 個人会員（川崎市上下水道局下水道部下水道計画課　担当課長）　岩渕　光生

昨年度高校生達に大好評だった夏季連携講座「下水道マニア」。平成 28 年度循環のみち下水道賞を受賞した「下水道マニア」。「下水道マニア」と聞いて「なんだ？」と思われる方も多いと思いますが、そこには下水道を核とした新しい環境教育・キャリア教育のエッセンスが‘ギュッ’と込められています。この川崎モデル「下水道マニア」が、今年度、より内容を充実し「第２回下水道マニア」として戻ってきました。本報では、この実施状況について紹介いたします。

１　本講座の目的と概要

神奈川県内には公立校、私立校を含め、19 校の総合学科高校があり、これらの高校に在籍する生徒を対象に、職場の体験や校外活動等の専門的な学びの場を広く提供することを目的とした夏季連携講座が、毎年夏休み期間中に様々なテーマを取り上げて実施されています。

平成 27 年度は、河川環境に関する活動に取り組んでいる県立大師高校教諭の松井浩気氏（現県立舞岡高校教諭）の発案により、これまで河川環境の改善に大きく貢献してきた目に見えない地下の川である下水道を夏季連携講座のテーマのとして初めて取り上げました。講座では、下水管内の様子や水処理センターでの下水処理の様子等について実体験を通して学び、「使った水や街に降った雨はどこに行くのか」という身近な疑問から水の循環を考えることで、環境学習の視野を広げることを目的とした「下水道マニア」と題して実施しました。

昨年度の状況として本講座を受講する前は、下水道に対して「汚い」、「臭い」等のマイナスのイメージしか持っていない生徒が多く、ほとんどの生徒が汚水や雨水がどのように排除・処理されているのか知らない状態でしたが、講座を通じて、下水道の基本的な役割や仕組みについて概ね理解するとともに、「下水道に係る勉強や仕事をしたい」と思った生徒も多く、下水道に対する興味を持ってもらうきっかけになりました。

他方で、下水道に関する予備知識のない生徒にとっては難し過ぎる内容が含まれていたことや、生徒が受動的になってしまう場面が見受けられました。

本年度はこのような課題を踏まえながら、内容を精査し、より高校生の関心を惹くテーマを精選・充実し実施することといたしました。具体的には、生徒たちの五感や興味により訴える内容を意識し、ＢＩＳＴＲＯ下水道の実践や現在建設中の大師河原貯留管見学等を新たなカリキュラムとして加えました。

講座の全容についてはは**表 1** に示すとおりです。下水道施設の中で目に見えるマンホール蓋から始まり、水の流れに従い、処理場、河川等へと向かっていく構成とし、座学だけではなく生徒たちが実際に見て、触って、感じられるような内容としました。昨年度に引き続き、県立大師高等学校が主催し、川崎市、下水道広報プラットホームの協力、メタウォーター(株)、管路情報活用有限責任事業組合の協賛を得て開催しました。参加した高校生は、県立大師高校、金沢総合高校、座間総合高校から計 10 名となりました。

表１　実施内容とスケジュール
主催：神奈川県立大師高等学校
協力：川崎市上下水道局、下水道広報プラットホーム（GKP）
協賛：メタウォーター㈱、管路情報活用有限責任事業組合

実施日		内容
8月2日（火）	午前	○授業「マンホール蓋の魅力」（講師：ﾏﾝﾎｰﾙ博士 垣下嘉徳氏）
	午後	○大師高校周辺でTVカメラを用いた下水管内の調査 ○多摩川で川辺の環境調査（荒天のため中止）
8月3日（水）	午前	○授業「水環境と下水道」 ○授業「下水道の未来について」
	午後	○マンホール観察 ○大師河原貯留管見学
8月4日（木）	午前	○観音川ポンプ場で雨水ポンプ試運転体験 ○入江崎水処理センター施設見学
	午後	○微生物観察 ○水質試験体験
8月5日（金）	午前	○グループディスカッション（テーマ：見えない下水道の○○をどう市民に伝えるか）
	午後	○ディスカッション内容発表

図１　夏季連携講座「下水道マニア」の開催位置（太字部分）

２　第一日目

初日の午前は「マンホール蓋の魅力」について、マンホール博士（県立相模原青陵高校教諭）の垣下嘉徳氏とＧＫＰ企画運営委員でマンホールカードの仕掛け人である山田秀人氏を講師に招いて授業を行いました。

垣下氏の講義では、最近注目されているデザインマンホール蓋の紹介や古くからあった東京市型、名古屋市型等のマンホール蓋の説明があり、デザインマンホールに記されている絵柄はその土地の歴史、文化、風俗に関わるものが採用されていることについてクイズ形式でわかりやすい解説がありました。また、ブカレストのマンホール蓋には町の紋章が刻み込まれ

ており、ここには王冠や十字架、聖人が記されております。踏まれるマンホール蓋にはこういった「聖なるものは恐れ多い」という観念は通用していないという興味深い話もありました。このようにマンホール蓋は「路上の芸術」だという視点が強く生徒たちに響いたと思います。

写真１　垣下氏の講義状況

山田氏からはマンホールカードというツールを用いた広報展開についてお話がありました。もともと玩具に関わるお仕事をされていた山田氏ならではのマンホールカードというアイデアと、高校生が普段意識する機会がない広報という仕事の魅力を伝えることができました。

写真２　デザインマンホールと生徒たち

午後の授業は、管路情報活用有限責任事業組合の協力のもと、自走式テレビカメラや大型モニターを用意し校内のマンホールを開けて、疑似オシッコくんや疑似ウンチくんを流しました。めったに見ることのできない下水道管の中を流れる疑似ウンチくんを発見したとき、生徒たちは視覚的に下水道の流れを理解したようで、歓声を上げていました。また、テレビカメラの操作を実際に行ってもらい実務のイメージを持ってもらいました。その後、近傍道路にあるマンホールの中に生徒たちが実際に入りました。当初、入ってくれる子がいるかなと思いましたがたくさんの手があがり、3 人に入ってもらうことになりました。管路の上流側ということもありましたが、「思ったより臭くない」など新たな発見もあったようです。

その他、本来は多摩川の干潟観察を予定していたところ、悪天候のため中止となってしまいました。その中でも松井先生が多摩川からカニなどを捕獲して、多摩川の生態系が豊かであること、その中で下水道が果たしている役割を説明しました。

写真３　テレビカメラの操作をする生徒

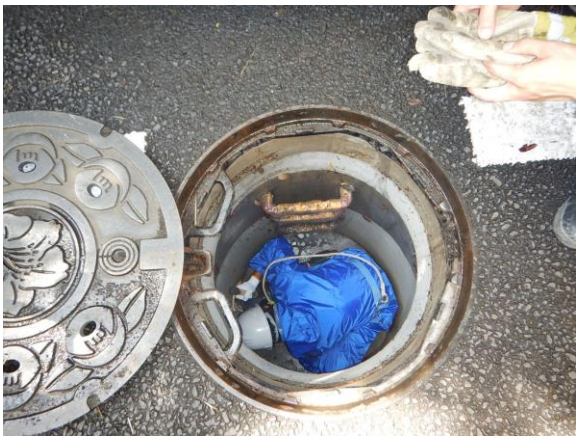

写真４　マンホール内潜入の様子

３　第二日目

午前は、GKP 企画運営副委員長の栗原秀人氏及びGKP 下水道を未来につなげる会（以下、

未来会）から服部氏、京才氏、笹尾氏、冨澤氏、富永氏が参加し講義を行いました。

栗原氏は「水環境と下水道」と題し、土地、まち、文化と水の関わりや下水道の役割を説明しました。多摩川の水質改善とともにアユが再び生息するようになったことや川ガキも戻ってきたエピソードも紹介されました。

写真５　栗原氏の講義状況

続いて未来会からは、今後の下水道の可能性や魅力について説明がありました。特にBISTRO下水道の紹介について生徒たちは「下水道と食が結びつくと思わなかった」と感動しておりました。実際に佐賀市の協力のもと取り寄せたアスパラガス、玉ねぎ、有明産のノリや岩見沢市産のゆめぴりか、汚泥由来の肥料を触ってもらいました。その他、メンバーから自身がなぜいま下水道界で働いているのか、高校生の頃どんな生徒だったかなど経験談を語ってもらい、昼食を一緒にする中で交流を行いました。

写真６　未来会によるBISTRO下水道の紹介

午後は、大師高校から大師河原貯留管までマンホール蓋の観察をしながら徒歩で移動しました。垣下氏の「このマンホール蓋は何型？」という問いかけに生徒たちは「東京市型！」という回答が得られるなど下水道マニアに向かって成長をしている様子がみられました。

浸水対策、合流式下水道の改善を目的とした現在建設中の大師河原貯留管に入ってもらいました。そもそも雨水対策を下水道が実施していることが生徒たちにはあまり認知されていない中で、直径５ｍの大きな管は生徒たちをワクワクを与えていました。ここでは、下水道工事の方法の説明や貯留管に貯められる水の量をクイズ形式で出題し、貯留管内で実際に直径を測りで生徒たちに回答をしてもらう試みも行われました。

写真７　大師河原貯留管見学の様子

４　第三日目

第三日目は終日施設見学を行いました。最初に観音川ポンプ場の施設見学を行いました。観音川ポンプ場では、たくさんの雨が降った時に、街が浸水する前に雨水ポンプによって雨水を川や海へ流すことで、浸水から街を守る役割を担っているのが雨水ポンプ場であり、ポンプの規模は非常に大きなもので、消防車 150 台分の水を送る能力を有していることを説明しました。ポンプ場では実際に操作盤を操作し試運転を行いました。大きな音に驚く生徒たちでしたが、日夜市民の安全・安心のために働く職員に対して敬意を表しておりました。

写真８　観音川ポンプ場雨水ポンプ試運転

その後、入江崎水処理センターに移動し、初めに下水処理場の仕組みを勉強しました。西系高度処理施設を実際に見学し、処理水をくみ上げ観察してもらうことで、最初沈澱池から最終沈澱池に移る中で色やにおいがどう変化していくか体感してもらいました。

写真９　担体を観察する様子

午後は、微生物の観察と水質の試験を行いました。下水は微生物が処理してきれいになることを採水し、観察する中で知った生徒たちでしたが、これを実際に顕微鏡でみてもらいました。また、簡易水質試験を行い、下水の水質が数値的にどのように変化しているのかなど勉強をしました。

普段見ることのない下水の流れ、処理の過程を目で見て、臭いを感じて、手を動かし、実感できた一日となりました。

写真１０　簡易水質試験実施状況

５　第四日目

最終日は３日間で得た知識や体験を通して、「見えない下水道の○○をどう市民に伝えるか」というテーマのもと、３班（それぞれチーム Ｇ（下）、Ｓ（水道）、Ｍ（マニア））にわかれてグループディスカッションを行い、資料にまとめ発表を行いました。

チームＧは「ゆるキャラの良さ」と題して、川崎市の下水道のキャラクター「カッピー」をテーマに発表をしました。「せっかくかわいいキャラクターがいるのに全然認知されてない、ふ○っしーのように目立てばいいのに！」という問題意識から提案されたのが「カッピーダンス」でした。下水道のテーマソング「はたらき者の下水道」にあわせて、即興でダンスを披露してくれました。川崎市下水道の新たな広報手法として期待され、今後のカッピーのさらなる活躍が望まれます。

写真１１　踊るカッピー

次にチーム S は「下水道のサイクル」をテーマに発表しました。下水道が持っているイメージのため、あまり下水道の良さが伝わっていないという問題意識から下水道のイメージ改善をテーマとしたものです。下水道には資源の再利用という観点があり、BISTRO 下水道というスーパーコンテンツの活用が重要であることを紙芝居形式でわかりやすく説明してくれました。具体的な手法として、科学館での試食や地方でとれた BISTRO 下水道の食材を都会の都市ビルのビアガーデンで提供することなどが PR 方法として提案されました。「下水道ということに抵抗感がある人に対してはどうするのか」という質問に対しては、「あえて最初は隠しておいて、おいしいということを実感してもらって上で下水道由来だという説明をする」などのアイデアが出されました。

写真１２　BISTRO 下水道の市民への伝え方

チーム M は「下水道の未来をどう考えるか」をテーマに発表しました。このチームの特徴は、３日間学んだ知識をフル動員して、下水道の現状を説明し、下水の再利用の促進や BISTRO 下水道、マンホール蓋を通じた魅力発信、自然災害対策としての下水道の重要性をアピールしました。認知度を上げる方策として施設見学や BISTRO 下水道のイベントの開催、SNS の活用が重要と位置づけ、SNS の活用では「マクドナルド社は関連するツイッターのつぶやきに対してすべてリツートをする」という具体例を交え説明していただきました。学習したことを広く発表してもらったチームM、講座開催冥利につきる発表だったと言えます。

写真１３　自然災害対策としての下水道の役割を説明する生徒

おまけとして未来会メンバーがチーム大人として急きょ参画しました。広報のキーワードである AISAS（Attention、Interest、Search、Action、Share）を解説し、ＳＮＳを活用した生徒一人一人の「Share」がとても発信力を持っているということ話しました。

テーマ別の発表の後に、来年度の下水道マニアにより生徒を集めようということを目的に副題を考えてもらいました。それぞれチームＧ「知って得する知らなきゃ損する」、Ｓ「下界流のお・も・て・な・し」、Ｍ「下水の王様になろう」です。もしかしたらこの中から来年度の下水道マニアの副題が選ばれるかもしれませんね。

写真１４　下水道マニアの副題アイデア

６　BISTRO 下水道の実践とカレー

大師高校の生徒たちは夏季連携講座開講前の７月に、佐賀市と神戸市から提供いただいた汚泥由来の肥料を用いて、ラディッシュやトマト、ナスの苗植え等の栽培にも取り組んでいます。当初、汚泥の印象としては「汚い！くさそう！」でしたが実際触ってみると「普通の土と変わらない」やにおいからは「栄養価高そう」といった感想がありました。成長した野菜を最終日に収穫をしました。

写真１５　ラディッシュを収穫する生徒

また、最終日には先述したアスパラガス等を用いてカレーを作成しました。カレーは川崎市上下水道局の職員によりつくられ、ダムカレーだけではなく太いアスパラガスを幹線、細いアスパラガスを枝線、玉ねぎとご飯を処理場に見立てた下水道カレーを作成するという勇気ある試みがなされました。

写真１６　BISTRO 下水道カレー（左）

７　生徒の感想

講座終了後にアンケート調査を行いました。詳細は末尾資料をご覧ください。

昨年度の生徒と同様に下水道に対して「汚い」、「臭い」等のマイナスのイメージが強かった生徒たちでしたが、今年の生徒の多くは汚水処理された上で河川等に放流されている事実は知っていたようです。他方でほとんどの生徒が雨水の排除の役割については知らない状態でしたが、今回の講座を通じて、下水道の基本的な役割や仕組みについて概ね理解してもらったものと考えられます。

また、「今後、下水道に係る勉強や仕事をしたい」と思った生徒は９割に上りました。具体的にどのような分野について質問したところ、BISTRO 下水道への関心が高かったほか、工事や管理、森林分野とのコラボなど下水道の中でも多様な分野に関心が寄せられました。

今回の講座において最も印象が残ったものとして下水処理場見学が挙げられました。ついで、マンホール蓋、貯留管見学、微生物・水質実験の順でした。今後体験してみたいこと等については BISTRO 下水道に関することが多く挙がりました。

全体として、下水道に関する様々な講座内容に興味を持ってくれたという印象があります。他方で、講座内容が難しいという印象を持つ生徒もいることや生徒同士の関わる機会が欲しいという意見もあり、さらなる内容の精査・充実が必要だと感じました。

８　川崎モデルを全国へ

今回の夏季連携講座「第２回下水道マニア」は、昨年度の課題も踏まえつつ内容を充実させ実施しました。全体としては下水道を核とした講座を通じて環境教育、キャリア教育に貢献し、下水道広報の一役を果たしたと考えます。

課題や改善すべき点を洗い出し、今後多くの生徒に参加をしてもらうこと、内容の精選充実を図っていき実践することが重要だと思います。さらに、今回の様な行政と教育機関が連携し、これを GKP や民間企業がサポートするという川崎モデルを環境教育、キャリア教育や下水道広報の新たなソリューションとして世の中に広く発信していくことが重要であると考えます。本報をご覧の皆様、全国からの問い合わせをお待ちしております。

最後に、本講座は５社連名のもと平成 28 年度（第 9 回）国土交通大臣賞＜循環のみち下水道賞＞（広報・教育部門）を 9 月 9 日にいただくことができました。これは松井先生をはじめとした多くの関係者の熱意と努力の賜物であり、この場を借りてお祝い申し上げたいと思います。生徒たちの笑顔とこの大臣賞を励みに、下水道マニアがより発展できるよう努力していきたいと思います。

図２　川崎モデル

写真１７　国土交通大臣賞授賞式集合写真

【資料】夏季連携講座「下水道マニア」に関するアンケート結果

1. 夏季連携講座（下水道マニア）を受講する前に持っていた下水道のイメージは何ですか？

回答	人数
汚い・臭い	7
生活排水・トイレの水が流れている	2
よくわからない	1
ネズミ・虫がいそう	2
不衛生	1
女性には向かない	1
暗い・ジメジメ	1
負のイメージ	1

2. 皆さんが使った水は、自宅の小さな下水管から道路の下にある大きな下水管を流れて、下水処理場へ流入し、きれいに処理をした水を川や海へ流していることを知っていましたか。

回答		人数
a. 知っていた		9
b. 知らなかった		1
⇒bの場合	① 今回の講座で良く分かった	1
	② 何となく分かった	0
	③ 難しくて分からなかった	0

3. 公園、道路や校庭に降った雨水は、道路の端にあるマスなどに集まり、小さな下水管から道路の下にある大きな下水管を流れて、下水処理場へ流入し、きれいに処理をした水を川や海へ流していることを知っていましたか。

回答		人数
a. 知っていた		3
b. 知らなかった		7
⇒bの場合	① 今回の講座で良く分かった	4
	② 何となく分かった	2
	③ 難しくて分からなかった	0

4. 8月2日の「マンホールの魅力」はどうでしたか。

回答	人数
a. 面白かった	6
b. まあまあ面白かった	3
c. あまり面白くなかった	0
d. つまらなかった	0

5. 8月2日の「学校近隣の下水管調査」はどうでしたか。

回答	人数
a. 面白かった	7
b. まあまあ面白かった	2
c. あまり面白くなかった	0
d. つまらなかった	0

6. 8月2日の「多摩川での干潟観察」はどうでしたか。

回答	人数
a. 面白かった	2
b. まあまあ面白かった	2
c. あまり面白くなかった	1
d. つまらなかった	0

7. 8月3日の「水環境と下水道」はどうでしたか。

回答	人数
a. 面白かった	8
b. まあまあ面白かった	1
c. あまり面白くなかった	0
d. つまらなかった	0

8. 8月3日の「下水道の未来について」はどうでしたか。

回答	人数
a. 面白かった	8
b. まあまあ面白かった	1
c. あまり面白くなかった	0
d. つまらなかった	0

9. 8月3日の「路上からのマンホール蓋の調査」はどうでしたか。

回答	人数
a. 面白かった	5
b. まあまあ面白かった	4
c. あまり面白くなかった	0
d. つまらなかった	0

10. 8月3日の「下水管内調査（大師河原貯留管）」はどうでしたか。

回答	人数
a. 面白かった	8
b. まあまあ面白かった	1
c. あまり面白くなかった	0
d. つまらなかった	0

11. 8月4日の「下水処理場施設内体験学習」はどうでしたか。よかったと感じた順に番号を付けてください。

回答	人数				総合点数
	1位（4点）	2位（3点）	3位（2点）	4位（1点）	（人数×点数）
設備試運転・・・ポンプ場にある大型ポンプの試運転をしたもの	1	2	2	3	17
下水処理場施設見学・・・主な施設を見学したもの	4	1	2	1	24
微生物を見よう・・・顕微鏡を使って下水を処理する微生物を見たもの	2	2	2	2	20
水質試験・・・家庭～放流するまでの水の水質試験を行ったもの	1	3	3	1	20

12. 8月5日の「グループディスカッション」はどうでしたか。

回答	人数
a. 活発な意見交換ができた	7
b. まあまあの意見交換ができた	3
c. あまり意見交換できなかった	0
d. 全く意見交換にならなかった	0

13. 夏季連携講座（下水道マニア）をとおしての感想はどうでしたか。

回答	人数
a. 良かった	8
b. まあまあ良かった	2
c. あまり良くなかった	0
d. 悪かった	0

14. 夏季連携講座「下水道マニア」で、一番印象に残った講座名や体験したことは何ですか。またその理由は何ですか。

回答	
■印象に残った講座名や体験したこと	■理由
マンホール蓋の魅力	渋谷のマンホールの模様探しが面白かった
	山田さんの話の持っていき方が面白かった
下水管内調査（校内）	カメラを操作するのが面白かった
多摩川	死の川と呼ばれていた川に生き物が戻ってきていることを知れたから
貯留管見学	あんなに深くに大きい下水管があるとは思わなかった
	普段なら絶対見れないものの中を探検できたから
下水処理場見学	この講座を受けないと体験できない
	下水道のイメージが大きく変わるきっかけになった
	汚れた水がどのようにきれいになるのかが、よくわかった
微生物・水質実験	水の汚れの差をはっきり見られて面白かった
	生物が好きなので、興味がわいた
グループディスカッション	カッピーの着ぐるみを来てダンスをしたから
ビストロ下水道	美味しいという感覚が刺激となった

15. 下水道に係ることで、今後体験してみたいことや聞きたい講義はどのようなことですか。

回答	人数
都市部とその他に違いはあるのか	1
浄水場にも行ってみたい	1
ビストロ下水道をもっと知りたい	1
ビストロ下水道の試食会	1
微生物や担体が下水をきれいにする様子	2
水質検査をもう一度やりたい	1
一日仕事体験	1
下水道のPR活動について知りたい	1
満足	1

16. これからの下水道をどうしていけば良いと思いますか。

回答	人数
多くの人に知ってもらうべき	1
ゆるキャラを全国的に知ってもらう	2
イメージアップ	2
もっときれいにしていく	1
ビストロ下水道を通して関心を持ってもらう	1
私たちが知った魅力をいろいろな人に伝える	1
小学校等で親子に体験などを通して伝える	1

17－1. この講座を受講して、今後、下水道に係る勉強や仕事をしたいと思いましたか。

回答	人数
a. とても思った	2
b. 思った	7
c. あまり思わない	1
d. 思わない	

17－2. aやbと答えたかた、具体的にはどのような？

回答		人数
下水道の工事の仕事		1
下水道の監視者		1
電気設備の整備		1
機械の管理		1
森林と下水道の関係		1
ビストロ	野菜！！	1
	下水汚泥を使った野菜栽培	2
	ビストロ下水道のPR	1

18. 受講した後、下水道のイメージはどうなりましたか？また、そのイメージは何ですか？

回答	人数
a. とても変わった	8
b. 変わった	2
c. あまり変わらなかった	0
d. 変わらなかった	0

回答	人数
環境にやさしい	1
汚いと思っていたが、とても美しいものだった	1
きれい！臭くない！	3
働いている人が生き生きしていた	1
大切なもの	2
海や川に流れる水がきれいなものだとわかった	1
下水は取り出し容易な埋蔵資源	1
汚いもの、ではなく、きれいにするためのもの	1
活躍しているイメージに変わった	1

19. 自由意見

回答
日常生活で下水道のことを意識しようと思います
ビストロ野菜サイコー！
色々な人に下水道について知ってもらいたい
ビストロ下水道は人々に衝撃を与え、下水道に対するイメージを変える可能性を秘めていると思います
もう少し生徒同士がかかわる機会が欲しかった
イメージが変わってとてもよかったです
受講しなければ損だと思った
カレーがとてもおいしかった