

下水道から広がる環境教育 —Z世代とはじめる廃棄物のない世界へ—

Gゼミ（新潟法律大学校） 下水道広報ゼミ（新潟県）

はじめに

新潟法律大学校は、新潟で唯一の法律系4年制専門学校です。中央大学法学部を併修することで、4年間で高度専門士と学士の2つを取得できます。法律系の学校ということもあり、学生の7割が行政職に就職します。そのため、各省庁や地方自治体の職員の方々から、その取り組みを紹介していただく機会が多くあります。その取り組みの一つとして、2022年1月に新潟市下水道部の職員の方々から下水道広報に関する講義をしていただきました。それをきっかけに、学生有志によりGゼミが立ち上がりました。Gは下水道の頭文字から取ったもので、正式名称はGゼミ（新潟法律大学校）下水道広報ゼミです。現在は4期生と5期生（新潟法律大学校3年生と2年生）を中心に活動しており、サークル的な形で先輩から後輩へ内容が引き継がれ、毎年ブラッシュアップされています。

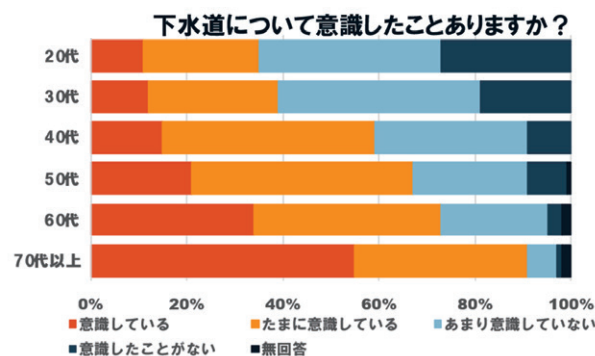


Gゼミの風景

下水道事業の問題点と我々の目指すベクトル

シニア世代にとっての下水道事業

下水道事業は、設置と維持に多額の予算が必要であることに加え、適切な利用が求められます。そのため、国民の理解なしには成立することが難しい事業と言えます。世代別に見ると、シニア世代は下水道に対する理解が深いと言えます。シニア世代にとって「汚水や雨水」



平成29年度国土交通省「下水道に関する意識調査」

は、高度経済成長期の都市化が引き起こした困りごとでした。それを解決する下水道は有難い存在であり、関心事でした。1960年代後半には10%を未達だった下水道普及率も令和3年には80%（浄化槽も含めると92.6%）となり、その経験を持つシニア世代にとって下水道は大きな存在だったことが理解できます《参考：国土交通省資料》。

20～30代にとっての下水道事業

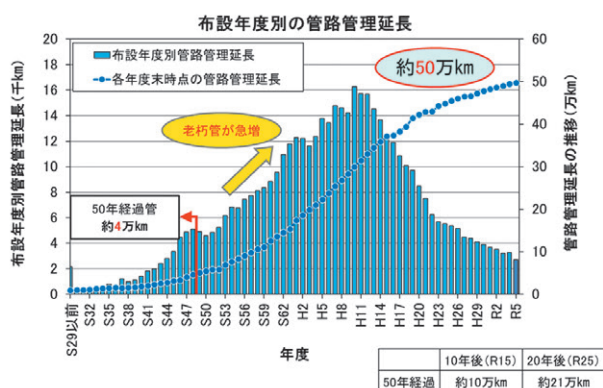
しかし、平成29年度国土交通省による「下水道に関する意識調査」では、20～30代の6割以上が「普段あまり意識しない」と回答しました。さらに20代の4割は下水道に対して「臭い、汚い」といったネガティブなイメージを持っていました。それらの背景には、若者世代の「下水道に対する他人事化」があると考えられます。下水道は地下にあるため目にする機会が少ないだけでなく、若者世代にとって生まれつき存在するため「あつて当たり前」という認識であることが原因だと考えられます。このように下水道というものに対し触れる、学ぶ機会の少ない今、若者世代の意識が低いのも当然と言えるでしょう。

下水道事業に対する関心を高める必要性

しかし、下水道の老朽化が進む中、下水道事業の継続には多大なコストがかかります。20年後には、下水道

管総延長約50万kmに対し約21万km（全体の約42%）が老朽化のため耐久年数を超過するという事態は深刻です《参考:国土交通省HP 下水道の維持管理》。そのため、下水道の役割の理解と、維持のために今後コストがかかるという理解は必須です。これから社会を担う若年層の下水道に対する関心を高めることは喫緊の課題です。

その課題を解決するため、下水道に関心の薄い若年層が、下水道の役割や大切さ、さらには魅力や可能性に気づき、関心を持つきっかけを作ることを目指しました。そのため、10代から30代の若者や子育て世代に対するプロモーション活動を中心に活動しています。



国土交通省HP下水道の維持管理

活動の目的

下水道事業の『資源の循環を目指し多様な副産物の再利用が進んでいる』という特徴をテーマに、水環境・地球環境教育を行います。そのことが下水道事業を知らせる広報活動となるだけでなく、将来あるべき社会の姿を考えるきっかけとなります。ターゲットとなるZ世代は下水道に関心がないと答えた一方で、環境意識に関する実態調査では、62.2%が「危機意識がある」と回答しました。つまり、環境問題はZ世代の困りごとのです《出典:「チューリッヒ保険会社」Z世代の環境意識とチル消費に関する実態調査》。その環境問題を解決させる社会構造がサーキュラーエコノミー（循環経済）です。下水道を広報するにあたり調べた中で最も衝撃的だったのは、下水処理で発生する汚泥やガス、処理水が再活用されて循環していることです。汚泥から電気や自動車燃料、都市ガスや肥料などが作られ、処理水は農業用水や養殖用水、環境用水など余すところなく使われていることを知り、サーキュラーエコノミーのモデルとでも言うべき存在だと認識しました。こ



2022年8月「夏休み親子自由研究教室」

れを知らせることで、下水道を広報するだけでなく水環境を考える機会とします。

過去の活動内容

活動内容①:夏休み親子自由研究教室

2022年8月、最初の活動は夏休み親子自由研究教室から始まりました。「ウンチがデンキになる（汚泥からメタンを作る）物語」をメインとした親子自由研究教室です。日常生活で使われた汚水は、普段目に見えないところで綺麗な水へと変化します。さらに、下水汚泥は電気、肥料などといった物質に変化し再利用されることをレクチャーしました。

主役は子供たちのヒーロー「うんち」。「ウンチがデンキ」になる話で盛り上がりました。さらに、汚水がきれいな水に変化するろ過実験を自分の力だけで行いました。

小学生が自ら材料を選び、ろ過装置づくりにチャレンジしました。ろ過に使える大石・小石・砂・炭といった材料から、ろ過では普通使わない消しゴム・スポンジ・ビー玉といった材料まで、小学生の皆さんに選んでもらいました。ろ過材料の一番人気はビー玉と消しゴム。小学生の発想力に脱帽しました。ワイワイしながら作ったろ過装置で競争したところ、子供も大人もみんなで大

盛り上がりしました。その際に行った下水道に関する授業についての事後アンケートに答えてもらったところ、「授業が分かりやすかった」「下水道の役割がよく分かった」等、親子両世代に好評でした。

2022年から継続しており、53家族135人が参加しました。現在は、「ウンチがデンキになる物語」を基本とした水の循環を考えるプログラムと、CODやpHの解説、ろ過実験などで綺麗な水を考えるプログラムの2つから構成されています。

活動内容②:カーボンニュートラルを知る探求授業

2022年10月、親子自由研究教室での好評を受け、高校生向け探求授業「サステナブルな社会を〜下水道編〜」の企画運営を行いました。下水処理場が水をきれいにしてくれることは漠然と知っていた高校生に、「下水汚泥は廃棄物じゃない、資源だ」というテーマで授業を行いました。下水処理の様々な効用を提示し、その中で欠かせないものを2つに絞ってグループワークで考えてもらいました。その上で、各グループが発表を行うことで、循環型社会の象徴である「下水道」について考えてもらいました。この授業では、クイズやグループワークを通じて、高校生がいきいきと自分の意見を発表する姿が見られました。

2022年から2023年まで、村上桜ヶ丘高校・高志中等教育学校・新潟法律大学校の合計225名に対して授

業を行いました。アクティブラーニングの手法を取り入れ、生徒が自ら考えて調べ学習する方法で生徒の理解を深めました。授業は好評でしたが、その内容は教える側の臨機応変な対応が求められるものでした。活動を広めるため、誰でも教えられる定型化した内容にすることが課題として残りました。

現在の活動内容に至るための経緯

現在の活動内容の概要

授業内容を定型化するため、ゲーミフィケーションの手法を使うことを模索しました。その結果、下水道事業をモチーフにした『Circular Economy水 deck』（以下『水deck』）を開発しました。これは、ゲームを行うことでサステナブルな下水道事業とサーキュラーエコノミーの概念を理解することができるものです。

サーキュラーエコノミーと下水道の関係

このゲームを企画する際に最も考えたのは、下水道の役割の伝え方でした。そのため、下水道の魅力とは何かを私たちの中で再定義しました。その中で、下水道事業の本当の魅力はサーキュラーエコノミーであると考えました。その魅力は次のようなものです。

人間が消費し、排出したもの（汚水）が下水道を通り処理場へ送られます。送られてきた排出物は微生物が分解・消費します。その結果、汚水は汚泥と水に分けられます。処理された水は河川や海へなど自然の元へ戻り、汚泥は発酵を経てリンと窒素を含んだ肥料となります。また、発酵の過程で発生したメタンはエネルギーとして人間に活用されます。そして水や肥料は植物を育て、生き物を育てます。それをまた人間が消費し…これが下水道の本質であり、それはサーキュラーエコノミーを見事に表現しています。



探究授業「下水道で汚泥は100%資源になる」高志中等教育学校



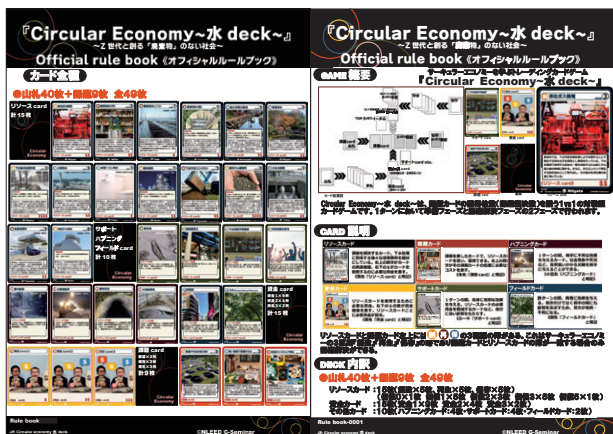
授業などで使用するプレゼンテーション資料

トレーディングカードゲームという手法

サーキュラーエコノミーを若年層に伝えるために有効な手段が、トレーディングカードゲーム(以下『TCG』)を使用したゲーミフィケーション教育です。

ゲーミフィケーションとは、ゲーム要素をゲーム以外の分野に取り込むことを言います。ビジネスや勉強の成果の向上を目的として導入されます。ビジネスや勉強には付きものの競争にゲーム要素を取り入れ、モチベーションを高め、楽しみながら学習できます。学習内容をルールなどに取り込むことで、興味を持って取り組むことができるのです。

特にTCGはゲーミフィケーションの手段として最適です。TCG市場も拡大を続けており、ポケモンカードゲームや遊戯王、デュエル・マスターズなどを昔遊んだ世代が戻り、その子供たちにも広がっています。そのため、TCG市場は2019年の1225億円から2022年に2349億円と、3年間で倍の規模を誇るほど盛況です。《日本玩具協会調べ》また、親になり始めたこの世代は、子供に戦略的思考を学ばせる教育ツールとしてカードゲームを考えています。さらに最近では、環境分野や歴史・地域発見など、教育ツールに特化したTCGも登場しています。



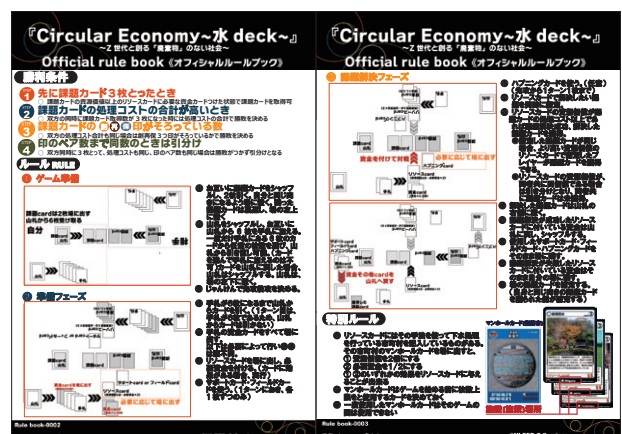
「CircularEconomy水deck」ルールブック①

サーキュラーエコノミーを伝える手段としてのトレーディングカードゲーム

下水道広報のため、大学の仲間たちへのレクチャーから始まり、高校や中学校で授業をしてみて感じたことがあります。『①興味のあることを』『②楽しく』『③サクサクと』学ぶことが、一番身に付く秘訣です。それが自分事化に繋がり、考えを作り、本当の知識になるということです。そのための手法としてのTCG。『①興味のある

る』サーキュラーエコノミー(環境問題)を『②楽しく』TCGで学びます。下水道をモチーフにすることで具体的事例がよく分かり、『③サクサクと』理解ができるわけです。結果、下水道をモチーフにしてサーキュラーエコノミーを紹介するTCGを開発することとなりました。トレーディングカードゲームで下水道広報を行う

ゲーム要素は学習モチベーションを保ちながらサーキュラーエコノミーを学ぶことに役立ちます。また、頭の中でカードを使うために必要なコストや、カードの効果を整理しながら進めていく点は、記憶力や論理思考力の向上につながります。こうした要素を持つTCGによるゲーミフィケーション教育は、サーキュラーエコノミーについて知る機会を増やし、知りたいという意欲を醸成します。特に、本アイデアにおいてはカードのモチーフを、下水処理場に関連したサーキュラーエコノミーを実現する事例から選定しており、これによって「下水道のシステムをモチーフにしたTCGによるゲーミフィケーション教育」を実現します。



「CircularEconomy水deck」ルールブック②

現在の活動内容

2024年8月～12月にかけて、新潟法律大学校、新潟公務員専門学校、各高校ボランティア部、サイエンスカフェにいがた(市民科学団体)の合計170名に対して授業を行いました。サステナブルな社会を創る上で重要な概念であるサーキュラーエコノミーの講義と、『水deck』をゼミ生ファシリテーターの指導のもとプレイする形式です。また、カードゲーム作成にあたっては、新潟市にとどまらない全国各地の自治体下水道部門や民間事業者からも協力を得ました。最終的に、各地の先進事例を紹介するカードを作成しました。また、知名度向上のため2024年度末に向けて様々なコンペに挑戦しました。その結果、本賞以外に、EMIRA編集委員



「水deck」を紹介する新潟市下水道部職員研修



「水deck」を使用した探求授業新潟法律大学校

会((株)KADOKAWA・東京電力ホールディングス(株)・(株)読売広告社)、早稲田大学PEP共催『EMIRAビジコン2025エネルギー・インカレ 最優秀賞』、GKP下水道広報プラットフォーム主催『GKP広報大賞 準グランプリ』を受賞することができました。さらに、全国区を目指すべく制作したカードは、協力自治体・事業者・日本下水道協会などにも進呈する予定です。

今後の活動

今年度も様々な学校に対して授業を行っていく予定であり、さらに『水deck』を全国区にするための活動を行っていきたいと考えています。現状、最も力を入れたいと考えているのは、高校や大学・専門学校の土木系学科で行い、下水道の役割を知らせることで下水道業界を将来の視野に入れるリクルート活動のツールとして『水deck』を使う提案です。そのために現在各所に声掛けを行っています。また、高校のボランティア部と共に活動することも視野に入れています。様々な活動を通して下水道を広報することで、市民の理解を深めたいと考えています。

Gゼミ(新潟法律大学校) 下水道広報ゼミ
(新潟県)