

愛知県下水道科学館のミニロケットとミニ列車 による消化ガスエネルギー活用の PR

A&A 下水道科学館 平野 守幸
(公財)愛知水と緑の公社 ○木村 達夫
日鉄環境(株) 須藤 真琴、井上健一郎
(市民団体)稲沢鉄道クラブ 久保 裕志

1. はじめに

メタウォーター下水道科学館あいち(以下愛知県下水道科学館)は、下水道のしくみや役割について、来館者が参加・体験しながら楽しく学べることを目的として、愛知県が設置した施設であり、その管理運営は指定管理者「A&A 下水道科学館」((公財)愛知水と緑の公社と(株)アクティオのJV)が行っている。

愛知県下水道科学館では、定期的にイベントを行い、下水道への理解を深めていただくための取り組みを行っているが、その中でも毎回好評なのが、下水汚泥からエネルギーが生まれることを理解してもらうための汚泥消化ガスによるフィルムケースロケットとトロッコ列車の運転である。ここではその概要について報告する。



メタウォーター下水道科学館あいち

2. 愛知県下水道科学館とは

(1) 沿革

愛知県稲沢市に立地する愛知県下水道科学館は、平成 12 年 4 月 15 日の開館以来、下水道に関する様々な展示物により、普段は目にする事の少ない下水道のはたらきについて「みて・ふれて・たしかめて」をキーワードに、展示だけではなく来館者が直接参加し、体験して学べる施設である。

開館から 150 万人を越える多くの来場者に、下水道の役割について情報発信してきた。



マスコットキャラクター
「エッピー」

(2) 下水道バイオマスエネルギーの PR のとりくみ

愛知県下水道科学館では、近年各地で増えてきた下水汚泥のエネルギー利用について、各種のパネルと、消化ガス発電や下水汚泥由来の水素を原料とした燃料電池自動車のミニチュア模型等を展示してきた。しかしながら、下水汚泥のエネルギー利用を更にわかりやすく体験してもらう新たな取り組みとして、今回紹介する下水汚泥消化ガスで飛ぶフィルムケースロケットと、下水汚泥消化ガスで走るトロッコ列車である。

3. 下水汚泥消化ガスによるフィルムケースロケットについて

(1) 経緯

このフィルムケースロケットは、ロケット研究で有名な千葉工業大学和田研究室(和田豊教授)が愛知県建設部の依頼で考案し、同県と共同で H27 年度にロケットの打ち上げイベントを行ったのが発端である。その後、愛知県の流域下水道の指定管理者である(公財)愛知水と緑の公社から矢作川浄化センター運転保守業務を受託している日鉄環境(株)が主体となってイベント運営を引き継ぎ、現在に至っている。

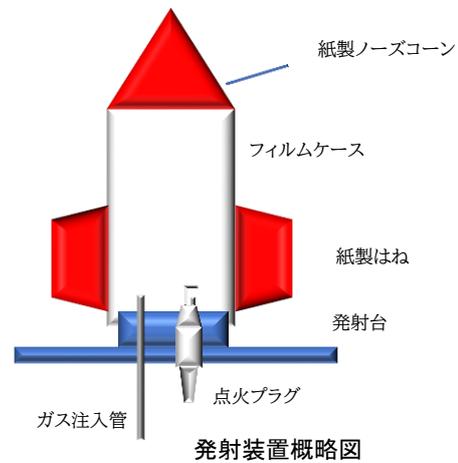
(2) フィルムケースロケットの仕組み

平成 28 年に完成した矢作川浄化センター汚泥消化タンク内で発生する下水汚泥消化ガスに、純酸素を混合したものを燃料としている。発射スイッチを押すと点火プラグから火花が発生し引火する事で、大きな音と共に打ち上げられる仕組みである。

(飛距離はおよそ 20m～30m程度)



矢作川浄化センター汚泥消化タンク（愛知県西尾市）



フィルムケースロケット

(3) イベントの状況

下水道の普及啓発活動の一環として、平成 29 年 8 月から下水道科学館のイベント（2回/年）に出展している。打ち上げるロケットは来場者に作成してもらっており、フィルムケースをロケットのボディに見立て、頭と羽根の部分を思い思いに着色し取付ける事でオリジナルロケットが完成する。発射装置へのロケット設置及び下水汚泥消化ガス等の充填作業はスタッフが担当するが、発射スイッチの押下は来場者が行う。「3・2・1・発射！」の掛け声と共に大きな音を出してロケットが打ち上がる様子は迫力満点だ。出展回数を重ねる毎に来場者も増えていく中、平成 30 年 8 月には、愛知県の広報番組（SKE のあいちテル！）で取り上げられ、更に認知度が上がった。また、令和元年には発射装置の改造を行い、発射方向や角度を任意で調整し、的を狙えるようにする事で、子供だけでなく付き添いの大人達にも楽しんでもらえるイベントになった。直近で開催した昨年 12 月のイベントには二日間で約 700 人の来場者が訪れ、後述のバイオガス機関車と共に人気を博している。



(4) 今後の展開

脱炭素社会の実現に向け、近年、下水道が有するエネルギーの利用が注目されている中、本活動は子供たちにも解り易く下水汚泥消化ガスの燃料エネルギー利用を体現したものであり、さらなる活動領域の拡大を目指す。流域下水道の処理場で毎年開催されている「親子下水道教室」や、各自治体で開催される下水道イベントへの参画に向け、関係各所と協議を進めていく。

上：ロケット制作 下：ロケット打上げ風景

4. 汚泥消化ガスで走るミニ列車について

(1) 「下水道バイオガス機関車」の概要

もうひとつ、愛知県下水道科学館のイベントで好評を博しているのがミニ鉄道の愛好家による市民グループ「稲沢鉄道クラブ」による、汚泥消化ガスで走るトロッコ列車である。

「下水道バイオガス機関車」は消化ガスで発電しながらモーターを回してトロッコをけん引するもので、低カロリーの消化ガスで動くように改造したカセットガス発電機と、2.5気圧程度に昇圧した消化ガスを供給するガスタンク、インバータで制御しながらモーターで駆動する動力ユニットから構成される。

(2) 線路について

線路は15インチゲージ(レール幅381mm)と呼ばれる規格で、約70mの軌道を下水処理水の水辺とこれを取り囲む森から構成されるビオトープに敷設している。使ったレールは、流域下水道の管きよの工事で用いられたものを譲り受けたものである。

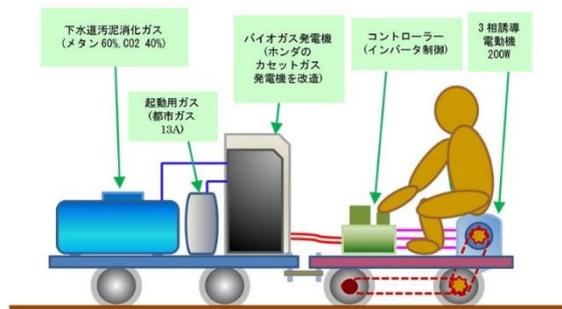
(3) イベントと下水道のエネルギーのPR

この「機関車」は、低速ながら子供なら4名程度の乗車が可能なトロッコ車両をけん引して、5分程度で軌道を往復する。下水道のエネルギーで走り、自然豊かなビオトープの森を抜けて走るトロッコ列車は、下水道科学館のイベントで毎回人気を博している。

乗車待ちの行列を作っている親子には、各種パネルと消化汚泥とガスのサンプルを見ていただき、トロッコ列車の動く仕組みと下水道から地球にやさしいエネルギーが生まれることを説明し、理解を深めていただいている。

(4) 課題と今後の改良

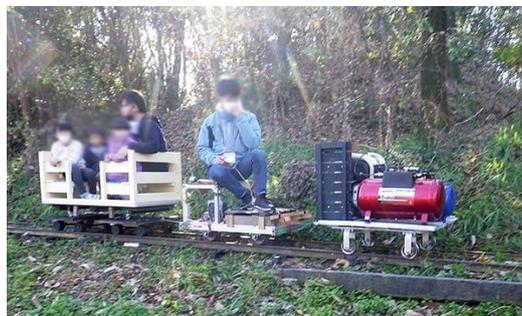
汚泥消化ガスはカセットガス(ブタン)に比べてパワーが弱く、機関車が非力であること、ガスがすぐ消費されてしまい、長時間の運転ができない等の課題がある。今後は石灰水に消化ガスを通してメタン濃度を高めてからエンジンに供給するなどの改良を行っていきたいと考えている。



下水道バイオガス機関車のしくみ



バイオガス機関車



ビオトープを走るミニ列車



イベントの様子



5. おわりに

これからもよりわかりやすい情報発信のしかたを創意工夫しながら、下水道の魅力を子どもたちに伝えていきたい。

問合せ先：公益財団法人 愛知水と緑の公社 下水道部管理課 木村 達夫

TEL 052-971-3045 E-mail g-ka@aichi-mizutomidori.or.jp