

事例

# 下水で農業!?! 植物園!?!

## 新たなエネルギーの創出と活用へ

### 新潟県・長岡技術科学大学

西川浄化センター（新潟県新潟市西区）では、下水処理水と外気の寒暖差、二酸化炭素やメタンガスなど、さまざまな下水道資源を活用して、植物栽培実験を行っています。こうした下水道資源全般を植物栽培に使う試みは、全国でも初めて。希少植物の保全や付加価値の高い農作物の生産など、実用化も視野に入れた取り組みに各方面から期待が集まっています。

#### 新潟県と長岡技術科学大学を中心に 県立植物園や民間企業も参画

下水道資源には、前述の下水熱やメタンガスの他、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）がありますが、CO<sub>2</sub>は植物の生育を活性化させるものであるにも関わらず、ほとんど活用されていません。また、その他の下水道資源も、活用には高い技術や用途の選定が必要となり、西川浄化センターでも多くの資源が活用されずにいました。

一方、エコエネルギーの技術開発は目覚ましく、長岡技術科学大学資源エネルギー循環研究室では、姫野修司准教授のもと、バイオガス中のメタンとCO<sub>2</sub>を分離する分離膜の作製など多くのエコエネルギー技術を開発してお

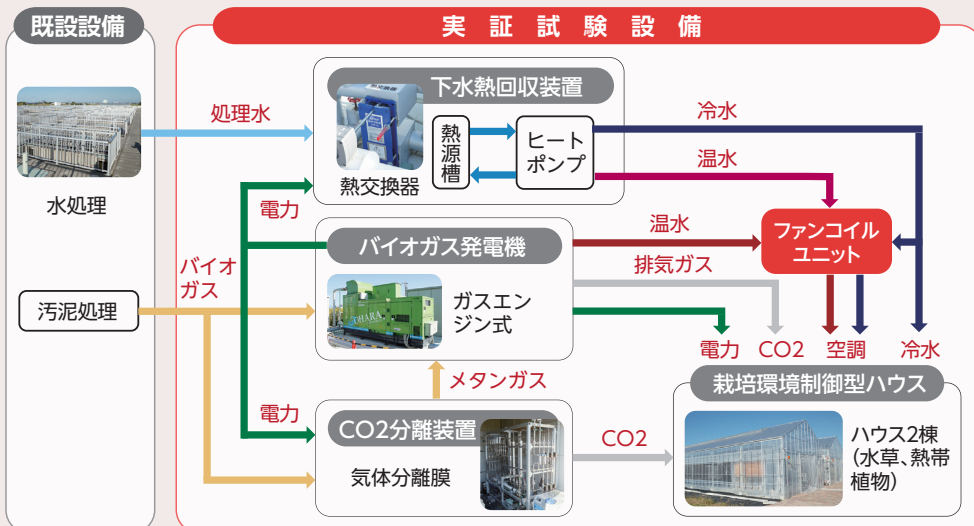


長岡技術科学大学  
姫野准教授

り、実用化やデータ取得の場を探していました。そこで、同大学から新潟県に対して実験を提案したところ、下水道資源の活用において両者の思いが一致。さらにバイオガス発電機や温冷熱回収などの技術を持つ民間企業、植物の栽培技術を持ち絶滅危惧植物の保全を研究する新潟県立植物園、そして施設栽培技術の開発・改良の研究を行う農業総合研究所などが合流して、本年6月より、県の施設としては一番新しい下水処理施設である西川浄化センターにおいて「下水道資源・エネルギーを活用した植物栽培の実証実験」が開始されました。

#### 希少植物「梅花藻」や「山葵」 特産いちごの「越後姫」が すくすく成長!?!

実際の研究施設の様子を紹介しましょう。まず一棟目のビニールハウスは、高原のような爽やかな空気に満たされた冷水栽培室。水槽には清流にしか育たない希少水草の梅花藻が揺れ、奥のコンテナには冷涼な気候と水を好む山葵



がすくすくと育っています。「下水熱から冷水を作り活用するのはあまり例がないと思います。この梅花藻は水槽ごとに、



冷水栽培室内部  
(手前が梅花藻の水槽)



梅花藻



山葵に必要な冷水の温度は12℃。水は苗1本ずつ常に注がれている。



新潟県が品種改良したブランドいちご「越後姫」

植物の世話をするのは元植物園の職員で、いわば植物栽培のプロ。二人交替で管理にあたる。

水温を保ちつつ、水流やCO<sub>2</sub>の量などを変えて最適な環境を調べています。あえて栽培が難しい植物を選び、技術の可能性を追究しています(姫野准教授)

さらに奥には新潟県特産のブランドいちご「越後姫」が植えられています。あくまで技術の確立が目的ですが、新潟県の施設として、県の特産品の応援を兼ねて選ばれたとか。今後はさらに厳密に空調を管理し、蜜蜂を活用した受粉を行うなど、さまざまな実験が行われる予定です。

隣接する二棟目のビニールハウスはまさに温室。バナナやパッションフルーツなど、多種多様な亜熱帯産の植物が育てられています。バーミヤや月下美人など、日本での栽培が難しい品種も元気を姿を見せています。

「新潟県立植物園を退職して再雇用された方が丹精込めてお世話をしてくれて、さらに処理場のCO<sub>2</sub>をたっぷり与えているからか、とて



温室内部



南国の果物パッションフルーツ。実験初年度にも関わらず大量に収穫でき、とてもおいしかったとのこと。



パイナップルもただいま成長中

ハイビスカス

も生育が良いようです。処理場の資源が活用され、役に立つのは嬉しいです。と新潟県土木部都市局下水道課長である松川真さんの顔もほころびます。

### 外部からの電力投入なし！ 下水道資源・エネルギーをフル活用

こうしたハウス内の植物の生育環境を制御するのは、バイオガス用に開発された発電機やヒートポンプ。処理水を熱交換器やヒートポンプに通して回収した熱で冷水・温水を作り、植物に与える冷水や空調の温冷風に使います。特に「冷やす技術」は日本の空調エネルギーの多くが冷房であることを鑑み、今回の研究では重要な成果指標です。そしてバイオガスからは、高純度のCO<sub>2</sub>を取り出して植物に与えます。また、バイオガス自体を発電機の燃料として活用し、ハウスで使用する電力の100%を賄っています。なお、発電の際に排出される廃熱は空調に、CO<sub>2</sub>は植物に与えるなど余さず

活用する予定。また、1mの水を循環させて使うことで、追加分を1日20〜30ℓ(自然蒸発や植物の吸収相当分)に留め、徹底的な効率化・循環利用を実現しています。

### 未来における可能性を広げ ユニット単位で実用化の扉を開く

こうしたハウスの様子は隣接するデータ収集室で管理し、随時データの分析を行っています。実験は平成30年度までに年間のデータを取りまとめ、エネルギーユニットとしての実用化を目指しています。この研究の最終目標は、下水道資源とエネルギーのポテンシャルを探り、それらを利用することで、どのような植物を育てるのに適しているのかを明らかにすることです。これにより、多彩な事業化につながればと考えています(姫野准教授)

「下水道資源は『宝の山』といわれています。稲作をはじめ農業の盛んな新潟で、クリーンなエネルギーとして役立てられることを望んでいます(松川課長)

資源エネルギーの供給と需要がかみ合っていて、真に持続可能な循環型社会の実現につながります。この実験が、その大きな足掛かりとなることが期待されています。



お話を伺った新潟県土木部都市局下水道課の皆さん  
(左から矢田部主任、松川課長、松本係長)



実験設備全景