

新潟県における下水熱利用の取組 ～植物栽培利用～

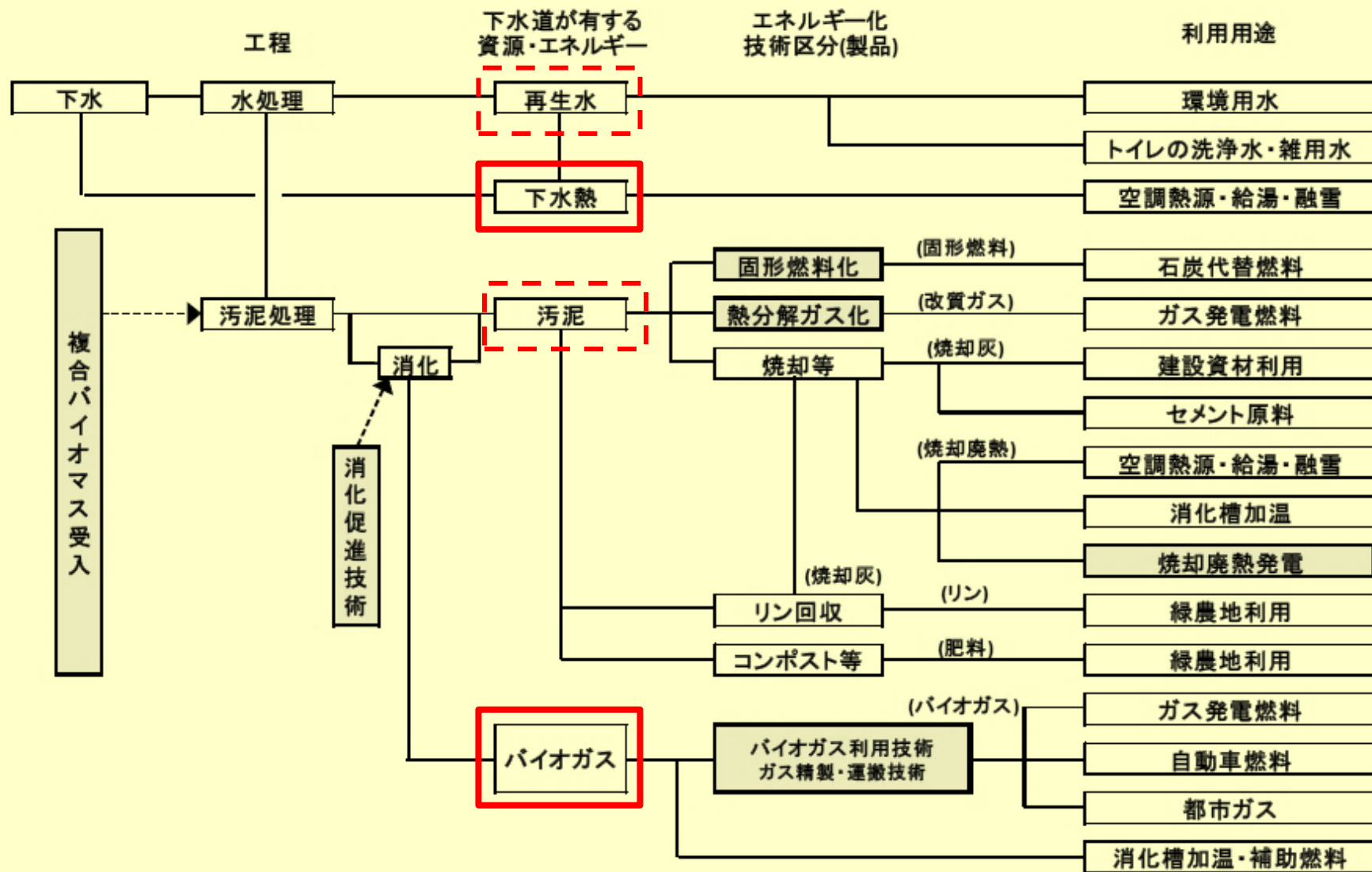
平成29年3月8日

新潟県土木部都市局下水道課
流域下水道係 主任 矢田部 桂

＜説明内容＞

- 下水道が有する資源・エネルギーとその利用状況
- 長岡技術科学大学との連携と役割分担
- 西川浄化センターにおける実証実験の概要
- 植物栽培の状況
- 今後の取組

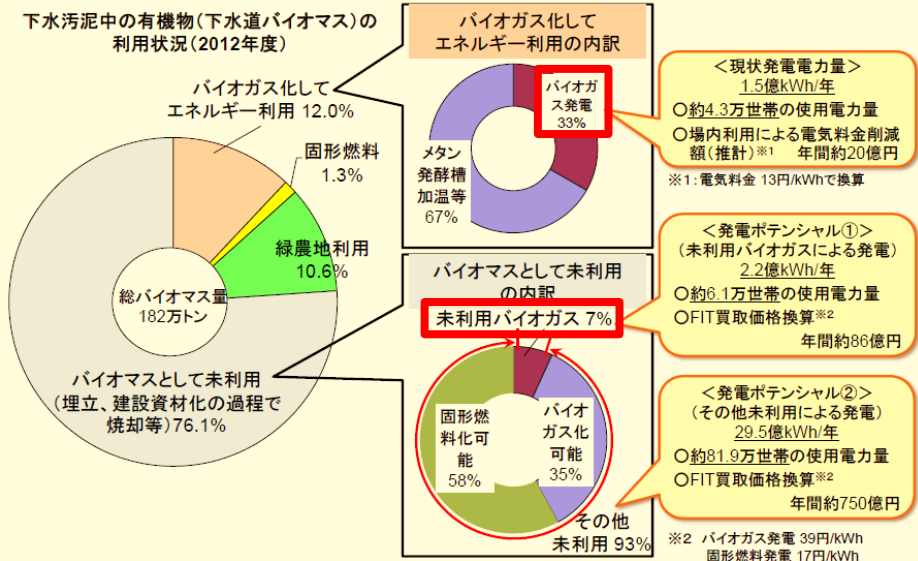
1. 下水道が有する資源・エネルギー



出典：「下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン（平成27年3月）」

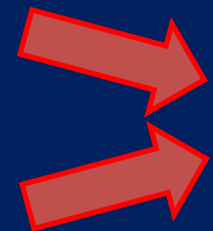
2. 下水道資源・エネルギーの利用状況

下水道バイオマスのエネルギーポテンシャルの推計(2012年度データによる) 国土交通省

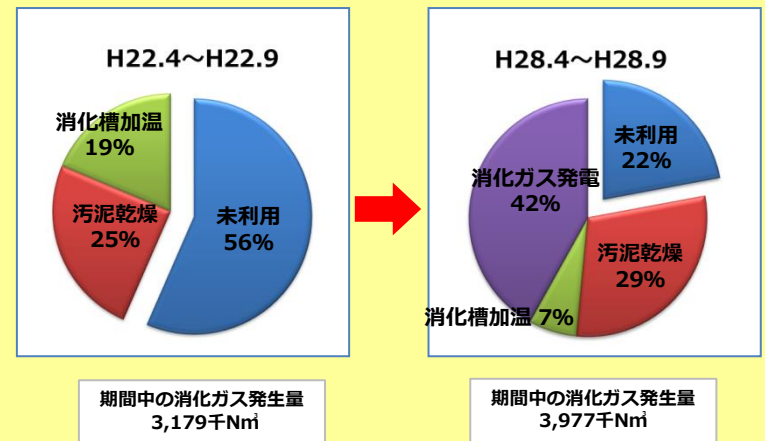


出典：国土交通省HP「資源・エネルギー循環の形成」

消化ガスの利用割合(H24)

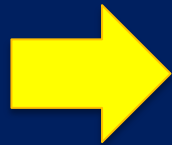


新潟県流域下水道 消化ガス利用状況



下水熱賦存量
下水処理量
熱供給量

約146億m³/年
540Gcal/h



新潟県流域下水道での
下水熱利用なし

3. 長岡技術科学大学との連携

【第3章】下水道が果たすべき使命

持続的発展が可能な社会の構築に貢献 (Sustainable Development)

下水道の有する多様な機能の社会への持続的な提供をとおり、健全で恵み豊かな環境が地球規模から身近な地域にわたって保全されるとともに、いかなる時も国民一人一人の安全・安心な暮らしが守られ、活力・魅力ある地域社会の形成と持続的な経済成長が実現する社会の構築に貢献する。

循環型社会の構築に貢献 (Nexus※)

下水道が有する水・資源・エネルギー循環の機能を持続的かつ能動的に発揮していくことで、地域・世代を超えて、水・資源・エネルギーを量的・質的に健全に循環させる社会の構築に貢献する。

(※)Nexus(ネクサス):連結、連鎖、繋がり

強靱な社会構築に貢献 (Resilient)

下水道が有する汚水の収集・処理、雨水の排除または貯留といった機能を平常時はもとより、大規模災害(地震、津波、異常豪雨等)時においても強くしなやかに発揮し、持続的に提供することを通じ、国民の健康・生命・財産及び経済活動を保護・保全する強靱な社会の構築に貢献する。

新たな価値の創造に貢献 (Innovation)

下水道が有する膨大なストックや情報、質・量ともに安定した水・資源・エネルギーなどのポテンシャルを、幅広い分野との連携を深めつつ活かしていくことで、新しい価値を創造する社会の構築に貢献する。

国際社会に貢献 (Global)

我が国が培った下水道の技術や経験を活かし、世界の水問題の解決に貢献するとともに、国際的なビジネス展開を通じ、我が国の経済の持続的成長に貢献する。



下水処理場における資源・エネルギーの総合的活用を推進するため、連携・協力

出典：国土交通省資料「新下水道ビジョン(骨子)」

4. 実証実験における役割

下水道資源・エネルギーを用いた 植物生産による新たな価値の創出

新潟県

下水道課

- ▶ フィールドの提供
- ▶ 資源・エネルギーの提供

新潟県立植物園

- ▶ 希少植物の栽培技術
- ▶ 植物の選定・育成の助言

農業総合研究所

園芸研究センター

- ▶ 新潟産イチゴ『越後姫』
の栽培技術指導

連携

長岡技術科学大学

東亜グラウト工業株式会社

- ▶ 下水熱による温冷熱回収

積水化学工業株式会社

- ▶ 環境制御型ハウスの構築

株式会社大原鉄工所

- ▶ 発電機からの熱・CO₂供給

高砂熱学工業株式会社

- ▶ 植物栽培環境のエネルギー評価

5. 実験施設の設置 (西川浄化センター)

概要 (H27年度末)

供用開始 平成14年9月1日

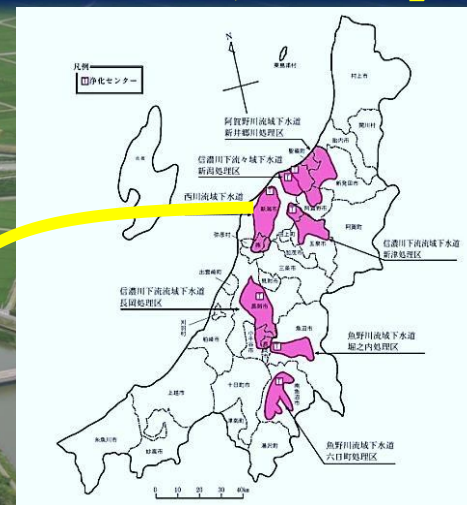
処理区域面積 2,477.5ha (6,044.3ha)

処理区域人口 96,884人 (155,140人)

処理能力 36,000m³/日 (84,000m³/日)

管きょ延長 約76km

人口普及率 61.5%



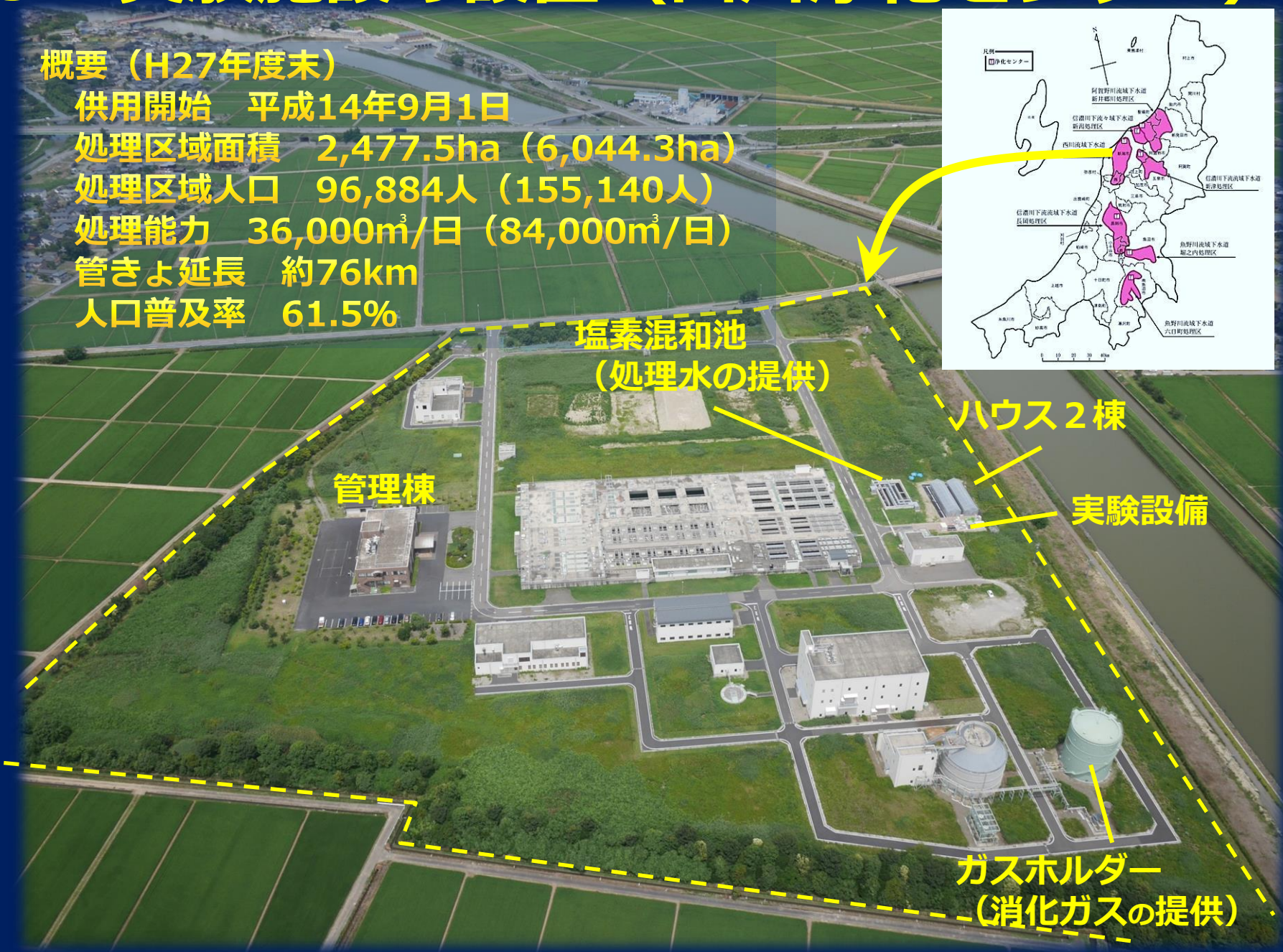
塩素混和池
(処理水の提供)

ハウス2棟

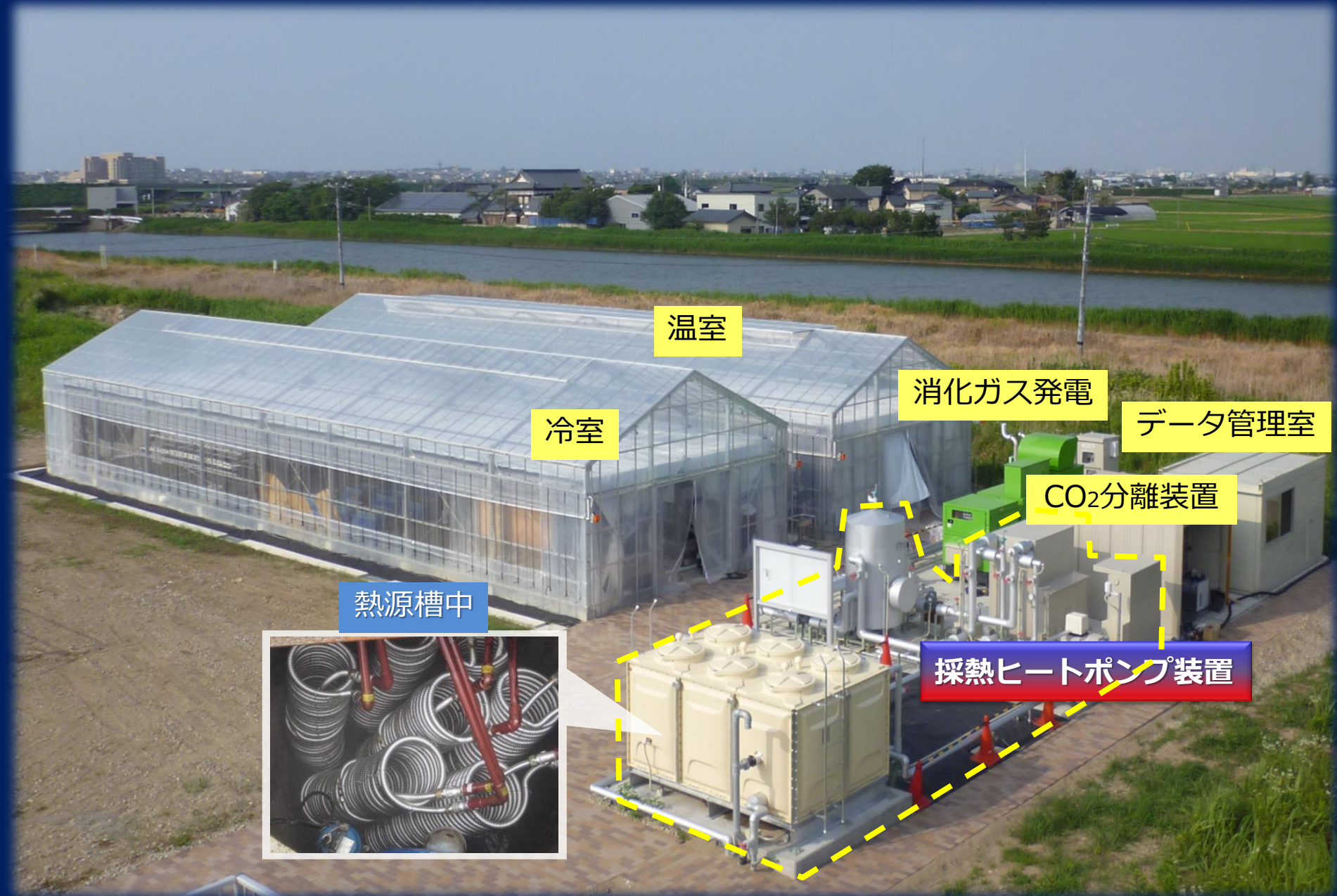
管理棟

実験設備

ガスホルダー
(消化ガスの提供)



6. 実験設備



7. 実証実験の概要と特徴

下水処理場で発生する

処理水：熱

バイオガス：CO₂・発電
(・排熱)

最適な栽培条件を提供

ハウスによる植物栽培

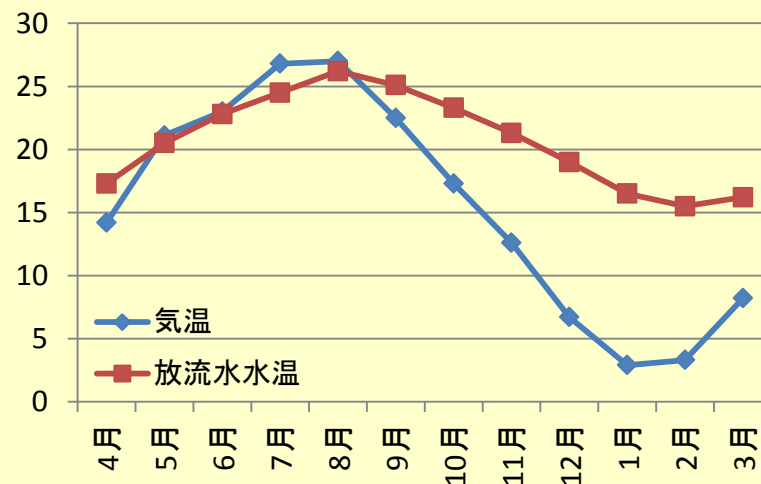
下

未利用資源・エネルギーの利活用
未利用地の有効利用

<特徴>

- 冷水を利用した植物栽培
- 絶滅危惧種の栽培への挑戦
- バイオガスから分離した高純度CO₂の利用
- 外部投入エネルギーゼロ

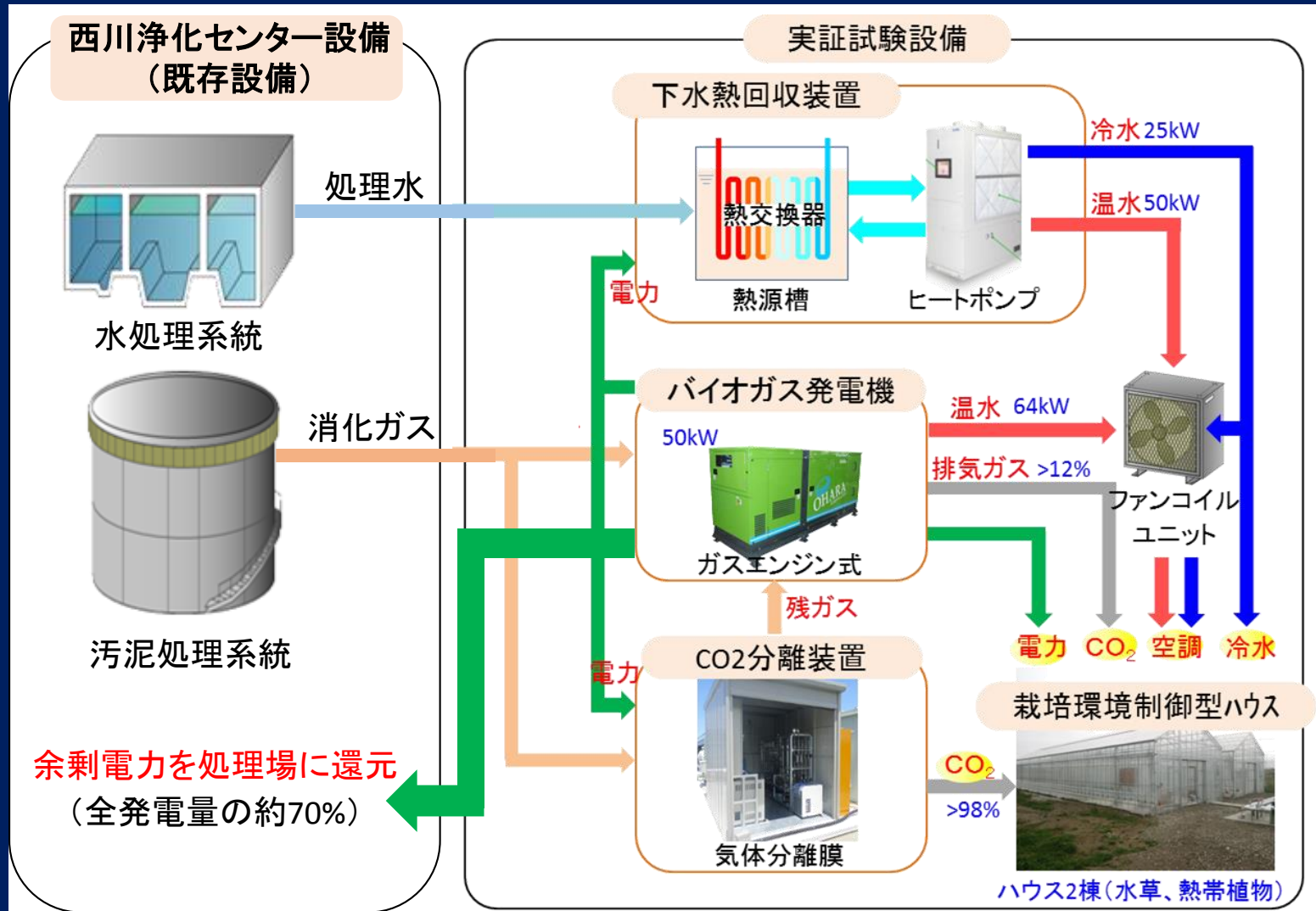
西川浄化センターにおける温度差 (H27)



8. 下水道の資源・エネルギーの供給

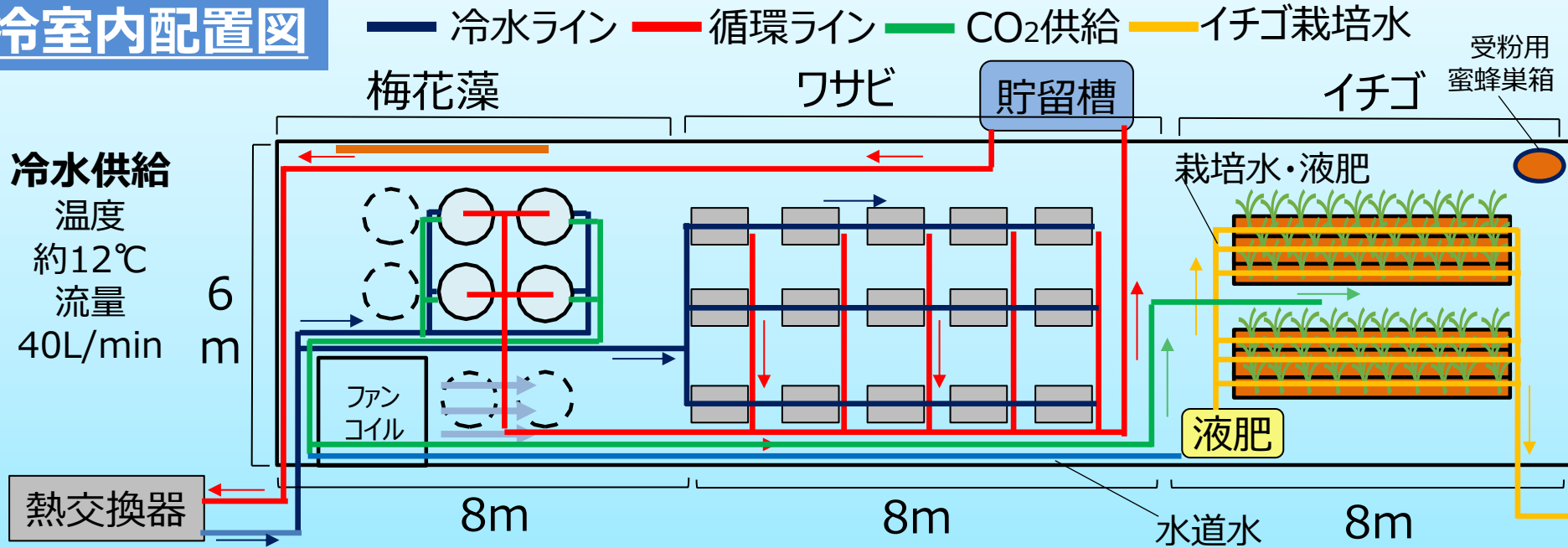
豊富な資源・エネルギーのほとんどが導入の難しさにより未利用

⇒ 目的 = 下水熱・未利用資源の有効利用



9. 下水道資源を利用した植物栽培

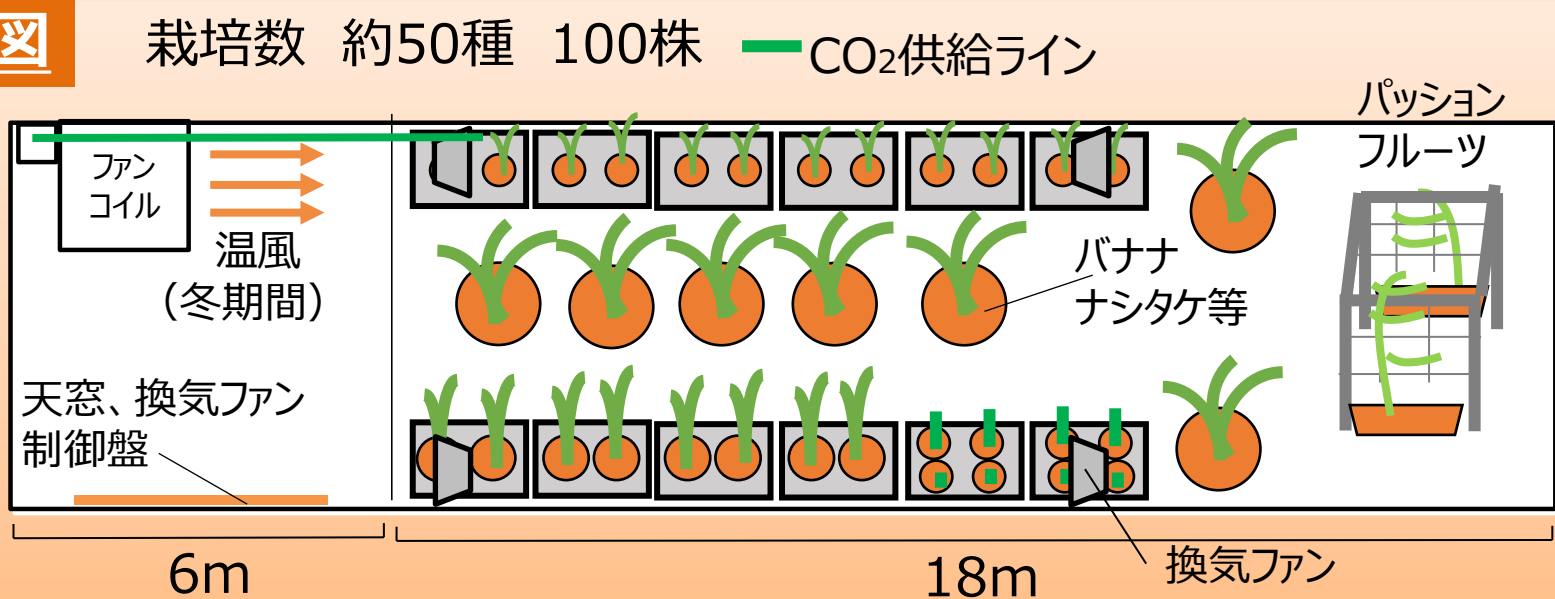
冷室内配置図



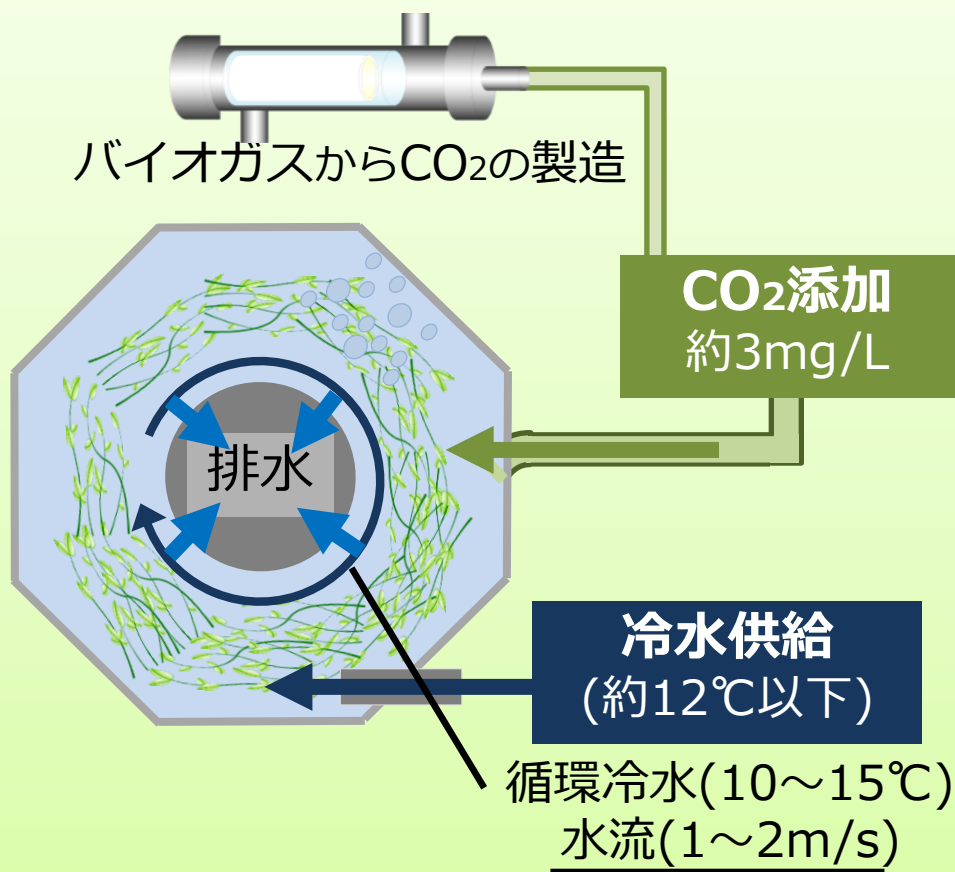
温室内配置図

栽培品種一例

- ・ハイビスカス
- ・コーヒーノキ
- ・バニラ
- ・ヒスイカズラ
- ・パイナップル



10. 冷熱を利用した植物栽培（梅花藻）



梅花藻の栽培環境

強い水流(1~2m/s)
低温:10~15℃
豊富なCO₂(3mg/L)

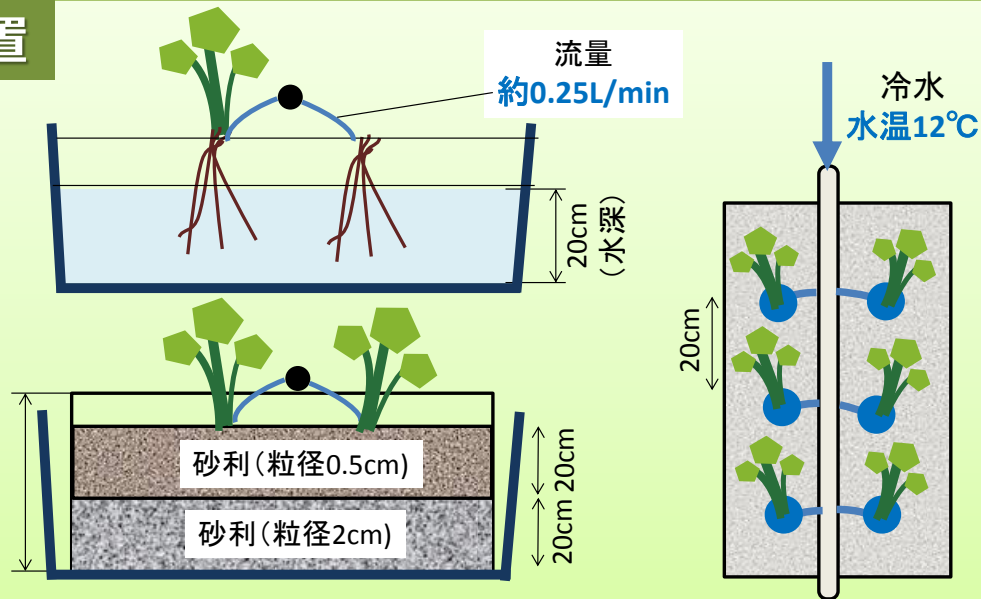


H28年度実施項目

- 下水道資源・エネルギーを用いた梅花藻の長期栽培実験を開始
- 水温：10~15℃、流速：1~2m/s、CO₂添加量を変化させた栽培実験の実施

11. 冷熱を利用した植物栽培（わさび）

わさびの最適条件のための試験装置



施肥開始後、30cm以上に生長（定植初期4cm）



定植後 1 ヶ月



施肥後 1 ヶ月



施肥後 3 ヶ月



12. 冷熱・温熱を利用した植物栽培(越後姫)

イチゴの最適条件のための試験装置

- ①新潟県産品種である越後姫を栽培
- ②高設栽培、**低温下での栽培による生長**
 - ・収穫時期のコントロール
- ③**育苗から収穫まで**の栽培を実施

H28.10.13 越後姫



H29.2.15 越後姫



H28.12.14 蜜蜂巣箱

H28.12.14 温風



13. 温熱を利用する栽培植物

熱帯・亜熱帯植物の通年栽培

- ① 下水熱を利用し寒冷地である新潟県で熱帯・亜熱帯地域に自生する植物の通年栽培を行う（冬期：約18℃）
- ② 日中ハウス内にCO₂を供給することで栽培を促進。

➔ **ハウス内CO₂濃度
980ppm**

パッションフルーツ



マンゴスチン



パイナップル



グレープフルーツ



バナナ

14. 今後の取組

成果の検証

- ◆ 各システム（冷温熱供給、CO₂供給、電力供給、ハウス内環境制御）の長期連動制御
- ◆ システム全体のエネルギー効率（COP）の評価
- ◆ 希少水草、ワサビ等、冷水活用栽培技術の開発
- ◆ 下水道資源を活用した植物生産技術の追求

イノベーションに向けた広報等の充実

- ◆ ホームページ
- ◆ パンフレット
- ◆ 開花・収穫カレンダー など

ご清聴ありがとうございました