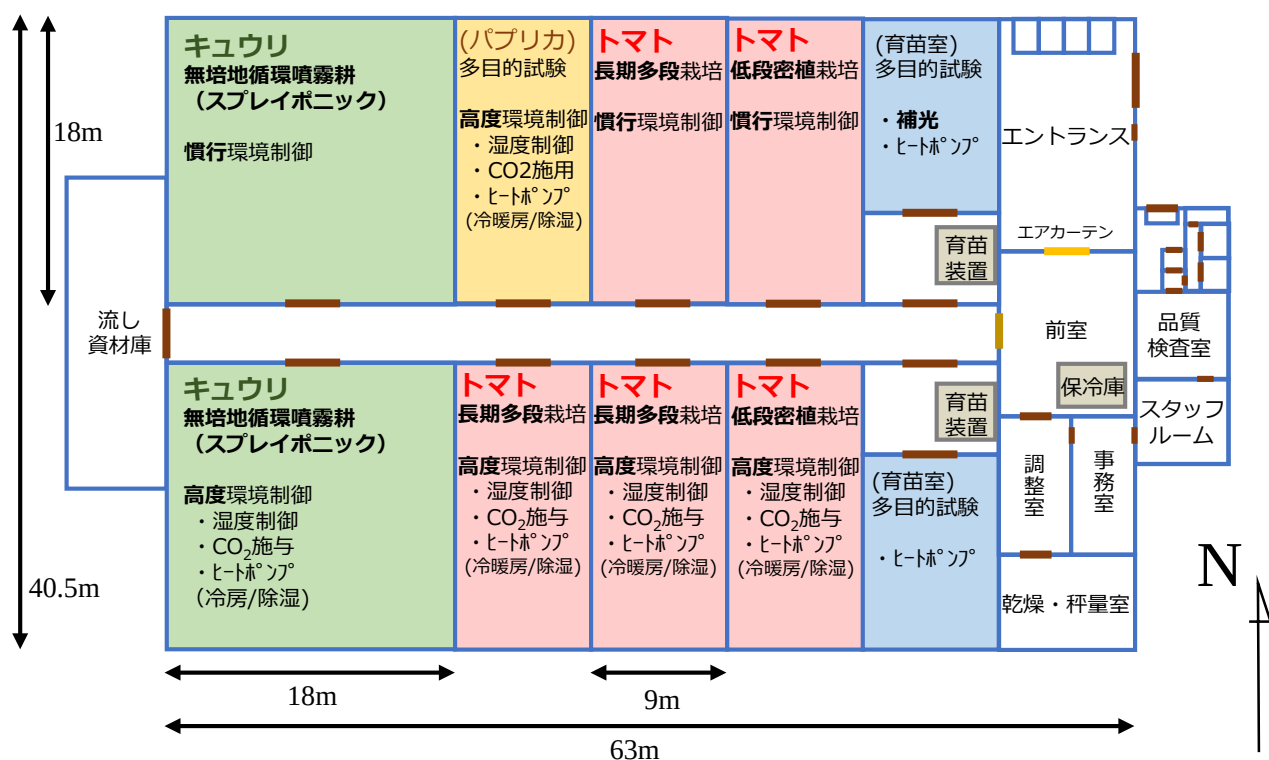


NARO植物工場つくば実証拠点



【施設概要】

- ・ 東西63m×南北40.5m、床面積2,551m²（栽培面積1,836m²）、軒高5.1m
- ・ 被覆資材 側面：ガラス、屋根面：フッ素系フィルム（梨地）
- ・ 栽培室（324m²×2室、162m²×6室）
- ・ 育苗室（108m²×2室、人工光閉鎖型育苗装置）
- ・ 出入口のエアカーテン
- ・ ユビキタス環境制御システム（UECS）
- ・ 各種環境制御装置（詳細は下図参照）
- ・ 高所作業台車、自動走行運搬車



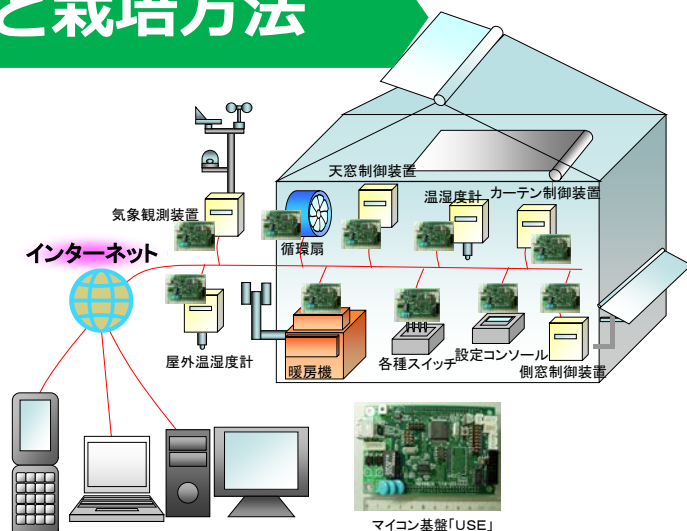
植物工場内の設備と栽培方法

ユビキタス環境制御システム (UECS)

■多収生産のためには、栽培室内の温度、湿度、CO₂濃度、気流等の環境を作物の好適条件に合わせて総合的に制御することが重要です(統合環境制御)。

■本施設では、従来の環境制御と統合環境制御の生育を同時に比較できるように実証栽培します。

■統合環境制御を実施するには、コンピュータ制御システムが必須です。本実証拠点では、規格が公開されて互換性・拡張性の高い次世代型の自律分散型システム(ユビキタス環境制御システム、UECS)を導入しています。



ユビキタス環境制御システム(UECS)

統合環境制御区のシステム

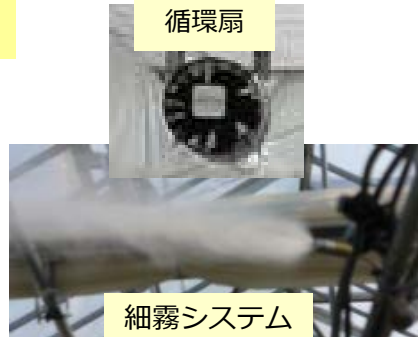


温風暖房機

CO₂施用機

ヒートポンプ

循環扇



細霧システム

人工光閉鎖型育苗施設

■温度、CO₂、光条件を最適に保って育苗を行います。

■季節を問わず一定の品質の苗が、一定の期間で計画的に生産できます。

■蛍光灯に代わる光源として、各種LEDを用いた育苗方法について、民間企業と共同で研究を実施しています。



トマト低段密植栽培

■トマトを3段果房で摘心する短期栽培を年間3～4回繰り返す方式での多収生産に取り組みます。

■細霧システムやCO₂施用などの統合環境制御下で各品種の多収・品質特性を民間企業と連携して検証しています。

■高温多湿地域への展開を検証しています。



トマト長期多段栽培

■誘引高さ約4mのハイワイヤー誘引で、トマトを長期栽培しています。

■統合環境制御による、各品種の生育特性や生産性を比較検討しています。

■養液栽培・統合環境制御条件下で、収量性を最大限発揮できる品種を、民間企業と共同で育成しています。



キュウリ栽培

■キュウリの養液栽培において、無培地循環噴霧方式で、キュウリの草勢制御・減肥料生産を実証しています。

■短期省力生産(年間約3～4作)、多収のための統合環境制御、生産性の実証展示を行っています。



植物工場以外の施設

単棟高軒高ハウス(東西9m、南北27m、栽培面積146m²×4棟)

- トマト、キュウリのハイワイヤー誘引・長期多段栽培を行っています。
- 単棟であることを生かして、高温条件下における生育特性の評価や、新規温度制御システムの開発（地中熱ヒートポンプ、木質ペレット暖房、局所温度制御など）に活用しています。
- 国内最高水準のトマト収量を得るため、定期的な生育調査に基づく環境・草姿制御によって、光合成や果実への養分の転流を最大化する栽培管理技術の開発に取り組んでいます。



地中熱ヒートポンプ



高品質多収栽培の
技術開発

パイプハウス(東西7.2m、南北16.2m、栽培面積123m²×3棟)

- トマト、パプリカの低段密植栽培を行っています。
- 他の施設より簡易な環境制御装置を備え、より一般的な条件での栽培試験を行います。
- UECSの汎用性を活かし、中小規模の施設を対象としたUECSの開発と有効性の検証に取り組んでいます。
- トマト低段密植栽培における、植物体内の水分動態を評価し、最適な養水分管理法の検討を行っています。



中小規模向け
UECS



ヒートガイドリング法
による水分動態評価

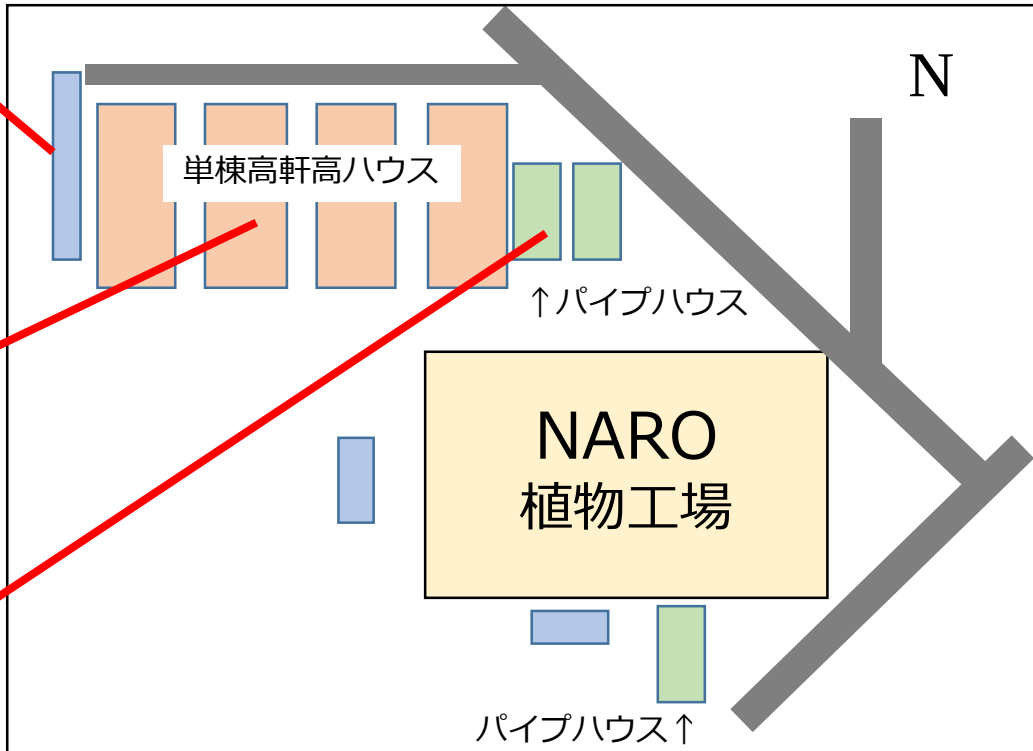
その他の栽培施設

- 短期的な栽培試験を行っています。
- 各種センサーの活用による、植物体内の窒素、水分等の非破壊測定や、葉面積の推定に取り組んでいます。
- ミニハウス（6棟）を用いて、光・温度・湿度・CO₂などの環境条件を変化させ、植物反応の比較試験を行っています。



ミニハウスにおける
栽培試験

【施設配置図】



植物工場および関連施設における主な研究成果

書籍

- 東出, 中野, 大山他 (2016) Solanum Lycopersicum: Production, Biochemistry and Health Benefits. Nova Science Publishers.
河崎, 斎藤他 (2015) Abiotic Stress Biology in Horticultural Plants. Springer Japan.
中野, 東出, 安, 河崎他 (2012) トマト オランダの多収技術と理論. 農文協.

特許

- 黒崎ら (2014) 着果処理装置. 特願2009-2107070.
黒崎ら (2014) 植物群落構造解析システム. 特願2014-180380.

論文

- 岩崎ら (2013) Developing a new energy-saving, photosynthesis-promoting environmental control system for greenhouse production based on a heat pump with a heat storage system. J. Agric. Meteorol. 69: 81-92.
河崎ら (2013) Root-zone cooling at high air temperatures enhances physiological activities and internal structures of roots in young tomato plants. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 82: 322-327.
河崎ら (2014) Effect of root-zone heating on root growth and activity, nutrient uptake, and fruit yield of tomato at low air temperatures. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 83: 295-301.
太田ら (2016) Automatic spacing-controlled movable bench system for tomato production. Eng. Agric. Environ. Food. 9: 179-186.
河崎ら (2015) 夏季高温期の夜間における開花房付近の局所的な冷却がトマトの果実収量に及ぼす影響. 植物環境工学. 27: 137-143.
中野ら (2012) トマトの摘果に伴う茎からの不定根発生とデンプン蓄積の品種差異. 根の研究. 21: 39-43.
梅田ら (2016) 施設栽培の閉鎖型環境管理における風速と高相対湿度がキュウリの生育と水利用効率に与える影響. 農業施設. 47.
岩崎ら (2015) 施設園芸用ハウスの換気抑制を目的とした冷房における空気熱源ヒートポンプ, 家庭用ヒートポンプおよび蓄熱槽利用型ヒートポンプの運転特性比較. 野菜茶研研報. 13: 65-73.
岩崎ら (2014) 仕立て法および栽培環境の違いが, ベイトアルファ型, 温室型および日本型キュウリ品種の生育, 収量に及ぼす影響. 野菜茶研研報. 14: 65-73.
中野ら (2015) トマトのオランダ品種は日本品種に比べカルシウム吸収・移行活性が高い. 野菜茶研研報. 14: 57-63.

その他

- 河崎他 (2013) 施設園芸省エネルギー生産管理マニュアル【改訂版】. 農林水産省.
(<http://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/ondanka/pdf/manyuaru.pdf>)
梅田 (2016) 安価なゲーム用センサー使いハウス作物の草高・葉面積測定. ニューカンントリー. 745号.

問い合わせ先

- 担当窓口: 農業・食品産業技術総合研究機構 野菜花き研究部門
企画管理部 企画連携室 交流チーム
■E-mail info_pftsukuba@ml.affrc.go.jp
■現地住所: 〒305-8519 茨城県つくば市観音台3-1-1
■NARO植物工場のWebページ: http://www.naro.affrc.go.jp/nivfs/plant_factory/index.html