

# 2019年度 活動報告書

明治大学植物工場基盤技術研究センター

2020年 4月

# 1 研究概況

## ■基本コンセプト

- (1) 食の安全安心と安定供給の確保
- (2) 植物工場の生産コストの低減化と環境・人体に負荷を掛けない生産システムの開発
- (3) 人材の育成による植物工場普及支援
- (4) 技術指導、共同研究実施等による植物工場関連中小企業の育成

## ■期待される効果

- (1) 安全で高品質な食料の周年生産・安定供給体制の確立
- (2) 植物工場生産コストの大幅低減
- (3) 植物工場生産品目の拡大および高機能化（高栄養化等）
- (4) 植物工場関係有用人材の確保
- (5) 植物工場関係企業の進展による自立的内需依存型地域経済構造への転換促進

## ■詳細

### (1) クリーンルーム使用状況（池田）

2019年度は重点研究Aにおける研究課題である、植物工場生産リーフレタスの赤（紫）色化研究を実施した。紫外線を照射することにより、アントシアニン蓄積を促進できることを見いだした。しかし生産効率が良くないことからさらなる研究を継続する。

- (A) 学会誌等（発表者名，テーマ名，学会誌名，巻号，年月日）
- (B) 口頭発表（発表者名，テーマ名，学会等名，年月日）
- (C) 出版物（著者名，書名，出版者名，年月日）

(A)

Yamada Y, Nakayama M, Shibata H, Kishimoto S, Ikeda T. Anthocyanin production and enzymatic degradation during the development of dark purple and lilac paprika fruits. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 144: 329–338  
2019年10月1日

(B)

池田敬・山田雄史・中山真義 紫パプリカ果実の成長にともなった色素変動 植物色素  
談話会 2020年2月8日

Takashi Ikeda Strawberry production in vertical farm (plant factory).

International Workshop on Vertical Farming (Holland) 2019年10月15日

Takashi Ikeda Brief introduction for hydroponic culture and suggestion for practical application in tropical climate regions. 10th International Conference on Biosciences and Biotechnology (Indonesia) 2019年9月23日

草場景・川崎幹人・佐藤夏菜・薬師寺博・大澤雅子・池田敬 スイカ果実における転流と水分状態の関係 生物環境工学会 2019年9月18日

Takaya Saito, Nao Ando, Hinano Okumura, Yoshiaki Yamagishi, Kai Iwasawa, Tei-ichiro Kato and Yasushi Yamamoto, Takashi Ikeda Low nitrate leafy vegetable production in plant factory condition. American Society for Horticultural Science Annual Conference (USA) 2019年7月23日

Takashi Ikeda, Pak-Kon Choi, Yuu Sugashima, Ruka Katoh, Miho Konishi, Masako Osawa Non-destructive measurement for watermelon fruit flesh firmness by using surface elastic waves. American Society for Horticultural Science Annual Conference (USA) 2019年7月23日

Takashi Ikeda, Tomomi Kakita Grafted combinations affect tomato root growth and water permeability. II International Symposium on Vegetable Grafting (USA) 2019年7月16日

(C) なし

## (2) 環境制御室C 利用状況 (中林)

2019年度春学期は、光熱完全制御下で大玉トマトの養液栽培を行った。すなわち、培地量の多少や培養液濃度と供給量のちがいとといった環境ストレスが、トマトの形状(見栄え)と味におよぼす影響を調査した結果、環境ストレスとトマトの性状には相関が認められるとはいいがたい結果になった。秋学期には、麦の育苗試験を実施し、学生のよい体験となった。

(研究報告)

論文・学会報告 とともに、ナシ。

## (3) 環境制御室A 利用状況 (久城)

- ・沖縄産植物であるショウガ科のゲットウと、コショウ科のヒハツの栽培を行った。
- ・ゲットウの葉の香り成分の生合成に関わるテルペン合成酵素遺伝子のクローニングを行った。
- ・ヒハツの辛味成分であるピペリンの生合成に関わる遺伝子の探索を行った。

(学術論文)

Takase S, Kera K, Nagashima Y, Mannen K, Hosouchi T, Shinpo S, Kawashima M, Kotake Y, Yamada H, Saga Y, Otaka J, Araya H, Kotera M, Suzuki H, Kushiro T. Allylic hydroxylation of triterpenoids by a plant cytochrome P450 triggers key chemical transformations that produce a variety of bitter compounds. *Journal of Biological Chemistry* 294: 18662-18673 2019年12月6日

学会発表

花田暁・川名誠・相馬史幸・小竹英一・都築和香子・長尾昭彦・川上直人・久城哲夫 カロテノイド異性化酵素 AtD27-LIKE の機能解析 植物化学調節学会 2019年11月15日

#### (4) 環境制御室 B, D 利用状況 (山本)

閉鎖環境下での LED 光源による栽培条件の検討の為、バジル 3 品種を用いて赤色光/青色光の比率を変えて条件検討を行っている。また人工光源下での花卉類の栽培のため低光量で栽培可能なラン科植物を用いて最適な条件を検討している。

(論文/国際会議議事録)

1. 「Origin of the *Rhododendron kaempferi* related species and cultivars estimated by SSR analysis」 Sho Yamamoto, Takumi Nakamura, Kazuki Koiwai, Miki Miyano, Emiko Iizuka, Asako Nakayama, Yuji. Kurashige, Nobuo Kobayashi, Takashi Handa. *Acta Hort.* Number 1263. pp 295-298.
2. 「Changes in carbohydrate content in petal parts of incurved malformed flowers of fragrant cut rose cultivar 'Yves Piaget'」 Rei Kaneeda, Sho Yamamoto, Takashi Handa. *Acta Hort.* Number 1263. pp 119-124.
3. 「Identification and relationship of old Japanese *Hydrangea* cultivars in Europe by morphological and nuclear SSR analysis」 Hirokazu Yamamoto, Sho Yamamoto, Sakiko Funahashi, Muneaki Ogawa, Masanori Miyashita, Takahiro Yoshida, Koudai Totsuka, T. Handa. *Acta Hort.* Number 1263. pp 77-82.
4. 「Morphological and genetic diversity among wild population of *Lilium rubellum* in Japan.」 Sho Yamamoto, Nozomu Hiraki, Yue Yamada, Yuhei Ouki, Kazuya Itokawa, Kuhara Taiga, Handa, Takashi. *Acta Hort.* Number 1237. pp 49-52.

(学会発表)

1. 「バジル 3 品種の生育および品質に及ぼす光質の影響 第 2 報 光合成および香気成分に及ぼす赤色光/青色光(R/B)比の影響」共同 (発表代表者:小早川紘樹)・山本将・池田敬. 日本生物環境工学会 2019年千葉大会, 千葉大学・千葉.

2. 「バジル 3 品種の生育および品質に及ぼす光質の影響 第 1 報 生育および収量に及ぼす赤色光/青色光(R/B)比の影響」共同 (発表代表者: 山本将)・小早川紘樹・池田敬. 日本生物環境工学会 2019 年千葉大会, 千葉大学・千葉.
3. 「芳香性バラ切り花品種で発生する奇形花の植物ホルモン処理による対策方法の検討」共同 (発表代表者: 金枝怜)・山本将・半田高. 園芸学会令和元年度秋季大会, 島根大学・島根
4. 「形態調査と核 SSR 解析によるガクアジサイ系古品種の起源地推定」共同 (発表代表者: 山本将)・山本裕和・船橋咲子・戸塚 宏大・宮下将昇・小川宗哲・川久保美瑠・堀田智輝・半田高. 園芸学会令和元年度秋季大会, 島根大学・島根
5. 「Morphological and genetic diversity among wild population of *Lilium rubellum* in Japan」共同 (発表代表者: 山本将)・平城望・山田結会・黄木祐平・糸川一也・久原泰雅・半田高. XIII International Symposium on Flower Bulbs and Herbaceous Perennials. ソウル・韓国

(その他)

完全人工光型植物工場環境下における高生産ハウレンソウ栽培技術. 共著 (筆頭者: 小早川紘樹)・山本将・池田敬. 農耕と園藝. 誠文堂新光社. 74(5), 35-38 頁

#### (5) 環境制御室 B, D 利用状況 (小早川)

本年度は, 香辛料作物であるバジルの光合成および香気成分に及ぼす光の影響を評価した. その結果, バジルの光合成および香気成分 (含量+組成) は光強度および光質により大きく変化した. また, 必ずしも生育の良否と香気成分含量の多少は一致しないことや光に対する応答には大きな品種間差があることも明らかとなった.

#### <業績報告>

##### 学術論文

1. 小早川紘樹・山本将・池田敬. 2019. 完全人工光型植物工場環境下における高生産ハウレンソウ栽培技術. 農耕と園藝 74 (5) : 35-38.

##### 学会発表

1. 山本将・小早川紘樹・池田敬. 2019. バジル 3 品種の生育および品質に及ぼす光質の影響 第 1 報 生育および収量に及ぼす赤色光/青色光 (R/B) 比の影響. 日本生物環境工学会 2019 年千葉大会.
2. 小早川紘樹・山本将・池田敬. 2019. バジル 3 品種の生育および品質に及ぼす光質の影響 第 2 報 光合成および香気成分に及ぼす赤色光/青色光 (R/B) 比の影響.

## 2 活動状況

### (1) 運営委員会

#### ア 第1回運営委員会

(ア) 日時 2019年5月29(水) 10時～11時

#### (イ) 審議事項

- a 2019年度活動計画について
- b 2020年度教育・研究に関する年度計画書について
- c その他

#### (ウ) 報告事項

- a 2018年度見学者受入実績について
- b 2018年度明治大学研究年報の原稿提出について
- c 2018年度決算及び活動報告について
- d 2019年度予算について
- e その他

#### イ 第2回運営委員会(メール会議)

(ア) 日時 2019年10月10日(木)～16日(水)

#### (イ) 審議事項

- a 2020年度特定課題推進費要求について
- b その他

#### (ウ) 報告事項

- a 2019年度体験型学習講座実施報告
- b ホームカミングデー特別シンポジウム開催について
- c その他

### (2) 小学生対象の体験学習講座の開催(かながわサイエンスアカデミー)

ア 日時 2019年8月6日(火)

午前コース 10時～12時

午後コース 14時～16時

イ 場所 本センター(研修室・クリーンルーム)

- ウ 内 容 「植物工場でやさいを育ててみよう ～体験型学習講座～」  
(施設見学・ミニ講義・播種・定植・収穫・CR 内作業)
- エ 参加費 無料
- オ 申込人数 計341名 (午前コース 225名・午後コース 116名)  
※参考：2018年度申込人数 222名
- カ 参加者数 計20名 (各コース 10名)

### (3) ホームカミングデー企画 特別講演会の開催

- ア テーマ 「農業への企業参入による効果と未来」
- イ 日時 10月27日(日) 13時～15時
- ウ 場所 明治大学駿河台キャンパス  
グローバルフロント1階 「グローバルホール」
- エ 受講料 無料
- オ 後援 千代田区
- カ プログラム内容
- (ア) 第一部：基調講演  
「明治大学植物工場基盤技術研究センターの活動概要と意義」  
講師：池田 敬
- (イ) 第二部：パネルディスカッション  
「農業への企業参入による効果と未来」  
パネラー：(株)NTT ファシリティーズ  
大和ハウス工業(株)  
菱熱工業(株) 各担当者
- 進 行：池田 敬
- キ 入場者数 84名 (定員 200名)
- ク 名刺交換企業 12社

### (4) 第12回川崎国際環境技術展への協力

- ア 日時 11月13日(水)～14日(木) 10時～17時
- イ 場所 カルッツかわさき (川崎市スポーツ・文化総合センター)
- ウ 内容 効率的栽培システムや、機能性野菜類の開発・栽培技術などの研究施設である本センターの紹介
- エ 出展者 研究推進部
- オ 参加費 無料
- カ 入場者数 約16,900名 (開催期間中来場者数)

(5) 受託研究 4 件について実施中 (池田 敬 教授)

受託企業	金額
ア 菱熱工業	648,000円
イ 大和ハウス工業	1,080,000円
ウ NTTファシリティーズ	600,000円
エ 昭和産業	660,000円
合計	2,988,000円

### 3 稼働状況

(1) 利用者数 (実験者 (教員・学生)・出入り業者・その他)

- ア 年間利用者数 カウントせず
- イ 内訳 「施設利用記録簿」記載により施設全体に係る入退管理は行っているが、実験者の出入りについては各プロジェクトに任せている為、正確な把握はしていない。

(2) 見学者数 (別紙参照)

- ア 年間見学者数 約 796名 (前年度 約431名)
- イ 年間見学件数 57件 (前年度 34件)
- ウ 内訳 4月1日～9月30日; 174名 (前年度 139名)  
10月1日～3月31日; 572名 (前年度 242名)  
未記録分; 約50名 (前年度 約50名)
- 特筆事項; 農学部中林和重先生の後期授業にて、毎週25名の見学(入室)があったため、見学者総数が前年度に比べ大幅増となった。

(3) 設備稼働状況

- 植物工場 クリーンルーム a 室 稼働中  
クリーンルーム b 室 稼働中
- ※全栽培棚 (47ベッド) の養液漏れ発生箇所修繕について、検討中である。
- 調整室 稼働中
- 機械室 稼働中



環境制御室 A, B, C, D室 全室稼働中

\*従来型メタルハライドランプ12式を購入

→ 年度末在庫数49式をセンター2階にて保管

培養室 稼働中

分析室 稼働中

実験室 稼働中

研修室 会議・打ち合わせ・見学会・面談等に利用

太陽光発電 稼働中

## 4 その他

(1) ミニ植物工場の展示開始

ア 展示開始 4月

イ 展示場所 本センター 1階風除室

(2) バックライト式ポスターパネル板の設置および「体験講座開催案内ポスター」の作成

ア 掲示開始 7月 (1枚)

イ 展示場所 本センター 1階風除室

(3) CR空調設備 定期点検整備の実施(前半)

ア 期間 8月22日(木)～8月23日(金)

イ 担当業者 (株)日立プラントサービス(神奈川設備部)

(4) 「ホームカミングデー企画 特別講演会告知用ポスター」の作成

ア 掲示開始 9月 (計3枚??)

イ 展示場所 中央校舎1階、2階掲示板、本センター1階

(5) 「第12回川崎国際環境技術展協力に関する布製ポスター」の作成

ア 掲示期間 11月13日(水)～14日(木) (計6枚/企業3社分含む)

イ 展示場所 本学ブース内

(6) バックライト式ポスターパネル板用「啓蒙活動実績紹介用ポスター」の作成

ア 掲示開始 12月 (1枚)

イ 展示場所 本センター 1階風除室

(7) 一般室系統室外機故障による部品交換および修理

ア 発生日 1月28日(火) (室外機ファン破損による異常) \*応急措置対応

イ 修理日 2月12日(水)

- ウ 対応部署 生田キャンパス課（生田キャンパス電気室 含む）
  - エ 対応業者 学内委託業者
  - オ 発生原因 老朽化による破損
- (8) CR 空調設備 定期点検整備の実施（後期）
- ア 期間 3月6日（金）
  - イ 担当業者 (株)日立プラントサービス（神奈川設備部）

以 上