

2022 年日本農業気象学会九州支部大会

日時: 2022 年 11 月 24 日 (木) ~25 日 (金)

場所: 佐賀県農業試験研究センター

1. 研究発表(口頭発表)

- 1) チャ芽の凍霜害リスクに及ぼす温暖化の影響評価～鹿児島県の主要茶産地を対象として～

岩井雅裕¹・広田知良²・安武大輔^{2,3}・横山岳²

(1 九大院生資環境, 2 九大農学研究院, 3 高知大学 IoP 共創センター)

チャ芽の耐凍温度(LT10)を推定する耐凍性消長モデルと気候予測シナリオデータセットを用い、秋冬期～春期、チャ芽に発生する凍霜害への温暖化影響を評価した。評価の指標には、LT10 と日最低気温 (T_{min}) の差である 'Temperature safety margin' (TSM) を用い、鹿児島県南九州市と、より寒冷な志布志市の 2 地点、中生 'やぶきた'、早生 'ゆたかみどり' の 2 品種を対象に比較を行った。結果、温暖化で凍霜害リスクは一部を除き全体的に減少し、リスクの最大時期は変化した。地点・品種・シナリオ間では温暖化に伴い、志布志市、'ゆたかみどり'、RCP8.5 下でリスクがより減少した。

- 2) 長崎県で栽培されている主要イネ品種(ヒノヒカリ・にこまる)の成長、収量および収量構成要素に対する気温上昇と高濃度 CO₂ の単独および複合影響

山口真弘¹・田添信行¹・中山智喜¹・米倉哲志²・伊豆田 猛³・河野吉久⁴

(1 長崎大環境科学部, 2 埼玉県環境科学国際センター, 3 東京農工大農学研究院, 4 電力中央研究所)

長崎県で栽培されているイネの主要品種である 'ヒノヒカリ' と 'にこまる' を対象に、オーブントップチャンバーを用いて、気温上昇処理および高濃度 CO₂ 暴露を行った。その結果、いずれの品種においても、気温上昇処理によって個体乾重量が有意に低下し、稔実率の低下に伴う収量の有意な低下が認められた。高濃度 CO₂ 暴露によって両品種の個体乾重量は有意に増加したが、稔実率の低下に伴う収量の有意な低下が認められた。そして、両処理は相加的に作用することで、イネ 2 品種の収量を著しく低下させることが明らかになった。

- 3) キュウリの生育データの自動取得手法の検討

田中昌吾・伊藤僚汰・田川愛・伊藤優佑・志戸瑠梨 (佐賀県農業試験研究センター)

環境制御による増収を図るためには、環境データと生育データの両者を判断材料とし、環境をコントロールする必要がある。しかし、手作業で計測する必要がある生育データはほとんど取得されておらず、暗黙知に頼っているのが現状である。そこで、今回は自作の光センサを使用し LAI

を自動取得することを目的とし試験を実施した。自作の光センサにより、自動的に、多くのデータ数を確保することができた。取得した光度のアナログ値を、光量子束密度の値に変換することができた。植物体上下の光量子束密度の差の推移を見ることによって、LAI の大まかな推移を把握することができた。

- 4) 人工光植物工場におけるイチゴ 2 品種の草姿の違いが光合成と収量に及ぼす影響

高橋朝也¹・安武大輔^{2,3}・日高功太⁴・小野信太郎¹・広田知良²・横山岳²・中村武志⁵・藤路陽⁵

(1 九州大院生資環境, 2 九大院農学研究院, 3 高大 IoP 共創センター, 4 農研機構九沖農研センター, 5 株式会社オーレック)

本研究では、人工光植物工場におけるイチゴ 2 品種(品種 'とちおとめ'、'恋みのり')の草姿の違いが光合成と収量に及ぼす影響を調べた。測定項目は草高、葉面積、収量、群落上部の葉が受ける PPFD、株の光合成速度 A_p 、個葉の光合成速度 A_L とした。草高、葉面積はとちおとめよりも恋みのりの方が有意に高く、光が減衰する人工光では、草高の高い恋みのりが高い PPFD を有したことから、恋みのりの A_L はとちおとめの 1.4 倍、葉面積が大きいことにより光合成が促進され、 A_p は 2.2 倍であった。その結果、恋みのりの収量はとちおとめの約 1.9 倍であった。

- 5) 熱収支モデルとニューラルネットワークによる温室内気温の推定 —汎用性のある高精度ハイブリッドモデルの開発に向けて—

鄧振航¹・広田知良²・安武大輔²・横山岳² (1 九大院生資環境, 2 九大農学研究院)

温室の環境制御装置を効率的に利用するように、温室内の環境を推定できる温室モデルが重要な役割を果たす。物理的な熱収支プロセスに基づいた熱収支モデルを使う際は、様々なパラメータを計測する必要があり、実用において困難性がある。ニューラルネットワーク(ANN)は、計測が容易な気象データから温室内の環境を推定できるが、汎用性に乏しいという問題がある。本研究では、植物の成長にとって重要な気象要素である気温に着目し、熱収支モデルと ANN による推定結果を検証した上、ハイブリッドモデルへのアプローチを試みた。

- 6) 遮光・摘葉がイチゴ '佐賀 i9 号' の果実品質に及ぼす影響

石橋璃可子・光武美和・田川愛 (佐賀県農業試験研究センター)

佐賀県では '佐賀 i9 号' の不受精果の原因解明が課題となっている。そこで本研究では、遮光と摘葉の有無を組み合わせた 4 試験区が '佐賀 i9 号' の不受精果発生に及ぼす影響を調査した。葉、クラウン、根の乾物重では、遮光無が遮光有より増加傾向を示した。また、正常果率は遮光有摘葉有、遮

光有摘葉無、遮光無摘葉有、遮光無摘葉無で40%、58%、95%、93%となった。正常果率と花粉稔性割合間には0.7の強い相関がみられた。以上の結果、光合成産物不足となる摘葉と遮光処理は、'佐賀 i9 号'の不受果率を発生させる一要因となることが示された。

7) 温室イチゴの光合成はどのような生理的要因に制限されるのか?—あまおう(福岡 S6 号)を例に—

小野信太郎¹・横山岳²・日高功太³・安武大輔^{2,4}・広田知良²
(¹九大院生資環,²九大院農学研究院,³農研機構九州農研センター,⁴高知大 IoP 共創センター)

環境ストレス下での光合成の制限については広く研究がなされているが、温室作物を対象とした例は少ない。我々はイチゴ(*Fragaria*×*ananassa*, 品種:福岡 S6 号)のガス交換特性と葉の水分状態を日の出から日の入りにかけて測定し、光合成の制限要因の日変化を解析した。光合成の制限は温室イチゴにおいても確認され、それぞれの制限要因も環境ストレスに依存して異なる日変化を示した。また、光合成の制限要因は、軽度の環境ストレス下では気孔閉鎖が支配的であるが、環境ストレスが増加すると葉肉コンダクタンスの低下も主要となることが示唆された。

8) 縄文海進と気候変動の関係

小林哲夫

(日本農業気象学会フェロー)

温暖化により氷床が融解し、融解水が海洋へ流れ込むと海面は上昇する。しかし、その融解水の重みによって地殻は沈下し、海面は下降する。日本周辺の海面水位は、両者の兼ね合いによって決まる。氷床の融解は、夏の高緯度の日射強度 Q の1000年スケールの変動と、太陽活動の10~100年スケールの変動に支配され、縄文海進は前者、弥生の小海退は後者によると考えられる。

9) センシングドローンによる発病リスク判定と GPS レベラーのシェアリングによる基腐病軽減技術

神田英司¹・松枝弘実²・押領司裕一²

(¹鹿児島大学農学部,²JA 鹿児島経済連)

鹿児島県で平成30年にサツマイモ基腐病が初めて確認されて以降、鹿児島県内でも急速に広がっており、甚大な被害を与えている。発病株の現地圃場での早期発見を支援するため、センシングドローンによるサツマイモ基腐病の発見と LINE WORKS による関係者への情報提供システムを開発している。また、ドローンによる3次元計測に基づく圃場高マップに基づく GPS レベラーによる圃場高整備により、圃場内停滞水の額縁明渠への排水を確実にすることで基腐病被害の圃場内での蔓延を軽減する。

10) 九州地域におけるナン発芽不良発生の実態把握

児玉龍彦¹・加藤恵¹・古澤典子²・松本紀子³・笠木啓喜⁴・

中村健吾⁵・宮廻京平⁶・前野欽哉⁷

(¹佐賀県果樹試験場,²福岡県農林総合試験場,³長崎県農業技術開発センター,⁴大分県農林水産研究指導,⁵熊本県農業研究センター,⁶宮崎県総合農業試験場,

⁷鹿児島県農業開発総合センター)

2022年の九州地域における DVI 値の推移は、筑紫野市が最も早く、日置市、宮崎市が遅かった。発芽不良は芽の枯死が主な症状で、'幸水'は鹿児島県日置市、'新高'は宮崎県都農町が調査地点の中で特に多く確認され、地域による差がみられた。気象条件の特徴としては、日置市は12月下旬までの18℃より高い気温、1月の最高、最低気温の大きな変動幅、1月~2月の-3℃程度の低温が、都農町でも、最高、最低気温の大きな変動幅及び1月中旬~2月上旬にかけて-3℃程度の低温が確認された。

11) ハウスミカンにおける環境制御の実態と水ストレス程度の推定

矢野拓¹・那須翔太²・佐藤裕一²・松原公明²・稲垣智之¹

(¹大分県東部振興局,²大分県農林水産研究指導センター)

大分県杵築市・国東市の2022年産夏芽母枝型ハウスミカン10棟を対象に、ハウス内の気象要素等が果実の成長や成熟に及ぼす影響を明らかにした。果実の成長と成熟には適切な水管理が重要で、これは既往の知見に一致した。気温の影響は樹体の水ストレス程度ほど明確でなく、果実成熟期(満開後120~150日)気温の果皮着色や果実肥大への影響を示唆する程度にとどまった。また、日中の茎水ポテンシャルやハウス内日射量より、時刻をさかのぼって夜明け前における樹体の水ストレス程度を推定できることが示唆された。

2. 研究発表(ポスター発表)

1) イチゴの電照用 LED 光源の開発・実証

木原敏彦

(株式会社環境フォトニクス)

イチゴ栽培の電照光源を白熱灯から LED 灯への置換えを図る。白熱灯は消費電力が多く寿命が短い欠点がある。低消費電力で長寿命の LED を用い欠点解決と低価格化の開発と、生産ビニルハウスでの栽培実証比較評価を行った。開発に当たっては、白熱灯と類似特性を得る事とシンプル構造を目標とした。栽培実証では、イチゴ栽培ハウスで白熱灯と比較観察を3年間実施し農家さんの経験・知識ら都度判断して頂いた。結果、収穫は両者有意差無く、電気代(24個/棟)は、白熱灯15千円/月に対し LED 灯1.4千円/月と試算された。

2) LED 補光による冬季のハウライカガミ落葉の低減

安間元紀¹・井本亜希²・河野智謙¹

(¹北九州市立大学,²グリーンパーク活性化共同事業体・

(株)オリエンタルコンサルタンツ)

グリーンパーク熱帯生態園では熱帯性のチョウ類オオゴマダラを通年展示するために幼虫の餌となるハウライカガミを隣接するガラス温室にて栽培がおこなわれている。しかし、北九州市で栽培時、冬季の落葉の問題が生じている。本研究では、冬季の落葉の原因として、北九州市では、(i)相対的に光合成に有効な光量が不足している可能性および(ii)日長の影響の二つの可能性を想定し、白色 LED を利用した夜間補光実験を行い、落葉防止効果を評価した。その結果、冬季の落葉を朝夕の白

色 LED 補光により 50%以上の落葉を抑制できることが示された。

- 3) 高 pH クリーク水の灌水および灌水への CO₂混入がキュウリの生育および収量に及ぼす影響

志戸瑠梨・伊藤優佑・光武美和・石橋璃可子・田川愛
(佐賀県農業試験研究センター)

佐賀県内のキュウリ生産現場の一部で、灌水に使用するクリーク水の pH が高いことが問題となっている。そこで、高 pH クリーク水の灌水がキュウリの生育および収量に及ぼす影響について再現試験を実施した。その結果、高 pH の灌水はキュウリの生育に負の影響があった。また、高 pH の要因として、微生物・藻類が関与していることが示唆された。さらに、高 pH クリーク水への CO₂混入が、キュウリの生育および収量に及ぼす影響について検討した。その結果、クリーク水への CO₂混入は、キュウリの生育および収量に影響を及ぼさないことが明らかになった。

- 4) イチゴ生産での窓換気連動式 CO₂ 施用を安価に実現する窓開閉検知装置の開発

安武大輔¹・日高功太²・曾根一純²・岡安崇史¹・壇和弘²
(¹九大院農学研究院, ²農研機構九州沖縄農業研究センター)

施設生産において、窓換気と連動した CO₂ 施用を安価に実現にする「窓開閉検知装置」を開発し、その効果をイチゴの施設栽培試験で検証した。天窗の開閉動作に伴い可動部が上下動することで CO₂ 施用のスイッチを Off-On 動作させる窓開閉検知装置を導入することで換気時のムダな CO₂ 施用を防止することが可能になり、CO₂ 施用によるイチゴの増収効果を維持しつつ、1 シーズンあたりの CO₂ 施用に係る灯油使用量を窓開閉検知装置なし区と対比で 55%削減できた。

3. セミナー

2022 年 11 月 24 日(木)の 13:30～15:00 にかけて、支部会員による以下の農業気象学トピックのセミナーを開催した。

- 1) 近年の気候変動が九州農業に与える影響

広田知良
(九州大学大学院農学研究院)

- 2) 大規模水田輪作体系における作業可否決定条件としての降水基準に関する事例的考察とその応用

野見山綾介
(農研機構九州沖縄農業研究センター)

- 3) データ駆動型農業の実現に向けて農業気象関連情報を如何に取得して使うか考える:気温および光合成を例にして

安武大輔
(九州大学大学院農学研究院, 高知大学 IoP 共創センター)

4. 座談会

2022 年 11 月 24 日(木)の 15:00～17:00 にかけて、佐賀県職員と支部会員による座談会を行った。佐賀県の農業における課題を共有し、農業気象学として貢献できることが何かを考え、県との連携を深める機会とした。

5. 支部総会

2022 年 11 月 25 日(金)の 12:15 から、日本農業気象学会九州支部の総会を開催した。議事次第は以下のとおりである。

- 1) 2021 年度日本農業気象学会九州支部活動報告
- 2) 2021 年度日本農業気象学会九州支部総会議事録
- 3) 2021 年度会計報告
- 4) 2021 年度会計監査報告
- 5) 2022 年度日本農業気象学会九州支部活動計画
- 6) 2022 年度予算案
- 7) 2023 年度の役員体制について
- 8) 2023 年度の九州支部大会について
- 9) その他

6. 見学会

2022 年 11 月 25 日(金)の 13:40 から支部大会参加者を対象に、支部会の開催地である佐賀県農業試験研究センターの施設見学会を開催した。

7. 支部表彰

支部大会において、学生・若手による研究発表に対して厳正なる審査を行い、その結果、以下 4 件の発表を表彰した。

【優秀プレゼンテーション賞】

- 1) チャ芽の凍霜害リスクに及ぼす温暖化の影響評価～鹿児島県の主要茶産地を対象として～
岩井雅裕¹・広田知良²・安武大輔^{2,3}・横山岳²(¹九大院生資環境, ²九大農学研究院, ³高知大学 IoP 共創センター)
- 2) 人工光植物工場におけるイチゴ 2 品種の草姿の違いが光合成と収量に及ぼす影響
高橋朝也¹・安武大輔^{2,3}・日高功太⁴・小野信太郎¹・広田知良²・横山岳²・中村武志⁵・藤路陽⁵(¹九州大院生資環, ²九大院農学研究院, ³高大 IoP 共創センター, ⁴農研機構九州沖縄農業研究センター, ⁵株式会社オーレック)
- 3) 遮光・摘葉がイチゴ‘佐賀 i9 号’の果実品質に及ぼす影響
石橋璃可子・光武美和・田川愛(佐賀県農業試験研究センター)

【優秀ポスター発表賞】

- 1) 高 pH クリーク水の灌水および灌水への CO₂混入がキュウリの生育および収量に及ぼす影響
志戸瑠梨, 伊藤優佑, 光武美和, 石橋璃可子, 田川愛
(佐賀県農業試験研究センター)