

2023 年九州支部大会

日時：2023 年 12 月 7 日～8 日
場所：鹿児島大学農学部（鹿児島市）

1. 研究発表(口頭発表)

- 1) 海洋変動に伴う温暖化が北部九州のコムギ生産に及ぼす影響

中川湧斗¹・西尾善太²・秀島好知³・三原実³・
森敬亮³・横山岳¹・安武大輔¹・広田知良¹

(¹九州大学, ²東京農業大学, ³佐賀県農業試験研究センター)

10 年規模の海洋変動が気候に影響を与えることで、農業へ影響を及ぼすことが指摘されている。本研究では温暖化の影響に海洋変動の観点に加え、佐賀県農業試験研究センターにおける 1982～2022 年のシロガネコムギの作況調査結果を用いて、気象条件とコムギ収量の長期的解析を行った。エルニーニョ現象卓越期の播種期～幼穂形成始期の気温の上昇により、生育が早まり、登熟期間は低温化し、登熟日数は延長した。さらに登熟期間の日射量が増加した。これにより、特に近年は、千粒重は増加し、北部九州のコムギ増収につながっている。

- 2) 電熱ヒーターを用いた株元加温によるナスの促成栽培における経済性の評価

前田教行¹・鳥原亮¹・中谷勝彦²・
斉藤孝博²・渡邊尚哉²・霧村雅昭³

(¹宮崎県工業技術センター, ²株式会社アルバ宮崎,
³宮崎大学農学部)

宮崎県では冬季の促成栽培が盛んであるが、施設園芸栽培を行う多くの農家ではハウス内の加温に環境負荷の高い化石燃料を使用している状況である。近年、地球温暖化防止のために施設園芸においても脱炭素化が求められており、筆者らは寒冷期に化石燃料に依存しないナスの施設園芸栽培を実現することを目的に研究を行っている。本報では、重油暖房機でハウス内の空間を加温する代わりに、電熱ヒーターを畝に敷設してナスの株元を加温して栽培を行った結果、ナスの栽培が可能であること、約 55%の加温コスト低減効果がみられたことを報告する。

- 3) 鹿児島地域でのチャ芽の凍霜害に及ぼす温暖化の影響予測
—各気温帯における凍霜害発生頻度の算出に基づいて—

岩井雅裕¹・安武大輔^{1,2}・横山岳¹・
木村健介³・柁木琢磨⁴・広田知良¹

(¹九州大学, ²高知大学 IoP 共創センター,
³農研機構農環研, ⁴鹿児島県茶業部)

温暖化がチャ芽の凍霜害リスクに及ぼす影響について、21 世紀中頃・終盤の鹿児島地域を対象に、平年気温に近い地域

(気温帯)ごとに予測を行った。凍霜害リスクの指は、Lenz *et al.* (2013)の‘Temperature Safety Margin’を用い、チャ芽の耐凍性消長モデル(Kimura *et al.*, 2021)、日本全国 1 km 地域気候予測シナリオデータセット(西森ら, 2019)等に基づいて、品種・シナリオ・期間ごとのリスクを算出した。その結果、気温帯でリスクのピーク期、値の大きさ、ある時期・品種の将来のリスク増減の違いがみられ、各気温帯に対応した凍霜害対策を構築する重要性が示唆された。

- 4) Seasonal variations in the diffuse fraction of solar radiation and its relation to critical wavelength ratios perceived by plants: insights from ground-based measurements

Amila Nuwan Siriwardana, Atsushi Kume

(Department of Agro-environmental Sciences, Faculty of
Agriculture, Kyushu University)

The fraction of diffuse solar radiation (DR) in global solar radiation (SR) is a key factor affecting plant growth and net ecosystem productivity (NEP). However, most SR research has focused on the annual variation of energy fluxes and neglected the effects of DR. This study analyzed a dataset from a ground-based shadow-band spectroradiometer with a rotating arm at Kyusyu University Ito Campus, Fukuoka, Japan in 2021. We found a significant annual variation in DR related to the season, although it is not related to the solar meridian altitude. Most (~90%) days have cloudy or partly cloudy skies throughout the year, while more than half of the days have characteristically high DR (>0.71), which limits the applicability of clear-sky models for ecosystem modeling and plant science. Summer and winter have similar DR distributions, while autumn has a characteristically different DR. In addition, significant relationships between daily mean DR and daily mean ultraviolet (UV)/PAR, red (R)/blue (B), R/green(G), UV/global solar irradiance (GSI), and B/G were observed. These indicate possible effects of DR on the plant light signal. These results will be critical in developing novel models for recalculating plant growth and NEP.

- 5) 気候変動により糸島地域はレモン栽培に適した気候になりつつあるのか? —現地調査と気温データ解析に基づく検討—

比嘉ななみ・安武大輔・横山岳・広田知良

(九州大学)

近年レモンの生産量が福岡県糸島地域で増加している。糸島地域では気候変動に伴う気温上昇が農業生産に正の影響をもたらす、低温に弱いレモンを栽培可能にしたと考えられる。本研究では、気候変動が糸島地域のレモン栽培に正の影響を与

えたかどうか検討するため、農業関係者への聞き取り調査および気温データ解析を行った。その結果、糸島地域は秋冬期の気温が低く、耐凍性を獲得しやすいと考えられることに加え、近年の冬の急激な気温上昇と極端な低温日数の減少により、レモン栽培に有利な気候になったことが示唆された。

6) 海洋変動に伴う日射量のシフトが佐賀県のダイズの収量に与える影響の評価

福永翔一¹・久保田滋裕¹・安武大輔¹・
横山岳¹・西尾善太²・広田知良¹
(¹九州大学, ²東京農業大学)

作物収量は日射量に影響を受け、日射量は海洋変動に影響を受けるが、日射量と作物収量の関係を海洋変動の観点から調べた研究は少ない。そこで、近年の海洋変動による日射量のシフトを調査し、日射量のシフトが作物収量に与える影響を調べた。対象作物は、佐賀県のダイズとした。佐賀市の9月上旬の日射量は近年の海洋変動により、寡照傾向に転じていた。2000年以降の佐賀市の8月下旬～9月上旬の平均日射量と佐賀県のダイズ単収は高い相関を示した。気象被害に加えて、近年の寡照が佐賀県のダイズの減収をもたらしていた。

7) Hybrid ANN モデルの水ストレス環境における群落蒸発散量の推定精度の評価

張替創太¹・横山岳¹・安武大輔^{1,2}・
野村浩一²・北野雅治²・広田知良¹
(¹九州大学, ²高知大学 IoP 共創センター)

作物群落の蒸発散量(ET)を推定する人工ニューラルネットワーク(ANN)モデルは、学習データの範囲外に対する推定精度が低い課題点が挙げられる。ANN モデルにプロセスモデルを援用することで、推定における汎化性が向上することが報告されている。そこで、ANN モデルとプロセスモデルを併用した Hybrid ANN モデルを構築し、学習データの範囲外である水ストレス環境での ET の推定精度を評価した。Hybrid ANN モデルは水ストレスの生じる時期において、既往の ANN モデルより高い推定精度を示すことが示唆された。

8) 近赤外光透過を利用した葉量(LAI)測定技術

久米篤
(九州大学・農院)

植物の葉は可視波長域の光(PAR)を吸収し、近赤外波長域の光(NIR)を吸収しない性質がある。この性質は、広葉やイネ科型草本であれば、種による差は非常に小さい。また、日射に含まれるNIR/PARの比率は天候によらずほぼ一定であるため、葉群を透過した日射のNIR/PARによって、単位面積当たりの葉量(葉面積指数;LAI)を正確に推定できる(NIR/PAR法)。一方、葉群を透過するNIRはLAIにほぼ反比例するので、NIR光源を断続的に照射して透過率を測定することで、周囲環境にかかわらず、非破壊的に安定したLAI測定を行うことができる(能動的NIR法)。

9) インゲンマメを用いたオゾンの植物影響モニタリングの長崎県における適用可能性

山口真弘¹・井手駿人¹・松下武智¹・河野吉久²
(¹長崎大学 環境科学部, ²電力中央研究所)

越境大気汚染が顕著な長崎県において、インゲンマメを用いたオゾンの植物影響モニタリング手法が適用可能かどうかを明らかにするために、オープントップチャンバーを用いてオゾン感受性の異なる2品種のインゲンマメにオゾンを暴露し、その収量影響を調べた。その結果、インゲンマメの収量が十分に得られる春季では、オゾン耐性品種の収量に対するオゾン感受性品種の収量の比と平均オゾン濃度との間に有意な負の相関が認められた。このことから、本手法を用いて長崎県におけるオゾンの植物影響モニタリングが可能であると考えられた。

10) 国内農業における気候変動の適応と方策に関する日本学術会議からの見解

広田知良
(九州大学大学院農学研究院)

近年、農業は、気候変動が与える影響が顕在化し、深刻な生育障害、生産性や品質低下などの被害を受けている。その被害を軽減・回避し、生産性を維持・向上させる気候変動への適応対策技術(適応策)の重要性が増している。このたび、日本学術会議農学委員会農業生産環境工学分科会から国内の農業に与える影響および適応の現状と今後の方策の見解を公表した。本見解の大きな特徴は、基礎研究や技術開発の成果ばかりでなく農業現場の動向を含めて検討して、見解を取りまとめた。ここでは、その骨格を示す。

2. 研究発表(ポスター発表)

1) 葉菜苗生産における局所CO₂施用が各器官の乾物生産におよぼす影響

日高功太¹・壇和弘¹・内木場巧透²・有馬亮²
(¹農研機構九州沖縄農業研究センター,
²(有)かごしま有機生産組合)

葉菜苗生産に局所CO₂施用技術を導入し、リーフレタス苗の乾物生産や苗品質に及ぼす影響を調査した。苗近傍のCO₂濃度を800ppmの高濃度で管理することで無施用に比べて植物体の乾物重が増加し、特に根の乾物重増加が顕著となった。このことから、局所CO₂施用によってT/R比の値が低くなり、根の充実による葉菜苗の品質改善の可能性が示唆された。

2) 日本農業気象学会九州支部と大分県との連携活動報告ー施設カンキツ個葉の光合成速度に対する気孔コンダクタンスとCO₂濃度の影響調査ー

安武大輔^{1,2}・矢野拓³・比嘉ななみ⁴・高橋朝也⁴・
川本光⁵・Zhang Yue⁶・日高功太⁷・横山岳¹・広田知良¹
(¹九州大学農学研究院, ²高知大学 IoP 共創センター,
³大分県農林水産研究指導センター,
⁴九州大学生物資源環境科学府, ⁵九州大学農学部,
⁶Jiansu University, ⁷農研機構九州沖縄農業研究センター)

九州支部と県農業試験場との連携強化を図る一手段として、大分県の次世代農業プロジェクト支援事業に共同で取り組み、

若手生産者の圃場で個葉のガス交換特性とその CO₂ 濃度への応答特性を調査した。その結果、施設カンキツ個葉の光合成速度において気孔コンダクタンスと CO₂ 濃度が大きな律速要因であることが示された。また、果実肥大期には光合成能が増加することで、これらの律速要因の改善の効果がより期待される可能性が示された。

3) ランダムフォレスト回帰を利用した斜面の土壌水分量予測 草野裕紀¹・宮本英揮²

(¹佐賀大学大学院農学研究科, ²佐賀大学農学部)
土壌水分センサ埋設地点における斜面崩壊リスクの評価・予測技術を目指す研究開発の前段として、熊本県某所の斜面と最寄りの気象観測所の測定データに基づき、ランダムフォレスト回帰(RF 回帰)を利用した 1 時間および 2 時間後の見かけの誘電率(ϵ)予測モデルを構築した。結果として、降雨直後の数時間を除けば、RF 回帰を利用して 1 時間および 2 時間後の ϵ を比較的良好な精度で予測可能であることが明らかになった。

4) 潮風害モニタリングへの ACM 型腐食センサの利用 升田直希¹・宮本英揮²

(¹佐賀大学大学院農学研究科, ²佐賀大学農学部)
海塩の付着量を評価可能な ACM(Atmospheric Corrosion Monitor)型腐食センサおよび各種気象観測機器を佐賀県佐賀市と長崎県諫早市の計 2 地点の有明海沿岸農地に設置し、ACM 型腐食センサの電流値(I), 相対湿度(RH), 風速(WS), 大気圧(P)等のモニタリングを行い、センサに付着した海塩量(S)の変化を推定した。 RH と連動した $\log I$ の日変化という 2 地点共通の事象に加え、諫早に限り、台風接近時に S が急上昇する特異的な事象が認められ、この S の急増は、飛来した海塩粒子の付着に起因するものと考えられた。

5) 局所 CO₂ 施用がイチゴ群落周辺の微気象環境の分布に及ぼす影響

森本奈々¹・安武大輔^{1,2}・日高功太³・横山岳¹・広田知良¹
(¹九州大学, ²高知大学 IoP 共創センター, ³農研機構九州沖縄農業研究センター)
イチゴ栽培時の局所 CO₂ 施用が、群落周辺の微気象環境の分布に及ぼす影響を調査した。自作の測定システムを作成し、局所 CO₂ 施用下でのイチゴ群落鉛直断面における CO₂ 濃度、H₂O 濃度、風速、気温の分布を同時に実測した。さらに H₂O 濃度と気温から大気飽差を算出し、分布を表した。施用時の CO₂ 濃度は、株元付近が高くなり水平方向に分布した。施用時の風速と大気飽差も無施用時と違いがみられなかったため、CO₂ 濃度以外の微気象環境に与える影響は大きくはないと考えられる。また、群落構造が粗の場合、CO₂ が拡散されやすかった。

6) 線状対流系は過去にも発生していたのか?—区内観測データにみられる AMeDAS 以前の九州北部の豪雨—

古場杏奈・鈴木賢士・山本晴彦
(山口大学大学院創成科学研究科)
地上観測網が整備される以前の豪雨、特にその面的な特徴

についての知見は少ない。そこで本研究では、豪雨が多発する九州北部に注目し、区内観測所で観測された日降水量データを用いて、AMeDAS 以前の豪雨の面的な特徴を調べた。解析の結果、年代による豪雨の発生位置の違いは確認できなかったが、過去に水害を発生させた豪雨は福岡、佐賀、熊本の県境付近に、降水域の西端は長崎県付近に集中しており、東西に広がる降水域の存在が確認されたことから、過去においても線状対流系が発生していたことを示唆する結果となった。

7) 人工光型と太陽光型の植物生産システムにおけるイチゴの生産量の比較解析—光環境と個葉の光合成能に関連付けて—

高橋朝也¹・安武大輔^{1,2}・日高功太³・中村武志⁴・藤田敏郎³・三角将洋³・曾根一純⁵・小野信太郎¹・中井鴻美¹・横山岳¹・北野雅治²・広田知良¹
(¹九州大学, ²高知大学, ³農研機構九州農研, ⁴株式会社オーレック, ⁵農研機構西日本農研)
作物にとって光環境は、光合成を通じた生産量を決定づける重要因子であるため光環境の異なる人工光型(PFAL)と太陽光型の植物生産システムにおける生産量を光環境の差異の観点から解析することは、PFAL の光環境の最適化に資すると期待される。我々はイチゴ(品種‘とちおとめ’)を対象に、栽培期間を通じた積算光量と個葉の光合成能に着目して、植物生産システム間の生産量を比較解析した。その結果、植物生産システム間の生産量の差は積算光量の違いではなく、個葉の光合成能および光利用効率の違いが要因の一部であることが考えられた。

3. セミナー・シンポジウム

2023 年 12 月 7 日(木)の 13:30~15:20 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・シンポジウムを開催した。

- 1) 鹿児島における気象およびセンシング情報の活用について
神田英司
(鹿児島大学大学院農林水産学研究科)
- 2) チャ芽耐棟性に関する研究
榎木琢磨
(鹿児島県農業開発総合センター茶業部)
- 3) AI を用いた植物情報の推定:畑作物の蒸発散を例に
横山岳
(九州大学大学院農学研究科)

4. 座談会

2023 年 12 月 7 日(木)の 15:30~17:00 にかけて、鹿児島県職員と支部会員による座談会を行った。鹿児島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。

学,³農研機構九州農研,⁴株式会社オーレック,⁵農研機構西日本農研)

5. 支部総会

2023年12月8日(金)の12:05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) 2022年度日本農業気象学会九州支部活動報告
- 2) 2022年度日本農業気象学会九州支部総会議事録
- 3) 2022年度会計報告
- 4) 2022年度会計監査報告
- 5) 2023年度日本農業気象学会九州支部活動計画
- 6) 2023年度予算案
- 7) 2024年度の役員体制について
- 8) 2025年度の全国大会について
- 9) その他(2024年の九州支部大会および会計関係)

6. 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) 海洋変動に伴う日射量のシフトが佐賀県のダイズの収量に与える影響の評価
福永翔一¹・久保田滋裕¹・安武大輔¹・
横山岳¹・西尾善太²・広田知良¹(¹九州大学,²東京農業大学)
- 2) Hybrid ANN モデルの水ストレス環境における群落蒸発散量の推定精度の評価
張替創太¹・横山岳¹・安武大輔^{1,2}・野村浩一²・北野雅治²・
広田知良¹(¹九州大学,²高知大学 IoP 共創センター)

【優秀ポスター発表賞】

- 1) 潮風害モニタリングへのACM型腐食センサの利用
升田直希¹・宮本英揮²(¹佐賀大学大学院農学研究科,
²佐賀大学農学部)
- 2) 線状対流系は過去にも発生していたのか?—区内観測データにみられるAMeDAS以前の九州北部の豪雨—
古場杏奈・鈴木賢士・山本晴彦(山口大学大学院創成科学研究科)
- 3) 人工光型と太陽光型の植物生産システムにおけるイチゴの生産量の比較解析—光環境と個葉の光合成能に関連付けて—
高橋朝也¹・安武大輔^{1,2}・日高功太³・中村武志⁴・藤田敏郎³・三角将洋³・曾根一純⁵・小野信太郎¹・中井鴻美¹・
横山岳¹・北野雅治²・広田知良¹(¹九州大学,²高知大