

2015 年中国・四国支部大会

日時：2015 年 12 月 3～4 日

場所：農研機構四国研究センター（香川県善通寺市）

1. 研究発表

日高輝雄・鶴山浄真・西田美沙子
(山口県農林総合技術センター)

- 1) 中小規模施設園芸における自然熱源の利用可能性について - 小型ファンコイルの冷房性能評価 -

吉越恆・川嶋浩樹・佐藤恵一

(農研機構近畿中国四国農業研究センター)

中山間地域の熱資源利用（夏季冷房）を目的として農業用ファンコイルユニット（FCU）の性能評価を行った。気温約 31℃で 20℃の水を 6L/min で供給した場合、吐出温 21.8℃ (5.0 m³/min)，冷房能力は 2.02 kW であった。また、FCU の冷房能力はパッドアンドファンのように湿度に依存しないので、夏季の性能低下が小さい。20℃程度の豊富な水源が利用できれば、10 台で初期投資 30～40 万円、ランニングコストはファン（100W）の電気代（約 4,500 円/月×10 台）で一般的な空気熱源式ヒートポンプと比べても安価に導入可能であり、作目や用途次第で展開可能と考えられる。

- 2) 浅いため池の底層域に設置した熱交換器の性能評価

佐藤恵一

(農研機構近畿中国四国農業研究センター)

水深約 3 m の浅いため池の底層域に熱交換器を設置し、ヒータで加熱した水を循環させて、夏場における熱交換器への流入前後の水温差を測定した。同時に、熱交換器周辺や溜め池内の各所における層別水温分布も測定し、熱交換器の連続稼働が水温分布に及ぼす影響について調べた。測定の結果、台風による鉛直混合は生じたものの底層域は成層が消滅せず冷水が安定して存在することを明らかにした。

- 3) 地熱の施設園芸利用のための全国地温データベースの作成

柴田昇平

(農研機構九州沖縄農業研究センター)

領域気象モデル WRF を用い、2013 年と 2014 年の冬期について、日本全土を 3 km の解像度でカバーする地温を含む地上気象データベースを作成した。このデータベースを外部条件とすることにより、全国で太陽光、地熱を積極的に活用する 3 種類のモデルハウスについて、その導入効果を熱収支によってシミュレーションすることが可能となった。

- 4) 地中熱交換と局所加温を活用した省エネ型イチゴ栽培システムの開発

日高輝雄・鶴山浄真・西田美沙子
(山口県農林総合技術センター)

①イチゴ高設栽培システムの下部の空きスペースに栗石を敷き詰め、日中のハウス内暖気を送風し、栗石に蓄熱し、夜間に自然放熱させる。②ステンレステーブに株間に合わせて打ち抜き処理を行うと、抵抗値が高まり、スポット加温が可能となる。このステーブを地床栽培のイチゴ株元に配置し、株元近傍が 17℃になるように通電して、局所加温する。保温性の高い布団資材内張りカーテンと併用することで、暖房コストを①では 80%、②では 50% 削減できる。

- 5) 植物工場におけるサラダナのチップバーン回避法の検討 - 障害発生と生長速度との関係解析 -

佐合悠貴・重村愛理・田中健・南雄大

(山口大学農学部)

植物工場でのチップバーンの回避を目指して、異なる光強度でサラダナを栽培し、新鮮重、乾物重および全葉数およびチップバーン発生葉数を評価した。その結果、チップバーン発生葉数は光強度が高いほど高くなり、新鮮重、乾物重および全葉数との間に直線的な関係性が見られた。このことから、光強度が高くなるほど生長が促進され、Ca 要求量が高まったためチップバーンが発生したと考えられた。

- 6) 白色光源の光質の違いによるリーフレタスの生育への影響

馬場雅之¹・園山芳充¹・岩谷潔¹・山本晴彦²・

清水亜沙子²・野村和樹³

(¹株式会社アグリライト研究所, ²山口大学農学部,

³山口大学大学院農学研究科)

6 種類の白色光源を用いてリーフレタスを栽培し、生育状況の比較を行った。その結果、比較的色温度の低い白色 LED 光源において、蛍光灯とほぼ同等の収穫物が得られた。LED 光源では栽培期間中に純同化率の低下がみられ、試験区ごとに葉の形態に違いがあった、もしくは光源の光質、特に光線の指向性・拡散性の違いが影響を及ぼした可能性が考えられた。

- 7) 南スラウェシにおける水田の蒸発散量と用水量

大上博基¹・Sartika Laban²・Agnes Rampisela²

(¹愛媛大学農学部, ²ハサヌディン大学農学部)

南スラウェシ州にある Renggang 地域において、2012 年と 2013 年の第一乾季の水田を対象とし、蒸発散量と灌漑取水量などの測定を行い、圃場と地域スケールの水収支を計算することにより、最低限必要とされる水田灌漑用水量を明らかにした。その結果、本地域の代かき用水量は約 100 mm であり、実験水田の減水深は、代かき・田植え直

後に 10 mm/d 程度であり、その後約 20 mm/d に増加したことがわかった。現状の水収支と現地踏査による配水の現状調査から、実質最低限の水田灌漑用水量は 8 mm/d と推定できた。

8) 2015 年 9 月 10 日に茨城県常総市で発生した洪水被害の特徴

山本晴彦¹・坂本京子¹・渡邊薫乃¹・原田陽子¹・野村和輝²

(¹ 山口大学農学部, ² 山口大学大学院農学研究科)

2015 年 9 月 9 日 10 時過ぎに愛知県知多半島に上陸した台風 18 号は、中部地方を縦断して日本海に進み、温帯低気圧に変わった。南から湿った空気が流れ込んだ影響で、関東と東北地方では記録的な豪雨となった。鬼怒川では、上流の日光地域で降った豪雨により下流の茨城県常総市で決壊し、住家をはじめ商業施設、学校、農家では農地や農機具の浸水被害が発生した。本地域は鬼怒川と小貝川の河道跡と山田沼跡の低湿地を干拓し、両河川を現在の形状に改修しており、洪水リスクがきわめて高い地域である。住民は水害に対する意識を平常時から再認識し、減災に備える必要である。

9) 植物工場における光-光合成曲線に基づいた光環境制御に関する研究

森尾聡・荊木康臣

(山口大学大学院農学研究科)

非破壊計測が可能なクロロフィル蛍光測定から求めた光-光合成曲線が、栽培時の光合成の状態を把握するための指標として有用かを調査するとともに、光-光合成曲線に基づいた光環境制御の実現に向けた知見の収集を目的に、レタスのベビーリーフ栽培をモデルに、光環境条件を変えて、光-光合成曲線の変化をガス交換およびクロロフィル蛍光により調査した。その結果、個葉の光-光合成曲線は経時的に変化し、その変化をクロロフィル蛍光により把握できる可能性が示唆された。

10) 紫色 LED 光照射時の光化学系の励起バランスに関する基礎研究 - 遠赤色光単一照射の影響 -

増田陽介・荊木康臣

(山口大学農学部)

単一光照射時の一重項酸素発生に関する基礎的知見を得ることを目的に、トマト葉に PSI のみを励起する遠赤色光を単一照射した時の PSII 量子収率と一重項酸素の発生程度を調査した。その結果、PSII 量子収率に大きな影響を与えることなく一重項酸素発生程度が増加したことから、遠赤色光を照射することにより PSI から一重項酸素が発生する可能性が示唆された。紫色 LED 光照射時の光化学系励起バランスや一重項酸素発生メカニズムを調査する際には、この結果も考慮する必要がある。

11) 暗期照射の光質が春播きホウレンソウの生育におよぼす影響

野村和輝¹・山本晴彦²・岩谷潔²・園山芳吉³

(¹ 山口大学大学院農学研究科, ² 山口大学農学部, ³ 株式会社アグリライト研究所)

農作物への光害が少ない夜間照明の開発を目的に、春播きホウレンソウを供試作物として、光源の光質を検討するために緑色 LED、黄緑色 LED、橙色 LED の暗期照射実験を行った。2014 年度に実施した青色 LED、赤色 LED の暗期照射実験の結果も併せて検討した。結果、各暗期照射光源の波長ピークと花茎長との間に正の相関がみられた。青色光での花芽分化抑制による抽苔抑制効果が示唆された。

12) 人工光下の植物群落における光強度分布解析

三好達也¹・荊木康臣²・佐合悠貴²

(¹ 山口大学大学院農学研究科, ² 山口大学農学部)

Android タブレット端末およびアプリケーションからなる葉面光強度分布解析システムを用いて、完全人工光型植物工場で栽培されているレタス群落を対象に光強度分布解析を試みた。その結果、開発したシステムを用いて、栽培期間中のレタス群落表面における光強度分布を PPFD ヒストグラムとして把握することが可能であった。得られた PPFD ヒストグラムの経時変化から、植物体の成長に伴う群落構造の変化が、群落表面上の光強度分布パターンに影響を与えている可能性が示唆された。

13) 水田面蒸発量の直接測定と微気象学的方法による蒸散量の分離評価

坂出知也¹・森 牧人²・能島知宏¹・安武大輔³

(¹ 高知大学大学院, ² 高知大学農学部, ³ 九州大学農学部)

本研究では水田面蒸発量の直接測定を試み、同蒸発量とイネの生長との関係性について調べるとともに、微気象学的方法により得られる蒸発散量から蒸散量の分離評価を行った。水田面蒸発量は季節の経過とともに顕著な減少傾向を示した。また、同蒸発量はイネの LAI の増加につれて指数関数的に減少する傾向がみられ、植被の影響を強く受けることが示唆された。蒸散量の推定値はその季節変化をよく表現し、イネの生長と整合的な関係にあることが伺われた。

14) 水稲葉温と穂温を推定するための微気象モデルの開発

王艶艶¹・劉恋²・大上博基²

(¹ 愛媛大学連合農学研究科, ² 愛媛大学大学院農学研究科)

イネ群落の 2 層モデルと多層微気象モデルを適用し、イネ群落の微気象環境と大気~植生~地表面(水面)における放射・熱エネルギーと水蒸気輸送を再現した。イネ植物体面積密度の鉛直分布を測定し、多層モデルに入力することにより、放射エネルギーの鉛直分布を再現した。また、2 層モデルでイネの葉温と穂温を推定した結果、測定値をよく再現することができた。

15) 水田の蒸発散特性

劉恋¹・大上博基¹・王艶艶²

(¹ 愛媛大学大学院農学研究科, ² 愛媛大学連合農学研究科)

2015 年 7~11 月に愛媛大学農学部内の実験水田で、ライシメータを用いた蒸発散の実測と、微気象観測データを用いたボーエン比熱収支法による蒸発散の算定を行った。また、ペンマン式による可能蒸発量を用いて、蒸発散比の日変化を検討した。蒸発散比は概して生育期間を通して 1.0

前後であり、出穂期から登熟期に1.0より高い傾向があった。また、熱収支項目の時間変化を検討した結果、潜熱フラックスへの分配が卓越していることがわかった。

16) 植物工場での根域低温ストレスによるリーフレタスの高品質化 – 処理期間、時期および品種の検討 –

田中健・佐合悠貴・重村愛理・南雄大
(山口大学農学部)

植物工場において、異なる低温ストレス施与期間、時期および品種におけるレタスの新鮮重、糖度およびNO₃⁻含量を測定した。その結果、低温ストレス施与により、新鮮重およびNO₃⁻含量の減少と糖度の上昇が見られ、その程度は施与期間、時期および品種により異なった。すなわち、目的に合った品質の作物を生産する為には、環境や品種などの条件をうまく組み合わせる必要があると考えられた。

17) 植物工場産サラダナの硝酸態窒素含量の低減 – 光強度および養液中窒素濃度の制御効果 –

重村愛理・佐合悠貴・田中健・南雄大
(山口大学農学部)

植物工場産サラダナのNO₃⁻含量低減を目的に、光強度および養液濃度と葉中NO₃⁻含量との関係を解析した。植物の成長速度は光強度と養液濃度が高いほど高くなったが、NO₃⁻含量は光強度が低く養液濃度が高いほど高くなった。これは、養液濃度が高いほど窒素吸収速度が増加し、炭素同化速度を上回った為と考えられる。すなわち、収量を維持しつつNO₃⁻含量を低減する為には、植物体の窒素-炭素比の調整が必要である。

18) 翌朝の最低気温予測方法の検討 – 夜間の気温低下量と気象要素との関係 –

上田悠生・三浦健志・諸泉利嗣
(岡山大学大学院環境生命科学研究科)

凍霜害の防止と被害軽減に資するため、翌朝の最低気温予測システムを試験運用している。ここでは予測式の見直しのため、夜間の気温低下と気象要素との関係について現地での測定値をもとに検討を加えた。その結果、気温低下はその主因とされる有効放射のみでは説明できず、他の要素の影響が無視できないこと、その中でも風の影響が予測誤差を生じさせる一因となっていることが確認できた。

19) 地上設置型降水粒子撮像・重量計測システム (G-PIMMS) の性能評価

菊地史子¹・鈴木賢士¹・中川勝広²・野中理伸²

(¹山口大学農学部, ²情報通信研究機構, ³ハイドロテック)
山口大学では地上設置型降水粒子撮像・重量計測システム (G-PIMMS) を開発した。G-PIMMS は降水粒子が赤外線センサーを横切るとストロボが発光しその映像を捉え、粒子の種類、サイズ、形状、電子天秤により重量を計測できる。G-PIMMS の性能評価のため、2015年6~7月に光学式雨量計との同時降雨観測を行い雨量強度の比較を行いその結果、過小評価されるものの補正により雨量計測が十分可能であることが確認された。

20) 2014年11月26日の山形蔵王における融解層の降水粒子の直接観測

後藤嘉公¹・宗近夏美¹・鈴木賢士¹・中川勝広²・金子有紀³

(¹山口大学農学部, ²情報通信研究機構, ³宇宙航空研究開発機構)

融解層は、レーダによる観測では反射強度が強くなるので、降水の定量観測に誤差が生じる。そこで、融解層内の雪・みぞれ・雨の変化、量、比率を知ることで、地上降水量の推定精度の向上に貢献できると考える。本研究では、地上観測から融解層内の雪・みぞれ・雨の降水の相の変化を知ることで、融解層の鉛直構造を調べた。G-PIMMS やマイクロレインレーダ、Kaレーダ、地上観測機器を設置し、降水粒子やレーダ反射強度、温度の情報を得た。融解層が観測地点から高度が下がると降水粒子が雨からみぞれ、雪へと変化した。

21) 固体降水の地上直接観測による湿雪乾雪の温度特性について

菅優希¹・宗近夏美¹・鈴木賢士¹・中川勝広²・金子有紀³

(¹山口大学農学部, ²情報通信研究機構, ³宇宙航空研究開発機構)

日本の温暖な地域では、雪への対策が不十分な場合が多く、着雪によるビニルハウス倒壊などの農業被害もしばしば報告される。本研究では、着雪に密接に関連している降雪の密度と温度特性を明らかにすることを目的として、2014年度冬に山形蔵王において地上設置型降水粒子撮像・重量計測装置 (G-PIMMS) により観測された固体降水粒子について調べた。その結果、明瞭な温度特性は見られなかったものの、固体降水の形態 (雪・あられ) によって密度分布が異なることが確認された。

22) 日最低気温の発生時刻差の統計的評価に基づく平年差法の改良

佐藤恵一

(農研機構近畿中国四国農業研究センター)

平年差の距離重み付け手法について、日最低気温を対象とする場合の精度低下要因の一つに、周辺 AMeDAS 観測点における日最低気温の発生時刻の違いが関係していることを指摘した上で、マスキング法を用いて推定精度と日最低気温発生時刻差の関係を検証した。日最低気温の発生時刻の統計的な差異が大きい周辺観測点の除外が、平年差法の推定精度改善に資することを事例的に明らかにした。

23) 飛砂実験のための簡易風洞の設計

劉佳啓・木村玲二

(鳥取大学・乾燥地研究センター)

スパイヤーとラフネスブロックを併用し、小型風洞で境界層を生成する方法について提案した。本研究では、鉛直方向の風速分布を調整し、境界層を生成するだけでなく、水平方向の風速分布を均等に調整する方法も提案した。その結果、境界層は3.2mの整流距離で36cmの厚さが得られた。また、スパイヤーの配置を工夫することにより、水平方向の風速分布をほぼ均等にすることが可能になった。

今後は、本研究で構築された簡易風洞を、風紋や砂のサルテーション、黄砂発生メカニズム解明などの環境実験に応用することが期待される。

24) 自然通風湿式シェルターの開発

黒瀬義孝

(農研機構近畿中国四国農業研究センター)

多孔質板からの気化冷却現象を使って気温を精度良く測定するシェルターの開発を試みた。開発した自然通風湿式シェルターは、気化冷却により多孔質板の温度を気温よりも低下させ、多孔質板で冷気の生成と射出される放射量を小さくする。温度センサーは日中、周囲の物体から輻射熱を受けて気温より高くなるが、多孔質板からの冷気や放射冷却を受けて輻射熱が相殺される。これにより、正確な気温を測定する。温室において自然通風シェルターや簡易な日除けを使って測定した気温と比較した結果、最も気温を精度良く測定できた。

2. シンポジウム

「農業における ICT およびデータベースの活用」

- 1) 農業 ICT を支えるモデル&データベースの作成事例
柴田昇平 (農研機構九州沖縄農業研究センター)
- 2) 農業支援システムの基盤となる精密気象情報
植山秀紀 (農研機構近畿中国四国農業研究センター)
- 3) 環境制御のための ICT 技術の開発

吉越恆 (農研機構近畿中国四国農業研究センター)

- 4) 「トマトのきもち」の紹介と作物生理のモデル化による収量増の達成

中村新 (株式会社オーガニック nico 代表取締役)

- 5) Agri-note の紹介と気象データ組み込みのための展望

長井啓友 (ウォーターセル株式会社 代表取締役)

- 6) 現場に普及できる技術の開発…農業気象研究者への期待

長崎裕司 (農研機構近畿中国四国農業研究センター)

業務推進室長)

3. 総会

議題

1. 2014 年度活動報告
 - 1) 2014 年度事業報告
 - 2) 2014 年度会計報告
 - 3) 2014 年度会計監査報告
 - 4) その他
2. 2015 年度活動報告 (中間)
 - 1) 2015 年度事業報告
 - 2) 2015 年度支部大会報告
3. 2015 年度予算案
4. その他
 - 1) 優秀発表賞の表彰
 - 2) 投稿規定について