

2017 年中国・四国支部大会

日時：2017 年 12 月 7 日～8 日

場所：鳥取大学・鳥取キャンパス・広報センター（鳥取県鳥取市）

研究発表

1) 土壌水分見える化システムを運用して見えてきた問題点

黒瀬義孝（近畿中国四国農業研究センター）

T & D 社のおんどりシリーズをベースに土壌水分見える化システムを構築し、4 産地 5 園地で運用した。システムは簡易土壌水分計の水位、土壌の体積含水率、雨量を測定し、測定データをグラフ化した後、ウェブ公開する。更新は 1 日 1 回である。システムを 1 シーズン運用して見えてきた問題点として、①導入コスト、②通信障害による欠測、③簡易土壌水分計の測定メカニズムに起因する問題が挙げられた。

2) 2017 年台風 18 号により大分県中南部で発生した豪雨の特徴と浸水被害の概要

山本晴彦¹・山崎俊成¹・坂本京子¹・山下奈央²

(¹ 山口大学大学院創成科学研究科, ² 山口大学農学部)

台風 18 号は 9 月 17 日 11 時半頃に鹿児島県南九州市に上陸し、日本列島に沿って北上し、18 日 21 時にサハリンで温帯低気圧となった。台風や活発な前線の影響で豪雨となり、大分県と宮崎県の県境の祖母山系で最大雨域を観測した。津久見市では 9 時前後に第 1 のピーク、11 時過ぎに 20 mm/10 分間を超える豪雨に見舞われ、台風接近時の 13～16 時には北東風が卓越して約 10 mm/10 分間の強雨が継続し、日積算降水量 427 mm を記録した。本豪雨により津久見川が溢れ、津久見駅では約 150 cm の最大浸水痕跡が確認された。

3) 鳥取県東部における降水中の酸性成分の動態

佐藤碧葉・重田祥範

(公立鳥取環境大学環境学部)

気象条件による降水中の酸性成分の動態解析を目的として、鳥取県東部の沿岸から内陸地にかけて降水を採取し、降水時の pH および EC, イオン濃度の測定をおこなった。一般的に初期降水に着目した場合には、washout の影響により pH は時間経過にともない徐々に上昇していく。しかしながら、本研究の事例では、一雨の中に pH が減少していく時間帯が認められた。気象データを解析した結果、汚染物質が溶け込んだ新たな空気塊が移流として降水地点に流入し、さらなる pH の低下を引き起こしたと推察された。

4) 夜間冷却条件下の結露生成に関する基礎研究 —観測とシミュレーション—

原田理紗子¹・森牧人¹・谷岡紘巨²・安武大輔³

(¹ 高知大学農学部, ² 高知大学大学院,

³ 九州大学大学院農学研究院)

本研究では、結露現象を包括的に明らかにするために、観測とシミュレーションの両面から、その動態について調べられた。まず、結露生成量はアクリル板の大きさに対する依存性が小さいことが確認された。次に、露は日没前後から徐々に結び始め、夜間はほぼ一定の割合で増加する特徴的な結果が得られた。最後に、簡単な結露シミュレーションモデルを用いて数値実験を行った結果、植物体に見立てたアクリル板へ付着する露に関してはその動態を概ね再現できることが確認された。

5) 照明の種類と光質がフリルレタスの食味に及ぼす影響

馬場雅之¹・園山芳充¹・岩谷潔¹・山本晴彦²

(¹ 株式会社アグリライト研究所,

² 山口大学大学院創成科学研究科農学系学域)

9 種類の照明を用いて栽培試験を行い、生育状況、味認識装置による食味の違い、含まれる硝酸態窒素量・アミノ酸量を比較した。その結果、旨味、苦味、グルタミン含有量について栽培光源の波長割合に影響を受けると考えられ、光源の波長変化による食味の制御が可能であることが示唆された。

6) 植物工場での根域低温ストレスによるスイスチャードの高品質化 —シュウ酸含量に対する光環境の影響—

重藤奨之介・佐合悠貴

(山口大学農学部)

植物工場においてスイスチャードを低温ストレス栽培し、低温ストレス下での日長および光強度とシュウ酸含量との関係を検討した。常時照射または光強度を高めた条件では、低温ストレスによりシュウ酸含量が高くなった。これは、環境ストレスにより促進される光呼吸が、低温ストレス下における過剰な光の照射により促進され、グリコール酸の生成が増加し、シュウ酸が蓄積したためと考えられる。

7) 低コスト乾燥処理育苗チャンパーの実現に必要な遮光手法の開発

佐藤恵一（農研機構西日本農業研究センター）

演者が開発中の乾燥処理育苗チャンパーを実現するためには、乾燥空気の漏出を抑制するための気密性維持が必要となる。しかし、高気密性チャンパー内の気温は、晴天日に過剰に昇温するという問題が生じる。そこで、過剰昇温を緩和する手段として、排熱型遮光装置を考案した。開発

した遮光装置は、ループ状の透明ホース内に、色素水を循環させて遮光する。循環水として墨汁を用いることにより、8月下旬で約7度の低下気温を達成できた。

8) 人工光型植物工場でのサラダナ栽培におけるチップバーンの回避—局所照射法の検討—

成富恭平・佐合悠貴
(山口大学農学部)

植物工場でのサラダナ栽培に局所照射法を適応し、チップバーンの抑制効果および植物体内のCa分配を評価した。成長速度を考慮した障害レベルの解析によって、局所照射法がチップバーンを抑制できることが明らかとなった。また、植物体内のCa分配の評価によって、局所照射法によるチップバーンの抑制は、局所照射法により内葉へのCa分配が高まったためであることが示唆された。

9) 機械学習を用いた葉面積推定に関する研究

荊木康臣・水畑順太
(山口大学農学部)

本研究では、植物の生育評価において重要な指標である葉面積を、画像から非破壊的に推定する手法を開発することを目的として、画像から求めた投影面積と実際の葉面積との関係に注目し、それに影響を与える要因の1つである葉の角度が異なる際の投影面積/葉面積比を、機械学習を用いて推定することを試みた。畳み込みニューラルネットワークを利用した分類学習で、異なる角度で撮影されたレタス葉画像から投影面積/葉面積比を推定することが可能であった。

10) 根の養水分吸収速度測定システムの構築—半自動化による簡易化と精度向上—

井本達宏・佐合悠貴
(山口大学農学部)

根の養水分吸収速度測定の簡易化と精度向上のため、マイクロコンピュータ制御により測定操作を半自動化したシステムの構築を試みた。構築したシステムは、測定中の操作の多くを自動化でき、簡易的に測定可能であった。さらに、異なる養液温度における測定の結果、養液温度が高くなるほど、根の養水分吸収速度も高くなるという関係性を評価でき、構築したシステムは根の養水分吸収速度測定に適用可能であることが明らかとなった。

11) イネの生育に伴う群落下部への日射透過率の変化

大上博基・Taufiq Yuliawan・Yin Ting・May Myat Mon
(愛媛大学大学院農学研究科)

実験水田で全天日射量(St)とイネ群落下部の日射量を連続測定し、イネの生育に伴う日射透過率(TDSR)の変化について、基礎的な検討を行った。TDSRは、イネの出穂期から収穫期に向けて全体として低下した。LAIによるTDSRの減衰係数(k)を検討した結果、kが期間の経過とともに増加し、Stの間に負の相関が認められた。また、出穂開花期と乳熟・登熟期には、朝に正相関が認められた以外、kはStにほとんど影響を受けなかったが、収穫期には概して緩やかな負相関が認められた。これらの結果

は、イネの乾物生産予測モデルにサブモデルとして提供できる。

12) 植物工場での蒸散促進によるベビーリーフのFe含量向上

宮本拓弥・渡邊尚也・佐合悠貴
(山口大学農学部)

人工光型植物工場において、根域のFe濃度および蒸散促進に作用する風速が野菜中のFe含量に与える影響について調査した。根域Fe濃度を高めるほど野菜中のFe含量は高くなる傾向にあったが、40 ppm以上では増加が見られなかった。一方で、風速を高めるほど野菜中のFe含量は高くなった。以上のことから、蒸散促進によるFe吸収の向上は、野菜中のFe含量の増強に有効な処理方法であることが示唆された。

13) Prediction of rice yield based on climatic conditions by applying SHIERARY RICE model for japonica rice cultivar Nikomaru

Taufiq Yuliawan¹・Hiroki Oue²・Handoko³・Impron³
Yin Ting² and May Myat Mon²

(¹Six-University Initiative Japan Indonesia, Joint Master

Program (SUIJI-JP), Bogor Agricultural University and Ehime University, ²Graduate School of Agriculture, Ehime University,

³The International Post Graduate Study Program in Information Technology for Natural Resources Management, Bogor

Agriculture University)

標記のモデルは、インディカ米の生産量予測に開発されたが、ジャポニカ品種(にこまる)への適用性を検討した。水田での各種観測結果を用いて、放射利用効率(RUE)、放射透過係数、LAI等のモデルパラメータを算定するとともに、イネ植物体部位ごとの乾物生産量と収量を測定した。RUEの入力において、生育期間を通した一定値でも生育期間ごとの値でも、収量の予測結果はほぼ同様に過小評価した。LAIのサブモデルを組み込むと、予測精度は向上した。また呼吸係数については、インディカに関する値よりも低い値がチューニングされた。これらの結果、本モデルでにこまるの収量を良好に予測することができた。

14) 分光反射画像計測による葉位別光合成速度推定にむけて: PRIの光応答の評価

村上貴一・荊木康臣
(山口大学大学院創成科学研究科)

分光反射画像計測により個葉のPRI(Photochemical reflectance index)の光応答を評価した。光合成定常条件下では、PRIの変化量は光利用効率との間に正の相関を示した。一方、光照射開始から数十分程度で生じる光利用効率の低下・回復過程に対するPRIの追従性は受光量により異なった。葉光合成速度の空間分布推定へのPRIの応用では、応答時間を考慮する必要がある。

15) 小麦を例とした作物発育モデルの評価と改良

川北哲史¹・稲葉俊二²・高橋肇²・鎌田英一郎³
 (¹農研機構西日本農業研究センター, ²山口大学農学部,
³長崎大学教育学部)

作物発育モデルの評価と改善を目的として三種類の小麦開花期予測モデルを開発した。播種日と播種日以降の日平均気温と日長を用いて線形・非線形型のモデルを開発した。また、非線形型モデルにおいて新しい係数決定手法を用いた開花期予測モデルを開発し、三種類のモデルの開花期予測精度を評価した。任意の日平均気温と日長条件下において発育量 (DVR) が増減する条件を三次元グラフにより調べ、実際の植物生理と照らし合わせて開発した三種類の小麦発育モデルの妥当性を評価した。

16) 深層学習を用いた反射画像における植物抽出に関する研究

山岡久祥・荊木康臣・佐合悠貴
 (山口大学大学院創成科学研究科)

植物モニタリング技術において解析対象である植物部分の認識は、適切な解析を行う上で重要である。本研究では、畳み込みニューラルネットワークによる深層学習を用いて各画素単位での植物の判別を試みた。レタス群落のカラー画像を 15 × 15 pixel に分割し、中央の画素が植物であるかの情報を与えて学習した。その結果、高い正解率で各画素が植物かどうかの判別が可能であり、深層学習による植物抽出の可能性が示唆された。

17) 光環境制御に関する知識ベース構築の試み

荊木康臣・山本和美
 (山口大学農学部)

光環境制御に関する知識ベースを構築して最適な光環境制御法を推論する手法を開発することを目的とし、機能性成分の増強に関わる光環境制御法のデータベース化と推論に向けた解析を試みた。文献検索サイト等を利用して論文を収集し、光環境制御方法とその結果に関するリレーショナルデータベースを作成した。さらに光環境制御法を光質、光強度、日長といった構成要素に基づいて分類し、情報エントロピーを利用して機能性成分ごとの光環境制御法の類似性を解析した。

18) 石礫地帯における細穴掘削手法の開発

佐藤恵一 (農研機構西日本農業研究センター)

地温測定や機材設置作業では、地中に深く細い穴を掘削する必要が生じるが、石礫地帯では、掘削過程で遭遇する礫石が掘削の妨げとなる。そこで、石礫地帯での細穴掘削を可能にする工法を開発した。開発した工法では、まず、ロングネジを地面に打ち込み、礫石間の隙間をすりぬけて地下に貫通可能なスポットを効率的に探索する。次に、ダイヤモンドコアドリル刃を用いて地中の礫石を破碎する。また、孔径拡大の過程で遭遇する側壁上の礫石の切削も可能にする。

19) 小型風洞を用いたレキ面の風速特性

劉佳啓・木村玲二
 (鳥取大学乾燥地研究センター)

乱流発生器を併用した小型簡易風洞を使って、レキ密度の変化が風速鉛直勾配に与える影響について検討した。その結果、摩擦速度は、どの風速においても、レキ密度が 0% から 15% の範囲では、密度の増加とともに大きくなったが、密度が 20% に増加すると 0% の時の値に近づいた。レキの密度が 0% から 15% の範囲では、密度の増加に伴い、粗度長は増加した。しかし、レキの密度が 20% の場合、粗度長は小さくなり、0% の粗度長の値に近くなった。

20) 葉の水ポテンシャルと電解質漏出率に着目したチャの耐凍性評価とその季節変化

古川亨¹・森牧人¹・西村安代¹・一色隆太郎²・安武大輔³
 (¹高知大学農学部, ²元・岡山大学大学院,
³九州大学大学院農学研究院)

本研究では、氷核形成温度の測定と電解質漏出検定により耐凍性を観測・評価し、季節変化の観点から考察した。まず、茶葉は夏季においても氷点下数℃の環境に対して冬季と同程度の耐性を備えていることが示唆された。次に、チャの耐凍性の獲得及び喪失は 1 年を通して緩やかに行われるのではなく、水ポテンシャルが一定の数値を示す時期において急激に進行することが推察された。最後に、上述の指標が、それらの季節変化の解析を通じて、チャの耐凍性を評価する上で有用なことが示唆された。