

2024 年中国・四国支部大会

日時：2024 年 11 月 28 日～29 日

場所：鳥取大学乾燥地研究センター（鳥取市）

1. 研究発表

1) 火山灰土壌への CO₂ 吸着量の環境要因の影響評価

松本彩花・田端爽一・米村正一郎

(県立広島大学大学院総合学術研究科)

日本に数多く存在する土壌の中で、黒ボク土は他の土壌では顕著に見られない、CO₂ の吸着特性を有する先行研究結果がある。先行研究では乾性土壌を用いた結果のみであったため、本研究では含水率など様々なパラメータを振った実験を行った。先行研究同様に乾土を用いた実験では同じように土壌への CO₂ 吸着が確認された。また、含水率を変えた実験では約 30 日経過すると吸着量にばらつきが生じ始めた。pH を振った実験では吸着速度が水のみの方と比較して遅い可能性が示唆された。実験条件、手法共に改善や再検討の余地が残る。

2) 深層学習を用いた粘着トラップ上のアザミウマの自動計数—イチゴ栽培施設内で撮影した携帯端末画像の利用—

植木朋実¹・荊木康臣²・岩本哲弥³

(¹鳥取大学大学院連合農学研究科、

²山口大学大学院創成科学研究科、

³山口県農林総合技術センター)

イチゴの主要害虫であるアザミウマを対象に、栽培施設内に設置された状態の粘着トラップを携帯端末を用いて簡便に撮影した画像から、個体数を自動計数し推移を計測するシステムを構築するための知見を得ることを目的とした。画像上の解析対象を抽出し各対象を中心とした小区画画像を作成するプログラムと、その対象をアザミウマとその他に分類する深層学習モデルを作成し、経時的に撮影した画像に適用した結果、期間を通してある程度の精度で画像上のアザミウマの個体数を自動計数可能であり、その推移も適切に計測できることが示された。

3) 深層学習を用いた画像からの LAI 推定—トマト群落への適用—

竹内 廉¹・荊木康臣¹・原田浩介²・奥川滉毅²

(¹山口大学大学院創成科学研究科、

²山口県農林総合技術センター)

当研究室で開発している 1 枚の群落画像から LAI を推定する手法の栽培現場での実用的な応用を目指し、ハウス栽培トマトに対して、デジタルカメラおよび定点観測が可能

な Web カメラを用いて、斜めから群落画像を撮影し、LAI を推定し、経時変化を実測値と比較した。結果、デジタルカメラを用いて撮影した画像を利用した方が、より正確に LAI を推定することができたが、どちらのカメラで撮影した画像でも、実測値の経時変化に近い LAI 変化パターンを得ることができ、本手法で LAI の経時変化を捉えることができる可能性が示唆された。

4) トマトの養液栽培における環境負荷低減

—養分吸収モデルと肥培管理法の検討—

城川大輔・寶山瑞貴・佐合悠貴

(山口大学大学院創成科学研究科)

我々はこれまでに、ナスの循環式養液栽培において、みかけの吸収濃度を用いることで肥料組成の長期安定化が可能であることを明らかにした。本研究では、新たにトマトを対象として、異なる肥培管理法で循環式養液栽培し、養液の肥料濃度を経時観測した。その結果、EC に基づいた肥培管理では肥料組成は次第に崩れていったが、みかけの吸収濃度に基づいた肥培管理では肥料組成の大きな崩れは見られなかった。このことから、みかけの吸収濃度に基づく肥培管理は、肥料組成の長期安定化に寄与することが示唆された。

5) 作物個体群のガス交換計測用チャンバーの開発とその性能評価—乾燥ストレスがホウレンソウの呼吸/光合成比に及ぼす影響—

臧 博捷¹・野村浩一²・中川京香¹・齊藤雅彦²

(¹高知大学農林海洋科学部、

²高知大学 IoP 共創センター)

作物の一日の呼吸量と総光合成量の比 (R/P) は、種ごとに恒常性を示すことが報告されているが、乾燥ストレス環境下で、R/P がどのように変化するかについての報告はほとんどない。そこで、本研究では、ホウレンソウを対象に、乾燥ストレスと R/P の関係について、新規開発した開放型チャンバーを用いて検討した。その結果、乾燥ストレス下では、総乾物重に占める根重の割合が大幅に増加したにも関わらず、個体群の R/P はほぼ変化しなかった。このことから、ホウレンソウにおいては、乾燥ストレス下でも R/P の恒常性が保たれることが示唆された。

6) 植物生体情報を用いたランダムフォレスト回帰モデルによる養液栽培ミニトマト収量予測

藤内直道¹・渡邊ゆめの¹・高山弘太郎^{1,2}

(¹愛媛大学農学部、²豊橋技術科学大学院工学研究科)

<https://agrmet.jp/wp-content/uploads/2025-E-2.pdf>

2024 年 11 月 29 日 受付

Copyright 2025, The Society of Agricultural Meteorology of Japan

リアルタイム個体群光合成蒸散計測システムを用いて計測したミニトマトの過去の一定期間の日積算光合成量および画像計測ロボットにより取得された着生果実数からランダムフォレスト回帰モデルを作成して1週間後の収量を予測した。全期間データからランダムに8:2の割合で学習とテストに振り分けたときのRMSE%は19.9%であった。予測起点日前3~5週間の日積算光合成量および起点日前1週間の収穫待ち果実数の重要度が高かった。他方、学習とテストのデータ期間を異なるシーズンとした場合にはRMSE%は高く、精度向上には説明変数追加が示唆された。

7) レタス高密度栽培を可能にする環境制御技術に関する研究

大橋直輝・荊木康臣

(山口大学農学部生物資源環境科学科)

植物工場でのレタス栽培において、密植時の栽培環境の最適化による単位面積あたりの生産量の最大化を目指し、群落内照射および通風の効果を調査した。密植時に群落内照射を行うことで、平均生体重が有意に増加し、対照区(通常の栽植密度区)に近い値となった。その結果、密植群落内照射区では対照区より単位面積あたりの生産量が40%以上増加した。通風は個体の成長に影響を与えなかったが、チップバーンの抑制に効果を示した。今後は、栽植密度や群落内照射開始の時期の最適化により、収量の最大化を目指す。

8) 畝の方向が作物個体群の光合成速度に及ぼす影響—シミュレーションによる一考察—

野村浩一¹・斉藤雅彦¹・但田育直¹・木村建介²・安武大輔^{1,3}・北野雅治¹

(¹高知大学 IoP 共創センター,
²農研機構 農業環境研究部門,
³九州大学 農学研究院)

トマトなどの施設園芸作物では、個体群は列状に、通路と交互に定植される。列(畝)を延ばす方向は、作物の受光の均一性の観点から南北方向が良いとされているが、実際にどの程度、個体群スケールの光合成速度(A_c)に影響するのかは自明ではない。そこで、本研究では、畝の方向と A_c との関係について、シミュレーションにより検討した。高知県の位置・気象データを用いて解析した結果、10月~3月の晴天日では、東西方向の列作物ほうが、南北方向の列作物よりも、日中の個体群光合成量が最大2%程度大きくなることを示唆された。

9) 魚沼丘陵の風上・風下における冬季の地上直接粒子観測による降雪の特徴

藤森優香里¹・鈴木賢士²・原 優里佳²・高見和弥³

(¹山口大学農学部,
²山口大学大学院創成科学研究科,
³鉄道総合技術研究所)

降雪による交通障害や農業施設被害などの被害軽減には、雪の重さや密度といった雪質の情報が必要不可欠である。本研究では、冬季に新潟県の魚沼丘陵を挟む風上側(十日町)と風下側(塩沢)の2地点で地上降雪観測を実施し、地形による雪質の違いを、降水粒子の成長プロセスに注目

して調べた。今回は2023年12月22日の降雪事例を取り上げ、魚沼丘陵の十日町と塩沢での降水粒子の特徴を比較した。降水粒子の大きさと形状に関する解析の結果、塩沢では十日町と比べ、粒子は大きく、円形度が小さくなっており、風上側の十日町と風下側の塩沢では降雪のタイプが異なることが確認された。

10) 高知県中部山沿いにおいて夜間から朝に発生する霧・下層雲に関する研究—観測と初期解析結果

原 政之・森 牧人

(高知大学農林海洋科学部)

高知県の山地では霧や雲底が地表面に近い下層雲がしばしば見られるが、これらの霧・下層雲は衛星観測等では検知するのが難しい時空間スケールを持つ。本研究では、高知県中部での霧・下層雲を対象にタイムラプスカメラ(一定時間間隔での写真の連続撮映)により記録し、その有用性を確認するための初期解析を行った。2024年11月7日の事例では、愛媛県側よりも高知県側で気温が約3℃高く、フェーン現象が生じていたことが示唆された。同時刻に山地上で下層雲が観測され、フェーン現象の種類の判別に本観測が有用であることが示唆された。

11) 兵庫県豊岡盆地で発生する霧とSPM濃度の関連性

今枝侑香・重田祥範

(公立鳥取環境大学環境学部)

近年、霧の発生日数が減少傾向にあると報告されている。その要因として、都市化による乾燥化やヒートアイランド現象が指摘されている。しかしながら、日数の減少は、都市だけでなく山間部でも報告されているため、一概に都市化が影響しているとは言い難い。その他にも、視程観測の自動化に伴い、面ではなく点での手法に変化したため、霧の発生日数が減少している可能性も示唆される。そこで本研究では、兵庫県豊岡市を対象に、霧の発生日数の経年変化、および発生日、非発生日における霧とSPM濃度の関連性を明らかにした。

12) 2023年7月10日に久留米市で観測された大雨について:アメダスデータを用いた事例解析

森 牧人・原 政之

(高知大学農林海洋科学部)

近年、久留米市(福岡県)およびその周辺では大雨による災害が頻発している。本研究では、2023年7月10日に同市で観測された大雨について、アメダスデータ(久留米・佐賀・北山・耳納山・朝倉・英彦山)を用いた事例解析を行った。その結果、当日の久留米市の大雨には、南西~西南西寄りの総観スケールの暖湿流に対して、比較的広域な平野スケールの局地風の関与が示唆された。

13) RTK-GNSSを使ったドローン空撮測量による天然記念物鳥取砂丘の砂面変動の解析

堤 隼¹・池島 諒¹・小林巧磨²・劉 佳啓³・木村玲二³・高山 成¹

(¹大阪工業大学環境工学科,
²大阪工業大学大学院工学研究科,
³鳥取大学乾燥地研究センター)

RTK-GNSS を使ったドローン空撮測量により、天然記念物鳥取砂丘の代表的な景観である第三砂丘列の「追後スリバチ」と第二砂丘列の「馬の背」について砂面変動を調べた。第三砂丘列周辺においては植生のない砂面部分で侵食域が広がる一方、追後スリバチ斜面に明瞭な堆砂傾向が確認され、特にスリバチ北側は堆積が顕著で砂面変動が 1m を超えていた。オルソ画像から草本の繁茂と共に大きく斜面がせり出した事が確認された。第三砂丘列周辺で植生が繁茂する場所が堆砂傾向にあることが示唆され、追後スリバチの埋没が危惧される。

14) 画像からの水稻の生育情報の推定について

建本 聡¹・安淵潤一¹・鈴木康文²

(¹徳島農林水産総合技術支援センター農産園芸研究課,
²同・資源環境研究課)

本研究では、水稻「あきさかり」の生育情報を、定点カメラで自動撮影した画像から推定するシステムを開発した。Raspberry Pi を用いたシステムは、太陽光発電で動作し、撮影した画像を深層学習により解析することで、草丈や茎数、出穂時期を推定した。その結果、草丈の推定精度は高かったが、茎数の推定精度は低かった。出穂時期は穂の検出数の変化を解析することで推定可能であった。本システムは、電源のない圃場でも利用でき、水稻の生育状況を定量的に把握する上で有効なツールとなることが期待される。

15) 鳥取県における熱中症リスクの地域特性

重田祥範・大谷一貴

(公立鳥取環境大学環境学部)

鳥取県は、日本海側に位置しているため、夏季にフェーン現象が発生すると、地域によっては 40°C 近い猛暑を記録することもある。そこで、猛暑期の鳥取県を対象に沿岸、都市、内陸部を網羅するように乾球温度 (気温)、相対湿度、黒球温度の定点型観測をおこない、WBGT を算出することで、各地区およびそれぞれの地区内の熱中症リスクの時空間変動を計測した。さらに、地理的要因が暑熱環境の形成にどのように寄与しているかを分析した。その結果、暑熱環境の日変化は熱中症発症リスクに影響し、WBGT は症状の重さに寄与することが示唆された。

16) イネ群落温度を低下させる灌漑の効果に関する多層モデルを用いた検討

大上博基¹・Taufiq Yulianwan²・Nazif Ichwan²

(¹愛媛大学大学院農学研究科,
²同大学院連合農学研究科)

イネ品種ひめの凍 HR とにこまる NM を対象とし、水面温度 28°C (Tw28) と 32°C (Tw32) の条件が各群落温度 Tc に及ぼす影響を多層モデルで検討した。Tc 鉛直分布を計算した結果、群落上部では気孔コンダクタンスの高い HR が 0.44°C 低かった。また Tw28 の群落上部 Tc は Tw32 よりも

HR と NM でそれぞれ 0.20°C および 0.22°C 低かった。これらは、穂の高温障害回避に効果的である。さらに計算結果から、水面長波放射の約 20% が群落頂部に到達し、水面が低温の場合に群落上部の Tc を低減する要因となることがわかった。

17) LT50 を用いたウンシュウミカンの葉の耐凍性の解析

奥村万智子¹・森 牧人²・原 政之²

(¹愛媛大学大学院農学研究科,
²同大学院連合農学研究科)

木本植物の耐凍性は、氷点下の環境において重要な生理特性である。凍害や霜害による植物体の枯死は、細胞内凍結により発生する。植物の耐凍性が持つ温度限界や、その季節変動を把握することは、凍害や霜害の程度を定量化し、防除策を講じる上で重要である。本研究では、温度指標 LT50 を用いて、ウンシュウミカンの葉を対象に耐凍性について解析した。その結果、寒候期から春先にかけての LT50 は日平均気温と似た変化を示し、時間的な減少率や増加率は互いに異なるものの、同調して変化する興味深い結果が得られた。

18) メッシュデータを用いたイネいもち病の広域的感染予察について

森 牧人¹・山口愛実^{1*}・原 政之¹

(¹高知大学農林海洋科学部, *現熊本県庁)

現在、AMeDAS データを用いたイネいもち病の感染予察のための BLASTAM システムが各県で運用されている。本研究では、農業気象メッシュデータより 1 時間毎に湿度が提供される点に着目し、降水量を用いない葉いもち病の感染リスクの広域推定を試みた。本研究による予察結果を BLASTAM と比較すると多少の差異は認められたものの、概ね良好な結果が得られた。

2. シンポジウム

シンポジウムは、「乾燥地研究の最前線」と題して、下記の 4 題の講演が行われた。

(1) Recent global distribution of aridity index and land use in arid regions

Reiji Kimura: ALRC, Tottori University

This study examined changes in the global distribution of the aridity index from 2000 to 2020 and compared them to changes from 1951 to 1980. The regions with relatively wet climates, that is, semi-arid and dry sub-humid regions, became drier from 2000 to 2020. The largest use of land in drylands was grassland, followed by open shrubland, cropland, and savanna. More than 50% of dry land was accounted for by grasslands and dryland forests including shrubland and savanna. The relationship between the aridity index and the normalized difference vegetation index indicated that the value of the aridity index of sparse forests and grasslands equaled the threshold for climatically stable existence, although the range of the aridity index was wide in both cases. We

also made rough assessments of soil organic carbon sequestration in dryland forests and grasslands.

(2) Envisioning the sustainability of rangelands and pastoralism in the Eurasian drylands

Banzragch Nandintsetseg: IPDRE, Tottori University

Intensifying extreme climate events, particularly droughts, pose critical threats to future human well-being, especially for natural resource-dependent livelihoods like pastoralism, which are already strained by climate and socioeconomic changes. This study assesses future drought risks to rangeland productivity across Eurasian drylands (EAD) during the 21st century. Using a process-based ecosystem model, we integrate projections from five climate models across three shared socioeconomic pathway (SSP) scenarios (SSP1-2.6, SSP3-7.0, and SSP5-8.5). We used a probabilistic approach, defining risk as the expected productivity loss due to both the probability of severe droughts and the vulnerability of rangeland productivity to these events. Results indicate that drought risk and vulnerability will increase in both scale and intensity across the EAD in mid and late 21st century, particularly under medium and high warming scenarios. In western EAD, this elevated risk arises from both prolonged, intensified droughts and increased vulnerability, while in central and eastern EAD, increased vulnerability is the primary driving factor. These findings indicate that future droughts could worsen livestock feed shortages, posing an even greater threat to the long-term sustainability of pastoralism across the EAD. These findings point to an urgent need for adaptive management strategies that can sustain rangeland productivity while supporting pastoralist communities—marginalized groups whose practices contribute significantly to ecosystem health.

(3) 半乾燥地の草原における生産性に対する温暖化の影響

鳥取大学乾燥地研究センター 寺本 宗正

昨今の地球温暖化によって、乾燥地の草原における生産性も影響を受けるものと考えられる。しかしながら、季節的な温暖化が草原の生産性におよぼす影響に関しては、明らかにされていない部分が多い。本研究では、モンゴルの半乾燥草原において異なる季節を対象とした温暖化処理を行い、CO₂ フラックスの観測を実施して生産性への影響を評価した。その結果、夏季の温暖化が生産性（最大光合成速度、GPP_{max}）に対して抑制的に影響することが示唆された。また、GPP_{max}の温暖化に対する応答は、その年の降水量によって変動する可能性が示された。

(4) ゴビ砂漠の観測で解明した黄砂発生条件とそのモデルへの応用

鳥取大学乾燥地研究センター 黒崎 泰典

黄砂は発生域では風食や砂塵嵐といった災害であり、風下域においても健康被害をもたらす。黄砂発生メカニズムが十分に解明されていないため、黄砂数値モデルの精度は低く、曝露を避けるための有効な健康被害対策を取れない。

また、効率的な黄砂発生源対策の立案も難しい。2012年3月にモンゴル Tsogt-Ovoo に設置した鳥取大学乾燥地研究センターの黄砂モニタリングサイトにおいて、土壌クラスト、レキ、枯れ草といった地表面要素の受食性（風食/黄砂発生のしやすさ）への影響を調べてきた。本発表では、これまでに得られた研究成果を紹介する。

3. 支部総会

- 1) 2023年度活動報告（事業・会計・会計監査）
- 2) 2024年度活動報告（事業・支部大会）
- 3) 2024年度予算案
- 4) その他