

関西農業食料工学会第146回例会講演プログラム 9月30日(木)

◆開会のあいさつ 9:40 ~ 9:45

◆学生プレゼンテーション(A-1~A-10, B-1~B-10)の趣旨説明 9:45 ~ 9:50

◆研究発表(午前の部) 10:00 ~ 11:30 (講演12分, 質疑応答3分)

Zoom: ミーティングID 未定 (パスコードはメールにてお知らせいたします)

A 会場	座長: 上加裕子 (愛媛大学)	B 会場	座長: 中島周作 (神戸大学)
<p>10:00-10:15 A-1</p> <p>デブスカメラによるイネの草高測定</p> <p>○中村俊輔¹, 飯田訓久¹, 朱佳俊¹, 小西修平¹, 村主勝彦¹, 増田良平¹</p> <p>¹ 京都大学大学院農学研究科</p> <p>自脱コンバインでのイネの刈取り時に倒伏の有無や程度を予測して、刈取速度、刈高さ、引起し搬送速度などを自動で調節するために、デブスカメラ画像から草高を測定する実験を行った。予備実験として斜め上方向からイネを撮影した画像を真上から見た画像に変換して草高を推定するシステムを開発し、実際に幼穂形成期のイネの草高の測定を行い、草高の実測値と比較した。</p> <p style="text-align: right;">Keywords: 農業ロボット, 収穫作業, マシンビジョン</p>		<p>10:00-10:15 B-1</p> <p>鶏卵の卵白濃度が Pseudomonas fluorescens の増殖と蛍光特性に与える影響</p> <p>○池邊貴¹, 鈴木哲仁¹, 樫森亜由子¹, 白神慧一郎¹, 小川雄一¹, 近藤直¹</p> <p>¹ 京都大学大学院農学研究科</p> <p>鶏卵の中には透過光検査では判別できない腐敗卵が存在し、産業上の課題となっている。Pseudomonas 属に汚染した腐敗卵は蛍光を示すことが知られているが、繁殖する部位や条件の知見は得られていない。そこで本研究では、親鶏の日齢や鶏卵サイズが卵白濃度に与える影響を踏まえた上で、卵白濃度が Pseudomonas fluorescens の増殖と蛍光特性に与える影響を検証した。その結果、本菌は卵白濃度が低くなることと蛍光物質の産生能のみが上昇することが確認できた。</p> <p style="text-align: right;">Keywords: Pseudomonas fluorescens, fluorescence, egg albumen, Brix, the age of adult chicken</p>	
<p>10:15-10:30 A-2</p> <p>自律走行型農業ロボットのための LiDAR とカメラを用いた環境認識</p> <p>○末松佑介¹, 森尾吉成², 内藤啓貴², 村上克介²</p> <p>¹ 三重大学大学院生物資源学研究所, ² 三重大学大学院生物資源学研究所</p> <p>農業ロボットの自律走行のために必要となる車両周辺や農作業現場の空間を認識するシステムを開発した。本システムでは、LiDAR やカメラ、IMU などのセンサを統合し、利用することで SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) を行い、自己位置と姿勢を認識した。さらに LiDAR やカメラによって得られた情報から、周囲の状況や空間を認識した。</p> <p style="text-align: right;">Keywords: SLAM, LiDAR, IMU, Camera</p>		<p>10:15-10:30 B-2</p> <p>解卵初期鶏卵の撮像系構築および透過画像解析</p> <p>○知原麻歩¹, 鈴木哲仁², 樫森亜由子², 白神慧一郎², 小川雄一², 近藤直²</p> <p>¹ 京都大学農学部, ² 京都大学大学院農学研究科</p> <p>商用鶏において採卵鶏の雄雌、孵化時刻の遅延、質の低下などを理由とした初生雛の殺処分が動物福祉の観点から問題視されており、解卵中に胚の成長を非破壊で計測する技術が求められている。そこで解卵初期の鶏卵の透過画像を取得する系を構築し、ヘモグロビンの吸収を考慮して波長 560 nm の光を照射したところ、解卵 3 日目以降に血管および胚の影が明瞭に表れた。また、剖卵して内部の胚成長を確認し、透過画像との関係を検証した。</p> <p style="text-align: right;">Keywords: 鶏卵, 透過画像, 非破壊計測, 胚, 血管, 動物福祉</p>	
<p>10:30-10:45 A-3</p> <p>果樹栽培収穫ロボット制御のための環境認識</p> <p>○久野桂介¹, 森尾吉成¹, 内藤啓貴², 村上克介¹</p> <p>¹ 三重大学大学院生物資源学研究所</p> <p>本研究では、樹形を変更することなく果樹の栽培や収穫を行えるロボットを開発するために、ロボットハンドの設計に関する検討を行うとともに、ステレオカメラ、3D LiDAR などのセンサを使いながら、ロボットアームの軌道生成に必要な果樹の 3 次元形状およびロボットの可動空間を認識する技術を開発する。</p> <p style="text-align: right;">Keywords: 3D LiDAR, ステレオカメラ, 環境認識</p>		<p>10:30-10:45 B-3</p> <p>ミリ波帯誘電センサを用いた高精度な自由水量の評価</p> <p>○松本渉¹, 小川雄一², 鈴木哲仁², 近藤直², 白神慧一郎²</p> <p>¹ 京都大学農学部, ² 京都大学大学院農学研究科</p> <p>水は食品の品質や味に影響を及ぼす重要な因子であり、特に食品に含まれる自由水量は貯蔵性の指標として用いられている。しかしその一方で、従来技術では自由水量を高精度で定量評価することは困難とされており、自由水が担う本質的な重要性を理解するには至っていない。そこで本研究ではミリ波帯誘電センサを用いて高精度な自由水量評価を実現するための測定系を構築し、食品に含まれるタンパク質の水溶液を用いて実証実験を行った。</p> <p style="text-align: right;">Keywords: 誘電センサ, 自由水, タンパク質水溶液</p>	
<p>10:45-11:00 A-4</p> <p>Obstacle Detection by 3D-LiDAR for Crawler Robot</p> <p>○HSU Hsiu-Yu¹, IIDA Michihisa¹, SUGURI Masahiko¹, MASUDA Ryohei¹</p> <p>¹ 京都大学大学院農学研究科</p> <p>This research aims to detect obstacles using 3D-LiDAR in the ROS platform for the crawler robot. GNSS is used as an auxiliary system to help judge the space and direction. We collected point clouds data in the field experiments, used two obstacles detection methods to analyze the data. The 3D detection method, although there is a limitation with update time and obstacles number, can specifically identify obstacles in space. The 2D detection method can quickly and track many obstacles, but cannot distinguish spatial information.</p> <p style="text-align: right;">Keywords: robot operating system, light detection and ranging, point cloud, crawler robot, obstacle</p>		<p>10:45-11:00 B-4</p> <p>レーザスペckル法による塩ストレスの検出</p> <p>○稲垣陽介¹, 阿久根里奈¹, 松田綾乃¹, 長田紳¹, 滝沢憲治¹, 福島崇志¹</p> <p>¹ 三重大学大学院生物資源学研究所</p> <p>本研究はデータ駆動型農業の発展に向け、レーザスペckル法による植物生理応答の検出を目的としている。収量と生産性を制限する代表的なストレスとして、塩ストレスが挙げられる。塩ストレスは葉面温度の上昇や気孔閉鎖などの初期症状が水ストレスと共通するため、従来のセンシングによる単離および評価は困難であった。本研究は、塩ストレスの場合のみ葉緑体の形態に影響があることを利用し、塩ストレス検出の可否を検討した。</p> <p style="text-align: right;">Keywords: レーザスペckル法, 画像処理, 塩ストレス</p>	
<p>11:00-11:15 A-5</p> <p>太陽光植物工場におけるマルチオペレーションロボットの開発</p> <p>—収穫時間短縮のためのキュウリ収穫ユニットの開発—</p> <p>○小澤京平¹, 有馬誠一², 上加裕子³</p> <p>¹ 愛媛大学農学部, ² 愛媛大学植物工場研究センター, ³ 愛媛大学大学院農学研究科</p> <p>本研究は、作業性向上のために考案した傾斜棚栽培を対象とし、キュウリ収穫ユニットを開発した。従前の研究において、3 台の距離センサを用いて果実認識を行うキュウリ果実認識機構を用いたキュウリ収穫ユニットを開発したが、果実 1 本の収穫時間が約 4 秒かかるという課題があった。そこで本研究では、収穫動作速度を向上させた新たなキュウリ収穫ユニットを開発し、2 台搭載することで、収穫時間の短縮を図った。</p> <p style="text-align: right;">Keywords: intelligent greenhouse, cucumber robot</p>		<p>11:00-11:15 B-5</p> <p>気温上昇がサフラン子球の肥大及び糖組成変化に与える影響のトランスクリプトーム解析</p> <p>○田上千恵¹, 伊藤博通¹, 宇野雄一¹, 黒木信一郎¹, 中島周作¹, 魚田春花¹, 小林雛子¹, 小澤こまり¹, 村中久珠¹</p> <p>¹ 神戸大学大学院農学研究科</p> <p>柱頭収量の増大のために重量が大きい球茎を生産する必要がある。子球スクロース (Suc) 濃度が子球肥大に影響すると報告されている。子球肥大期における気温上昇が Suc 濃度及び Suc 分解酵素遺伝子インベルターゼ (Inv) に与える影響について調査した。気温上昇により Inv の発現量と Suc 濃度が同時に減少した。気温上昇による葉の老化により質であるスクロースの供給量が減少したことが原因であると考えられた。</p> <p style="text-align: right;">Keywords: インベルターゼ, サフラン, 植物工場, スクロース, トランスクリプトーム解析</p>	
<p>11:15-11:30 A-6</p> <p>ドローン画像の画像処理による水稲ほ場中の欠株検出</p> <p>○加藤健汰¹, 村主勝彦¹, 飯田訓久¹, 増田良平¹</p> <p>¹ 京都大学大学院農学研究科</p> <p>農業において、作物やほ場の状態に関する情報は農作業意思決定を支援し、収益の増加やコストの削減に寄与する。水稲ほ場の状態を示す指標の 1 つに欠株があり、欠株は収量の減少や雑草の発生による作物の生育阻害の原因となる。また、欠株は農作業の質の評価の指標にもなるため、欠株の検出及び定量は重要である。本研究では、ドローンで空撮した画像に画像処理を施して水稲ほ場中の欠株を検出し、定量することを目的とした。</p> <p style="text-align: right;">Keywords: リモートセンシング, ドローン, 画像処理, マルチスペckルカメラ, 欠株, 水稲ほ場</p>		<p>11:15-11:30 B-6</p> <p>光散乱画像によるサフラン球茎内容成分の非破壊計測</p> <p>—球茎内デンプン濃度および可溶性糖濃度と柱頭収量の関係—</p> <p>○小澤こまり¹, 伊藤博通¹, 宇野雄一¹, 黒木信一郎¹, 中島周作¹, 馬場加奈子¹, 座古健世¹, 夏原里佳¹, 西村友香¹, 小林雛子¹, 魚田春花¹</p> <p>¹ 神戸大学大学院農学研究科</p> <p>植物工場の採算性向上のため単価の高いサフランに着目した。栽培効率を上げるためには柱頭収量が多くなる球茎を選別する必要がある。球茎内のデンプンは定植後分解され成長に利用されることから柱頭収量の増大に影響すると考えられた。光散乱画像計測法より非破壊測定した定植前デンプン濃度および可溶性糖濃度と柱頭収量の関係を調査した結果、デンプンではなく可溶性糖濃度が高い球茎において収量が增大することが示唆された。</p> <p style="text-align: right;">Keywords: 植物工場, サフラン, 光散乱画像計測, デンプン, 可溶性糖</p>	

◆昼食 12:00 ~ 13:00

◆研究発表（午後の部） 13:00 ~ 14:15（講演12分，質疑応答3分）

Room A	座長：内藤啓貴（三重大学）	Room B	座長：白神慧一郎（京都大学）
<p>13:00-13:15 A-7 太陽光植物工場におけるマルチオペレーションロボットの開発 —機械学習を用いたトマト果実検出における背景削除画像への適用— ○大畑秀平¹，有馬誠一²，上加裕子³ 1 愛媛大学大学院農学研究所，2 愛媛大学植物工場研究センター，3 愛媛大学大学院農学研究所</p> <p>本研究は、果実を把持せず果柄に直接作用して果柄の離層から離脱させるトマト収穫ロボットを対象とし、果実検出部を開発した。従来、機械学習の物体検出では農園が変わった場合に学習モデルが使えない可能性が懸念されている。そこで本研究では、背景を削除した画像に対して機械学習を行い、別農園で評価することで背景の有無が学習モデルに与える影響を検証した。更に、三次元カメラから成る背景削除アルゴリズムを考案した。</p> <p>Keywords: intelligent greenhouse, tomato fruit detection, machine learning, 3D image processing</p>		<p>13:00-13:15 B-7 赤青交互/同時LED照射におけるリーフレタスの地上部重量と形態の因果解析 ○増田凱斗¹，中嶋洋¹，宮坂寿郎¹，大土井克明¹ 1 京都大学大学院農学研究所</p> <p>本研究では赤色と青色のLEDを組み合わせた5種類の照射方法(赤単色24時間/赤青交互12時間/青単色光24時間/赤青同時24時間/赤青同時12時間暗期あり)でリーフレタスを生育した。照射方法が影響を及ぼす形態的特徴量(葉枚数/莖長/葉厚さ/葉被覆率/葉長/葉幅)を計測した。葉形状(葉長/葉幅)は楕円フーリエ記述子で定量化した。さらに、形態的特徴量と重量の関係を相関ネットワークで求めた。</p> <p>Keywords: Lactuca sativa L., 人工光型植物工場，相関ネットワーク，楕円フーリエ記述子 (EFD)</p>	
<p>13:15-13:30 A-8 ディープラーニングを用いた植生調査のための植物のセグメンテーション ○太田実里¹，増田良平¹，村主勝彦¹，飯田訓久¹ 1 京都大学農学研究所</p> <p>気候変動や食害等が植生に及ぼす影響を調査することを目的として、植生調査が実施されている。植生調査手法の一種に、一定区画内の各植物種が占める面積割合である被度を測定する手法があるが、現在この被度測定は目視で行われている。本研究では、草本層における被度測定の省力化を目標とし、その第一段階として、ディープラーニングを用いて画像中の各植物種の領域の検出を行った。</p> <p>Keywords: ディープラーニング，植生調査，被度，DeepLabv3+</p>		<p>13:15-13:30 B-8 異なる人工光によるニンジン養液栽培 ○天野貴大¹，村上克介¹，森尾吉成¹，内藤啓貴¹ 1 三重大学大学院生物資源学研究所</p> <p>本研究目的は、根菜類であるニンジンの最適な光環境の開発である。実験は白，赤，青，遠赤の4種類の人工光源を組み合わせることによる比較実験を行った。計測項目は、草高，葉面積，地上部乾物質量，地下部乾物質量の4項目とした。4つの項目に対して、多重比較検定による平均値の比較，PLS 回帰分析による重要波長の抽出を行うことにより、ニンジンの最適な光環境について考察した。</p> <p>Keywords: 植物工場，ニンジン，光環境，PLS 回帰分析</p>	
<p>13:30-13:45 A-9 ディープラーニングを用いたシカの顔認識 ○小出英理¹，増田良平¹，飯田訓久¹，村主勝彦¹ 1 京都大学農学研究所</p> <p>近年深刻化しているシカの食害への対策の一環として、本研究ではディープラーニングを用いたシカの顔認識手法を開発した。分類問題モデルの VGG16 と物体検出モデルの YOLOv3 の転移学習を行い、画像中のシカの顔について顔認識を行う。各モデルは、個体ごとに左右横顔を区別して認識する。VGG16 の評価には Accuracy と Loss，YOLOv3 の評価には IOU を用いた。</p> <p>Keywords: deep learning, beast damage, vgg16, YOLOv3, face identification</p>		<p>13:30-13:45 B-9 植物工場における白花蛇舌草の生育制御 -画像処理を用いた生体重非破壊計測技術の開発- ○平井大誠¹，伊藤博通¹，宇野雄一¹，黒木信一郎¹，中島周作¹，松井建樹¹，栗谷友樹¹，森本奈央佳¹ 1 神戸大学農学研究所</p> <p>本研究の目的は画像処理を用いた白花蛇舌草の生体重非破壊計測技術の開発である。栽培期間中に近接2株の水平投影デジタル画像を撮影し、RGB 各プレーンにおいて、株の繁茂に伴い変化すると考えられる32種のテクスチャ特徴量を計測した。テクスチャ特徴量を説明変量、生体重を目的変量とする重回帰モデルは高い予測精度を示した。本予測モデルは株の水平方向の広がりに加えて鉛直方向の変化も捉えていると考えられた。</p> <p>Keywords: 画像処理，生体重予測，テクスチャ，白花蛇舌草，非破壊計測</p>	
<p>13:45-14:00 A-10 Detection of lodging rice by fisheye camera images and semantic segmentation 魚眼カメラ画像とセマンティック・セグメンテーションによる稲倒伏の検出 ○Chen Sikai¹，IIDA Michihisa¹，SUGURI Masahiko¹，MASUDA Ryohei¹ 1 京都大学大学院農学研究所</p> <p>The robotic combine harvesters that have been commercialized to date have not been equipped with any object detection systems for safety. Therefore, human operators need always need to ride on the combine harvester to observe robot behavior and secure safety. In the case of some trouble, the human operator will manually operate the combine harvester to harvest rice. In addition, the condition of rice plants has a large influence on working efficiency. Lodging is the bending of the rice stalks close to the ground. The degree of lodging influences harvesting operations a lot. It is difficult for robots to harvest areas with rice lodging automatically. In general, only skilled and experienced operators can harvest rice lodging with a combine harvester, or the lodging area needs to be harvested by hand. To solve this problem, we used neural networks to realize semantic segmentation for lodging rice areas prediction, and other 6 important areas and objects in rice fields images taken by a fisheye camera.</p> <p>Keywords: neural network, semantic segmentation, fisheye images, rice field,</p>		<p>13:45-14:00 B-10 バイオボードの撥水処理効果に関する研究 王秀嵩¹，○山内あや¹，徐順豪¹ 1 三重大学大学院生物資源学研究所</p> <p>食料生産に伴う農作物の非食部が大量に発生しているが、それらを再生可能な生物資源として有効的に利用することが求められている。本研究では、農産物の藁等を用いて接着剤等を使用せず生分解可能なバイオボードの作製研究を行ってきた。作製したバイオボードの撥水性を向上させるために生分解可能な自然系撥水剤を2種類用いてバイオボードに塗布し吸水試験を行った。実験結果より、撥水加工を施すことにより吸水率が低下したことが確認された。</p> <p>Keywords: バイオボード，撥水，生分解</p>	
		<p>14:00-14:15 B-11 乳酸発酵前処理を行った生ごみのメタン発酵特性に関する研究 ○周覚演¹，大土井克明¹，中嶋洋¹，宮坂寿郎¹ 1 京都大学大学院農学研究所</p> <p>現在、国内の生ごみの大部分は可燃ごみとして焼却されリサイクルされていない。メタン発酵は生ごみを処理し、さらにエネルギーを得る手段として有効である。しかし、運搬効率等の問題があり、普及が進んでいない。生ごみを乳酸発酵処理することで中継拠点で安定的に保管し、拠点・プラント間の運搬頻度を低下させることで運搬効率を改善できる。本研究では乳酸発酵処理した原料がメタン発酵に及ぼす影響を検証した。</p> <p>Keywords: 乳酸発酵，メタン発酵，前処理，バイオガス</p>	

◆休憩 14:15 ~ 14:30

◆企画講演会「データ農業とSDGs」14:30 ~ 16:00

石川県立大学 勝見尚也 先生
(株) ヤマザキライズ 山崎能央 代表

◆技術開発賞受賞講演 16:00 ~ 16:25

◆閉会のあいさつ 16:15 ~ 16:30

関西農業食料工学会会長 飯田訓久

※Zoomミーティングにアクセスできないなどのトラブル時には下記のURLにて運用状況をご確認ください。
<http://elam.kais.kyoto-u.ac.jp/~suguri/k-jsam146.html>