

UFSMA II 令和4年度 10月例会議事録

【概要】

今回は、テーマ講演としてAIを取り上げ、琉大の光岡准教授にわかりやすくその概要について話をしてもらえた。プロジェクトのタイトルに「AI解析」があるものの、これまで取り上げてこなかったのが、ようやく準備が出そろった感じである。R4採択課題では、「産地形成」に力点が置かれているが、その対象である自動操舵に大きな前進があったと感じられた。月例会はいつも予定の3時間をオーバーするが、いつの間にか日の入りが早くなっており、終わるころには外は真っ暗になっている。時の経つのは早く、心してかかる必要を感じた。

○ 日時：令和4年10月25日（火） 15:00-18:30

○ 場所：琉球大学農学部別棟多目的室+オンライン（Zoom）

○ 議事：

開会のあいさつ

1. テーマ講演：AI解析の方法と利用（光岡宗士）
2. 現地検討会・第2回推進会議について（上野）
3. 個別コンソの実証計画
 - 1) ユニバーサルブレンシステム（銘苅）
 - 2) くみき（玉城）
 - 3) NPO 亜熱帯バイオマス（赤地・新里）
 - 4) エーディエス（池田）
 - 5) 琉大・作物（渡邊）
 - 6) 琉大・農産（光岡）
 - 7) 日本大学（菊地）
 - 8) NPO 亜熱帯バイオマス（上野）

4. 意見交換他

閉会

○参加者：

| | |
|--------------------|----------------------|
| 琉球大学農学部 | 川満芳信、光岡宗士、渡邊健太、マイ他学生 |
| 日本大学生物資源科学部 | 菊地香（オンライン） |
| NPO 亜熱帯バイオマス研究センター | 上野正実、赤地徹、赤嶺了正、新里良章 |
| （株）ユニバーサルブレンシステム | 銘苅幸夫 |
| （株）くみき | 玉城忍、仲本俊一、渡口裕、当山忠五 |
| （株）エーディエス | 池田剛、後藤秀樹 |
| 農研機構 | 相原貴之 PO |
| 沖縄県総合事務局 | 上原幸、西原爽和子 |
| 南大東島 | 金川均 |
| 国際農林水産業研究センター | 竇川拓生（オンライン） |

○配付資料：UFSMA II R4年度10月例会配布資料
スマート農業推進フォーラム in おきなわ

【内 容】

開会のあいさつ（川満）

- ・先月無事契約が締結された。近いうちにくみに農研機構の会計監査が入るので準備をお願いしたい。
- ・来月開催予定の現地検討会・推進会議を成功させたい。

1. テーマ講演：AI 解析の方法と利用 琉球大学農学部 光岡宗士

- ・文科省が推進している数理・データサイエンス・AI 教育強化拠点コンソーシアムに九大が参加しており、その時に在籍。琉大も社会系が参画している。
- ・AI・人工知能は人間の知能を模倣する機械。1956 年ダートマス会議で提言された。
- ・我々の知能は様々なことをやっている。現在の AI は特定の知能だけを人工的に実現した特化型 AI。画像認識、自動翻訳、対話、天気予報など特定の機能に特化した AI。特定の機能に関しては人間の認識能力を超えることも。
- ・現在使われている AI の例としてはパターン認識、医療診断、シェアリングエコノミーなど。
- ・農業分野では病害虫・土壌病害診断、圃場環境・生育情報・営農支援など。
- ・研究よりの活用例では高知大学の IoP (Internet of Plants)。環境データ群、作物画像群などの生の計測データを説明性の高い情報群に変えてから AI に解析させることによって、作物生理・生態情報、成長収穫関連情報、営農支援情報などを効果的に学習させる。
- ・AI には人間がルールを決めてそれに従って判断等を行うルールベース型、多数のデータに潜む傾向を計算機に自動的に獲得させる機械学習型がある。機械学習型は高精度だが複雑な問題ほど大量のデータが必要となり、手法によっては推論結果の解釈が困難であるという欠点がある。機械学習によって予測や認識・分類、生成などが可能となる。学習用データは十分な量が必要であるだけでなく、似たようなものばかりがあっても良くない。
- ・脳細胞のニューロンをイメージしたニューラルネットワーク。出力結果と正解（実測データ）の誤差が小さくなるように重みとバイアスを調整することで学習する。深層ニューラルネットワークは最近主流の AI。入力データに対して様々な数をかけたり足したりすることを何回も繰り返すことによって最終的な答えが出る。
- ・AI の性能が最近劇的に向上した理由は①深層ニューラルネットワークの利用、②大規模なデータの入手が可能、③コンピュータのパワーアップ。
- ・それでも AI は万能ではない。①実現できているのは特化型 AI のみ、②十分なデータがなければ正しく働かない、③敵対的事例、フレーム問題、判断根拠が不明確といった問題もある。
- ・最近難しいプログラミング無しで誰でも AI をつくることのできる (Lobe Tour)。

2. 現地検討会・第 2 回推進会議について（上野）

- ・コロナの影響で長らく躊躇していたが、11/29・30 に南大東で現地検討会を開催したい。
- ・11/29 (火) スマート農業技術の実演 1、室内検討会、営農支援システム説明会、11/30 (水) スマート農業技術の実演 2、意見交換会または 11 月例会。
- ・コロナの状況を踏まえ、島外からの参加は極力抑えるために積極的な PR は行わず、屋外での実演会を中心に実施する予定。
- ・飛行機の予約を先に行い、宿泊施設を押さえる。現時点でも与論島からも参加希望者がいる。
- ・実演会場のひとつとなる灌水試験圃場の看板を早く作ってほしい。現在、案を作成中。
- ・室内検討会は前回と同じ場所で行う予定。

3. 個別コンソの実証計画

1) ユニバーサルブレイクシステム（銘苺）

- ・GIS ベース営農支援システムを一般農家が使用できるシステムに移行するため仕様を変更を継続している。

- ・モバイル端末による簡易農作業入力機能作成、テスト作業中。Ntrip の利用は難航している。
- ・南大東島全域の空撮データを GIS に利用するために今日も現地で空撮を継続中。あいにくと天候が悪く、強風であおられ、ドローンの飛行が難しいようである。今回、実施している空港近くの空撮は許可申請した日程の変更が効かないので、とりこぼしがないようにする。
- ・営農支援システムの基本データとなる過去 10 年分の大東糖業のデータを洗い出し、整理中。

(Q) データ利用のたびに大東糖業への確認が必要か？

(A) 要らない。依頼文も必要ない。

2) くみき (玉城)

- ・ファームポンドに設置していた固定基地局 K-3 については、ソーラーパネル、バッテリー、電源ボックスをブロック架台とともにファームポンドの基部に移して設置した。アンテナケーブルが断線して使用できなくなっていた。K-4 は撤去済み。
- ・サザンドリーム の作業員 4 名に新規に設置した CHC 自動操舵システムの操作方法の指導を行った。全員ベテランであるが、自動操舵の効果を認識。
- ・11 月の予定としては、上旬に自動操舵および固定基地局メンテナンス、中旬はスマート農業フォーラム (ているる) への参加、下旬は UFSMA II の現地検討会への参加。植え付けやドローンの実演など。必要なトラクターはアグリサポートから借用する予定。

(Q) 破損した K-3 のケーブルはファームポンドの外壁を通っているのか？

(A) パイプの中を通っている。

(Q) 自動操舵のテザリングには個人の携帯電話を使って行っているが、次回は手順を忘れてしまっているのでは？

(A) テザリング機能だけをオンにすればあとは自動でつながるようになっている。

(C) 本プロジェクトはシェアリングが目的のひとつ。自動操舵機器利用の記録をしっかりと取っておいてほしい。

(A) 日報にきちんと残すようにしている。

3) NPO 亜熱帯バイオマス利用研究センター (赤地)

- ・10 月現在、4 台の自動操舵システムを現地の 4 組織 (JA おきなわ南大東支店、アグリサポート、サザンドリーム、源産業) に導入し、使用方法を指導した。JA は受託作業のみで、以前は線引きをアグリにお願いしていたが、今では自分達でできるようになっている。アグリの負担も減った。アグリはトプコンのシステムをすでに持っているが、オペレータが島外にでていいることもあり、十分に使用していない状態。サザンドリームにはつい先日使用方法を指導したばかり。実質的に一番よく使用しているのは大城健実さんの源産業。ここは受託作業も行っている。
- ・NX-510 からのログデータの収集はあまりうまくいかなかったので、次回に持ち越し。使用方法に問題があったかもしれない。
- ・アグリサポートで、入社 1 か月の初心者オペレータにトプコンと CHC のシステムを両方使って線引きを行ってもらったところ、どちらもうまくいったが、CHC の方が使いやすかったとのこと。植付けでは、トプコンの RTK モードが途中で途切れることがあったのに対して、CHC の方は全く問題がなかった。

- ・機械化体系の構築に関しては、ブームスプレーヤを使った防除のデータのみがないので今後取っていききたい。

(Q) 今回、自動操舵の利用者の範囲が大幅に拡大したが、オペレータの感触はどうか？

(A) 自動操舵であれば、夜間も使えるし、重複をかなり減らせる。ハンドルから手を離せるので機械を使っている気がしない。降りて石を拾いに行きたいくらい。スマホを使いこなすのに1年かかったがこのシステムは1日でマスターできた。

(Q) 補正信号を取るための設定は難しいのか？

(A) 補正信号の取得は問題ないが、今回うまくいかなかったのは走行ログの取得。

4) NPO 亜熱帯バイオマス利用研究センター（新里）

- ・10月はディスクハロー、ロータリ耕データのとりまとめを実施した。燃料消費量、トラクタ作業時間自動計算表の検討、牽引型とPTO駆動型機械化体系の比較などを行った。

- ・大型ディスクハローを用いた整地備は可能であるが、砕土率の問題でビレットプランタをこれまでどおり使えるのかという懸念はある。

- ・燃料消費量、作業時間はロータリ耕（100%）と比べてディスクハロー利用でそれぞれ22%、34%に減少。

- ・明日からの大東出張では地中灌漑経費の聞き取りやディスクハローの調査を行う。

(Q) ロータリなしで作業できるなら経費が減少し、機械の故障やロータリ爪の摩耗などがなくなるため、農家としては非常に助かる。見通しは？

(A) 土壌の性状のため、整地の全作業の代替は今後のデータどりが必要であるが、CO₂排出量も含めたLCA評価も行っていく。

(Q) 地中灌漑も目的のひとつなので、牽引型作業体系の中にチューブを入れる写真を組み込んでほしい。経費はどのくらいかかるか？

(A) 現在確認中だがやはり倍くらいはかかってしまう。しかし、通常の灌漑システムでは高齢者はチューブの設置・撤去が困難で水を撒くことができないので、地中灌漑のメリットは計り知れない。初期投資だけを考えると高いかもしれないが、後々確実に利益になる。

5) エーディエス（池田）

- ・8月に設置した3台の新型カメラのうち、2台（S3、S5）が台風時などにカメラ内部への浸水のため故障。今回の渡航時に新品に交換した。加えてS2、S6に新たにカメラを取り付け閲覧できるようにした。

- ・S4ポストではLTE回線利用による通信が不安定なため、920MHz帯による代替通信の検討を行った。S4、S6からの到達状況を簡易調査したところ、見通しが悪い場合の到達距離は数100m程度であるが、途中で障害物がなく見通しが良ければ直線距離で4km離れていても通信ができた。日の丸展望台もしくはファームポンドにレピータを設置できれば多くのエリアを通信対象とできる可能性が高い。

- ・今期はモーターポンプによる遠隔灌水システムを実装する。遠隔操作システムの装着は容易であるが、一部、電気工事に相当する作業があるのでそれに合わせた措置が必要。

6) 琉球大学作物学研究室（渡邊）

- ・地中灌漑試験では現在9回、合計200mm程度の灌水を実施。その結果、灌水区と無灌水区の仮茎長の間には40cm程度の差が生じている。8月に撮影したドローン画像でも無灌水区と灌水区の境ははっきりとしている。
 - ・南大東島以外にも徳之島を対象として、最大風速や蒸発散量が単収に及ぼす影響についてデータ解析を行ってみた。徳之島は2000年代になってから特に低単収となっており、2000年を境としてそれ以前とそれ以降で分けて解析を行った。以前は台風の影響がなかったが今では台風の影響を受ける。また、以前も今も干ばつとなると低単収となるため、やはり灌水は必要不可欠である。
- (Q) 徳之島で以前は少なかった、台風の影響を現在受けるようになった理由として何が考えられるか？
- (A) 土壌の劣化、管理作業の不徹底などが原因と考えられるがはっきりとはしない。
- (Q) 灌水試験のデータで、なぜ地中灌漑の方が灌水量が多いのか？
- (A) 詳しい原因は不明。灌水量は面積ベースで算出している。
- (C) 地中灌漑の方は吸い込みによる点滴孔の詰まりを防ぐために最初に排水を行うのでそれが原因かも。

7) 琉球大学農産施設工学研究室 (光岡)

- ・モバイル NIR 計とドローン画像との連携に関する研究を継続。1圃場あたり6か所から4茎を対象にモバイル NIR のデータを取得。6か所にはマーキングをしておき、ドローン画像から植生指数を算出。本試験では葉の SPAD 値の計測も同時に行っている。
 - ・現在茎皮を剥いで (ピーリング) モバイル NIR を使用したが、これによって明らかにスペクトルは安定した。
 - ・糖度はまだ低く平均は9.5%。ただし、検量モデルは茎皮ありのものを使用しているため、今後補正を行う予定。
 - ・現段階では SPAD 値と植生指数または糖度との間に明瞭な関係はみられない。
- (Q) ピーリングは今後行うのか？それは非破壊と言えるのか？
- (A) 現時点ではピーリングを行わないと安定した測定ができない。今後、ピーリング前後でデータ補正などを行うことによって完全に非破壊でできるようにしたい。
- (Q) 図を見ると、圃場の中でのばらつきがかなり大きいですが、そもそもここまでばらついていて良いのか？やるなら1圃場を1点として圃場間での傾向を見るほうが良いのでは？
- (A) 現時点では1回のみデータの分析の結果であるので、今後、測定回数が増えればよりはっきりとした関係がみられると思う。

8) NPO 亜熱帯バイオマス利用研究センター (上野)

- ・南大東島での生育調査は微気象ポストの設置地点や灌水試験圃場を主として9圃場を対象に行った。
- ・今後の予定として11月には県のさとうきび担当普及員を対象とした研修会があるので、UFSMAの一環として渡邊研究員が担当。場合によってはサポート要員をつけて講演する。スマ農フォーラムでは川満リーダーが発表する。
- ・成果報告書は1月上旬が期限となっている。各々準備を進めてほしい。

相原 P0 のコメント

今回、久々に例会に参加できた。これからアグリビジネス創出フェア、畑作体系中間検討会と大きなイベントが続いている。中間検討会で使用する資料は詳細なデータが記載されており成果の程度がよくわかるが、プレゼン時間は10分しかないので結果の見せ方の工夫が必要。その後に現地検討会もあるので体調管理に気を配ってほしい。現地検討会には農研機構の他、与論町からも参加希望があるのでよろしくお願ひしたい。

