

UFSMA II 令和4年度9月例会議事録

【概要】

今年度も半分が終了する時期となった。各コンソの実証活動は、濃淡があるものの、軌道に乗りつつある。来月はアグリビジネス創出フェアへの出展、引き続き、畑作体系中間検討会（11/2）と大きなイベントが続く中で、ある程度の成果が求められる。それに向けてこの月例会での議論が重要になるものと思われる。今回はテーマ講演として微気象観測システムを取り上げた。

○日時：日時：令和4年9月29日（木） 15：00～18：20

○場所：琉球大学農学部ビル2F第1会議室＋オンライン会議（Zoom）

○議事：

開会のあいさつ（川満）

1. テーマ講演：微気象観測システムの構成と機能およびデータ利用（池田）
2. 個別コンソの実証計画
 - 2) ユニバーサルブレーションシステム（銘苅・東江）
 - *）くみき（出張で参加できず）
 - 3・4) NPO 亜熱帯バイオマス（赤地・新里）
 - 1) 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）
3. 意見交換他（時間的がとれず）

閉会

○参加者：

琉球大学農学部	川満芳信、渡邊健太、光岡宗士
NPO 亜熱帯バイオマス利用研究センター	上野正実、赤地徹、新里良章、赤嶺了正
エーディエス	池田剛、三浦義之（オンライン）
ユニバーサルブレーションシステム	銘苅幸夫、東江均
日本大学	菊池香
作物研究室学生	普天間、相川

○配付資料： UFSMA II R4 年度9月例会配布資料

【内 容】

開会のあいさつ（川満）

台風 11 号とその後も相次ぐ接近があったが、被害はそれほど大きくなく、ある程度の収量は確保できそう。予算も最後に残された項目が解決した。これで安心してプロジェクトに取り組める。

1. テーマ講演：微気象観測システムの構成と機能およびデータ利用

エーディエス（池田）

- ・「微気象」と「気象」は区別して使う用語である。前者はあくまでも農業向けの情報として利用される。重要なことは「防災」に関する情報としては使用できないことに留意する必要がある。したがって、微気象観測システムから配信されるデータの扱いには注意が必要。
- ・IoT の導入によっていろいろな対象がたくさん測れるようになったが、同時に多数の端末が存在するようになった。その結果、それまでなかった新たな問題もでてきた。
C10K 問題：大量のクライアントが同時にデータを送信すると、サーバは動作停止を引き起こす。一つのスレッドに対処する間に別のスレッドが来ると先のスレッドが終了するまで待機しなければならないため。アクセス自体は受け付けるが解析やストレージアクセスが制限要因となってしまう。
- ・UFSMA プロジェクトで開発した微気象観測システムは、独立電源で動作し、パソコンやスマホ上で閲覧でき、大量のデータをリアルタイムで処理できるシステムを基本としている（→ハルサービューSMA）。
- ・筐体には、頑健型圃場ポスト、簡易型圃場ポスト、サブポストの 3 種類がある。圃場ポストには複合微気象センサーとカメラ、CO₂センサーを装着。サブポストには土壌水ポテンシャルセンサー、多点温度センサー、EC センサーが接続されている。
- ・利用者向けには、Web ブラウザによる情報提供を行い、アプリのダウンロードは不要でデータを取得できる。
- ・イベントドリブンモデルを採用することによって C10K 問題にも対応可能。全ての処理単位はイベントでありプログラミングパラダイムがスレッドモデルとは大きく異なる。遅延処理にはコールバックのコードを定義。
- ・UFSMA 微気象観測システム使用状況は、1 日単位のアクセス数とユニーク数を記録。ユニーク数は同一のユーザーが 1 日に数回アクセスしても単一として扱う。雨量と使用状況は連動している、すなわち、農家は雨に敏感に反応している。
- ・圃場ポストは、雨量測定部への鳥糞の詰まり、駆動電源の枯渇、機器ボックスへのアリの侵入など様々なトラブルが発生し、異常値や欠測が発生する場合がある。プロジェクト期間中はまだしも、終了後は、ポストの維持管理を誰が行うかという問題の存在が明らかになっている。合理的かつ経済的なメンテナンス体制の確立が必要。

(Q) 微気象観測システムの使用状況について、表は月の値は何を示しているのか？

(A) その月の積算値。

(Q) メンテナンスフリー化は考えているか？

(A) 一応、検討はしているが簡単ではない。気象台は相当なお金をかけてやっているがわりと欠損値はある。雨量計が一番ネックになる。

2. 個別コンソの実証計画

1) エーディエス（池田）

- ・8、9 月の相次ぐ台風接近に伴い、カメラの動作停止、Wi-Fi の通信途絶、電源供給の停止など様々なトラブルが発生した生。10 月の渡航時に確認する。

- ・ 廉価版微気象ポストは令和4年度末をめどに試作機を投入し、移動ポストとして利用する予定。令和5年度中に準実用化を検討。
- ・ 教育用コンテンツの作成に向けて VOICEPEAK によるナレーション設定の検討を行った。男性3名、女性3名、子どものような声1名を試験した。全てプロの声優による音声だが、声優によって発話時間が異なる。また速度を変化させても、一様に時間に反映されているわけではない。今後、各担当者に説明文を作成してもらう予定。
- (Q) 先月の例会時に発表していた簡易日射センサーの測定精度の検証のように、今月は何か進展はなかったか？
 - (A) 近々に雨量センサーの検証に入る予定だが、現段階では発表するほどの内容は無い。
- (Q) 微気象ポストは当初の運用開始から3年が経過しているが、これまで特に問題なく稼働している。今後の見込みは？
 - (A) メンバーの皆さんや現地の人の協力もあって動かしている。きちんとしたメンテナンス体制の構築が急務である。
- (Q) ポストの販売・設置を考えたときメンテナンスはどうなるのか？
 - (A) ある程度の自動化は可能であるが、人手によるメンテナンスは不可欠。
 - (C) 池田さんの手を離れられるようにする必要がある。
 - (C) 複合気象センサーではなくそれぞれのパーツごとで交換できるようにしてほしい。全部交換するとかなり高くつく。
 - (C) 微気象観測システム上の数値は要らないのでは？数値があるから細かくクレームを言う人が出てくる。グラフだけの表記にしても良いのでは？
- (Q) 微気象ポストは人目につきにくい畑ではなく農家の庭先に設置する方が良いのでは？電力供給も容易で太陽光パネルを利用する必要がなく電力枯渇の問題は解消する。責任体制もはっきりしてメンテナンスも楽になる。
 - (A) 非常にいいアイデアである。地元でどうしたいかを決めてもらえるとありがたい。ただし、ポストの適正配置の問題もあるので含めて要検討。
- (Q) 普及所などで営農支援のためにハウスなどに入れたセンサーの利用状況はどうなっているか？
 - (A) まだ試験段階。畜産分野では監視カメラが結構入っており、ある程度普及してきている。
- (Q) フィールドサーバーには大手企業も関与しているようであるが、継続的な利用について何か情報は？
 - (A) 詳しいことはわからないが、事業・研究段階で実際の運用はなされていないと思う。
 - (C) 新しく取り付けカメラは後ろに穴が開いているので、アクリルケースのようなものを取り付ける必要があるのではないか。
 - (C) デジタルコンテンツの説明文の作成に当たって、NHK アナウンサーの1センテンスの長さを調べてほしい。

2) ユニバーサルブレーンシステム (銘苺、東江)

- ・ 「営農支援システム」で製糖工場が所有するデータを利用するために、令和4年4月1日～令和6年3月31日の期間でデータ利用における機密保持契約書を大東糖業(株)と締結。現在、向こうの押印待ち。提供できるデータは個人が特定できないもの、金額が記載されていないものに限る。具体的には収量、農家、圃場、搬入、品取などの情報を過去10年分にかかのぼって利用できる。具体的な利用に当たっては改めて文書が必要。
- ・ 島内のドローン空撮は現在 64/142 ブロック収量。進捗率は 45%。

- ・9月よりドローンの登録講習機関を国が選定し、免許制度が開始される。機関は、①一等資格まで講習可能、②二等資格のみ講習可能、③技能照明の更新に必要な講習のみ一の3つに分類されている。講習は受けない一発試験も可能であるが、合格は難しいという見解。
- ・ソフトバンクの提供する「ichimill」は準天頂衛星「みちびき」などのGNSSから受信した信号を利用してRTK測位を行うことで誤差数センチメートルの測位を可能にするサービス。Ntrip接続構成は、GNSS受信機実装アプリとスマートフォンアプリの2種類。
- ・ドローン免許の取得にUFSMAの予算が使用できるかもしれない。現在、沖縄県でもCMをやっている。
組織・場所など詳細はいまだ不明。

(Q) ドローン空撮写真の合成にはどのくらいの時間がかかるか？

(A) 撮影した写真があれば合成は1週間くらいでできる。

(Q) 現在取得しているドローン画像には、RGBだけでなく6種類全ての画像データはあるか？徳之島はクボタと一緒に進めており、Google Map上にNDVI情報を載せている。

(A) マルチスペクトルカメラで全部一緒に撮影している。

(C) 「ichimill」を使えばわざわざ自動操舵データを取りだす必要がなくて助かる。

3) NPO 亜熱帯バイオマス利用研究センター（赤地）

- ・固定基地局K-1、K-2は順調に稼働。K-3は電源供給に問題あり、K-4は撤去する予定。
- ・くみきの方でも「ichimill」の使用を検討している。多良間島では完璧に動作していた。
- ・9月はロータリ耕の作業データ解析などを行った。圃場は空港東側でもともと通信状態の悪い場所。全工程終了までに8回自動操舵モードが消失。最初二回は自動で回復しなかったがスマホやテザリング位置を変えてようやく回復した。テザリング位置を変更してからは、自動操舵が消失しても自動で回復するようになった。
- ・今後はドローンを用いた農薬散布や測位安定性の検証などを行う予定。10月は現地で採苗、植付、防除に関するデータ収集を行う。

(Q) 今後行うドローン散布試験はどこでやる予定か？

(A) 詳細は未定。

(Q) 前回の自動操舵試験は2か所で行っていなかったか？

(A) 場所は一カ所。トプコンではうまくいかなかったためCHCの方を用いた。補正信号の出力方法が異なるためだと思われる。

(Q) 自動操舵が消失した地点に規則性はないように見える。

(A) この畑自体電波が届きにくいとどこでも起こり得るが特に空港に近い側が多い。

4) NPO 亜熱帯バイオマス利用研究センター（新里）

- ・9月は、ディスクハローとロータリ耕データの解析や燃料消費量、トラクタ作業時間自動計算の検討などを行った。
- ・慣行体系ではPTO駆動型のロータリを3回ほど使用して圃場準備を行うが、牽引型体系ではディスクハローを用いて代替できる。ディスクハローを用いる場合、1回目は畝方向に、2回目は対角線方向にかける。対角線方向にかける場合は、圃場の端では頻りに旋回を繰り返さなければならなくなるので、1回目は畝方向に掛け、終わったら対角線方向に掛ける方法が作業時間の短縮につながった。作業時間は慣行体系と比較して34%、燃料消費量は22%ですむことがわかった。

(Q) 碎土の精度はディスクハローを用いた場合でも十分なのか？

(A) ディスクハローがけ1回ではかなりあらくなくなってしまったため、3回目（植付け前）の耕うんにはロータリが必要。しかし作業速度、燃料消費量などを総合的に考えると牽引型作業体系が確実に効率的。

5) 琉球大学作物学研究室（川満・渡邊）

- ・ルートボックスを利用した地中灌水試験では、生育の途中までは、地表灌水の方が地中灌水より生育がよい結果がでていいる。根が地中深くまで伸びて初めて地中灌水の効果ができるためと思われる。
- ・産糖量はサトウキビ生産量と工場歩留の積で表される。これまで気象データと収量との関係について解析してきたが、品質との関係も調査した。歩留まりは冬季の積算蒸発散量と強い負の相関があったため、気象データを用いた産糖量推定モデルの作成が可能。
- ・モデルは非台風年度のみを対象とした場合と台風年度を込みにした全年度を対象とした場合の2種類を作成。全年度でやや精度が低下したが、比較的良好なモデルが作成できた。
- ・モデルを用いた推定値と工場が行っている産糖見込みの値を比較すると、非台風年度を対象としたモデルの場合、産糖見込み値よりも精度が高かったため、十分有用である。

(Q) 非台風年度と全年度の2種類のモデルではなく、非台風年度と台風年度用のモデルを作ってみてはどうか？

(A) 確かにその方が自然。

(Q) 甘蔗糖度ではなく歩留を使ったのはなぜか？

(A) 品質取引が始まったのが1994年度以降なのでデータの一貫性を保つため歩留まりを利用した。

(A) 歩留は工場の操業状態やヤード管理によっても変わってしまうので難しい。甘蔗糖度の方が良いのでは？

6) 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。2020年に南大東島の3圃場を対象に行った計測結果を解析した。各圃場でそれぞれ6地点からNIR計測で得られたPolおよびドローン画像から得られた植生指数の間に相関があるかどうかの確認を行った。
- ・今回はドローン画像から解析対象領域のピクセル数を変化させて、当てはまりの良いものを選択した。解析に使用する植生指数の種類によって、ピクセル数（解析領域のサイズ）が影響するものとそうでないものがあった。
- ・次回は圃場内の各反復の中のNIR計測定茎数を増やす予定。

(Q) 現在、茎上部と下部のPol値を平均化しているがその必要性はないのでは？上部のみ、下部のみで当てはまりを見てみてはどうか？

(A) 検討してみたい。

(C) 3つのパラメータを合わせたものをつくってみてはどうか？

7) 日本大学（菊地）

- ・農家100名ほどを対象としたアンケート票を作成し、現地関係者に配布と回収を現地をお願いした。現地を訪問した際にアンケート内容の打合せを行った。一部の質問は内容を変更するようお願いされた。

(Q) 農家に配布してからいつまでに回収できる予定か？

(A) 年内または操業開始する前には回収したい。

8) NPO 亜熱帯バイオマス利用研究センター（上野）

- ・ 8 月中に 2 回、衛星データの利用に関する打ち合わせがあったが、プロジェクトで欲しいデータが得られるかどうかはよくわからない。
- ・ 9 月後半の大農ファームの調査は、キビの成長と台風やその後の強風による乱倒伏で、これまでにないほど非常に苦労した。
- ・ 南大東島は台風 11 号の被害を強く受けている。サザンドリームの圃場で行っている灌水試験では、無灌漑区と地中灌漑区の仮茎長との間に 40cm 近く差が生じている。
- ・ 10 月も 2 週目より大東島へ生育調査に行く予定。いずれの圃場も調査に時間を要するようになったので、これまでより一日長く滞在する予定。

