

UFSMA 令和3年度第1回例会議事録

【概要】

プロジェクトが3月に終了してから、沖縄県はコロナの緊急事態が続いており、南大東への渡島もままならない状態が続いている。7/12より緊急事態が解除されることを見込んで7/20に令和3年度第1回例会を企画した。解除どころか大幅延長になってしまったが、予定通りの開催に持ち込めた。ほぼ4か月間、表立った活動もできず、特に現地での活動が制限されてやきもきする状態が続いた。今製糖期は5月までもつれ込み、中旬になってようやく終了した。9月の台風で大きな被害を受けたが、その後の回復によって10万トンを超える豊作となった。

プロジェクトで導入した機器類の継続利用も認められ、これらの有効活用とメンテナンスの体制を整えていく必要がある。また、プロジェクト期間中に得られた膨大なデータの解析も継続中である。さらに、スマート農業の本格的な展開に向けた取り組みにも様々な形で貢献することがUFSMAに求められている。このようなことから今後も例会を継続し、これらの課題に取り組んでいきたい。

- 日時：令和3年7月20日（火） 14：30－18：00
- 場所：琉球大学農学部 仮設プレハブ校舎101室+オンライン会議
- 議題：
 - 1) 各コンソからの活動報告・今後の計画
4～6月における活動報告
(機器利用、データ収集・分析その他)
今後の計画
 - 2) 機器の継続利用について
 - 3) 今後の検討事項について
 - 4) 沖縄県スマート農業技術体系モデル検証事業について
 - 5) その他

- 参加者（敬称略）：

| | |
|------------------|---------------------|
| 琉球大学 | 川満芳信、平良英三、光岡宗士、渡邊健太 |
| NPO 亜熱帯バイオマス | 上野正実、赤地徹、赤嶺了正 |
| | 東江均（オンライン参加） |
| くみき | 比嘉清和 |
| エーディエス | 後藤秀樹、池田剛 |
| ユニバーサルブレーションシステム | 銘苺幸夫 |
| 農研機構 | 相原貴之 |
| 南大東村 | 金川均 |

- 配付資料：南大東スマート農業プロジェクト（UFSMA）令和3年度第1回例会資料

【内 容】

開会のあいさつ（川満）

UFSMA プロジェクトが終了してから3か月半経過し、この間、コロナの影響で何かと活動が制限されてきた。例会も3/26（火）以来、久々の開催となった。緊急事態宣言が解除されていることを見込んで、本日に例会を設置したが、残念ながら延期になってしまった。それでも各コンソから出席してもらって感謝します。特に、県外および南大東村から参加してもらった皆さんには感謝したい。今後の取り組みに対して有意義な例会となることを期待したい。

議 事

1. 各コンソからの活動報告・今後の計画・その他

1-1 くみき（比嘉）

- ・収穫期間中およびその後も業務が忙しくて現地に行けていない状態で、自動操舵関連の運転状況についての詳細は把握できていない。
- ・固定基地局に関して、K1は稼働しているが、K2～3はバッテリーが枯渇して電源が止まっている。K4は取り外して可搬式基地局として使用している。現地に行かないと自動操舵農機の詳細な稼働状況はわからない。
- ・移動局（自動操舵農機）の1台が不調のようである（ビレットプランタ付きトラクタ）。
- ・コロナの影響もあるが、8月初めに現地に行って確認したい。
- ・今後もGNSS自動操舵の導入を進める方向で検討中。現在、自動操舵ではなくGNSSガイダンスシステム一式を農家に導入予定（イセキTJW120小型トラクタ）。
- ・イセキでは基地局の代わりにドコモの電波とスマホを利用するシステムを運用する予定。利用料金は月3000円程度。8月から運用開始予定。南大東ではドコモの電波はauより弱く、島の北側では電波が入りにくいことが懸念される。
- ・フェロモンチューブ散布ドローンについては現地と打ち合わせを行いながら進めている。今年度よりチューブが電気コードのように2本組になるので、開発した装置の繰り出し部では対応できない。現在、これに合わせるための改造を行っている。出来次第、散布試験を実施予定。
- ・沖縄県が今年度実施している「大農ファーム」（沖縄本島南部）でのスマート農業事業に自動操舵データ取り（CHC自動操舵システム一式を事業とは別に貸し出し）に協力する予定。

1-2 エーディエス（池田）

- ・UFSMAプロジェクトで構築した微気象観測システムを「ハルサービューSMA：略称「ハルスマ」として商品化し、カタログを作製した。システムは「ハルスマポスト」と「ハルスマクラウド」で構成。ポストについては設置場所やユーザーの要望に合わせて4方式をラインアップ。
- ・以前のシステムと同様に、スマホやPCによる閲覧システムに加えて、CSVデータもダウンロード可能である。特に水ポテンシャルの重要性を強調した製品となっている。
- ・南大東に設置した微気象ポスト、ミニポスト、サブポストの現状と問題点を整理した。これらにはトラブルやデータの欠損が生じている。3月に現地に行って以来4か月も経ってさすがにトラブルが増えている。この間、現地の新盛さんに何回か対応してもらったが、これと遠

隔操作のメンテだけでは難しい面も少なくない。センサーの掃除などは何回かやってもらっているようだ。

- ・現地との通信状況がここ2年ほど悪くなっている。特に今年4月から非常に悪い状態。島内でコンフリクトが起きている可能性がある。微気象ポストの数値データと画像データのサイズは全体に影響を及ぼすほどのものではない。

(C) 南北大東を比べると、北大東では特に問題はないが、南大東は悪くなっている。南大東のトラフィックに問題があるのではないかな？

1-3 NPO 亜熱帯バイオマス（赤地）

- ・プロジェクト終了後、これまでのデータを見直し、営農支援システムから抽出した機械作業データの分析、土壌硬度データの再整理、GNSS測位の安定性および精度の再検証、自動操舵システム操作マニュアルのバージョンアップなどを行った。
- ・植付、中耕・培土、収穫作業に占める自動操舵の推定利用率はそれぞれ73.9%、7.0%、48.3%となった。ただし、実際はこれより低い数値であると考えられる。それまでの営農支援システムには自動操舵の使用有無を記録する項目がなかったため、その機能の追加が望まれる。
- ・土壌硬度の定点調査結果を再整理した。大型機械走行後、表層近くの土壌が硬化したが、4か月後には回復した。また、調査前に降雨があると土壌硬度は低下した。機械作業による影響よりも降水量・土壌水分の変化による影響が大きいと考えられる。
- ・自動操舵の直進精度の評価を検討していたところ、GPS HRMS というデータが自動操舵システムに記録されていることがわかった。これはある地点での測位の精度を表現するために使われる数値。昨年10月の幕下の南側の圃場で実施した株出管理作業時のデータについて分析した。これを見ると自動操舵が安定して行われているかそうでないかがわかる。自動操舵が不安定な場所でのRMS値は最大で300cmにも達した。防風林が近くなるとRMS値が増加する傾向が見られた。

(C) RMS値の算出には移動平均をとっているのではないかな？

- ・来週、現地を訪問して自動操舵システムおよびドライブレコーダ等に蓄積されているデータを回収する予定。現地に行かなくてもこの回収ができるシステムを構築する必要がある。

(Q) 自動操舵走行データ取得操作マニュアルを改良していたが、現地では使われているのか？

=>自動操舵データの保存・取り出し等に関する操作マニュアルのバージョン3を作成した。これは現地にはまだ送っていない。

(C) 操作マニュアルは冊子を農機に搭載していてもあまり意味がない。簡易バージョンをA3のラミネート版にして車内に張り付けておくのが良いのでは？

- ・今後、未整理データの分析、データ・分析結果の共有、定期的な作業データの回収と分析を行いたい。

1-4 ユニバーサルブレーンシステム（銘苅）

- ・プロジェクト終了後、WAGRI提出データの作成や大東糖業の製糖終了後の最終データの取得などを行った。
- ・エーディエスからも報告があったが、特に今年4月以降、南大東との通信回線の異常が多発し、データ回収作業が滞る原因となっている。台風などによって通信用パラボラアンテナの向きが変わってしまう。それを直したがデータを取得するのは困難。前回の台風10号時よりシステムの回線が繋がっていない状況。

- ・早く現地に行って作業したいが、現地の意向もあるので緊急事態宣言明けに渡島予定。
- ・大東糖業の今期の最終実績はまだ新盛さんから送られてきていないが、10万5千トンくらい。新しく設置された集中脱葉装置の効果は非常に高く、多いときには1日当たりの圧搾量は1600トンほど。工場が停止する期間もあったが稼働している間の効率が非常に高かった。
- ・製糖期間が大幅に伸びたため、現在、データ整理を急いでいる状態。通信の不良でダウンロードがなかなかうまくいっていない。会計データの最終版は9月に提出予定。
- ・令和3年度野帳地図の整理・確認を行う予定（9月）。

1-5 琉球大学（渡邊）

- ・琉大のハウス内でドローンを用いて水ストレスをかけたサトウキビ群落の熱画像を取得した。ストレスの進行に伴いストレス群落と非ストレス群落の温度差は増加したが、天気の良い日にはその差は小さかった。これに対して、熱画像を比較すると曇りの日でもストレス程度をより簡単に把握できることがわかった。R値が特に温度反応に敏感であることがわかった。これの結果の論文を進めており、近々、投稿する予定。
- (Q) ドローン熱画像のデータをRGB化して色画像で示しているが、熱画像データは本来が一次元的な濃淡データで温度と同じ情報を持っているだけである。それをカラー画像にして解析に利用するのはどのような意味があるのか？
=>ここで得られた指数を別の熱画像に利用することで普遍的なストレス程度の把握が可能となることを示したかった。
- (Q) 解析に用いているのは画像そのもののようであるが、各ピクセルの温度の数値データは得られないのか？
=>画像上である点を指定すれば温度が表示されるが、全体の数値データを一気に取得することはできない。これができれば多様な解析が可能になるが。
- ・南大東において昨年と同様の灌水試験を城間畑をはじめ、他数圃場で行う予定。令和3年度のスマ農プロジェクトには採択されなかったが、別の公募による研究費が採択されたので、現地での灌水試験の継続が可能になった。今回は土壌pH値ではなく気象データから算出した残留水量を基に灌水のタイミングを決定する。遠隔灌漑対応ポンプの設置には池田さんの協力が必要なのでそれも併せて渡島計画を立てる。試験区の設定は単純化したい。
- ・琉球大学試験圃場では点滴チューブを土中に埋設した地中灌漑の効果を確認する試験を行っている。降雨が順調に降っているので、まだ灌水は開始していない。

1-6 琉球大学（平良）

- ・ドローンによる群落情報取得のキャリブレーションを行うためにも、モバイルNIRで圃場単位のBrixだけでなく糖度も測定したい。これらの検量モデルはおおむね良好な精度をだせている。
- ・モバイルNIRで光を当てない状態で測定したデータをみると周囲の光の影響を受け、暗電流でスペクトルが大きく変化。これはサンプル間の違いよりも大きい。他にも温度、茎のブルーム・ワックスなどの影響も受ける。それでも1.5%くらいの誤差で推定可能。
- ・同じ個所でBrixを従来法で計っても最大で3%くらいの差が出るので、それを考慮すると1.5%程度の誤差は許容範囲と見なせる。
- ・ドローンで計測したNDVIと糖度（モバイルNIR）の関係をプロットするとばらつきは大きいですが、負の傾向が見られる。タイの研究報告でもよりクリアな傾向が得られている。

- (C) 生育調査によるスパッド値と Brix の関係を見ると 10 月以降は負の傾向があり、ドローンによる NDVI 計測は糖度推定に役立つのではないかと？
- (Q) プロジェクト期間中に大量のドローン画像を取得してあったが、解析はどんな状況か？
=>解析は大学院生等を中心に鋭意進めている。

1-7 NPO 亜熱帯バイオマス（上野）

- ・今年の3月でプロジェクトは終了したが、今後も例会を継続していきたい。以前のように月1回は無理としても2・3か月に1回ほどのペースで実施したいのでよろしくお願いします。
- ・プロジェクトの成果および普及に向けた課題に関する紹介記事を農畜産業振興機構 alic の情報誌「砂糖類・でん粉情報」に寄稿。成果については7月号に掲載済み。課題については9月号で発行予定。
- ・UFSMA で得られた生育調査データの解析を継続し、台風10号が糖の蓄積に及ぼす影響の分析を行った。各製糖工場の生育調査データを分工会で入手し、解析の準備を行った。
- ・スマート農業普及に関する活動として、「沖縄県さとうきびスマート農業技術体系モデル検証事業」（農林水産部糖業農産課）で事業実施体「流通研究所」への協力を行っている。事業内容は自動操舵、気象観測システムによるモニタリングおよび営農管理システム利用効果の検証である。赤地さんもデータ取得等に参加。本格的な活動はこれから。
- ・台風10号によるサトウキビ糖蓄積への影響を評価し、一部未完であるが、整理した。Brix、生育調査項目の推移や仮体積などから糖蓄積量の変化を算出。論文化を目指す。
- ・生育調査データの仮茎長については各サイト別にロジスティック曲線へのフィッティングを行った。今後、2年分の解析結果をまとめる予定。

2. プロジェクト終了後の活動その他

上野：UFSMA プロジェクトは3月で終了したが、事業で導入した物品の継続利用が認められたので、それらの有効利用とデータ取りを継続し、スマート農業の定着を図る必要がある（琉大およびくみきは継続利用許可証を確認。エーディエスは確認予定）。このためには現地との連絡を密にして効果的にデータ取得を行う体制づくりが重要。特に、微気象観測システムは継続的なメンテのための予算を手当てする必要がある。

スマート農業を普及させるための活動として、シンポジウムを考えている。コロナがあるので方法や時期を選ぶ必要があるが、沖縄農業研究会や沖縄蔗作研究協会の機械化委員会等と連携して実施できればと考えている。南大東で現地検討会を実施する方法も模索したい。また、沖縄県立農業大学校での講義も継続できるよう努めたい。

金川：生産者のスマート農業の認知度は高まってきているが、その重要性についての理解度や実際に使いたいとかといった意識はまだまだ高いとは言えない。先生方が根強く指導し、定着させる必要がある。微気象データの閲覧システムをよく見て重宝しているが、時折停止することがあるので、より安定的なシステムに改良して欲しい。

微気象データ観測システムを維持管理するには、島内の意識の高い農家の家の近くに設置し、常時、装置の状態をチェックし、場合によってはメンテも行えるようにしてはどうか？地元の人たちが「自分たちのシステム」として守っていく仕組みをつくれれば、皆さんが悩んでいるメンテの問題も解消するのではないかと？

川満：私たちは気象データの提供を無償で行っているが、気象台はそのデータを出すのに何人も費やしている。そこを理解して欲しい。

後藤：中国製の農業専門ドローンの導入を検討中。現在 22L タイプと 50L タイプがあるが、航続時間が短いという欠点がある。営農支援型太陽光パネルの設置も行っている。

相原：プロジェクトは終了したが、今後も継続して UFSMA を担当することになった。以前ほどは来れないができるだけこのような例会に参加したい。

スマート農業アウトリーチ活動が沖縄総合事務局によって 11 月～12 月上旬に行われる予定。

内容は研修＋実演となる予定。

徳之島のプロジェクトは鹿児島県の予算で一部継続して実施することになった。

論文等を投稿した場合には報告を忘れないように。

閉会：本日は台風接近で天気が悪い中、コンソメンバーが久しぶりに集合し、有意義な例会となった。この後の交流会を楽しみにしていたが、コロナでそれもできないのが残念。今後ともスマ農推進のために頑張っていきましょう。

