

## UFSMA 令和2年5月例会議事録

### 【概要】

新型コロナによる大混乱もようやく山を越しつつあり、南大東現地でのプロジェクト活動の再開も見えてきた中で、令和2年度の第2回例会（5月例会）を開催した。今回は、沖縄本島のコンソメンバーは集合方式で、他県および南大東からはオンライン方式での会議とした。久々に一堂に会しての会議で、メンバー同士で懐かしさや安堵を感じた次第である。さとうきびはコロナ騒ぎを脇目にすくすくと育っており、各種管理作業や春植で現地は多忙を極める時期である。なんとももどかしい感はあるが、来月からの現地調査再開に向けた協議を行うことができた。慣例として、例会は午後に行い、そのまま夜の部に突入していたが、今回までは念を入れて午前中の開催とした。

○日時：令和2年5月28日（月） 10:00 - 13:30

○場所：琉球大学農学部336室，一部オンライン参加

○議題：

1. 実証事業の進捗報告、課題、令和2年度の計画について
  - 1) くみき（順番変更）
  - 2) エーディエス
  - 3) NPO 亜熱帯バイオマス
  - 4) 琉大
  - 5) ユニバーサルブレーンシステム
2. 令和2年度実証計画に関する意見交換
3. その他

○出席：

コンソメンバー くみき（花城、川満、比嘉（南大東よりオンライン参加））  
琉大（川満、平良、渡邊）  
エーディエス（池田、後藤）（オンライン参加）  
NPO 亜熱帯（赤地、赤嶺、上野）  
ユニバーサルブレーンシステム（銘苺）  
相原 P0（オンライン参加）

○配付資料：南大東スマート農業プロジェクト（UFSMA）2020\_5月例会資料（+PDF ファイル）

### 【内容】

#### 開会のあいさつ

新型コロナによる自粛要請の緩和を受け、一部はオンラインでの参加となったが、久しぶりに集まったの会議を開催する。4月より南大東現地での活動がほぼストップしていたので、プロジェクトへの影響をチェックし、その対策を検討したい。5月14日に令和2年度「実証課題設計書」が確定したとの通知を受けた。その内容は周知の通りであるが、今一度、確認して取り組んでいただきたい。

#### 1. 実証事業の進捗報告、課題、令和元年度のまとめについて

1-1 くみき：資料の関係で順番変更（後述）

1-2 エーディエス（池田）

- ・コロナの影響は予想以上に大きい。
- ・微気象データ集計システムの運用を開始。現在は関係者に限定して公開。CSV ファイルは川満リーダー作成のテンプレートを利用して提供するが、要望に応じて変更可能。
- ・現在、コロナの影響で微気象ポスト・サブポストのメンテナンスを長期間行えていない。現地に行けるようになったらセンサを分解してチェックしたい。また、各ポストに安価なカメラを設置して、ポストの状況を目でも確認できるようにしたい。問題は部材の入手が遅れがちになっていることである。
- ・今後 S7 以降の微気象ポストのデータおよびサブポストのデータも同じシステムで扱えるよう改修予定。多点地温センサはデータ量が多いのでどのように扱うか要検討。
- ・2カ月以上、目視でのポストチェックができていないので、そろそろ不安を感じている。とりあえず、全てのセンサで正しいデータが得られているとし、おかしいデータは後で除く。最近、微気象ポスト S2（特に雨量データ）がやや不調であり、要確認。
- ・灌水試験でのポンプは試験計画に合わせて2系統として設計。エンジンポンプの遠隔操作システムはサブポストに接続する方式とし、遅くとも6～7月には開始予定。流量計も設置予定だが精度は価格によってピンキリ。流量計を設置することによって、水がちゃんと出ているかどうかの確認と灌水量の把握が可能。
- ・微気象データ Web 公開システムの利用状況の解析を行ったところ、予想以上に多くの農家さんに使用してもらっていることがわかった。アクセス数は一日平均 49 回（最大 220 回）、ユニーク数は一日平均 22 人（最大 65 人）。特に降雨に合わせて使用頻度が高くなる傾向がある。
- ・今後のスケジュールとしては6月早い段階で渡島し、作業を進めていく。

#### 【Q/A】

Q：6月以降の長期滞在する際の宿舎借用の手続きは行ったのか？

A：渡航自粛解除時期がはっきりしていなかったのでまだ何もしていない。

Q：今期はかなり雨が降っているが沖縄は例年6/23頃に梅雨が明ける。それ以降の灌水試験においてポンプの遠隔 ON/OFF の準備はできそうか？

A：2台目のエンジンポンプはくみきさんの方で準備してもらっているので、制御システムは部材の入手がなかなか難しいが、何とか間に合うよう努力する。

Q：微気象データ公開システムへのアクセス数と雨量の間には関係性があるとのことであるが、雨量は全ポストの平均値か？

A：S1～S6の一日雨量積算値のうち最大値を使用。

Q：S1で測定しているCO<sub>2</sub>濃度は非常に興味深い動きをしているが、最近、データ収集がストップしているのか？特に盆地の地形と風との関係が興味深い。

A：CO<sub>2</sub>センサの不具合は断線が原因で、データが残っていない時期がある。1月は抜けているが、2月のデータは結構残っている。

C：S1の設置場所は盆地になっているためCO<sub>2</sub>が溜まりやすい。無風状態において濃度が大幅に増加することがある。データの詳しいチェックはしていないが一時的な上昇が見られる。

#### 1-3 (1) NPO 亜熱帯（赤地）

- ・新型コロナの影響で4・5月の現地調査の実施が遅れている。6月10日から調査を予定。アグリサポートに連絡し、来月から南大東への渡航可能の旨を確認。
- ・4～5月は、TOPCON GNSS 作業ログデータの出力方法に関する（オペレータ向け）マニュアル作成、収穫後の株切・心土破碎作業データの分析、および主要作業機へのドライブレコーダ常設の準備を行った。

- ・作業データの収集では、なかなか現地に行けない、行った時に何の作業をやっているかはその時次第（計画困難）、天気の問題等があり、GNSS データを実証圃場で取れるかどうかわからない難点がある。作業分析には他圃場のデータも使っていく。
- ・心土破碎作業と株切作業は並行して行われる。心土破碎は2 畝（310cm）を3 工程かけて行う。作業効率や作業時間の解析を実施。
- ・GNSS 自動操舵システムのトラブルは、導入先進地である北海道でも報告されている（わが国に導入されている GNSS 自動操舵システムは3・4 千セット、その90%程度が北海道）。トラブルの内容は類似しているため、これらを参考に問題の分析を行う。なお、トラブルの低減やシステム操作性の向上にはファームウェアの定期的なバージョンアップが必要と思われる。

#### 【Q/A】

Q：渡航自粛期間、GNSS 自動操舵農機に新たなログデータは残っているか？オペレータはデータ保存の操作を行っているのか？

A：自動操舵トラクタの機器を確認したが新しい作業ログデータは残ってなく、オペレータへの確認はまだ行えていない。オペレータ全員の GNSS 機器操作の技術水準に差があるので平準化が必要。スイッチを入れたら GNSS データの自動保存が始まるシステムが望まれる。

Q：作業日誌に詳細な作業内容が残せないか？作業と生育の関係の分析において重要。

A：オペレータによる詳細な作業内容の記録は現時点では難しい。確実なのは農家名（受託の場合）と圃場情報くらい。現在、簡易入力できるスマホアプリを準備している。

#### 1-3 (2) NPO 亜熱帯（赤嶺）

- ・昨年度の生育調査より品種別に生育データをまとめてそれぞれの特徴を整理した。
- ・南大東の主要品種は Ni28、Ni27、Ni26、Ni22 等の農林系統と RK97-14、RK96-6054、KY99-176 といった比較的新しい品種で構成されている。
- ・暖冬のせい冬季にも仮茎長の増加が続く一方で、Brix が低下する圃場も見られた。登熟期に成長が止まって糖度が上がる品種特性が望まれる。
- ・倒伏が著しい茎ほど Brix の低下程度が大きい。
- ・南大東でサトウキビの安定生産を達成するため、株出の増収および Ni28 への移行、新植（夏植・春植）の拡大、品種多様性の推進を進める。

#### 1-3 (3) NPO 亜熱帯（上野）

- ・生育調査は2 カ月間実施できず。
- ・昨年度の生育調査結果については何回かに分けて皆さんに配布。
- ・今回は 15 圃場・46 調査サイトの仮茎長のロジスティック曲線フィッティングを行い、関数中の未知パラメータを推定・分析した内容を中心に報告。
- ・これは生育とドローン画像特性値との関係を把握する際に必要となる解析である。
- ・ $a$  :  $y$  の最大値（収穫時の仮茎長）、 $b$  :  $y$  軸切片、 $c$  : 曲線の勾配に関するパラメータ。 $a$  を実測データから求めて、関数の線形化（ロジット  $Z$  を  $t$  の一次関数として表現）を行い、残りの2 パラメータ  $b$ 、 $c$  を最小二乗法で求めることができる。
- ・求めたロジスティック曲線を微分すると伸長速度が得られるが、そのピークが現れる時点の仮茎長を2 倍すれば収穫時の仮茎長（ $a$ ）を推定できる（成長曲線解析法）。現在、南大東では7 月から11 月まで生育調査行って収量予測を行っているが、伸長速度の最大値が発現する時期（6 月～8 月）を特定すれば、早期の収量予測が可能である。

- ・ 2パラメータ b、c を未知パラメータとするより、b に実測した初期値を用いる方（1パラメータ法）がよく合う。なお、収量予測までを行うには3パラメータを推定する非線形最小二乗法の利用が必要。
- ・ 収穫期に入っても仮茎長が伸び続ける現象が観測された。これを想定したモデルも必要。
- ・ 時間（日数）の代わりに蒸発散量および積算温度（気象台データより算出）を横軸にとって成長の状況を表示した。これらについてもロジスティック曲線フィッティングを行う予定。

#### 1-4 (1) 琉球大学（渡邊・川満）

- ・ 4月10日を最後に現地における光合成測定などは実施できていない。
- ・ 微気象データと気象台データの比較および微気象データを用いた蒸発散量（ET）の計算を行った。ほぼすべてのパラメータは微気象データより気象台データの方が高く、その結果、ETも気象台データを用いた方が高く算出される。
- ・ 日毎に算出したETの積算値は、旬および月の平均値を使って算出したETとほぼ変わらない。つまりETは求めたい期間の平均値を使って簡単に算出できる。
- ・ 気象台および各微気象ポストデータの違いは水収支にも影響を与え、圃場間の干ばつ程度等を個別により詳細に評価できる可能性がある。
- ・ 新たな光合成データ解析法としてクロロフィル蛍光パラメータを算出。2020年4月の城間畑は水ストレスを受け、光化学系Iや光化学系IIの熱放散システムが影響を受けていることが示唆された。
- ・ 大学で実施ポット灌水試験は現地の水資源の利用状況を考慮し、灌水のタイミングと灌水中の塩濃度を組み合わせた処理を行う予定。南大東の主要4品種を用いているがこれまでの生育調査では大きな違いは見られない。
- ・ Agronomy 誌に投稿中の” Changes in Agronomic and Physiological Traits of Sugarcane Grown with Saline Irrigation Water” が掲載可となった。

#### 【Q/A】

C：微気象ポストの雨量計はS1と他のポストでは異なるため、S1では測定値が低めに出る。気象台は転倒ます型雨量計を用いており微気象ポストとは異なる。日射量の低下は近くにあるヤシの木の影響だと思われる。

#### 1-4 (2) 琉球大学（平良）

##### （ドローン関係）

- ・ ドローンの空撮はこの間、実施できていない。大学の研究室も使えないためテレワークで画像処理に取り組んでいる。
- ・ 使用している画像解析ソフト Pix4D の現バージョンは、NDVI 測定用ドローンには対応していないことと、テレワークでは大容量データの処理が困難なことから画像解析が遅れがちである。Pix4D は、Mavic2 のサーモグラフィ画像の合成・オルソ画像の修正ができない。また、P4 の NDVI 画像・オルソ画像の修正ができない。別のアプリや自作アプリの利用も試みているが、3D 画像処理などはアプリを変えると解析結果が変わってしまう場合がある。
- ・ 6月に新バージョンができるので期待しており、アップデートが必要。ソフトは60万円と高額で保証期間が1年しかないのが難点。
- ・ ドローンを使ったサトウキビの画像解析はタイの方で進んでいる。
- ・ いずれにしても生育調査、光合成等の地上部データとのマッチングを進めていきたい。

#### 【Q/A】

Q：城間畑で蔓延しているさび病をドローンで検知できないか？

A：可能であると思われる。その場合、撮影場所、条件（土壌水分、品種等）を統一して撮影を行う必要がある。

Q：ドローンは写真をたくさん撮影できるが、大容量であるため圃場全体の合成画像の作成には高速処理のパソコンやソフトが必要で、使えるパソコンも限られる。苦勞の割に得られる結果はわずかの数値データでしかない。合成画像による収量予測等は今後も進めていくが、実用上は合成写真の作成は行わなくても事足りるのではないか？

A：合成画像は見栄えが良く、論文掲載等やプレゼンには効果的かもしれないが、実際に有用なデータ解析に使うのは難しく必要性はあまりない。熱画像等のように、見た目はともかく有用なデータだけを残して残りは解析後廃棄しても良いのでは？

Q：圃場全体の合成画像ではなく、1圃場について数スポットの撮影で十分ではないか？1haあたり何枚撮るといったルールを決めて撮影すれば、解析の労力・撮影の労力の削減可能。

A：北海道グループの話でも圃場が広いので、画像はどんどん増えるが解析が間に合っていない。スポットで必要な部分のみを撮影した解析と、衛星画像も有効に組み合わせて利用することも検討しているとのことだった。

#### （モバイル NIR 関係）

- ・通信エラーの問題について対策を行った結果、現在、通信エラーはほとんどなくなってきている。
- ・ロバストな検量線を作成するために、いろいろな条件（例えば異なる温度下）で糖度を測定して覚えさせる。また、別の検量モデルの利用も含めた効率的なモデル作成法を検討。
- ・来月（6月）メーカーが来沖し、各種改修を実施する予定。6月中旬以降の現地調査にはモバイル NIR を持ち込んで、改良の成果をテストする予定。
- ・モバイル NIR を利用した茎の内部腐敗推定に関する論文を投稿中。さらに品種判別・画像解析に関する論文を沖縄農業に投稿準備中。

#### 【Q/A】

Q：通信エラーは通信速度を下げることで解決するのでは？ノイズの問題？

A：単純なバッファ不足が通信エラーの原因とわかった。サイズを 9600 まで落とせば問題は解消。

#### 1-5 ユニバーサルブレーンシステム（銘苅）

- ・現地に渡航できないのでシステムの更新などに支障がでている。
- ・前に仮提出した経営データの本提出に向けた追加・修正・確認を行っている。
- ・野帳の新年度の更新を行ってもらった。今後の予定として所有農機の番号付けを整理。
- ・6～7月に2～3回南大東訪問予定。
- ・作業日報と圃場調査入力を Android 端末で行えるシステムを開発。上野先生も含め、今後試験的に使って欲しい。現場でデータを入力して一度転送すれば後でダウンロードできる
- ・加えて、端末を利用した作業軌跡情報の取得も試してみる。精度等はやってみないと分からない。ただ、携帯電話の GPS は位置が勝手にずれる等あまり信用できない。

#### 【Q/A】

Q：携帯型の土壌水分計でも GPS データ（位置データ）は取得可能。精度の確認に使えるのでは？GIS システムにもすぐに載せてもらうことを期待している。

A：今回の調査で位置データがどのくらい合致するかを簡単に調べてみる。

Q：土壌硬度計を使っても畑一枚分くらいのずれはよくある。高精度 GPS も使ってみるといいのでは？

A：同日、同時刻、同場所で様々な機器（土壌水分計、ドローン、モバイルNIR）を使ってGPS情報の一致度を一斉調査してみてもどうか？

### 1-1 くみき（花城・比嘉）

- ・コロナの影響で渡航を自粛していたが、緊急事態宣言が緩和されたので、担当者が一足先に現地入りしている。ただし、一週間毎日雨で作業はほとんど進まなかった。
- ・固定電源に接続できない基地局 K3 と K4 の電源としてソーラーパネルの設置を準備中。バッテリーの収納ボックス等の製作を進めている。2週間後に接続を完了して梅雨明けには受信状況の確認を行いたい。
- ・収穫が終了した後、GNSS ハーベスタは稼働していない（必要がない）。久々にキャビンのをのぞいてみるとコンバータの電源線がネズミにかみ切られるトラブルが発生していた。無線機のケーブルは交換が必要。
- ・トラクタの自動操舵はおおむね順調に稼働している。作業の状況によってトラクタ間で付け替えも実施。T5713 のシステムだけが衛星信号をきちんと認識できていない兆候が表れている。現在、原因を調査中で、トラクタ側のリセットと再設定を予定している。
- ・今後、灌水試験に用いる2台目のエンジンポンプの設定を行う（6月上旬）。また、フェロモンチューブ散布装置の改良を行う。

#### 【Q/A】

Q：微気象ポストのメンテナンスは行っているか？まだ行っていないのであれば来週行くメンバーが対応するのでそのままよい。

A：了解。依頼されたが時間が足りずに行っていない。

Q：ハーベスタのキャビンの中でコードをネズミにかじられたのか？

A：キャビンの中に入り込んでいる。屋根の中にも入っている。

Q：他の装置でもかじられることはあるのか？

A：配線はよくかじられる。ネズミ除けスプレーはやったがあまり効果はなさそう。

C：以前トウガラシ被覆カバーを使って防除したことはある。翔南製糖ではうまくいった。

Q：作成中のエンジンポンプは前のものと同じ型式か？

A：今あるものと全く同じ。

Q：灌水チューブの径はわかるか？

A：50mm。

Q：流量計を取り付けられるのか？

A：アナログの流量計は用意している。実際にどのくらいの流量なのか情報があれば教えて欲しい。

## 2. 令和2年度実証計画に関する意見交換

### 1) ハイブリッドエンジン搭載農薬散布ドローン（後藤）

ハイブリッドエンジンを搭載したドローンの試験を行って欲しいとの要望があった。自重48kg、最大73kgで飛行可能。25kg農薬を積んで30分稼働が可能。性能が良いわりに低価格。一か月くらいで準備できる。=>どのように試験できるか今後検討していきたい。

### 2) 灌水試験

- ・城間畑の灌水試験の内容は以前の内容と変更はない。アグリサポートから役場に書類を出してもらっているはず。農業用水の提供は可能と聞いている。試験に必要なパイプやチューブの準備を進めて欲しい。
- ・試験の詳細については6月調査時に現地の方もあわせて話し合いたい。

- ・同じく灌水試験を行う座間味畑のモーターポンプについても考えたい。
- ・モーターポンプの制御エンジンよりは簡単。現地に行くまでは作業ができない。配電盤の制御を誰かにやらしてもらえば問題ない。後のシステムはエンジンポンプと一緒に。
- ・アグリサポートにポンプの型式や配線関係で何が必要か問い合わせる。

### 3) その他

- ・くみきの担当者の一人が変更（与儀=>川満）になったので紹介したい。

### 閉会のあいさつ（川満、上野）および相原 P0 のコメント

6～7月の南大東渡航予定を送ってもらってメンバーのスケジュールをとりまとめた。6月中旬までは一日一便。第1回推進会議の開催方法についても検討したい。コンソメンバー全員同じタイミングで現地に集合し同時に調査を行う機会ももちたい。中学校、高校へのスマート農業紹介講演等アウトリーチ活動も状況を見ながら少しずつ行っていきたい。

相原 P0：現地調査ができないとのことで、今回は取得データの解析に関するプレゼンが中心であった。このような学術的な内容に加えて、プロジェクトの出口に向けた分析も進めて欲しい。事業終了後のことを考えるとシステムのメンテナンスは簡単な方が良い。微気象ポストの場合、气象台とは異なるシステムを用いているので補正をかける方法等も検討したらどうか。

### 例会の様子

