

UFSMA II 令和4年度 1月例会議事録

【概要】

昨年(2022年)の11月末の現地検討会(第2回推進会議)、12月例会とイベントが続き、並行して、令和4年度成果報告書の作成・提出と多忙な年末・年始であった。11月例会および12月例会で、成果報告書の内容について議論を重ねていたため、作成は比較的スムーズであった。一方、現地での収穫作業が進むのに伴って、現地調査・作業が増え、各コンソが入れ替わり立ち替わり訪問するようになっている。各コンソの報告内容も充実してきて、成果も目に見えるようになってきた。このような状況を踏まえ、収穫期ならびに次年度に向けて重点的に取り組んで欲しい内容を整理した。

○ 日時：令和5年1月26日(火) 15:00-18:30

○ 場所：琉球大学農学部棟第1会議室(C209) + オンライン(Zoom)

○ 議事：

開会の挨拶 川満 芳信(実証代表者 琉球大学)

1. テーマ講演：気象データを用いた蒸発散量の推移とスマート農業及び収量予測への応用
渡邊健太(琉球大学農学部)

2. 令和4年成果報告書と今後の課題 上野 正実(NPO 亜熱帯バイオマス)

3. 各コンソの推移と今後の課題

1) 令和5年1月の実施及びドローン調査について、今後の予定

銘苺 幸夫(ユニバーサル)

2) フェロモンチューブ散布機体製作状況 仲本 俊一(くみき)

3) GNSS自動操舵関係 進捗状況 赤地 徹(NPO 亜熱帯バイオマス)

4) 令和5年1月の経過と2月の予定及び牽引型作業農機を導入する基本的な考え方、プラ
ソイラ耕起の課題・対策・増収についてディスクハローについて

新里 良章(NPO 亜熱帯バイオマス)

5) ポスト制御部のトラブルについて及び教育コンテンツ準備状況

池田 剛(エーディエス)

6) 南大東地中灌水試験 渡邊 健太(琉大作物研)

7) モバイルNIRとドローン空撮画像を用いたサトウキビ品質予想モデルの開発

光岡 宗士(琉球大学)

8) 生育調査及びLCA解析など 上野 正実(NPO 亜熱帯バイオマス)

4. 総括 相原貴之(農研機構)

○参加者：

琉球大学農学部 川満芳信、平良英三、渡邊健太、学生4名

NPO 亜熱帯バイオマス研究センター 上野正実、赤嶺了正、新里良章

赤地徹(オンライン)

(株)くみき 仲本俊一、当山忠五

(株)ユニバーサルブレーションシステム 銘苺幸夫

(株)エーディエス 池田剛

(有)サザンドリーム 金川均(オンライン)

日本大学 菊地香、学生

岩手大学農学部 下野裕之教授(ゲスト参加：テーマ講演)

農研機構 相原貴之 PO

【内 容】

開会のあいさつ（川満）

- ・昨日、南大東で灌水試験圃場の刈取り試験と点滴チューブの撤去作業を行った。灌水効果が十分出ており、また、作業面でも地中灌水の効果は絶大であると感じた。
- ・今期の収量は大幅に上方修正され、最初は心配したが、豊作年となる見込みで喜んでいる。
- ・小学校の副読本にスマート農業を取り上げる動きがあるので協力したい。
- ・今年度もあと 2 か月となったが、実証活動の掻き入れ時である。皆でがんばって良い成果を残しましょう。

1. テーマ講演：気象データを用いた蒸発散量の推定とスマート灌水および収量予測への応用 琉球大学農学部（渡邊）

- ・植物は気孔を開き、光合成と同時に蒸散を行っているが、吸収する CO₂ よりずっと多くの水を放出している。植物の成長量を把握するためには失われた水の量を測る方が簡単。
- ・蒸発散量 (ET) の測定には大きく分けて微気象学的方法と水収支法があるが、FAO の推奨する Penman-Monteith 法は微気象学的方法をベースに水収支法の考えを導入している。
- ・ET には基準蒸発散量 (ET₀)、ET₀ に作物係数 K_c をかけ合わせた非ストレス下作物蒸発散量 (ET_c)、ET_c に水ストレス係数 K_s をかけ合わせた水ストレス下作物蒸発散量 (ET_{c adj}) がある。実際の蒸発散量は ET_{c adj}。
- ・ET₀ の算出方法は複雑だが、大きく熱収支項と空気力学項の算出に分けられる。
- ・K_c は作物の種類な生育ステージによって異なる。
- ・K_s の算出は降雨+灌水とサトウキビの蒸発散収支によって行われる。水ストレスがかかると K_s が 0 に近づき、ET_{c adj} も 0 に近づく。K_s が 1 未満となる前に灌水を行うことができれば水収支の観点からはサトウキビの成長を最大限に保つことができる。
- ・この方法に従って 2021 年度南大東島で灌水を行った試験では灌水區で高い成長を保ち、増収となった。
- ・また過去の気象データから算出した ET_{c adj} とサトウキビの成長・収量との間には高い正の相関関係が認められた。したがって、ET_{c adj} を算出することで高い精度で収量予測が可能である。

(Q) ADS ポストデータの日射量は式中のどこに使われている？

⇒熱収支項の R_s に利用されている。

(Q) 曇りの影響はどうか？

⇒日射量は低下すると考えられるが、曇りか晴れかで ET の算出方法は変わらない。

(Q) K_s が 0 になるというのはどういう状態か？

⇒葉っぱがロールする、下位葉が枯死するなどかなり強い水ストレスがかかっている状態。ただ、ストレスが強くなるとそれだけ ET も減少するので実質的に 0 になることはない。

(Q) D_r に特別な計算方法はあるか？

⇒D_r は単純に降雨、灌水による水の流入と蒸発散による水の損失の差し引きで計算される。

2. 令和 4 年成果報告書と今後の課題 上野 正実 (NPO 亜熱帯バイオマス)

- ・各コンソの協力を得て、令和 4 年度の成果報告書を無事提出することができた。皆さんの協力に感謝します。
- ・特に、様式 2 については、実証課題 1 : 10 テーマ、実証課題 2 : 8 テーマ、実証課題 3 : 3 テーマを掲載した。

- ・様式3については、ユニバーサルブレンシステムの銘苅さんに苦勞してもらった。まだ、収穫が始まったばかりで決算がでていないので、仮提出となった。
- ・今収穫期ならびに次年度に向けて、各コンソーシアムに重点的に取り組んで欲しいテーマを示した。

3. 各コンソの進捗と今後の計画

1) ユニバーサルブレンシステム（銘苅）

- ・営農支援システムのシェアリングについては、現在の GIS ベース営農支援システムの仕様変更、モバイル端末による作業入力機能の作成、システムサーバの利用環境構築の開始、ドローン画像の解析などを行った。
- ・ビッグデータ利用の高度化に関して、製糖工場の品質取引データの内容確認と利用可能項目の洗い出し作業を実施した。
- ・株更新や新植のスマート化に関して、製糖工場搬入データ 10 年分のシステムへの取り込み、解析用プロトタイプを作成開始を行った。
- ・ドローン画像撮影は天候が悪く思うようにできていない。残り 18%ほど。小さなドローンは風に飛ばされやすいので、冬は厳しい日が多い。

2) 株式会社くみき（仲本）

- ・新たなフェロモンチューブ散布機の製作を開始。アタッチメントの設計・製作、モデル機への取り付けを経て、実機の製作、フライトテストを行った。また、並行して図面の作成も行っている。
- ・2月中旬から下旬にかけて現地テストを行う予定。
- (Q) フェロモンチューブのロールをそのまま積んでいるのか？
=>事前にカットしたチューブを巻き付けてロールにしている。
- (Q) カットされたチューブをロール状に巻き付けることはうまくできるか？
=>結構大変。まずは自分たちでやってみてうまくいけば機械をつくりたい。

3) NPO 亜熱帯バイオマス利用研究センター（赤地）

- ・CHCnav NX-510 衛星システムの選択と組み合わせによる測位精度確認試験を行ったところ、GPS、GLONASS、BDS を使用した場合の RMS 値が最も低かった。また、FIX 率が最も高かった組み合わせは GPS、BDS であった。ただし、FIX 率が高いからと言って精度が良いとは限らない。
- ・GPS、GLONASS、BDS を使用した場合の各方向への RMS 値を比較したところ、QZSS が無い場合に RMS 値が低くなるという結果になった。現段階では QZSS はほとんど役に立っていない。
- ・補足衛星数、FIX 率、RMS 値の関係について明確な傾向は見出せなかった。
- ・インドの衛星システム IRNSS は選択可能であったが、アクティブにはならず、現行バージョンでは十分な対応ができていない。
- ・今後は収穫、株出管理、植付作業に関するデータ収集を行う。

4) NPO 亜熱帯バイオマス利用研究センター（新里）

- ・12月～1月にかけて、小型ディスクカルチの性能調査、データ整理、ディスクハロー実証圃場の設置計画・準備を行った。
- ・2月はディスクハロー実証圃場、ロータリ実証圃場、小型ディスクカルチ実証圃場の準備を行う予定。

- ・プラウは走行時に機体が横に傾き右タイヤによる踏圧が生じ耕盤が形成されてしまう。一方、プラソイラは耕起作業と同時に耕盤を破碎するが、機体は水平を保って踏圧は低いため増収となる。プラソイラはプラウの代替に加え、株出管理時に心土破碎機としても利用できる。
- ・ロータリの代わりにディスクハローを用いると燃料消費量と作業時間を大幅に減少させることができる。小型ディスクカルチも同様の働きをする。
- (Q) プラソイラを使用するのはコストの問題か？
=>コストだけでなく稼働性が良い。
- (Q) 南大東島にはプラソイラが何台入っているか？
=>正確には把握していないが結構な数が入っている。
- (Q) ディスクハローの使用は 120 馬力で十分足りるか？
=>問題ない。

5) エーディエス (池田)

- ・12月末に大東入りした時は微気象ポストのメンテナンスを中心に行った。S4、S5は復旧に至らなかった。S7はロガーを取り外したのでデータを直接送るようにした。
- ・年末にS1から始まりS2、S3の動作が停止し、最終的には全てのポストが動作停止となった現象が発生した。その後、順次動作が再開したが、原因は曇天による充電不足とバッテリーの劣化。1月の現地作業で全てのバッテリーを交換する予定。
- ・スマート農業教育用コンテンツ5テーマの制作を順次開始していく。第3章「微気象観測システムとデータの利用」に現在取り組んでおり、プロット執筆の予定締切日は第2章：GNSS自動操舵機器の取り扱い・データ記録-2：ドローンの概要と活用および第4章：スマート灌水が3月末、第2章：GNSS自動操舵機器の取り扱い・データ記録-①自動操舵機器の概要およびデータ記録が5月末、第1章：GNSS自動操舵機器機械化一貫体系が7月末、第5章：地域営農支援システムが9月末としたい。
- ・執筆内容はプロット作成+脚本作成+校正の一部を行うAコースか、プロット作成のみを行うBコースの2パターン。
- ・実際の動画の中の図などはPower PointまたはBlenderを用いて作成する。

6) 琉球大学作物学研究室 (渡邊)

- ・南大東島で行っている灌水試験の進捗について報告した。水収支を見ると無灌漑区および地中灌漑区(生産者管理)で一時期水ストレスがかかっている様子が見られたが地表灌漑区、地中灌漑区では見られなかった。
- ・生育調査の結果、8月~9月にかけて無灌漑区の伸長速度が低下し、仮茎長は他区より30~40cm低くなった。茎数は生育初期で差があったものの現在ほどの区も概ね10本/m²で推移している。
- ・1月末の調査では地表灌漑区の灌水チューブの抜き取りを行った。8人がトランシーバーを使いながら畑の中と外で協力して作業を行わなければ抜き取りはうまくできず非常に大変な様子がよくわかった。150mのチューブ12本を抜き取るのに約2時間を要し、1人あたりの時給を1200円とすると約2万円のコストがかかることがわかった。

7) 琉球大学農産施設工学研究室 (光岡)

- ・博士学生マイさんの研究：モバイル NIR とドローン空撮画像を用いたさとうきび品質予測モデルの開発を報告した。
- ・ピーリングを行うとサンプルによる NIR スペクトルのばらつきが格段に小さくなった。また、2020 年大東島のドローン空撮画像から算出した植生指数とモバイル NIR 糖度との間には高い負の相関が確認された。一方、今年度行った同様の調査では明確な関係性は認められなかった。

(Q)ピールという表現は正しいか？

⇒野菜の皮むき器をピーラーともいっているので問題ない。

(Q) SPRI とはどのような指標か？2020 年度と 2022 年度でだいたいの値が異なるがきちんと算出できているのか？

⇒赤色光の吸収と青色光の吸収の比率。成績が良いと傾向が見えづらいのでモバイル NIR のデータで補正できたらと考えている。

8) NP0 亜熱帯バイオマス利用研究センター（上野）

- ・生育調査はサザンドリーム圃場 4 筆、アグリサポート圃場 6 筆、加えて沖縄本島にて琉大灌水試験圃場と大農ファーム夏植え試験圃場で行っている。一部は収穫が済んでいる。
- ・①現時点での南大東島機械化体系（自動操舵無し）②GNSS 自動操舵機械化体系③（GNSS 自動操舵）低炭素機械化体系の LCA 解析やサトウキビおよび地域の炭素収支解析も今後行う予定。

4. まとめと閉会のあいさつ（相原）

- ・動画の作成・公開を行う際に、農研機構からチェックが入る。作業安全対策がきちんとなされていない場合、例えばキャビンなしのトラクタでヘルメットがない場合は、公開できないことになるので注意して欲しい。
- ・全体的に進捗は順調なようであるので、引き続きプロジェクトの実証活動を楽しく行って欲しい。



