

## UFSMA II 令和4年度 12月例会議事録

### 【概要】

南大東村での11月例会（11/30）に引き続いて、提出締切りが迫っている令和4年度成果報告書の内容を中心に検討した。各コンソから事前に提出してもらった実証報告書に基づいて説明を受け、質疑による内容の確認を行った。11月例会の事前討議と合わせて全体像の把握ができた。幸運なことに、たまたま来沖されていた岩手大学農学部・下野裕之教授にお願いして「イネ育種への人工知能利用」などに関するテーマ講演をしてもらう機会を得ることができた。人工知能（AI）関連のテーマ講演はこれで2回目となり、コンソメンバーの理解向上に大いに役立った。下野先生に感謝申し上げたい。

○ 日時：令和4年12月20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：

1. 開会のあいさつ
2. テーマ講演
3. 令和4年度成果報告書の検討
  - 1) ユニバーサルブレンシステム
  - 2) NPO 亜熱帯バイオマス（赤地）
  - 3) NPO 亜熱帯バイオマス（新里）
  - 4) エーディエス
  - 5) 琉大（作物）
  - 6) 琉大（農産）
4. 今後の予定・意見交換他
5. 閉会のまとめ

○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）ユニバーサルブレンシステム	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）
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

\*くみき、日本大学は不参加

○配付資料： UFSMA II R4年度12月例会配布資料  
下野教授講演資料

## 【内 容】

### 1. 開会のあいさつ（川満）

11月末の現地検討会は皆さんの協力で成功することができた。参加者から好評をもらい、安心している。今年の残すところ本当にわずかになった。成果報告書の提出が迫っているので、皆さんのがんばりに期待したい。

まったくの偶然であるが、岩手大学から来沖している下野先生にAI利用の講義をしてもらうことになった。昨夜、飲みながら話をしていたところ、我々のプロジェクトのテーマであるビッグデータやAI解析を行っているとのこと。講演をお願いしたところ、快く引き受けていただいた。感謝しつつ講演を楽しみにしてほしい。

### 2. テーマ講演：初冬直播き、人工知能を用いたイネ育種法 岩手大学農学部教授 下野裕之氏

#### (1) 自己紹介および教育・研究への取り組み

- ・作物学研究室教授として持続可能で安定的な食糧生産を目指した研究を行う。

#### (2) 初冬直播き

- ・水稻を栽培する経営体数は減っているが面積はそれほど減っていない。つまり、1経営体当たりの栽培面積が増加しており、農家の高齢化が進む中で一層の規模拡大が求められている。
- ・移植栽培が中心であるが、栽培にかかる労力を減らすため直播栽培を進めたい。しかし、春先は作業が集中するため難しい。作業分散を可能とする技術開発が不可欠。
- ・そこで、初冬に直播を行い、春先に出芽させる技術を開発した。これによって、作業分散、低コスト化、安定生産が可能になる。すなわち、新規投資ゼロで規模拡大を推進できる。
- ・この技術は大規模水稻農家や春は野菜や果樹などに集中したい農家を対象としている。
- ・まだ導入している農家・法人数は少ないが、マスコミにも取り上げられ、岩手大学発の新技術として注目が高まり、年々増加傾向にある。全国的にも実証がなされ、今後さらに導入が進むと考えている。
- ・本研究は農林水産省「イノベーション創出強化研究推進事業」の応用研究ステージさらには実用研究ステージに採択されて実施。

#### (3) 人工知能を用いたイネ育種法

- ・科研費（基盤研究A）【イネの野外ビッグデータを用いた「人工知能」による育種プラットフォームの開発】としてプロジェクト研究で実施。
- ・プロジェクト「人工知能とイネ育種」は2015年にスタート。  
イネ奨励品種決定試験データベースには貴重かつ膨大なデータが眠ったままで有効活用されていない。これをイネの各品種の表現型プラットフォームの開発に利用できないか？  
A.表現型プラットフォームの開発およびB.成長モデルを用いた新たな評価法を担当。
- ・収量性の評価方法として、従来、①基準品種との相対的な比較→②Finlay & Wilkinson 回帰が行われてきた。本研究では、③成長モデルによる潜在収量との回帰法を導入して、評価法に係る主に3課題の解決に取り組んでいる。
- ・成長モデルを用いて気象条件に応じた各品種の潜在収量を推定。潜在収量を横軸に実際の収量を縦軸に取る。これによって、年次や地理などの条件が異なる品種の収量を1本の直線で回帰することができた。評価法における3課題を解決する可能性も期待できる。
- ・この考え方をベースとして、表現型データ21万データセットおよび153万気象データセットを用いて、イネ品種の表現型アプリケーションの作成、および、表現型プラットフォームの開発を行った。
- ・成長モデルをもとに算出した潜在収量は実測した穂数や穂長よりも高精度で実収量を予測することができた。
- ・品種が持つ生産性にかかわる特徴を2つのパラメータ Yield ability と Yield plasticity に集約することができる。これらのパラメータはゲノムや系譜情報から予測できる形質であり、特に Yield ability の遺伝性が高い。

- ・さらに GWAS 解析 (Genome Wide Association Study) によって野外ビッグデータから抽出した表現型について特に可塑性にかかわる QTL を chr10 に見出した。

### 3. 令和4年度成果報告書のコンソ別検討 (報告書記載事項は割愛、質疑応答のみ)

#### 1) ユニバーサルブレーンシステム (銘苅)

- ・作成したデータベースから株更新を行った圃場は特定できるか？  
→年度ごとに該当圃場を抽出可能。また、株更新を行った特定圃場の新植時から更新までの単収や甘蔗糖度の推移を取り出すことも可能。  
→これらのデータに基づいて適正な株更新タイミングについても評価したい。
- ・予想単収はどのように出しているか？  
→大東島に関しては製糖工場が一筆一筆調査して出している。  
→予想単収と実単収とのずれについて評価したい。
- ・フィルターケーキを撒いている圃場はわかるか？増収効果について検討したい。  
→データベースのみではおそらくわからない。将来、営農支援システムが普及して作業日誌入力が進むと可能性がでてくる。
- ・農家の特定ができなければデータ提供は OK ということがあったが、単一圃場のデータ提供は問題ないのか？  
→住所、農家名、売り上げなどの個人情報が記載されていなければ問題ない。見る人が見れば特定はできる。

#### 2) NPO 亜熱帯バイオマス利用研究センター (赤地)

- ・現地検討会時に行った例会では、自動操舵データの蓄積がうまくいっていなかったと聞いたが大丈夫か？  
→機器の操作に問題があった。
- ・ハーベスターの自動操舵利用計画はどうなっているか？  
→難航している。オペレータが変わったときに引継ぎがうまくいっていなかったようである。長い間使っていなかったため機械が故障しており修理に2~3日かかる。雨の影響もある。

#### 3) NPO 亜熱帯バイオマス利用研究センター (新里)

- ・牽引型機械の導入により単収が下がるかもしれない。その場合の補償はどうしたらよいか？
- ・大城健実さんの圃場でディスクカルチを使った試験を行わせてもらっているがその場合の肥料代はどうか？  
→相原 PO に確認したが肥料代は出せない。
- ・LCA で CO<sub>2</sub> 収支や経済性についても今後明らかにしてほしい。

#### 4) エーディエス (池田)

- ・灌水システムの自動化を目指す予定と言っていたがオンオフの指標はどのように決定できるのか？土壌 pF のようにしきい値を設ければ制御が簡単なものもあるが蒸発散量のように複

数のパラメータを使って計算を行わなければならないような複雑なものを指標とすることもできるのか？

→微気象データ配信システムに表示できる項目であれば問題ない。蒸発散についても今後表示することを検討しているので可能では？

- ・微気象データ配信システムへのアクセス数は増えているか？

→2020年から2021年の間に増えているような感覚はある。2022年は途中までしか出ていないがおそらく増えていると思う。

- ・新しいCO<sub>2</sub>センサーはいつ設置するか？

→例会後の滞在で設置する予定。

- ・過去の搬入データを見れば気象と機械の関係を蒸発散で表すこともできるのでは？

→今後やる予定。

- ・今朝見るとS6だけ大雨が降っている。

→片降りしている。島全体では今日はハーベスターが動いているが明日は雨予報なのでおそらく明日の分まで刈っている。

## 5) 琉球大学作物学研究室 (渡邊)

- ・今回さとうきびによるCO<sub>2</sub>固定量を試算したが、製糖業全体で見た場合の輸送や肥料製造にかかるCO<sub>2</sub>排出量を考慮すると全体ではマイナスになってしまうことはないか？

→これまでそういった評価はしていないが、製糖業全体でみるとマイナスとなってしまう可能性はある。ただ、今回の目的は従来と比べてスマート農業技術の導入によりCO<sub>2</sub>収支を改善できれば良いという考えである。そのために今回はさとうきびのCO<sub>2</sub>固定量というデータを算出した。

→製糖工場はバガス発電で動いており副産物もすべて有効に利用されている。さとうきびはカーボンニュートラルな作物である。課題(3-2)はさとうきび生産を含む製糖業全体の炭素収支を評価するもので、そのための第一段階のが今回の発表となっている。

- ・なぜ地中灌漑の灌水量が地表灌漑より多くなっているのか？

→地中灌漑システムのチューブ内への土砂流入・詰まりを防ぐための構造上の問題であるようだ。

## 6) 琉球大学農産施設工学研究室 (平良)

- ・茎皮の除去(ピーリング)を行っているが破壊検査になってNIRのメリットがなくなるのではないか？

→ピーリングがモバイルNIRの糖度推定精度に与える影響について調査した。ピーリングによってスペクトルが安定化し取得できる情報が圧倒的に増した。ピーリングする部分はずかで、従来のブリックス測定で茎に与える損傷よりはるかに小さいが、別の手段として光の照射時間を長くしても精度向上には影響はなかった。さとうきびの茎の表皮は硬くて厚いので光の透過は難しいことがわかる。

→モバイルNIRのメリットとして糖度だけでなくBrixも測定可能であるところ。両方測定できれば純糖率(糖度/Brix)が算出できる。単純な糖度ではなく純糖率を収穫タイミングの指標とする方法が有効。

- ・同じスペクトルからBrixと糖度の両方を測定できる原理は何か？

→糖度はショ糖に含まれている炭素に反応した波長帯から算出している。一方、Brix は可溶性固形分の総量であるので水と逆相関。そのため水の反応帯を見れば算出できる。

- ・糖度の測定を一般農家はどのように行っているのか？

→NIR による甘蔗糖度の評価は搬入時に製糖工場の入り口で行っている。圃場では、彫刻刀のような形状の小さなナイフを茎に突き刺して少量の蔗汁を得て Brix 計を用いて評価している。収穫の順序はその地区を担当する原料員が最終的には決定している。

#### 7) NP0 亜熱帯バイオマス利用研究センター（上野）

- ・生育調査データをロジスティック曲線に当てはめたり、微分して成長速度を求めて解析している。できるだけ早くまとめたい。
- ・12月も生育調査を行ってきた。社長畑が一部収穫されていたが、前回のデータから推定可能だと思われる。

#### 4. 今後の予定・意見交換他

- ・R4 成果報告書を提出すれば今年度の主な公式業務は終了。収穫期は、収穫、株出管理、春植準備・植付など実証に重要な時期である。したがって、データ収集はむしろこれからが本格化する。1/6の正午が成果報告書の提出期限なので、忙しいとは思いますが頑張ってもらいたい。年度末で会計処理もあるので、残予算の執行に注意しながら実証を行って欲しい。
- ・まだ確定していないが2月頃に推進会議をJA会館で行う予定。

#### 5. 閉会のあいさつ（相原）

- ・配布資料を見たところ報告書は良い感じで仕上がってきている。この調子で1/6正午までに提出できるようお願いしたい。また、報告書だけではなく銘苅さんには経営データの提出準備もお願いしたい。
- ・先月現地検討会から参加した与論町の一人が You Tuber で、検討会の様子をビデオにまとめている。最終的なアップロード前には許可が欲しいということなのでぜひ視聴してほしい。次回は大城健実さん取材した動画をアップする予定を立てているようだ。
- ・12/10に徳之島チームの代表千葉さんが亡くなった。9日に推進会議があり10日朝に空港まで送ってもらった日のことだったので今でも信じられない。千葉さん主体でやっていた事業だったが、今後は新代表を立てて事業を継続し、生産者による「オール徳之島」による産地形成を達成したいということであった。

追悼：徳之島の南西サービスの千葉さんが最近亡くなられた。さとうきびのスマート農業プロジェクトは、南大東と徳之島の2課題であるため、以前よりプロジェクト代表の千葉さんとは親しくお付き合いしてきた。11/2の中間検討会後の交流、11/17に那覇市で開催されたスマート農業推進フォーラム、11/18の意見交換会と、ごく最近まで元気であったので、突然の訃報には驚くばかりである。

ここに謹んで黙祷を捧げ、哀悼と残念な気持ちを表したい。千葉さんの遺志を受けて徳之島のプロジェクトに協力できる場所は支援していきたい。

