農業機械の操作に関する専門技術教育プログラムの実践

○茅野　太紀[a]、波平　知之[b]
[a] 琉球大学総合技術部、[b] 琉球大学農学部附属亜熱帯フィールド科学教育研究センター

１．はじめに

農学部がある全国の大学には農場等の附属施設が必要[1]である。その施設運営や農学の教育研究において、専門技術を有する技術職員の役割は極めて大きい。全国大学附属農場協議会においては「利益を上げる農業を実践し、その方法を学生に教授する」大学附属農場の役割[2]として GAP の取り組みが推奨されている。

GAP とは「Good Agricultural Practices」の頭文字を取ったものであり、直訳すると「良い農業のやり方」である。日本 GAP 協会では、農畜産物を生産する工程で生産者が守るべき管理基準の取り組みのことを指し、「良い農業の取り組み」や「農業生産工程管理」などと訳して「持続可能な農業」のために生産者が取り組むことをまとめた基準 [3] としている。

持続可能な農業の実践には「食品安全を確保できる」、「環境保全ができる」、「作業者の労働安全を確保できる」、「人権・福祉に配慮した労務管理ができる」、および「適切で信頼される農場運営ができる」ことである。これらを実践できている農場が「良い農場」であり、その方法が生産者が実践できる GAP である。

２．JGAP 認証農場として GAP の実践

琉球大学農学部附属亜熱帯フィールド科学教育研究センター（以下、フィールドセンター）は、2021 年 3 月 1 日に JGAP 認証（肉用牛）〔認証登録番号：L470000001〕を沖縄県で初めて取得した。現在もフィールドセンターの経営方針（図 1）に基づき、教員・技術職員・事務職員ともに地元地域から信頼される大学運営を目指して GAP を実践し、外部機関の JGAP 認証を取得し続けている。

JGAP 認証において、生産者が実践する管理手順書（管理マニュアル）には必須事項である「作業者への教育訓練」がある。そのため、フィールドセンターの教職員は、年齢を問わず、知識と経験を積み重ねて技術力向上に努める必要がある。農学系の技術職員の業務に農業機械の操作は必須であり、その技術レベルは高い専門性を必要とする。しかし、圃場管理作業時の農業機械の操作という点において、その技術習得方法は「我流」の場合が多く、「なんとなく」の感覚で機械操作している技術職員も多い。その結果、農業機械の構造や機能を十分に理解した上での「根拠」や「確信」に基づいて農業機械の選択・操作している技術職員は少ない。

農作業事故を防ぐ安全管理の点において、フィールドセンターでは、農業機械の操作マニュアルの作成に着手している。特に新人職員の教育訓練においては、マニュアルに準じて熟練技術者（指導者）が作業者（訓練者）に付き添って操作技術を教授し、安全管理を丁寧に指導することで、未熟な技術者（作業者）への正しい知識と技術を習得させる教育訓練を実施している。

作業者への教育訓練は、フィールドセンターの教職員のみならず、外部の技術者（農業改良普及員、他大学の技術職員、JA の営農指導員など）にも実施しており、2023 年度には全国大学附属農場協議会秋季全国協議会（11 月）にて「GAP 講習会」と「子牛へのロープワーク」を、2024 年度には九州地区協議会（８月）にて「GAP 講習会」と「トラクタの機能と作業機の脱着」に関する技術研修を実施した。

経 営 方 針

琉球大学農学部附属亜熱帯フィールド科学教育研究センター

私たちは「法規制を遵守する」を基礎とし、フィールド管理を継続的に改善して農業経営を実践し、以下の事項を達成することにより、取引先をはじめ、教職員学生、地域社会から信頼される大学フィールドを目指します。

１．食の安全（薬物残留や微生物による汚染等の事故の撲滅）
２．家畜衛生（飼養衛生管理基準の遵守）
３．労働安全（労働災害をゼロにする）
４．環境保全（廃棄物の適正な処置と有効利用、省エネルギーの推進）
５．信頼できる販売管理
（トレーサビリティや識別管理、成分分析、迅速な苦情対応の実施）
６．人権の尊重と適切な労務管理（労使間の円滑なコミュニケーション等）
７．アニマルウェルフェアへの配慮（チェックリストの活用）
８．地域社会との円滑なコミュニケーション（地域の取り決めの遵守）

２０２４年4月1日　センター長　赤嶺　光

図１　フィールドセンターの経営方針

３．農業機械の操作に関する専門技術教育プログラムの実践

2024 年 8 月 28 日と 29 日に全国大学附属農場協会九州地区協議会が沖縄で開催され、29 日にはフィールドセンターにて、九州地区の農学系技術職員と大学教員を対象にした技術研修を実施した。第 1 部は 30 分の座学を設け、波平知之准教授を講師に「GAP 講習会」を行い、第 2 部に座学の内容と農業機械の操作をリンクさせるために、茅野太紀技術職員（整備士）を講師に「トラクタの機能と作業機のマッチング」に関する技術研修を実施した。

第 1 部の GAP 講習会では、「良い農場」とは何かをフィールドセンターの経営方針を基に説明し、草地管理時の施肥管理技術（均一化）の習得に向けて、ブロードキャスタによる施肥技術を見える化（図 2)・マニュアル化し、新人技術者のための教育訓練方法について教授した。

図２　ブロードキャスタの操作マニュアル

第２部のトラクタの機能と作業機のマッチングでは、トラクタの自動機能（片輪オートブレーキ・倍速、オートアップ・バックアップ、PTO 昇降連動停止、自動水平・深さ調整）を紹介し、「なんとなく」は知っているが通常業務で十分に使いこなせていない自動機能をひとつひとつ実演することで目でも見て分かりやすいように説明した。その後、この自動機能「あり」、「なし」のトラクタで１往復の耕耘作業を実演することで作業効率の違い（あり：43 秒、なし：2 分 16 秒）を具体的に理解させた。（写真 1）

作業機のマッチングでは、トラクタと作業機の脱着方法を自作した図表（表 1）を用いて説明し、標準 3 点リンクの直装、標準および特殊 3 点リンクでオートヒッチフレームを使用した脱着方法を実演した。その後は自由時間を設け、参加者自信が職場で必要とする技術を各々で実践・復習させた。

表１　作業機の装着方法の種類

2点リンク	2P直装			・20PS未満に多い
3点リンク	標準3P	直装		・30PS以上に多い ・トップリンクが長い ・作業機が水平に上がる ・車体と作業機の距離が長い
		オートヒッチフレーム	日農工S型（JIS0・1形）	
			日農工L型（JIS1・2形）	
			W3P（S・B形兼用）	
	特殊3P	直装		・30PS未満に多い ・ブラケットを使用する ・トップリンクが短い ・作業機の角度がついて上がる ・車体と作業機の距離が短い
		オートヒッチフレーム	日農工A-1	
			日農工A-2	
			日農工B	
			旧型（規格なし）	

写真１　トラクタ自動機能の実演

写真２　自由時間での実践・復習

４．参加者への教育効果

研修に参加した技術職員 10 名を対象に Google Forms を用いたアンケート調査を実施した。

参加者の勤続年数は、1 年未満が 1 名、1～5 年が 2 名、5～10 年が 1 名、10～20 年が 4 名、30 年以上が 1 名、無回答が 1 名であり、幅広い年齢層の技術職員が参加した。

研修内容の理解や研修中の集中力を持続する点においては、実演中の講師説明時間（1 時間）は適切であったかという問いに関しては、全員（100%）が「適切」と回答した。

研修内容の理解においては、特に、専門用語や操作方法の難易度に関しては、一部には復習する内容（すでに知っていた）もあったが、参加者全員が初めて知る内容も含まれていた。

参加者の研修内容に関する満足度は、「満足」が 8 名（80%）、「普通」が 2 名（20%）という結果になった。このことから、勤続（経験）年数が幅広い技術職員の中で、フィールドセンターで提供した農業機械の操作に関する教育プログラムは、その難易度や教育方法（実演・説明時間）は、参加者の満足度が高かった研修内容となった。アンケートの回答理由（表 2）にある通り、他大学の技術職員についても「我流」や「力技」で作業機の脱着を行っていたが、トラクタの機能と正しい操作方法を学ぶことで従来から行っていた「なんとなく」を解決することができた。また、今回の技術研修の様子を動画に残し、それを見返すことで技術者自身の復習に利用することができ、他の同僚職員や外部の技術者と共有できる教材として幅広く活用できるプログラムとなった。

表２　研修内容に関するアンケート結果

質問内容	回答結果	回答理由
今回、説明・実演した内容はすでに習得している技術ですか？	「初めて知った内容であった」20%	・使用する機会はないが、機械は装備の違いで作業効率がまったく変わることが学べた。 ・当日説明していただいた農業機械は全く扱ったことがなかったので、全てを動画を撮り、同僚に周知しました。また、これらの機会を自分が操作をするようになったら、取り外し方法など再度見返して真似をしたいと考えています。
	「復習と初めて知った内容の両方であった」80%	・標準3点リンク・特殊リンク・オートヒッチフレームについてはっきりとした違いを比較しながら確認でき非常に良かった。 ・機械の機能についてとてもわかりやすく説明しておられ、その教え方がとても参考になりました。 ・本学においても、女性職員の立場で管理手法を再検討する必要を感じました。また、新規購入機種を選定する際の参考になりました。 ・保有機械の機能をすべて把握してないことが分かりました。勉強不足でした。 ・PTOを回しながらロータリーを上げるとシャフトの破損につながるなど、機械のオプション機能として、なぜその機能がついているかという説明が多くあり、どのメーカーの機械であっても共通な部分であるのでとても勉強になりました。作業機の取り付けも、今まで自分なりのやりやすい方法で行っていたので、正しい方法、その理由を聞くことができて勉強になりました。今までの「なんとなく」が解決できました。 ・PTO昇降連動などよく分からず使用していたので、他の職員と共有したいと思います。作業機の脱着については、今まで力技で行っていたのでキャスターの取付や台車を早い時期に取り入れたいと思います。 ・頻繁にトラクターを利用するようなポジションにいるようであれば、実演していただいた内容を反復する事でトラクターの扱い方を効率化できそうです。
技術交流会の満足度について教えてください。	満足 80%	・本学でも非常に参考になりました。技術交流会にて技術員同士コアな部分でコミュニケーションが取れ本学の課題や参考になることが多くあった ・貴学での研修において沢山の気付きを与えていただきました。今後は、協議会として大学相互に実際の実習現場を見聞できる機会があると良いかと感じています。 ・農場協議会への初めての参加でしたが、他大学の方々との意見交換や農場視察は非常に勉強になりましたし、自分も頑張っていこうと気持ちを新たにできました。 ・協議・承合事項も重要な意義がありますが、技術職員の発表会の発表時間・質疑応答を長くすること（学会程度でも良い）、発表件数もより多くなれば良いかと思います。 ・GAPの話、特に意識の面で考えされられることが多くあり、大変勉強になりました。機械操作の説明・実演が今回特に印象に残りました。すばらしかったです。オプションツアーとして、これからもそのような場が設けられることが定例になれば良いと思いました。また、発表を行ったテーマについて、実際に見学や体験ができるような機械があるとよいと感じています。技術者にとっては、話を聞くのも大事ですが、実際に目で見るとより理解を深められます。今回は、色々な新しい催しを企画していただき、ありがとうございました。 ・それぞれの施設で上手くいっているところ、そうでないところ、得意なところ、不得意なところがあると思いますが、互いに勉強・相談・切磋琢磨しあってどんどん良い施設運営ができると良いなと感じました。
	普通 20%	・様々な事情が重なって現地参加者が少なくなったり、参加者の滞在時間が長くなった事で、参加者間のコミュニケーションが密になって良かったように感じました。技術交流会のような形で半日くらいはゆっくりと技術に関連したコミュニケーションをとれる場をセッティングすることはとても良いことだと感じました。

5．教育方法の創意工夫

農業機械の操作に関する技術研修は、3 台のトラクタを使用して説明・実演する内容であり、野外でエンジンなど大きな騒音がある環境下での実施となった。その中で、教育者の立場で専門技術を伝える創意工夫をいくつか試みた。

一つ目は、野外用ワイヤレスマイクを使用したことである。これによって、トラクタのエンジン音が発生している環境下でも大人数の参加者が説明内容を聞くことが可能となった。

二つ目は、説明者（熟練技術者）とトラクタ操作の実演者（新人技術者）を 2 つに分けて役割分担をしたことである。トラクタの機能紹介と作業機脱着では、実演者が説明者の口頭説明に合わせてトラクタ操作を行うことで、限られた時間の中でも説明を聞きながらすぐに見学できるようにし、参加者が理解しやすくなるように工夫した。また、実演者をフィールドセンターの新人の技術職員に行わせたことで、技術研修前の予習と新人教育を同時に実施することができた。

アンケート結果（表 3）の通り、今回の教育方法（野外用ワイヤレスマイク・口頭と実演の同時説明）は参加者からは好評であった。改善点としては、持ち帰って復習するための資料が手元に欲しいといった意見もあり、フィールドセンターにおいてはペーパーレス化が進んでいるものの、現時点においては配布用資料を準備するなどの改善点もあった。

表 3　教育方法に関するアンケート結果

質問内容	回答内容
教育者と技術者の立場から、「マイクパフォーマンス（実演・説明）の教育方法」に対する意見（良かった点や改善方法など）や受講後の感想などがありましたら教えてください。	・機械操作者と説明者連動して説明されているところが非常に良かった。アタッチメント作業の際は安全のため手袋の着用が必須と感じた。 ・マイクパフォーマンスにより、人数が多い場合でも聞き取りやすく、とても有効であると感じました。とても良かったです。 ・的を射て適切なご説明だったと感じています。 ・説明もわかりやすく、マイクも準備されていたので音声も十分聞き取れてよかった。 ・説明後の実演があり、分かりやすかったです。 ・実際に話を聞きながら、目で見ることが一番学びになります。説明のポイントも洗練されていてとても分かりやすかったです。正直、各大学の観衆の前であれだけわかりやすく、滞りなく、堂々と説明・実演できるのはすごいと思いました。 ・マイクを使って説明等をする事が無かったので、今後取り入れていきたい。 ・トラクターエンジン音が聴こえる中での説明方法として適切だったと思います。 マイクを使用してくださったので、内容がよく聞こえました。茅野さんが手持ちされていたラミネートは資料として手元にあるともっと見やすかったかな？と感じました。

6. 課題と展望

今回の課題として、いつでも復習ができるように動画やマニュアルといった配布用の教材を作成していく必要性があった。技術研修では、2024 年 4 月 1 日採用の新人職員がトラクタ操作の実演をやってもらったが、数ヵ月後には実演した操作方法を忘れていた。技術職員の「技術者」としての考え方には言及しないが、数多ある技術の中で「農業機械の操作技術」の習得には、「乗りたい・操作したい」という「気持ち」の他、「上手になりたい」という「やる気」が必要である。そして、農業機械の操作技術を極めた先には、不具合のある現場の改善や更なる発展（作業の効率化や作業機の開発など）が見込めるだろう。そのためには、何十回も何百回も復習と実践を重ねる必要がある。また、農作業事故の防止の点についても、技術者自身で継続して訓練を続け、知識と経験を積み重ねていく必要がある。年齢や経験を問わず、誰でもいつでも復習ができるような教材を整えていく必要性があると考えられた。

今後の展望として、異なった農業機械操作の難易度に応じた教育プログラムやメンテナンスの専門技術に特化した教育プログラムを作成していくことで、作業者（技術者）への教育訓練を積み重ねていく予定である。今回は技術職員に対してトラクタの機能と作業機の脱着という内容であったが、学生、農家ならびに農業改良普及員といった異なった経験年数の作業者に対しては、それぞれの技術レベルに応じた異なる難易度の教育内容を提供する必要がある。技術レベルに応じた難易度の教育を提供し、訓練者が学んだ技術を熟練者の支援を必要とせずに実践することが可能になった際には、「技術」が身に付いた証となるであろう。

参考文献

[1]　文部省. 大学設置基準第 8 章第 39 条（昭和三十一年文部省令第二十八号）.

[2]　全国大学附属農場協議会. 2020. 令和元年度全国大学附属農場協議会教育シンポジウム（令和元年 5 月 10 日、日本学術会議講堂）. SDGs の達成に貢献する大学農場のフィールド教育：p1-13.

[3]　日本 GAP 協会. “GAP とは”. https://jgap.jp/gap/ （参照日 2025/02/26）.