

生物機械工学実習(夏季集中)の取り組みについて

松本 安広*¹, 本間 毅*¹, 齋藤 明*¹, 瀧川 具弘*², 佐久間 泰一*², 野口 良造*²

*¹ 筑波大学農林技術センター, *² 筑波大学生命科学研究科国際緑地技術開発科学専攻

1. はじめに

乗用トラクタを基幹としたこの実習は、専用テキストを用いて1学期終了後の夏季に集中して実施しています。3年次の学生が対象で人数は50名を限度とし、9時より17時までの時間を4日間連続で実施し、その割合は実習が80%、講義が20%で乗用トラクタおよび各種作業機の構造・機能・操作方法について学習し、生物生産における耕起・整地・収穫用機械類の一貫した作業体系を実習することや、ガソリンエンジンの分解組立てを行い、機械のメカニズムや各種工具類の使用方法を体験しながら学びます。この実習を通じて乗用トラクタでの牽引を含めた運転操作や農業機械およびエンジンの構造を理解することによりその特徴および機能、農業機械の果たす役割の理解から機械工学に関する知識を習得することを目的として行っている実習の取り組みについて報告します。

2. 実習内容

初日午前は、実習中に於ける注意事項や、センター所有の各種農業機械の解説等のオリエンテーションを実施し、午後は6グループに分かれ、それぞれ違う乗用トラクタ6台の特徴やハンドル操作・クラッチ操作・ブレーキ操作等の基本的な操作方法について指導を行いその後、路上で自由に運転操作が出来るまでの運転実習を行います。

2日目の午前は、乗用トラクタの特徴である油圧レバー操作および上部リンク1箇所と、下部リンク2箇所各種作業機の固定が可能な3点リンクによる作業機の着脱グループと、3点リンクと更に外部動力(PTO軸)を必要とする作業機の着脱の2グループに分かれ、一人で作業機の着脱が可能となるように実習します。着脱実習終了後、乗用トラクタに乗車したままで4箇所すべての着脱がワンタッチで可能な、4点オートヒッチの機械操作の実習を実施します。これらを実習することで運転操作や作業機の上下操作、更に外部動力の入り切りを習得し圃場での作業が容易となるように実習します。午後はトラクタの特徴である作業機の自動水平機能や、狭い圃場での旋廻時に使用する後輪の左右独立ブレーキ操作や、国産4輪駆動乗用トラクタの多くの機種に付随している機能で、旋廻時に前輪速度を早くし回転半径をより小さくする操作の説明を行いその後、圃場でプラウを使用しての耕起・パワーハローによる整地・ロータリによる砕土整地の実習を行います(図1)。圃場での実習終了後、機械に付着した夾雑物や土塊は圃場で取り除き、その後使用した機械類の洗車を実施します。

3日目の午前は、馬齢曙栽培圃場で甘藷ハーベスタ(HP61S型)の運転操作や馬齢曙の機械収穫を実習します。収穫前に品種や播種日時、栽培様式等を作物生産技術班から説明をうけます。午後はガソリンエンジンの分解組立て(図2)を6グループに分かれ、それぞれ1台について分解組立てを行っています。分解を開始する前に燃料油・潤滑油等の確認後エンジンを始動させ、作動状況の確認終了後に分解を開始し、各グループすべてのエンジン分解が終了した後、組立てを実施し再びエンジンが始動するまで行います。普段目にしないエンジン内部のメカニズムや、構成パーツの役割が理解できるようにすることや、実際に使用する工具類の名称・使用方法についての指導も行っています。

4日目の午前は2グループに分かれ、乗用トラクタにトレーラを取付けての牽引運転操作の実習を行っています。運転操作前に、牽引運転特有の右折・左折時の巻き込み事故防止のための注意事項や、特に後進時のハンドリング操作のタイミングについての説明を行い、その後運転操作を行い全員が左右の直角後進ができるように行います。猛暑中の実習でもあることや、普段体験しない牽引運転操作ですので思うように進まない人もいますが、昼食後に再び実習を行うと1時間以内で全員が運転操作可能となります。終了後にレポート提出を行って生物機械工学実習を終了します。

3. まとめ

実習を実施するための専用テキスト(B5版 28ページ)を作成し、実習初日に個人に配布し実習を実施しています。筑波大学農林技術センター(筑波地区)独自で、国立大学の法人化前の2004年2月にISO14001(環境マネジメントシステム)を取得し、環境負荷を軽減する取り組みを実施することや、今まで以上に法律遵守が求められる状態になりました。乗用トラクタを基幹とした実習を行うにあたり、乗車定員が1名であることで運転操作の指導には以前のような状態での指導が困難となりました。乗用トラクタを使用して実施する実習への対応について検討を行っているさなかの平成20年7月31日、8月1日に実施された関東・甲信越地域大学農場協議会に参加する機会があり、この会場で宇都宮大学の斎藤栄三朗・塩沢敏夫・山口則勝氏らの発表による「機械操作実習および業務における小型無線機の活用」を拝聴し、トランシーバ利用による効果が良好であることから、翌年より同時通話機能を備えた特定省電力トランシーバを使用しての運転操作の指導を行っています。実習は屋外の圃場を使用して行う性格から、天候により実習順序の変更が生じてしまうことや、雨天時に屋内で実施できる実習用の教材として、職員が製作した乗用トラクタ・4サイクル・2サイクルガソリンエンジン・変速機等のカットモデルを使用しての構造解説を実施しています。更に車高が4段階に調節可能なトラクタや、着座位置やハンドル位置の変更可能なトラクタの解説・スターリングエンジン・ソーラーエンジン・ガラスシリンダーで燃焼状態が目視確認できるエンジン・ディーゼルエンジンのノズルテスター等を使用することで、雨天時の実習内容の充実を行っています。エンジンの分解組立てで使用するエンジンの更新がなされると、また新たな分解組立て用テキスト(A4版 28ページ)の作成を実施しています。ボルトの締めすぎによるアルミ部分のメネジの破損が発生した場合の修理で、パーツ交換を実施すると高価になるので、メネジのリコイルネジを購入しての対応を行っています。牽引実習は、業務で使用しない高年式の積載量2トンのトレーラを使用して対応しています。今までの期間、天候不順による実習順序の変更を行いました。この実習で始めてトラクタに触れた学生さんからは、タイヤの大きさを見て大きいな～やキャビン内に乗り込んだ人はこのレバー全部使うの？実習中に全部覚えられるかな～、エアコンやラジオも付いているんだ～、などの声がしました。特に圃場で行う耕起・整地・碎土の実習を行うと、実習前の荒れた圃場が簡単に耕されるのでプラウがなかったらこの畑をクワで耕すのは容易ではないだろうな、という学生さんもありました。最初に機械操作を難しく感じた人も回数を重ねることで次第に上達し、機械の利便性や機能・必要性が体験できたようです。運転経験のない人や、専門的な知識を持たない人でもトラクタの運転操作やエンジンの分解組立ての実習を通じて、教室で行う座学では学べない貴重な4日間であると実感している人が多いようでした。更に、自分の手でばらばらに分解したエンジンが再び始動した時の感動もひとしおのようでした。



図1 圃場実習

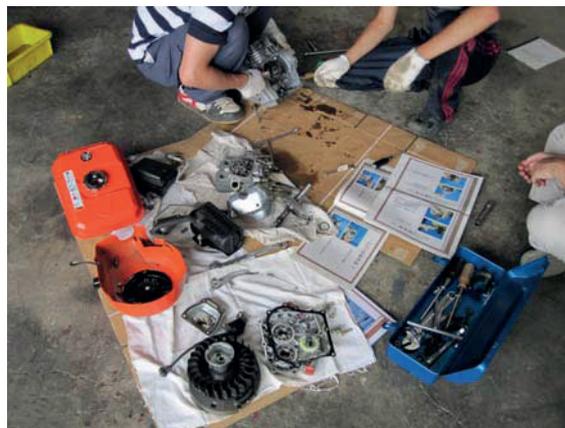


図2 エンジン分解組立て実習

参考文献

斎藤栄三朗・塩沢敏夫・山口則勝 “機械操作実習および業務における小型無線機の活用” 大学農場研究 第32号 P15.16 関東・甲信越地域大学農場協議会(2009)