

柳戸農場における継続型搾乳実習の実施報告

○本多陸^{A)}、有代直人^{A)}、酒向隆司^{A)}

^{A)} フィールド科学技術支援室

概要

岐阜大学応用生物科学部附属岐阜フィールド科学教育研究センターでは、フィールド科学応用実習を受講する約80名の学生を対象とした、継続型搾乳実習を令和5年度より実施している。継続型搾乳実習では、学生を最大5名の20グループに分け、グループごとに2週間の当番期間が割り当てている。当番期間のうち講義のある平日の18時に乳牛舎に集合してもらい、乳牛の飼養管理作業（搾乳と給餌）を行ってもらっている。

本報告では、継続型搾乳実習の準備と運営、その効果について報告する。

1 はじめに

1.1 柳戸農場

岐阜大学応用生物科学部附属岐阜フィールド科学教育研究センター柳戸農場は、岐阜大学柳戸キャンパス内に位置し、応用生物科学部棟と隣接しているという点で全国の大学では珍しく、乳牛舎、養鶏舎、水田、畑、果樹園、温室及び農業機械室、食品加工棟等の圃場や施設を備え、学部教員や学生の広汎かつ一貫した体験の実習や高度な専門的実験・実習を実施し、機動的に活用されている。実習等で生産した鶏卵、米、野菜、果物、加工食品等は、柳戸農場内の管理棟に併設された農産物販売所及び近隣スーパーを通し、地域の人々及び大学教職員に販売している。

1.2 乳牛舎

乳牛舎は、令和2年度に改修され、令和3年6月より稼働を開始した。（写真.1）改修に伴い、飼養形態は繋ぎ飼いから、アニマルウェルフェアに配慮した放し飼いへと変更した。乳牛の休息するスペースには、完熟した堆肥を敷料として利用している。

乳牛を放し飼いする場合、畜舎にはパーラーと呼ばれる、搾乳を行うための施設が併設される。岐阜大学では、ヘリングボーンパーラーを採用している。パーラーを用いた搾乳は、乳牛と作業者の動線が分かれていることで搾乳作業中の安全が確保しやすく、作業者の視線が乳牛の乳房と近くなる設計によって搾乳作業や牛体の観察もしやすい。ヘリングボーンパーラーでは、乳牛が斜めに並び、牛体や乳房の位置が作業者により近くなり、観察や作業が特にしやすい構造である。（写真.2）



写真.1 乳牛舎の外観



写真.2 パーラーにおける搾乳の様子

1.3 乳牛舎の利用状況

学内における主な利用は搾乳等の実習であり、応用生物科学部の生産環境科学課程・応用生命科学課程・共同獣医学科、計約 180 名の学生が利用している。また、生乳などの生産物を教育及び実験の材料として提供している。

学外からの利用は主に施設見学であり、令和 6 年度には名古屋大学、岐阜市立女子短期大学の学生及び各務ヶ原市の小学生の計 74 名が来場した。名古屋大学の学生と各務原市の小学生の施設見学では、搾乳体験も行った。

2 搾乳実習

2.1 従来型搾乳実習

従来型搾乳実習は、「搾乳の体験」を目的として、搾乳と給餌をメニューとしていた。実習回数は 1 回で、平日の夕方 16 時 30 から実習を開始であった。1 回の搾乳実習で受け入れる人数は 4 人までであり、これはミルカー（搾乳機）の設置台数が 4 台であるためであった。（表.1）

搾乳という工程は、酪農において最も重要な工程であり、手順も多く、複雑である。そのため、口頭での説明が長くなりやすく、大量の情報と慣れない作業に学生が苦勞する場合も多く見受けられた。これを解消し、より実践的な実習として、「継続型搾乳実習」が計画された。

2.2 継続型搾乳実習

令和 5 年度より、生産環境科学課程 1 年生を対象としたフィールド科学応用実習の実習メニューの一部として、継続型搾乳実習を実施した。

継続型搾乳実習は、「大動物観察スキルを養うこと」と、「生乳の衛生管理の理解」を目的とし、搾乳と給餌に加えて搾乳機器の準備と片付けをメニューとした。学生は 4～5 人のグループに分け、グループ毎に 2 週間の当番期間を設定し、その期間内の講義のある平日（最大 10 日間）は乳牛舎に通ってもらった。1 回の実習には 2 グループが参加し、最大 10 名で作業に当たった。実習の開始時間は、その他の講義との兼ね合いを考慮し、18 時以降とし、18 時 30 分までに搾乳を開始するものとした。（表.1）

また、本実習では、搾乳等の作業手順を学生間で継承していくリレー形式を採用した。各グループは 1 週間ずつ前後のグループと実習期間が被っており、先に実習を進めている先輩グループは、後から合流する後輩グループへと作業手順の継承を行ってもらった。スタートを切る 1 番手のグループには、技術職員が指導を行い、その後のリレーにおいても情報の補足を適宜行った。

表.1 搾乳実習の比較

項目	従来型	継続型
目的	搾乳の体験	観察力、 生乳の衛生管理
内容	搾乳、給餌	搾乳と給餌、 搾乳機器の準備・片付け
日数	1 日	最大 10 日
開始時間	16 時 30 分	18 時～18 時 30 分
人数	4 人	最大 10 人

3 継続型搾乳実習の準備

継続型搾乳実習の実施にあたり、下記2点の準備を行った。

3.1 作業マニュアル

作業マニュアルの作成を行った。作業マニュアルは、搾乳の流れを一覧にまとめたフローチャートと、写真付きの作業手順書から構成される。

作業手順書の写真には、矢印などの記号で作業箇所が分かるようにした。フローチャートと作業手順書の通し番号を揃え、フローチャートに対応して作業手順を確認できるようにした。また、マニュアルに従い学生自身が進めてよい作業工程と、職員の立ち会いが必要となる作業工程とを異なる色でマーカーした。



写真.3 作業マニュアルの例

3.2 遅出勤務体制の構築

18時から開始となる継続型搾乳実習は、通常の勤務形態で対応すると、その全てが時間外労働となってしまう。そこで、「10時30分から19時15分まで」を勤務時間とする、遅出勤務体制を構築した。継続型搾乳実習に対応する畜産部門の技術職員3名のうち1名が、1週間を通じて遅出勤務とし、3名でシフトを組んだ。

4 継続型搾乳実習の流れ

4.1 搾乳機器の準備

搾った生乳が通るパイプラインの切り替え作業を行い、ミルカー（搾乳機）、及び、乳頭清拭装置などをセッティングする。技術職員がチェックを行い、機械の電源を入れ、搾乳へと移る。

4.2 搾乳作業

搾乳作業は4頭1セットとして、およそ3セット行う。1セットの流れは、①牛をパーラーに入れる、②プレディッピング消毒液を塗布して前搾り（手搾り）をする、③乳頭清拭装置を使い乳頭を洗浄する、④ミルカーを装着し搾乳する、⑤ポストディッピング消毒液を塗布して牛を解放する、となる。牛の追い込み等は技術職員が対応する。

毎実習の最初のセットは全員で搾乳作業をこなし、先輩グループと後輩グループの学生で2人1組を作り、作業の継承を行う。（写真.4）2セット目以降は2手に分かれ、搾乳作業と給餌作業を並行して進める。

4.3 搾乳機器の片付け

乳牛全頭の搾乳後、パイプラインの中の残乳の回収作業を行い、技術職員が機械の電源を切る。パイプラインの切り替えを行い、ミルカー、乳頭清拭装置、及び、乳牛の動線などを洗浄する。技術職員がチェックを行い、パイプラインの自動洗浄を始動させる。

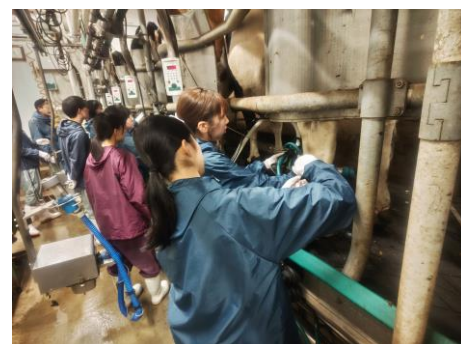


写真.4 搾乳作業の様子

4.4 給餌作業

搾乳をしている牛へ与える飼料の準備と、搾乳をしていない牛（育成牛など）への給餌を行う。

搾乳をしている牛の飼料である TMR（混合飼料）は専用の機械で調整している。実習では、計量済みの原料を機械へと投入し、次回分を計量して作り置きする。

育成牛などへの給餌は、1頭毎に指定された分量の牧草を計量し、給餌する。

5 振り返り

5.1 学生へのアンケート回答

Microsoft Forms を利用し、実習の感想等を自由記述にて回答してもらった。

本実習を貴重な体験・経験と表現する学生が多数を占めた。挙げられた具体例は、搾乳、大動物の飼養、及び、技術職員の持つ経験の話等があった。実習が進むにつれて、ゆとりが生まれ、コミュニケーションを取る時間ができ、乳牛のライフサイクルや個性、酪農経営の現状等を、学生に伝えることができた。

継続型搾乳実習のリレー形式への回答も見られ、学習の内容の理解や実習に対するモチベーションの向上に繋がっていたことが読み取れた。継続型搾乳実習は4月から実施していたため、入学から間もない時期のグループでは、親睦を深めることにも繋がっていたようであった。しかし、帰宅時間が遅くなる点について、改善を求める声も一定数あった。

5.2 副次的効果

継続型搾乳実習に合わせた搾乳時間の変更は、搾乳間隔の改善という形で酪農部門にとってもメリットがあった。

以前の搾乳の開始時間は、朝8時30分、夕方16時30分であった。このときの搾乳間隔は、朝-夕方で8時間、夕方-朝で16時間となり、日中の時間に対して夜間の間隔が大幅に長くなっていた。一般的に朝夕の搾乳は等間隔に行うのが望ましいとされるため、酪農部門における課題の1つであった。

継続型搾乳実習を始めた令和5年度以降の平日に注目すると、朝8時、夕方18時へと開始時間が変更され、搾乳間隔は朝-夕方で10時間、夕方-朝で14時間となり、以前に比べてバランスの取れた形になった。（図.2）

他課程の搾乳実習は従来型搾乳実習を継続しているが、開始時間を18時となるよう調整していただいた。また、令和5年度以降も、休日の搾乳は従前のスケジュールを採用している。これは、休日に勤務する職員の拘束時間が長くなることを避けるためである。

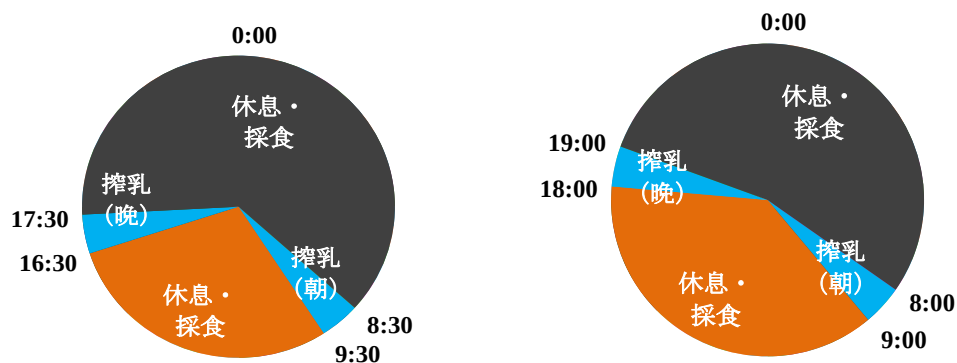


図.2 乳牛の1日のスケジュール（左：令和4年以前、右：令和5年以降）

5.3 出荷乳量の増加

搾乳間隔の改善によって、従来スケジュールの休日の出荷乳量に対して、平日の出荷乳量が増加した。令和6年5月を例に挙げると、平日の出荷乳量の平均は413.9kg/日、休日の出荷乳量の平均は390.6kg/日であった。このとき、ひと月を通して搾乳する頭数は14頭であった。（図.3）

年間の出荷乳量について、継続型搾乳実習の前後で比較すると、令和4年度がおよそ99,342kgだったものが、令和5年度では122,773kgとなった。搾乳間隔の改善と並行して飼料設計の見直しを実施した効果で、出荷乳量は約1.2倍へと増加した。

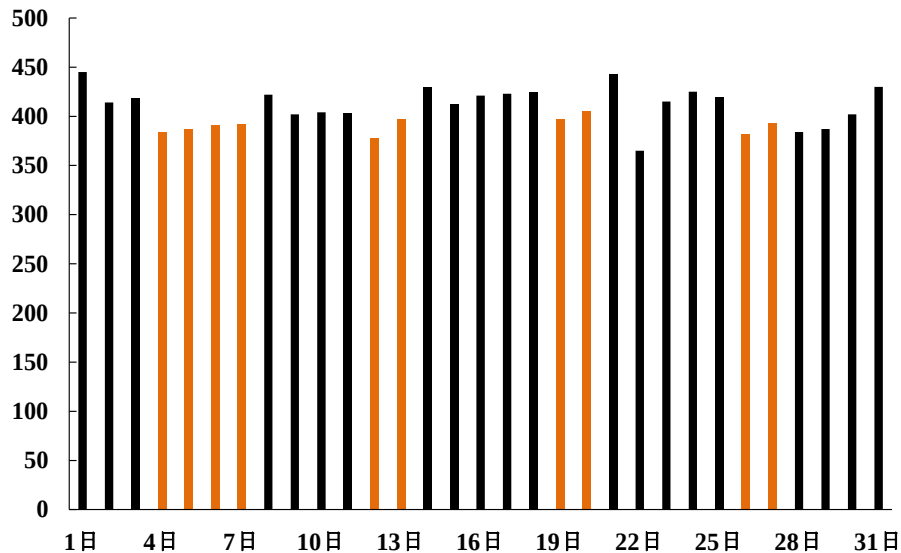


図.3 令和6年5月の出荷乳量 (kg/日)

5.4 検討すべき事項

搾乳とは、酪農において最も重要な作業である。それは、収入源でもあり食品でもある生乳を取り扱う作業であることに加え、乳牛の体調管理の側面もあるからである。正しい手順で搾乳を進めることで、生乳の衛生管理と乳牛の健康管理が行える。

継続型搾乳実習においては、継承段階で情報の欠落がしばしば見られた。取りこぼしの情報については、技術職員が補足しているが、情報の欠落するリスクは抑える工夫が必要であった。

説明時の工夫として、「ノウホワイ(know why)教育」の考え方を意識した。「ノウホワイ教育」では、『なぜその手順で作業するのか』を伝えることで、原理や理由まで理解することができ記憶に残りやすくなる。

また、情報の見つけやすいマニュアルを目指し、定期的なアップデートを続けている。実習中の学生の様子や意見から、改善をしている。

6 今後の展開

継続型搾乳実習は終了時間の遅さや工程数の多い搾乳作業を覚え次に教えるといった負担などがあるが、受講した学生からの評価は概ね高かった。今後もリスク管理を徹底しながら、酪農に楽しんで触れてもらえる実習となるように努めたい。

7 謝辞

本報告を作成するにあたり、多数のご助言をいただきました応用生物科学部附属岐阜フィールド科学教育研究センターの関係教職員の皆様、技術職員の皆様方に厚く御礼申し上げます。