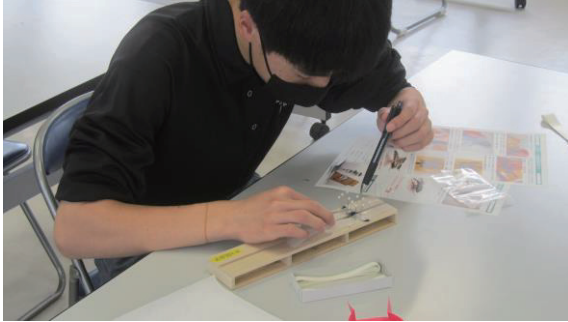


新設学科 「環境園芸科」における「昆虫学」の学び



実施担当者 鹿児島県立市来農芸高等学校
教諭 草水 博己

1 はじめに

本校は令和3年度より学科改変が行われ、「環境園芸科」が新設された。本学科では、「環境について学び、都市近郊型園芸のスペシャリストを目指す」をコンセプトに、人と自然、環境の調和を昆虫学や野外活動・造園科目を通して学ぶとともに樹木・草花の栽培、フラワーアレンジやガーデニングなど都市近郊型の園芸に関する技術を習得し、地域社会の発展を担う職業人を育成することを目的としている。その教育課程は県内農業系学科では類を見ないものとなっている。特に学校設定科目「昆虫学」においては、自然環境を意識した作物生産を行ううえで、生態系に配慮した防除方法を維持し、消費者に安心安全な農産物を提供することが必須となっている。そのために昆虫の野外での観察や飼育で学んだ知識を活かし、調査研究を通して自然環境に優しい防除体系への確立に向けた取組を行うことを目標としている。

活動（学習）内容として、①昆虫学の基礎として、昆虫の形態と分類（昆虫採集及び標本作製、分類と同定等）昆虫の生態（観察、飼育、行動と生殖）などを学び、さらに②昆虫学の応用として環境の変化による生活史（温度、日長、生育密度による調査）、害虫とその防除方法、天敵、受粉昆虫、食用昆虫の利用について学習する。

さらに、近年注目を集めている「昆虫食」からコオロギの養殖にも挑戦し、農業高校における新たなたんぱく源の確保について取り組んだ。

2 活動の実際

2-1 害虫の観察と標本作製 4月～7月



年度当初、「昆虫学」を始めるにあたり、座学と同時に柑橘類の樹木に被害を及ぼす「ゴマダラカミキリムシ」とイヌマキ等に害を及ぼす「キオビエダシヤク」を対照として生態観察と標本作製を行った。特に「キオビエダシヤク」の被害は近年の温暖化の影響も相まって鹿児島県及び南九州地域においては甚大でありお本校においても深刻な被害となっている。4月から7月にかけて、昼行性である「キオビエダシヤク」は授業時間帯であっても比較的捕獲も容易である。サクラやナンキンハゼに留まって様子や数を確認しながら生理生態を学習した。また、

「ゴマダラカミキリムシ」については本校の敷地外圃場である果樹園での捕獲を試みたが、授業時間内での捕獲は難しく、1匹を標本にすることができた。

対象生徒は全員これまで昆虫標本作製の経験はなかったが、慣れてくると多くの標本を作製し、4月から6月までの変化の様子を観察することで、実際に被害を受けた樹木を見ることで農業生産における病害虫防除の重要性を感じることができた。

2-2 本校体験入学における昆虫標本作製体験の実施 8月



8月19日に実施された本校の一日体験学習において、環境園芸科の学習として「野外活動と昆虫を学ぼう」コースを設置した。参加した生徒は熱心に取り組んでおり、環境園芸科の学習内容に興味を深めた様子であった。作製した標本は後日、中学校に届けることで中高連携の新たなアプローチを行った。

2-3 高大連携の実施 (各大学研究機関への訪問) 10月～3月

10月27日に鹿児島大学農学部害虫学研究室を訪問。津田勝男教授と坂巻祥孝准教授に「昆虫学」における授業展開方法へ助言をいただいた。大学生に向け興味関心を引くための講義手法について、また、2023年2月4日には九州大学農学部環境農学部門生産環境科学講座農業生産システム設計学岡安崇史教授に身近なスマート農業の在り方についてそれぞれご教授いただいた。

また、2023年3月13日にミズアブの家畜飼料への活用を研究している香川大学農学部川崎浄教授を訪問し、昆虫を活用した家畜飼料化に関する研究を学ばせていただき今後の学習活動への参考にすることができた。

上記大学との連携活動は担当職員のみでの参加ではあったが、本校学校設定科目である「昆虫学」は広い視野を持ち、学習教材の創意工夫を行うことスマート農業等についても昆虫食が大きく関わっていることを知ることができた。

2-4 コオロギ養殖基礎研究 9月～3月



基礎実験その1 基本的な飼育方法の習得

コオロギ飼育の基本は水飲み場と餌場を確保し、成虫になれば、産卵場所を設置することで飼育と繁殖ができるといわれている。最初 SS サイズのヨーロッパイエコオロギ 100匹を導入。30日後には70匹になってしまいましたが、45日後から産卵を開始。合計88匹の孵化に成功した。

基礎実験その2 適正な飼育面積の検討

縦25cm、横15cmの飼育箱を使い、敷料の有無による生育の違いを調べるために①もみ殻くんたん区②鉢底ネット区③もみ殻くんたんの3つの試験区を作り生後2週間のSサイズのフタホシコオロギで実験を行った結果、敷料有の方が生存率は高い傾向がみられた(表1)

さらにヨーロッパイエコオロギを使ってもみ殻くんたんと鉢底ネットを使って3つの試験区分けて2週間飼育してみると、3つの試験区とも30匹から13～14匹となった(表2)。これ

を1週間同じ条件で飼育すると、生存率は激減し、特にネットのみの試験区は全滅してしまった。(表3) また、Sサイズ15匹から飼育を始めるとネット区以外は高い生存率となった。(表4) コオロギの隠れ家となるシェルターを卵パックから新聞紙を丸めたものに変更すると、表面積が増加し生存率が改善した。(表5)

表1 Sサイズ(0.8mm)のフタホシコオロギ50匹での実験結果

	導入数	生存数	生存率(%)
敷料有	50	13	26.0%
敷料無	50	5	10.0%

敷料がある方が生存率が高い

表2 30匹導入からの生存率の調査

	導入数	生存数	生存率	重量	一匹あたり重量
くんたん区	30	13	43.3%	5.23	0.402
ネット区	30	14	46.7%	5.2	0.371
くんたん区+ネット区	30	13	43.3%	4.67	0.359

30匹を飼育するとどの試験区も13~14匹

表3 30匹導入からの生存率継続調査

	導入数	生存数	生存率	重量	一匹あたり重量
くんたん区	13	4	30.8%	5.23	1.31
ネット区	14	0	0.0%	5.2	-
くんたん区+ネット区	13	3	23.1%	4.67	1.56

ネット区は全滅！！

生体が1gを超えると致死率が高くなる

表4 15匹導入からの生存率調査

	導入数	生存数	生存率
くんたん区	15	15	100.0%
ネット区	15	4	26.7%
くんたん区+ネット区	15	15	100.0%

ネット区以外は100%の生存率

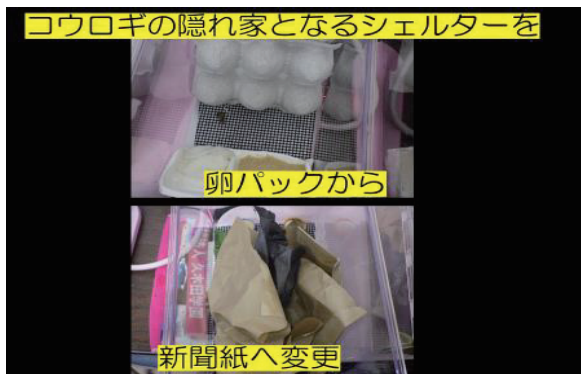


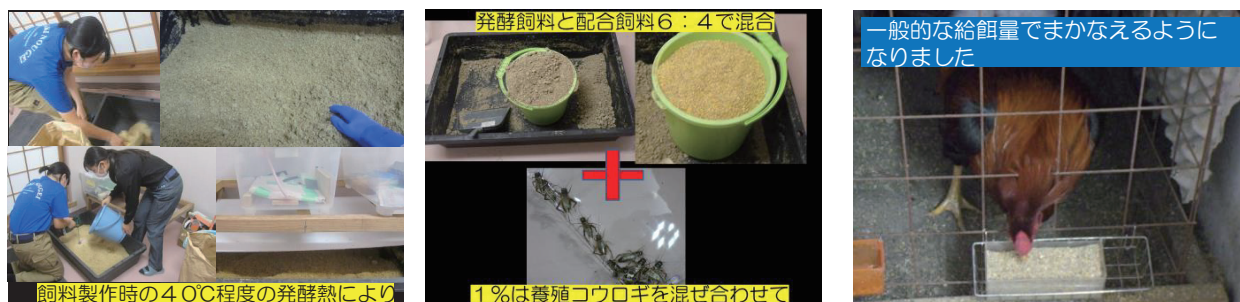
表5 温度設定変更後のネット区の生存率

	導入数	生存数	生存率
ネット区①	15	13	86.7%
ネット区②	15	14	93.3%
計	30	27	90.0%

2-5 コオロギをニワトリの飼料として給餌 2月~3月

コオロギの生育適温は30℃程度と高温状態であり、特に冬場の温度確保が重要である。一般的には温度管理のため、暖房機や空調を使用するが、発酵飼料作製時の40℃程度の熱源をコオロギ養殖に活用して光熱費軽減と合わせてコスト削減と快適な環境を作ること考えた。実際に飼育ケースの下に発酵飼料を配置し、室温25度前後の熱源を提供することができます。

養殖したコオロギは一匹1グラムになれば集めて冷凍庫3時間保管して処理。発酵飼料と配合飼料6：4の割合で混合し、1%分は養殖コオロギを混ぜ合わせてニワトリに給餌した。食いつきも良く、一般的な給餌量でまかなえるようになった。



2-6 コオロギ養殖現場の見学 9月～3月

鹿児島県内ではコオロギ養殖に着手している事業所は少ないが、本年度より試験的に導入している方を訪問して見学（9月は職員のみ、12月は生徒も参加）をさせていただいた。ここで世間一般的に思われている「コオロギ飼育は簡単」といった概念はなく、如何に効率的にストレスなく飼育する方法を研究を重ねており、改めてコオロギ養殖の奥深さを感じることができた。

3 まとめ

全国の「生物部」や「科学部」等で取り扱うことの多い対象昆虫と違い、農業生産現場における害虫が対象となることで、農業高校での害虫防除に対する認知度と連携が深まり、生徒自身の農業の学びに対する意識の高揚が図られる。また、取り組む生徒の主体的な研究活動の深化によって、更なる自発的な学びが増すことで卒業の進路決定にも大きな影響があると思われる。

また、学科や学年に捉われずに活動している「自主研究班」がコオロギ養殖から家畜飼料を作製して飼料高騰に対応する研究活動についてはビジネスプラン作成とSDGs活動と連携した活動して、鹿児島県ビジネスプランコンテストは一般向けのコンテストではあったが、高校生ファイナリストとして一般起業家を抑えて最高賞であるを受賞。第7回鹿児島国際大学「よかアイデアコンテスト」では最高賞である学長賞を受賞。「SDGs QUEST みらい甲子園鹿児島大会」優秀賞受賞など3学期からの発表会において高評価を受けることができ、「昆虫学」の授業を受けていない生徒への探求的な学びにつながったと感じている。

謝 辞

農業高校においては全ての教科学習において今後、プロジェクト学習の重要性が増していく。

今回、公益財団法人中谷医工計測技術振興財団より助成をいただき、学校設定科目としてかぎられた予算の中での学習活動に対して助成を受けることで生徒の研究活動に幅が広がり、生徒や学校の活性化の一助となったことをこの場を借りて御礼申し上げます。

参考文献

飼料価格の変動 <https://sp.m.jiji.com/article/show/2771576>

コオロギの栄養価；<https://startuptimes.jp/2021/03/16/215246/>

農水省 農業の多面的機能 https://www.maff.go.jp/j/pr/aff/1405/spel_02.html