

# 専門高校におけるセイヨウミツバチの教材化 —ミツバチ，人，自然とのリンク—

原 敬一

## 1. はじめに

コメを知っていても稲を知らない子ども達がいるという話を聞いたのは、もうかなり昔のことである。山も田も畑も、ただ見ているだけで何も知らない、知らされなければ自分から知ろうとしない。そういう子ども達を増やしてはならない。

また、日本は今「飽食の時代」のなかにある。しかし、自分達の豊かな食卓の基になっている農作物に対する関心は逆に希薄になり、生産の場と消費の場のかい離が大きな問題となっている。生物（作物や家畜など）の最終生産物の恩恵に浴しながら、それらについて興味・関心を持たずに過ごしてしまうことは非常に残念なことである。幸い本校には自然や農業について興味・関心を持って入学してくる子ども達が多い。そこで、農業（自然）教育の教材として、「ミツバチ」を取り上げ、その生理・生態、利用法を理解させ、自然と農業との関わりについて、より深く興味・関心を持たせ、生徒にとっ

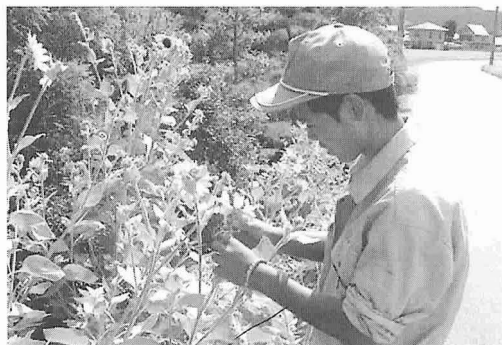


図1 蜜源植物の調査

て魅力ある授業を展開することを目的に実施している取り組みについて、その概要を報告する。

## 2. 方法

### (1) 蜜源植物の分布調査

ミツバチの活動期間における飼育予定地域の、蜜源植物の開花状況を調べ、飼育に適している地域であるか推測した。校内の巣箱設置場所を中心に半径 2km について季節毎の開花状況を調査し、蜜源マップを作成した（図 1）。

### (2) ミツバチの導入・飼養管理

#### ①ミツバチの導入

専門業者からセイヨウミツバチ（ゴールデンイタリア種）を一群導入し、文献の飼育マニュアルに従い、季節に応じた管理作業を行った。この種は、蜜を集める能力が特に優れ、病気に強いという特長があり、初心者の教材には適当と判断し選定した。定期的な内検により、女王蜂の存在、蜜の貯蔵状態、産卵の様子をチェックし、必要に応じて、巣枠製作、継ぎ箱設置、給餌、外敵対策を行った（図 2）。巣枠製作は必要資材を購入し、手作りとした（図 3）。



図2 内 検



図3 巣枠の製作

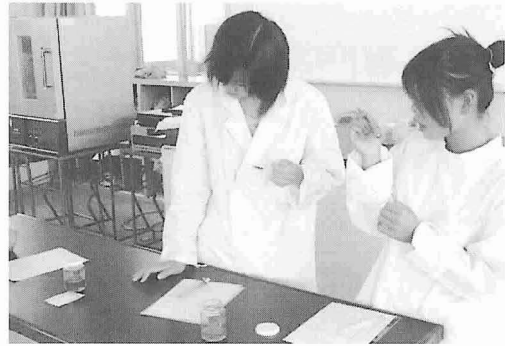


図5 官能試験



図4 蜜の分離



図6 販売用ラベル貼り

## ②採 蜜

内検により、十分な貯蜜を確認後、採蜜作業を実施した(図4)。採取した蜜は蜜濾器を通し、巣の破片・蜂児を取り除いた。その後、糖度、色、香り、味について市販の純粋蜂蜜と比較検査を行った(図5)。

## (3) 蜜の商品化と生産物の利用

### ①販 売

蜜を販売用のビンに充填後、販売用オリジナルラベルを作製し、文化祭や地域とのふれあい市で販売し、後日、購入者から蜜の品質について聞き取り調査を行った(図6)。

### ②生産物の利用

ハチミツを各種加工品、食材としての活用を試みた。巣の有効利用として、蜜ロウの利用にもチャレンジしてみた。

## (4) 増殖技術

群の状態、季節を考慮し、分封群回収法、王

台利用法、変成王台形成法による増殖法を試みた。

## (5) 高級蜜源植物の栽培

水田裏作・飼料畑の活用、景観植物の栽培により、蜜の品質、採蜜量の向上を図った。

## 3. 結 果

### (1) 蜜源植物の分布調査

ミツバチは巣から約2km四方を飛び回り、蜜を集めることが知られている。巣箱周辺には、春にはレンゲや自生のナタネ、ニセアカシアが、夏にはクリやヌルデ、秋にはハギやセイタカアワダチソウが群生していた。季節ごとの蜜源マップを作成し、採蜜の指標とした(図7)。その結果、学校周辺部では十分にミツバチ飼育が可能であると推測された。

### (2) 飼養管理・採蜜

定期的な内検により、季節毎の個体数、産卵、

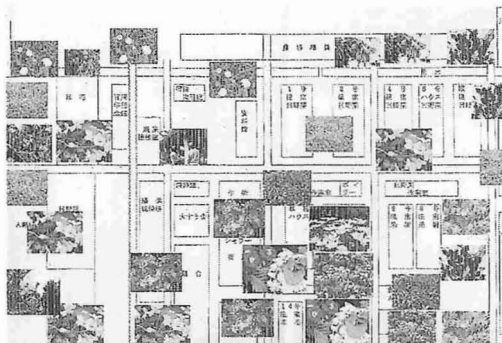


図7 蜜源マップ (春季)

貯蜜の状況がよく把握できた。しかし、毎年、暑さにより、群の勢いが弱ってくる7月にはヘギタダニの発生、10月にはスズメバチの襲撃があったが、早期に発見でき、殺虫剤や捕獲器設置により、被害は最小限に食い止めることができた。しかし、H10年度はスミシの被害を受け、1群を失った。他の群はすべて越冬に成功し、翌年2月下旬には元気に巣から飛び立った。

この教材に取り組み始めてからの採蜜量は表1のようになった。

品質は市販の純粋蜂蜜と比較してみると、糖度は78度とほぼ同じレベルであったが、色がやや濃い物であった。しかし、味や香りは特に問題はなかった(図8)。

### (3) 蜜の商品化と生産物の利用

本校産の蜜は、いろいろな花の蜜が混じり合っていてできたいわゆる「百花蜜」と呼ばれる物であるが、販売後、感想を聞いてみると「市販品よりこくがあっておいしい」、「混じり物なしで



図9 販売風景



図8 十分な貯蜜

表1 採蜜量の推移

年次	H9	10	11	13	14
採蜜量	10.5	10.3	20.5	10.5	16.5

採蜜量の単位は kg

(H12は筆者転勤のため実施せず)

安心して食べられる」という意見が多く寄せられた(図9)。

採取された蜜を使い、各種加工品を製造した(図10)。ハニーキャラメルは蜜に乳脂肪を加え加熱し、キャラメル化させたものを成型、冷却し製品とした。ハニーバターは乳脂肪にチャージング、ワーキングを行い、バター製造後、低温で加熱しながら蜜を加え混合し製品とした。季節のフルーツを蜜に漬け込みハニーシロップを、蜜と牛乳、フルーツをミキサーで混ぜ合わせたハニーミルクを製造した。また、砂糖の代替品としてケーキ、ビスケットにも利用した。

ミツロウは、採蜜時に破損した巣脾やムダ巣を利用し、融解後、不純物を取り除き、ロウソ



図10 各種加工



図 11 ロウソク

クの材料として利用した(図 11)。ミツバチのロウは、すすが発生せず、きれいな炎が楽しめることから、その商品価値が期待される。

健康食品として評判の高いプロポリス、花粉については、試験的に採取してみるとまとまった量が確保でき、今後の活用法が検討される。また、生産・販売量から経営分析・試算を行った。蜜は 1kg 当たり 1,500 円で販売し、それにかかる蜂導入費、必要器材、ピン代、ラベル代等を差し引き、単純に粗収益を算出した。その結果、導入初年度は、多額のマイナスになるものの、2 年目からはわずかながら収益があり、年次最高収益は、12,000 円(平成 10 年度)となった。これをベースに年次を追って経営試算してみると、1 群で始めても、4 年後には 30 万円近い粗収入が計上された(但しこの数字は、毎年蜂群は 2 倍に増殖でき、蜜源植物の開花、害虫発生状態は現状維持とした、非常に甘い試算である)。



図 13 レンゲの播種



図 12 分蜂群の回収

#### (4) 増殖技術

3 方法(分蜂群回収法、王台利用法、変成王台形成法)を試みた。どの方法においても群を増殖することには一応成功したが、変成王台法は新女王の産卵状態あまり旺盛でなく、群の充実に時間を要した。分蜂回収法は、分封の遅れや分封群の集結位置が高所である場合があり、何度か失敗したが、回収できた群は強勢群であり、その後の集蜜成績が良好なものが多い傾向であった(図 12)。王台の利用は内検回数少なから王台形成を見逃すことがあり、何群かは分蜂を許したが、この方法による増殖が最も容易に成功した。

#### (5) 高級蜜源植物の栽培

本校の位置する地域は、県下では有機農法が盛んな地域で、地力増進を目的にレンゲ栽培が盛んに行われている。また近隣には秀吉の水攻めで有名な高松城址公園や、吉備自然公園があり、景観植物として、さまざまな草花が広い面



図 14 養蜂家見学

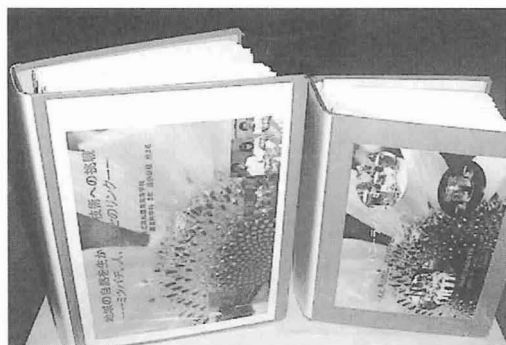


図 15 研究のまとめ

積で植えられている。校内では園芸科学科が教材として、年間を通じて何らかの草花を栽培している。しかし、さらに採蜜量のアップ、品質を向上させるために、栽培が容易なレンゲ、ナタネの栽培を行った。レンゲは10月下旬に校内の水田に、ナタネは校内の空き地、休耕地に播種した(図13)。いずれも開花状況は良好で有効な蜜源となった。

#### 4. 考察・まとめ

生徒達のこの取り組みについての主な感想は、次の3つである。

「分離器の取り出し口から蜜が流れ出した瞬間、それまでの苦労が吹き飛びました。念願の蜂蜜を手にすることができたのです。」、「私達は、このプロジェクトを通じて、多くの人達と会いました。また、楽しさもいっぱい知りました。地域に生かせる新しい農業分野の開拓の楽しさ。地域の環境を知る楽しさ。そして、なによりも勉強になったことは、自然と人とミツバチが一つになって、さまざまな恵みが与えられるすばらしさ。」、「この夢のあるプロジェクトを、後輩達に託し、今後さらに充実させ、地域に貢献できる新技術の確立を目指してもらいたいと思います。」

生徒達にとっては何もかも未知のものへのチャレンジであった。最初は文献に頼ってのスタートであったが、数々の問題点に直面していった。その度、近隣の養蜂家やインターネットを駆使して情報を収集し、目の前の課題を克服していった。次第に、生徒が中心になって活動を

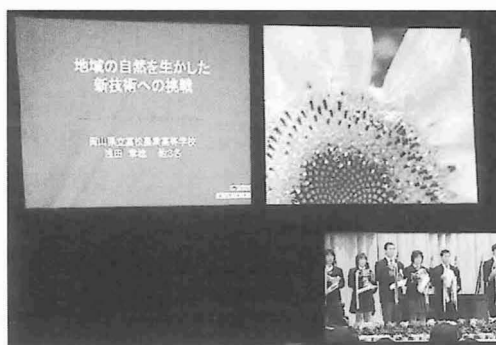


図 16 研究発表会

を行う場面が増えていった(図14)。

販売用のラベルやロウソクづくり、加工品製造では、生徒達の創造力、アイデアには感心した。目の前で展開されるミツバチ達のすばらしい世界に圧倒されながらも、彼らの恩恵を利用する。自然をベースに、人とミツバチとの関係がビジュアルに浸透していった。資材購入から始め、やっと完成した巣枠に蜂達が巣を盛り上げてくれた時、分離器から蜜が流れ出した時、購入者から「おいしかったよ。」と声をかけられた時、その瞬間、生徒達の顔が本当に生き生きとしていたように感じられた。

この取り組みは、生徒自身、まとめとしてその年毎に1冊のファイルにまとめている(図15)。さらにプレゼンテーションソフトを利用して、10分程度の内容に要約し、3学期に他の研究とともに発表を行っている。H14年度は、岡山県農業高校プロジェクト発表会の出場を目指し、4名の生徒が約1ヶ月間発表準備・練習を行った。その努力が実り、最優秀賞を獲得した。また、岡山市役所主催の環境保全型農業パネル展や、県庁での農業後継者実績発表会への参加など、自分たちの学習活動が校内のみならず、広く校外で一般の人々に評価されたことは、生徒にとって大きな自信になったと思われる(図16)。

指導の立場から述べると、教師自身が今回の取り組みを通じて、ミツバチの持つ大きな能力に驚き、また人類が蓄積してきた知識と技術に敬服した。多くの先人が研究し、実践してきた結果に触れ、その功績には圧倒されるものがあ

った。蜂達は独自の社会を作り、それぞれが一つの目的に向かって役割を果たしていく。何か人間社会にも共通したものを感じさせられた。生徒とともに蜂の導入から、採蜜、販売の過程を経験し、普段何気なく利用している食品についての興味関心を持つことができた。また理科の教科書に出てくる「8の字ダンス」や「単為生殖」「社会性昆虫」についても実際に観察でき、農業分野のみならず広い知識が得られたと思われる。また、専門高校の立場で考えてみると、専門科目「畜産」「課題研究」のなかで、従来のウシ、ブタという家畜の範ちゅうを広げ、昆虫を飼育し、利用することも畜産業であることも再認識されたと思う。

授業展開は、まずミツバチの生理生態について理解、次いで一連の管理作業、製品化した。動物を教材にすることにより、視覚、感覚的な興味・関心がわき、生徒達は飽きることなく、学習に取り組めていたと思う。育てるよこび、作るよこび、そして人とのつながりが総合的に体験でき、ほぼ一年間で教育活動が終了できることも、教材として取り上げやすいものとなった。文部科学省の唱える、「生きる力の育成」、「総合的な学習」の実践に十分適する内容で、加えて、専門高校としての、専門知識技術の学習、勤労観、経済観念の育成、農業の養蜂分野の位置づけの理解、進路決定の指標などさまざまな教育的効果が得られる教材となった。

今後は安全面に十分注意し、採蜜目的以外の利用（ポリネーション、副産物の利用、蜜源植物栽培による校内環境美化等）にも取り組み、さらに充実した教材にしていきたいと考えている。そして、生物と自然を見る目を養い、自然と農業との関わりが生徒達に伝えられる教材に発展させていくことが望まれる。

末筆ながらこの取り組みについて多大なる技術指導、助言を賜りました、原瀬農園、野々垣養蜂園、金友写真館の方々に厚く感謝申し上げます。本研究の一部は（財）福武教育振興財団教育研究助成による。

〒701-1334 岡山市高松原古才 336-2

岡山県立高松農業高校)

#### 参考文献

- D. M ブルーム. 1987. 動物大百科(家畜). 小学館.  
 兼松仁郎. 1981. 生きものを教える(基礎編). 農文協.  
 松香光夫. 1998. ミツバチ利用の昔と今. 農文協.  
 岡田一次. 1975. ミツバチの科学. 玉川大学出版部.  
 角田公次. 1997. ミツバチ. 農文協.  
 吉田忠晴. 2002. ミツバチの絵本. 農文協.  
 渡辺 寛・渡辺 孝. 1994. 近代養蜂. 日本養蜂振興会.  
 渡辺 孝. 1972. ミツバチと人間. 日本養蜂振興会.  
 KEIICHI HARA. Beekeeping as an integrative teaching material in Senior high school for Agriculture. *Honeybee Science* (2003) 24(1) 29-34. Takamatsu Agriculture High School, 336-2, Takamatsu-harakosai, Okayama, 701-1334 Japan.

An intensive beekeeping training was experimentally introduced into the curriculum of "animal husbandry" and "assignments" of the agricultural education course. The contents were 1) survey of distribution and phenology of melliferous flora(honey plants), 2) keeping bees (*Apis mellifera*), 3) selling harvested honey and related bee products like beeswax, 4) reproductive managements and multiplication of colonies, and 5) propagation of some major honey plants.

Students were actively involved, concerning in every step of beekeeping and tried to manage the project profitable in the end. Keeping bees made the students aware of their surroundings in wider view, and the potential of utilizing it with bees and their products. The trial was a success in various points of view, to get the best award in the Agricultural high school project competition of Okayama Pref.

As the educational material, honeybee and its beekeeping can offer range of interests, from pure biology or applied entomology, to food processing, marketing and environmental issues. Annual cycle of the colony would be another merit as the integrative teaching material at school.