

総合学科高校における養蜂農家と連携した 教材開発のとりくみ

建元 喜寿

食料自給率の低下、輸入野菜の残留農薬問題、食品の偽装表示、BSE、鳥インフルエンザなど、食や農に関する様々な問題が発生している。このような中、人々の食の安全性や農のあり方への関心が高まってきている。全国の小中高等学校でも、特に総合的学習の時間が導入された平成14年度以降、食や農に関する学習を行う学校が増加している。

本校は、1946年（昭和21年）に、埼玉県坂戸市（当時は坂戸町）周辺の1町5か村の学校組合立坂戸実務学校・坂戸実修女学校として創立された。その後1953年（昭和28年）に東京教育大附属坂戸高等学校となり、東京教育大学が筑波大学に移転した1978年（昭和53年）筑波大学附属坂戸高等学校となり現在にいたっている（以下「筑坂」と略す）。筑坂は、1994年（平成6年）に全国で初めて総合学科を開設した。総合学科高校は、これまでの、3年間決められたカリキュラムを系統的に学んでいく普通科高校や、農業や工業といった専門高校と異なり、生徒自身が自分の履修する科目を自ら選択する、新しいタイプの高校である。筑坂は、総合学科改変以前は農業、工業、家庭からなる専門高校であった。そのため農業教育も後継者の育成を主としたものであった。しかし、総合学科へ改変後、農を題材として、生き物の尊さ、食の大切さ等を学び、自己のこれからのあり方や生き方を考えていく総合的な教育へと変化してきた。このような変化に対応し、新しい食や農に関する授業を展開していく上で、ミツバチを教材として利用できないか考えた。

ミツバチは、教材としての魅力は多いが、飼育技術や安全性の問題などから、実際に導入し

ている学校は少なく、その報告は原（2003a, 2003b）などごくわずかである。本校では、学校にミツバチを導入し、円滑に教材として活用できるよう、養蜂農家と連携することによって教材開発に取り組んだ。

本稿では、他の学校でミツバチを教材として導入する際の参考にもなるよう、導入初年度の活動について報告する。

ミツバチの教材としての魅力

ミツバチは、これまでも8の字ダンスや社会性昆虫など、生物の教材として利用されてきた。しかし、ミツバチの教材としての魅力は、これだけにとどまるものではない。

全国の小中高等学校で、「総合的学習の時間」が導入されている（小中学校では平成14年度、高校では平成15年度より）。この総合的学習の時間は、各学校がそれぞれ創意工夫を凝らし、これまでの教科の枠を超えた学習活動を行うこととされている。その中で、子供たちが自ら学び自ら考え、学び方やものの考え方などを身に付け、生徒の生きる力を養うことを学習の目標にしている。

現在、各学校において総合的学習の時間のための教材開発が行われている。そのなかで、環境、国際理解、情報、食と健康、地域との連携をテーマに、従来の教科をまたがるような課題に関する、学習活動を推進しようとしている。しかし、学習活動が多岐にわたるため、教材の開発に苦勞している学校も多い。また、各テーマが断片的なものとなり、年間を通じた学習が難しく、期待したような学習効果が上がらない場合も多い。また生きものと直接ふれあうこと

のできる農業体験を実施したいと考えている学校も多いが、施設や技術不足のため実施できないことも多い。ミツバチの教材としての魅力を、この総合的学習の時間からみてみると次のような可能性が考えられる。

環境学習では、ミツバチの活動範囲と言われている半径2 kmを対象に、学校の周囲の蜜源植物を年間を通じて調査することができる。地域の自然環境を調査することは、環境教育が推進されている昨今、多くの学校で盛んに行われている。しかし調査の目的や調査範囲の意義を明らかにし、生徒に興味を持たせて学習させることが難しい場合もある。

そこでミツバチの活動範囲を調査対象とすることで、調査範囲に意味をもたせ、生徒の身近な環境を見る目を、変化させることができる。また、高校段階では、蜜源植物の調査の際に、種の特性を深く探るということも考えられる。例えば、おもな蜜源植物であるニセアカシアはマメ科の外来植物であり、根粒菌による窒素固定により生育地を富栄養化させ、地域の植生を変化させる可能性も指摘されている(鷲谷・村上, 2002)。ニセアカシアは養蜂を行う上では、重要な植物であり、この問題にどう折り合いをつけていけばよいか、といった課題も生徒に課すことができる。

食や健康に関しては、食の不安が増す現在、自らの手で安心して食べられるハチミツを生産することにより、ハチミツだけにとどまらず食に関する大きな関心につながる可能性がある。

また世界で行われている養蜂との比較や、ハチミツの輸入先を学習することにより、国際理解へもつながっていく。

さらに、自分たちが飼育しているミツバチの様子や、調査した学校周辺の環境の様子などをホームページ上で公開し、全国をネットワークでつなぎ交流を行うことができれば、単なる情報教育ではない、ダイナミックな展開が期待できる。

そして全国に広がっている学校農場のある総合学科高校や農業高校が核となり、地域の中学校や小学校に養蜂や農業体験の場を提供できれ

ば、より多くの子供たちが食や農について体験的に学習することができる。

学校へのミツバチ導入の際の問題点

このように、教材として非常に魅力のあるミツバチであるが、実際に学校にミツバチを導入、飼育していき、教材として継続的に利用する場合、いくつかの問題がある。教材としてどのように利用するかにもよるが、特に以下の3点についてまとめた。

1) 飼育技術の問題

まず問題になるのが飼育技術の習得である。初心者がミツバチの飼育をはじめの場合、どこでミツバチを購入すればいいのか、どのような資材を購入すればいいのか、実際に飼育をしていけるのかといったことを心配する。

野菜やイネの栽培などは多くの書籍があり、インターネット上でも多くの情報が得られる。また農家が減少してきているとはいえ、都市部を除き、学校周辺に協力を依頼できる農家を見つけるのはさほど困難ではない。また、ホームセンターなどで資材を身近に購入できるので、教材として利用する前に、まず試しにやってみる、ということが容易である。

養蜂に関しても、ある程度の情報を書籍やインターネットから得られるが、あまり多くはない。また、養蜂農家に関する情報となるとさらに少なくなる。

養蜂をはじめの際に参考になる書籍として、角田(1997)や吉田(2002)などがあるが、実際にはじめてみると、様々な困難とぶつかることとなる。通常の授業やその準備、生徒指導、様々な校務と平行して技術習得を行っていかなければならない、飼育が過重な負担となった場合、群を失ったり、最悪の場合、学校での飼育を断念せざるをえない場合も考えられる。

実際に養蜂を始める前に、養蜂農家で見学をさせていただいたり、助言や技術指導を受けることができれば、学校で教材として導入する際に大きな力となる。

2) 安全性の問題

また学校でミツバチを飼育する場合、教材としての安全性の問題がある。一般的に、ハチに対する人の印象は、刺す、怖い、危険というものが多く、このため、万一の場合を考え、学校の管理職から飼育の許可が出ない場合もある。しかし多くの他の動物がそうであるように、ミツバチもその生態を知り、飼育技術を向上させたいだけにミツバチを刺激しないようにする、ミツバチを観察したり管理作業を行う際には、しっかりと面布をかぶるなどの安全対策を講じれば、ほとんどの事故は避けられる。本年度は、教員、生徒とも数回刺されたが、それらは手袋の隙間を刺されたり、面布の装着が不完全な場合に刺されたものであった。

学校内では、ミツバチの生態を他の教員や生徒に解説したり、飼育場所に注意をうながす看板を設置するなどの対策を行うことも重要である。また、保護者に対してもミツバチの生態や魅力について知らせておくことも、教材として活用して行く上で重要なポイントといえる。

3) 予算の問題

実際に校内でミツバチを飼育できるようになった場合、最後に大きな問題となるのがミツバチや資材を購入するための費用である。特に導入初年度は、様々な資材を購入するため費用がかさむ。本校でミツバチを導入した際に購入したものおよびその費用を表1にまとめた。購入品目は、養蜂農家からの助言のもと品目を決め、蜜絞り器や濾し器は農家から借用することとした。幸いにも導入初年には研究助

表1 導入初年度に購入したものとその価格

購入品目	数	価格(円)
ミツバチ	2	70,000
燻煙器	1	6,900
ヘルメット	3	8,400
金網面布	3	4,500
巣礎	50	7,750
巣枠	50	9,250
三角コマ	100	800
蜂ブラシ	1	830
ハイツツール	1	2,450
蜜刀	1	6,500
巣箱・継箱	4	24,800
給餌器	4	4,000
隔王板	4	7,600
合計		153,780

成を受けることができたため、予算上の問題はクリアすることができた。しかし、通常、学校で教材を購入する場合、学校の予算配分の中で行うしかない。予算措置が行われない場合、教師の持ち出しとするしかない。各種研究助成に積極的に応募するなど、外部資金の導入をはかっていく必要がある。

養蜂農家との連携と農家での研修

本校では、ミツバチを学校に導入する際に、養蜂農家と連携を行った。今回、協力をいただいたのは埼玉県大里郡花園町にある、花園養蜂場の松本文男氏である。花園町と坂戸市は関越自動車道を利用すると、車でおよそ30分ほどの距離である。松本氏は、2000年に2群で養蜂を始め、現在では100群以上のセイヨウミツバチを飼育している。松本氏とは2003年1月に行われた第35回ミツバチ科学研究会の会場で初めて出会い、その場で本校の活動への協



図1 巣箱作り



図2 校内における巣箱の設置の様子



図3 ヒマワリの播種

力をお願いし、快諾をいただいた。

3月の下旬から、ひと月に平均して2回程度、本校の生徒と養蜂場を訪ね研修を行った。管理作業等を一緒にさせていただく中で、様々な養蜂に関することを学んだ。

初めは巣箱や巣枠の作りから始まり、内検の方法、季節ごとの管理作業のポイントなどを丁寧に指導いただいた(図1)。

4月に、セイヨウミツバチを購入した際には、実際に学校まで来ていただき、箱の設置場所の選定や設置作業を共同で行った(図2)。

5月には、本校に教育実習で来ていた大学生もまじえ、花園養蜂場近くのおよそ60アールの畑に夏場の花粉源として、ヒマワリの播種を行った。この際は、高校生、大学生、教員、松本さんのご家族と、異なった世代が共同作業を行いよい経験となった(図3)。また、養蜂農家の箱の移動に同行し、学校の箱も移動した。また、養蜂農家で購入したビービーツリーの種子を、育苗環境の整った本校で育苗を開始した(図4)。

8月には、ツバメが少なく女王蜂の被害が少



図5 新女王の育成



図4 育苗中のビービーツリー

ない、人家から離れた山間部において、新女王蜂の育成方法を教わった(図5)。

10月には、スズメバチの襲撃を防止するため、直径12mmの網で巣箱をすっぽり覆ってしまう方法を学んだ。スズメバチ対策は、各養蜂農家でご苦労されていると聞かすが、本校ではこの網で襲撃を防止することができた(図6)。

導入初年度における取り組み

このように養蜂農家での研修を行いながら、学校内でもミツバチを教材とした様々な活動を行った。その一部を紹介する。

1) 校内の蜜源植物調査

後述する課題研究で、養蜂に取り組んだ生徒とともに校内におけるおもな蜜源植物の調査を行い季節ごとにまとめた(表2)。校内には季節ごとに様々な花が開花するが、それらは広範囲に群生するものは少なく、校内で採蜜できるのは「百花蜜」と思われた。



図6 スズメバチ対策の網

表2 校内におけるおもな蜜源植物

開花時期	科名	和名	学名
春 (3月～5月)	エゴノキ	エゴノキ	<i>Styrax japonica</i>
	キク	セイヨウタンポポ	<i>Taraxacum officinale</i>
	シソ	ラベンダー	<i>Lavedula angustifolia</i>
	ツツジ	ブルーベリー	<i>Vaccinium</i> spp.
	バラ	カリン	<i>Chaenomeles sinensis</i>
	バラ	サクラ	<i>Prunus</i> spp.
	バラ	モモ	<i>Prunus persica</i>
	マタタビ	キウイフルーツ	<i>Actinidia chinensis</i>
	マメ	クリムソンクローバー	<i>Trifolium incarnatum</i>
	マメ	シロツメクサ	<i>Trifolium repens</i>
	マメ	ノダフジ	<i>Wisteria floribunda</i>
	マメ	レンゲ	<i>Astragalus sinicus</i>
	ミズキ	ミズキ	<i>Cornus controversa</i>
	夏 (6月～8月)	イネ	トウモロコシ
ウルシ		ハゼノキ	<i>Rhus succedanea</i>
ウルシ		ヌルデ	<i>Rhus javanica</i>
カキノキ		カキノキ	<i>Diospyros kaki</i>
キク		ヒマワリ	<i>Helianthus annuus</i>
シソ		ミント類	<i>Mentha</i> spp.
トウダイグサ		アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i>
ブドウ		ヤブガラシ	<i>Cayratia japonica</i>
ブナ		クリ	<i>Castanea crenata</i>
マメ		エンジュ	<i>Sophora japonica</i>
ミカン		柑橘類	<i>Citrus</i> spp.
ミソハギ		サルスベリ	<i>Lagerstroemia indica</i>
モクセイ		イボタノキ	<i>Ligustrum obtusifolium</i>
モクセイ		トウネズミモチ	<i>Ligustrum lucidum</i>
秋 (9月～11月)	ウコギ	ヤツデ	<i>Fatsia japonica</i>
	キク	アメリカセンダングサ	<i>Bidens frondosa</i>
	キク	コスモス	<i>Cosmos Bipinnatus</i>
	キク	セイタカアワダチソウ	<i>Solidago altissima</i>
	シソ	パイナップルセージ	<i>Salvia elegans</i>
	タデ	ソバ	<i>Fagopyrum esculentum</i>
	マメ	クズ	<i>Pueraria lobata</i>
冬 (12月～2月)	ゴマノハグサ	オオイヌノフグリ	<i>Veronica persica</i>
	ツバキ	サザンカ	<i>Camellia sasanqua</i>
	ツバキ	ヤブツバキ	<i>Camellia japonica</i>
	バラ	ウメ	<i>Prunus mume</i>
	バラ	ビワ	<i>Eriobotrya japonica</i>

種名、学名は林 (1985)、岩瀬ら (1998)、亀田 (1999)、松香 (2003) による
開花時期は、校内で開花が始まった時期により分類した。

2) 課題研究

課題研究は、3年生の必修科目で生徒ひとりひとりが自らテーマを設定し、一年間かけてそのテーマに関する研究を行い、最後に報告書としてまとめるものである。本年度は2名の生徒がミツバチをテーマに課題研究に取り組んだ。

「養蜂マニュアル ～安全な食品を求めて～」と題して研究を行った男子生徒は、養蜂農家で研修をうけながら、校内で一年間セイヨウミツ

バチの飼育を行い、今後、後輩たちが継続して飼育していけるようにと、養蜂マニュアルを作成した。

「ミツバチの生態」と題して研究を行った女子生徒は、ニホンミツバチとセイヨウミツバチの違いに注目して研究を行った。養蜂農家での研修、校内で男子生徒と共同して飼育作業に携わる傍ら、夏場には、静岡県井川地域のニホンミツバチ農家を訪ねるなど、精力的に活動した。

3) 産業社会と人間における職場体験

産業社会と人間は、総合学科に入学したすべての生徒が、原則として入学年次に履修することになっている科目である。体験学習や講義などを通して、自分の進路選択に必要な能力、態度や将来の職業生活に必要な態度やコミュニケーション能力を養うとともに、自己の充実や生きがいを目指して、生涯にわたって学習に取り組む意欲や態度の育成が目的とされている。本校では、社会人講話、菜園作り、車椅子の体験など様々な体験学習を取り入れている。そのなかで、夏季休業期間中に1日職場体験を行っている。農家、美容室、福祉作業所、ファーストフード店など現在およそ20ヶ所の事業所が生徒を受け入れてくれている。生徒は職場体験に先立ち、受け入れ先の方から、学校で事前に講義をうける（本校では社会人講話と呼んでいる）。その後、日を改めて一日職場体験を行う。この受け入れ先として、前述の花園養蜂場に加わっていただいた。受け入れ先には負担を強いることになったが、生徒は貴重な体験をすることができた（図7）。

養蜂農家へのメリット

養蜂農家との連携では、学校には大きなメリットがあるものの、養蜂農家へは負担を強いることも多い。そこで養蜂農家側からみたメリットがないか考察した。

1) 養蜂の理解者の増加

直接的なメリットではないが、学校で養蜂に関わる生徒が増加することにより、養蜂を理解



図7 一年生の職場体験

してくれる消費者が増加することが考えられる。とくに消費者は、商品購入の際に価格を重視しがちであり、外国産の安いハチミツを選択する場合も多い。しかし、実際、本校でミツバチに関わった生徒は、これまで価格を中心にみていたハチミツを、ラベルを確認し原産地や生産者を確かめたり、安心して食べられる製品かどうか配慮するようになったと述べている。このような消費者が増加すれば、養蜂の活性化にもつながる。

また、ミツバチから環境について考える消費者が増加すれば、蜜源植物の保護、育成につながっていく可能性がある。

2) 後継者の育成

また、後継者不足といわれている養蜂農家の育成につながる可能性もある。本校でミツバチに関する課題研究を行った二人は、卒業後、菓子の専門学校、農業とそれぞれの道を歩む。二人とも将来的に養蜂を行うかどうかは未定であるが、何らかの形で関わっていきたいと希望している。学校で養蜂を行うことにより、後継者の育成にもつながっていくのではないだろうか。

3) 大学での研究と養蜂農家との架け橋

そして、養蜂経験をもつ子供たちが、大学と養蜂農家の架け橋となる可能性もある。学校で養蜂を行いつつ、養蜂農家で研修をつんだ子供たちが、大学に進学しミツバチに関する研究を行い、そこで得た知識や技術を、養蜂農家に還元する。こうしたサイクルの中で養蜂全体が活



図8 発表会の様子（玉川大学）

性化するメリットも充分考えられるであろう。

2年目にむけて

養蜂農家の支援のおかげで、導入初年度にもかかわらず無事、採蜜を行うことができた。また2群ではじめた群は、現在は4群になっており、各群とも暖かい日には巣箱からミツバチが元気に飛び出してきている(2004年2月現在)。

初年度は、養蜂農家の方に多くの場面で負担をお願いした。今後、技術向上につとめ、養蜂農家の方への負担を軽減し、学校側で何か農家の方に逆に協力できることはないか探していきたい。

教材としての活用は、課題研究や産業社会と人間における利用にとどまった。今後はもっと多くの生徒が関わっていける方法を考えてい

学校農場は、年間の作付け計画のなかに蜜源植物を積極的に導入し整備を行っていききたい。現在、果樹園や水田にヘアリーベッチを新たに播種した。また、ビービーツリーも成長を続けている。少しづつではあるが養蜂に適した環境にしていきたい。

おわりに

2004年1月11日に行われた第26回ミツバチ科学研究会では、高校生2名とともに本校における活動を発表する機会を得た(図8)。昨年の研究会での出会いが大きくひろがり、この1年間で教師、生徒ともども素晴らしい経験をすることができた。人前での発表が苦手であった生徒が緊張しながらも頑張って発表し、発表後は多くの方々にお声掛けいただいている様子を見、この1年間で振り返りつつ、とても感慨深いものがあった。3年生が卒業した後も、新たに2年生、1年生が養蜂に関わりたいと希望している。少しづつではあるが、坂戸の地に養蜂が根付き始めている。今後とも、学校においてミツバチが教材として活用できるよう、取り組んでいきたい。

末筆ながら、本校にミツバチを教材として導入するにあたり、多大なる技術指導、援助、助

言をいただきました花園養蜂場の松本文男氏に厚く感謝申し上げる。

本研究の一部は、独立行政法人日本学術振興会平成15年度科学研究費補助金(奨励研究:課題番号15920015)による。

(〒350-0214 埼玉県坂戸市千代田1-24-1

筑波大学附属坂戸高等学校)

引用文献

原敬一. 2003a. ミツバチ科学 24(1): 29-34.

原敬一. 2003b. 日本農業教育学会誌 34(1): 19-25.

林弥栄. 1985. 日本の樹木. 山と溪谷社, 東京.

751 pp.

岩瀬徹・川名興・中村俊彦. 1998. 校庭の雑草. 山と溪谷社, 東京. 166 pp.

亀田龍吉. 1999. ハーブ. 山と溪谷社, 東京. 281 pp.

松香光夫. 2003. ミツバチ科学 24(4): 145-192

村上興正・鷺谷いづみ. 2002. 外来種ハンドブック. 地人書館, 東京. 390 pp

角田公次. 1997. ミツバチ. 農文協, 東京.

吉田忠晴. 2002. ミツバチの絵本. 農文協, 東京. 36 pp.

YOSHIKAZU TATEMOTO. An approach to use honeybees as a teaching material for high school students, in cooperation with beekeepers. *Honeybee Science* (2004) 25(2): 63-69. Senior High School at Sakado, University of Tsukuba, 1-24-2, Chiyoda, Sakado, Saitama 350-0214 Japan.

As a teaching material, honeybees have been used mainly for science classes in schools. Author has recently started a trial of more integrated education on environment, agriculture, food and health, international relationship, etc. in high school, with honeybee and its beekeeping as the material on focus.

In this approach students make their project theme related to bees and build up their own year-round curriculum. A professional beekeeper supports them to share his practical knowledge and techniques.

The author also introduced some specific projects carried out by students heuristically in the first year. Some possible problems, practical suggestions to solve them, and a benefit of the cooperation with schools on beekeepers are also described.