

セイヨウミツバチの教材化に関する取り組み

建元喜寿

要旨

平成15年度から本校に導入したミツバチ（セイヨウミツバチ）の教材化に向けた取り組みについてまとめた。ミツバチはこれまでも生物の教材として利用されてきたが、食農教育や環境教育の教材としても多くの可能性があることがわかった。また、ミツバチの導入時における技術的問題は、養蜂農家の協力が得られることにより大きく軽減できることがわかった。

キーワード：セイヨウミツバチ、食農教育、環境教育、養蜂、養蜂農家

はじめに

本校では、2003年4月からセイヨウミツバチの飼育を始めている。導入初年度は2群を、2005年1月現在では3群を飼育している。

ミツバチは、これまでも社会性昆虫として生物の教材として活用されてきたが、それだけではなく本校の新しい農業教育の実践のために活用できないかと考えた。本校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、食の大切さ等をまなび、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うえで、環境や食の安全性などあわせて考えることのできるミツバチは非常に有効であると考えた。

また、農場収入の維持を考えた場合、通常的环境教育では、収入をあげることができない。ミツバチの場合は、学校周辺の環境が養蜂に適しているかという視点で環境に関する学習を行えることとあわせ、未利用資源であった学校周辺の花の蜜を、ハチミツとして販売することで農場収入をあげられるというメリットもある。

このようにミツバチは、教材そして農場収入の面からも魅力は多いが、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、導入初年度からこれまで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。

現在、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こらし、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。文部科学省がゆとり教育を見直すなか、今後の「総合的学習の時間」の行方は不透明ではある。しかし、子供達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は非常に重要である。

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。環境、国際理解、情報、食と健康、地域との連携などをテーマに、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、教材の開発に苦労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あがらない場合も多い。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も次のような可能性が考えられる。まず環境学習では、ミツバチの活動範囲と言われている半径2km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うえでは、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ることができる。

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への諸課題

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、とくに以下の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ると、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。

養蜂をはじめると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ねばならず、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。実際に本校でも、2年目に群を増やした際に、他の農作業等と重なる時期に分蜂を許し群を弱体化させてしまった。

分蜂：社会性昆虫であるミツバチは、通常、女王蜂は巣箱に1匹であるがとくに春に働き蜂が増えると新女王が誕生し、これまでいた女王蜂が働き蜂とともに巣をでる。この現象を分蜂という。

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けたり、導入後も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い。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、いたずら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。これまでの2年間で生徒が数件、筆者は大小あわせると10回以上刺されたが、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。校内での事故は、すべて防げるものであった。

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うえ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。とくに導入初年度は、様々な資材を購入する必要があ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、学校の予算配分のなかで行うしかない。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。

購入品目	数	価格(円)
ミツバチ	2	70000
燻煙器	1	6900
ヘルメット	3	8400
金網面布	3	4500
巣礎	50	7750
巣枠	50	9250
三角コマ	100	800
蜂ブラシ	1	830
ハイブツール	1	2450
蜜刀	1	6500
巣箱・雑箱	4	24800
給餌器	4	4000
隔王板	4	7600
合計		153780

養蜂農家との連携

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、車でおおよそ



図1 校内における巣箱の設置の様子

30分ほどの距離である。松本氏は、2000年に2群で養蜂をはじめられ、2005年1月現在では100群程度となっている。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はじめて出会い、その場で本校の活動への協力をお願いし、快諾をいただいた。

2003年の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わせていただいている。管理作業等を一緒にさせていただくなかで、様々な養蜂に関することを学んでいる。はじめは巣箱や巣枠の作りからはじまり、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ている。

2003年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1)。

5月から7月にかけては採蜜の最盛期をむかえる。また、蜜源を育成する重要な時期でもある。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2)。また、学校周辺に蜜源植物の少ない時期には養蜂農家の箱の移動に同行し、学校の箱も移動し初年度から採蜜を行うことができた(図3)。また、養蜂農家で購入したビービーツリー(ミカン科ゴシュユ属)の種子を、育苗環境の整った本校で育苗を開始した(図4)。現在も育苗を継続しており、いくつかは植栽も開始している。

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けるが、本校ではこの網で襲撃を防止することができた(図5)。

2004年4月には、本校ではじめて分蜂を許してしまっ



図2 ヒマワリの播種

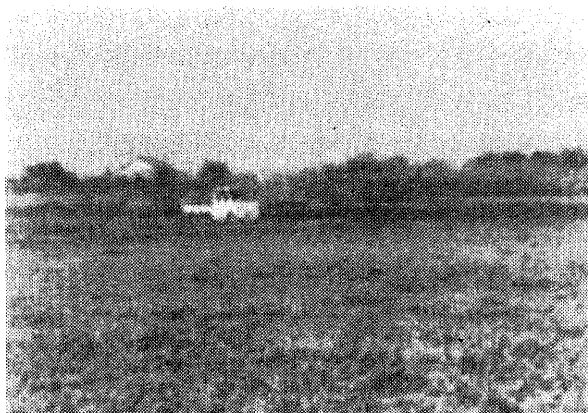


図3 主要蜜源のレンゲ畑の様子

た(図6)。初めての経験で大変慌てたが、この際も、電話で連絡を取り合いながら回収方法をおそわり、無事、群を回収することができた。このため、5月から7月に懸けて、ニセアカシア、クリ、百花蜜などの蜜をあわせて50kg程度採蜜することができた。

学校教育での活用事例

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) 植物生態学や緑地学における植生調査

本校には学校設定科目のなかに植物生態学、および緑地学という科目がある。このなかで地域の環境調査を行う時間に、校内および学校周辺の植生を蜜源という視点で年間を通して観察を行った。この活動の中で、学校の周囲の植物への関心が高まったと話す生徒が増えた。

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。2003年度は2名の生徒が、2004年度は4名の生徒がミツ



図4 育苗中のビービーツリー

バチをテーマに課題研究に取り組んだ。

2003年の研究で「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ただけるようにと、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。

2004年度の研究では、ミツバチの飼育管理に関するテーマだけでなく、周囲の環境にかんすることをテーマに研究した生徒がいた。「ミツバチからみた環境」と題したこの研究では、校内および学校周辺の植生を蜜源の視点から調べ、学校で継続的に養蜂が行えるようにと、季節による蜜源の変化を細かくまとめた。また、今後の校内の緑化に対する提言も行った。(表2)

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



図5 ススメバチ対策の網



図6 分蜂(草花管理室付近)

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>Lavendula angustifolia</i>
	ツツジ	ブルーベリー	<i>Vaccinium spp.</i>
	バラ	カリン	<i>Chaenomeles sinensis</i>
	バラ	サクラ	<i>Prunus spp.</i>
	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 spp</i>
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 spp.</i>
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
	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
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。

目である。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2003年から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。2年目の受け入れである2004年度の生徒の中には課題研究（2005年度より卒業研究に改変予定）でぜひ取り組んで見たい、継続して養蜂に関わっていきたいと希望する生徒もおり、今後も様々な効果が期待できる。

4) 農とくらしおよび生物資源実習における食育教育

農とくらしは3年次対象の選択科目、生物資源実習は2年次を対象とした系列必修科目である。いずれの科目も農場での実習や座学のなかで食と農のつながりや、食べ物大切さや、安全な食品の見分け方を授業の中で学習している。このなかで蜜源植物の違いにより、全く味の違う蜜を体験し生徒は同じハチミツでも成分や効用、香りに違いがあることを学んだ。また、安価で売られている物は、加糖ハチミツであったり、輸入品であったり原産国がすべてはっきりしない場合があることを学んだ。そのなかで、しっかり食品を見分ける必要があることを感じたようである。

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。



図7 採密の様子

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、養蜂を理解してくれる消費者が増加することが考えられる。とかく消費者は、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認めたり、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2003年に行った二人は、卒業後、菓子の専門学校、農業とそれぞれの道を歩んだ。2004年に課題研究を行った生徒は農業大学校や畜産関係の学校に行く。いずれ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。また、在校生の中にも養蜂に興味をもつ生徒が増えている。卒業後すぐ養蜂を行わないにしても、学校で養蜂を行うことにより、より養蜂を身近に感じられ、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



図8 文化祭での販売風景(2DHR)

活性化するメリットも充分考えられるであろう。

今後の課題

養蜂農家の支援のおかげで、導入初年度から無事、採蜜を行うことができ(図7)、2年目からは校内での販売を行うことができた。また、2004年9月に行われた文化祭では学校産の小麦で焼いた食パンに、学校産のハチミツをつけて食べていただくという企画も実現できた(図8)。

2群ではじめての群は4群で冬を越し、2005年の冬は弱群を合同し3群で越冬している。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(2005年1月現在)。

導入後2年を経過したが、とくに導入初年度は、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。とくに筆者の専門が「植物生態学」と「環境科学」の分野であるため、蜜源植物の育成や調査の面での貢献を探していきたい。

教材としての活用は、導入初年度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が、2年目には環境に関する授業や、食の安全性に関する授業でも活用できるようになった。今後も、活用方法をさらに検討していきたい。

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、ピーピーツリーも成長を続けている。少しず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

郷里岡山の恩師のお誘いで参加した2003年の玉川大学における研究会での出会いが大きくひろがり、教師、生徒とも様々な経験させていただいた。2004年1月には新参者ながら生徒を引き連れ玉川大学における研究会で、発表も行った。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たときは、「何度か刺されて痛い思いをしたけど、まあでもやっぱり始めて良かったかな。」と、とても感慨深いものがあった。2003年を初代とするならば、2005年3月に卒業した2代目、そして4月からはじめる3代目、そして社会人講師でお世話になった現2年生が4代目となる。少しずつではあるが、

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ます。

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。

なお本稿は、導入初年度の成果をまとめて発表した2004年の「ミツバチ科学」第25号2巻に掲載された建元(2004)に2年目の成果をまじえ、加筆・訂正を加えて掲載したものである。

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. 751pp
- 岩瀬徹・川名興・中村俊彦 1998 校庭の雑草. 山と溪谷社, 東京. 166pp
- 亀田龍吉 1999 ハーブ. 山と溪谷社, 東京. 281pp
- 松香光夫. 2003 ミツバチ科学 24(4):145-192
- 村上興正・鷲谷いづみ. 2002 外来種ハンドブック. 地人書館, 東京. 390pp
- 建元喜寿 2004 ミツバチ科学25(2):81-87
- 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. 36pp.