

大学生による昆虫を使った生き物教育 —「子どもわくわく体験フェスティバル 昆虫に学ぼう」を通じて—

澤 友美¹, 松谷広志², 中松 豊²

(¹津田学園小学校, ²皇學館大学大学院教育学研究科)

要旨：皇學館大学教育学部生物学ゼミは、2014年8月3日(日)、2015年8月9日(日)、2016年8月7日(日)の3回にわたり、「子どもわくわく体験フェスティバル」に参加した。その目的は、昆虫を実際に観察したり触れたりすることで昆虫や生き物に興味・関心を持ってもらい、生物の体のしくみや特性または生態系における役割などを通して、生き物について学習してもらうことにある。「昆虫の体と特性」、「実験・観察」、「触ってみよう」、「クラフト」の4つのコーナーを設け、研究室で飼育している昆虫を中心に毎年10種類近くの昆虫を使って展示や実験・観察を行い、参加者に対してアンケート調査を行った。アンケートの結果、展示見学前に比べ、展示見学後に昆虫を好きだと答えた参加者の割合は2014年で10.0%、2015年は男子で24.2%、女子で17%、2016年度は24.4%といずれの年も増加した。一方展示見学前に比べ、展示見学後に昆虫を嫌いだと答えた割合は2014年で15.0%、2015年は男子で8.3%、女子で2.8%、2016年度は2.2%といずれの年も減少した。また、昆虫の学習についても2014年のアンケートでは57.5%、2015年では78.4%の来場者がまた学習をしたいと意欲を示した。特筆すべきは2016年に初めて行った「テントウムシコーナー」が女子に人気があったことである。教材として女子に人気がある昆虫を選択できれば、さらに効果的に昆虫嫌いを少なくできる可能性を示唆するものといえる。

はじめに

三重県では、環境の保全に関する施策を総合的、計画的に進めていくため、1997年6月に「三重県環境基本計画」を策定した。そこでは県民一人ひとりが、自立し、行動する県民（アクティブ・シチズン）として、環境保全の大切さを理解して行動に結びつけていくことや、そうした行動を支える体制を整備している。主要な取り組みとして、学校教育における環境学習・環境教育では、地域や学校の実態・特性を十分に活かした横断的、総合的な環境教育の実施があげられる。また、地域や社会における環境学習・環境教育については、市町、民間団体等の関係機関との連携のもと、子どもたちに気づきの機会を提供し、子どもたちが自ら考えた取り組みが家庭や地域へひろがっていくような体験型、参加型の企画を実施している。

伊勢市では第二期伊勢市環境基本計画において、自然環境や生活環境等の保全・向上の取組を行う「伊勢市環境会議」や、市民のライフスタイルとして定着しているマイバッグ持参運動をスタートさせた「ええやんか！マイバッグ（レジ袋有料化）検討会」など、市民、事業者、市が連携した取組が活発に行われており、市民や事業者が環境に対して高い意識・関心を持っていることがわかる。また、伊勢市は環境を大切にする行動が取れる人材を育てるため、あらゆる機会や場を捉えた環境教育・環境学習を推進している。市民、事業者、環境活動団体等が行う具体的な環境保全活動の促進を図り、積極的な支援を行うとともに、各主体間のパートナーシップを形成し、環境づくりの環を市域全体に広げている。

各主体の協働の一つとして伊勢市生涯学習センターいせトピアでは、毎年夏に「子どもわくわく体験フェスティバル」を開催している。子どもたちに楽しむ場を提供し、その中で郷土愛を育む催しやものづくりの楽しさ、さらには環境や生き物について考える場を設けている。小学校学習指導要領解説理科編の指導計画の作成と内容の取扱いには博物館や科学学習センターなどと連携、協力を図りながら、それらを積極的に活用するよう配慮することを謳っており、こうした施設や設備は、学校では体験することが困難な自然や科学に関する豊

富な情報を提供してくれる貴重な存在であると明記されている。

三重県伊勢市にある皇學館大学は、文化・教育・学術等の分野で相互に機能向上を図るとともに、地域の活性化と人材の育成を目的に、2008年7月11日に伊勢市と包括的連携協定を締結した。今回その一環として皇學館大学教育学部生物学ゼミが、2014年8月3日(日)、2015年8月9日(日)、2016年8月7日(日)の3回にわたり、昆虫を実際に観察したり触れたりすることで昆虫や生き物に興味・関心を持ってもらい、生物の体のしくみや特性または生態系における役割などの生き物学習を行うことを目的として、「昆虫に学ぼう」をテーマに展示を企画し、「子どもわくわく体験フェスティバル」に参加した。本論文では展示に関する詳細や、子ども達がこの展示を通して何に興味を持ち、何を学習したか、また、昆虫や生きものに対する学習意欲が向上したかについて、子ども達に回答してもらったアンケートをもとに考察した。

生き物教育の内容について

1. 各年度の展示配置

伊勢市生涯学習センターいせトピアで開催された「子どもわくわく体験フェスティバル」の展示ブースの1つとして皇學館大学教育学部生物学ゼミでは、「昆虫に学ぼう」をテーマに「昆虫の体や特性」、「実験・観察」、「触ってみよう」、「クラフト」などのコーナーに分けて実験・観察してもらう企画を実行した。配置図は図1に示すとおりである。

2. 各年度の展示の説明

2014年

A 昆虫の体コーナー

セイヨウミツバチ *Apis mellifera* の巨大模型（縦×横137cm×165cm）を展示し、昆虫の体の特徴を紹介した。小学校3年生の教科書（啓林館、2015）には昆虫の体は頭、胸、腹に分かれていると記載されているが、実際にはさらに多くの節が存在する。さらに高等学校生物では動物の分類において昆虫は節足動物の仲間と習うため（啓林館、2013）、このミツバチの模型はできる限り実際

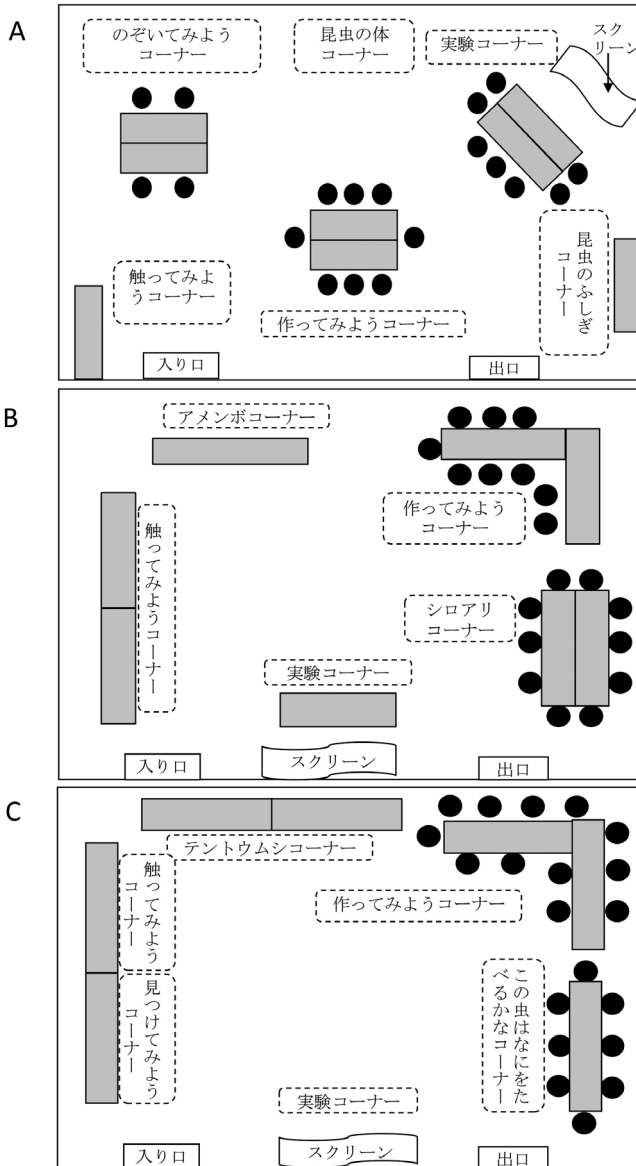


図1 皇學館大学生物学ゼミの展示配置図

A : 2014年, B : 2015年, C : 2016年

の体の節の数を再現し作成した。また、それぞれの節は1つ1つ分離できるようになっており、必要に応じて取り外して説明した。昆虫はこのような節構造になっているため、体を自由に曲げることができ、木の中や石の下など狭い場所にも入り込んですみかにし、子供をたくさんつくり、種類や個体数を増やすことができる」と説明した。

B 昆虫のふしぎコーナー

昆虫に寄生する寄生蜂とは昆虫の卵、幼虫、蛹、成虫などの各発育段階に寄生できる蜂のことである。小学校3年生でモンシロチョウ *Pieris rapae* を野外から集めて飼育すると、その幼虫は蛹にならないことが少なくなく、やがてアオムシコマユバチ *Apanteles glomeratus* が脱出してくることがある（啓林館、2012）。このコーナーでは、モンシロチョウと同じチョウ目のアワヨトウ *Mythimna separata* に寄生するカリヤサムライコマユバチ *Cotesia kariyai*、ギンケハラボソコマユバチ *Meteorus pulchricornis*、アワヨトウウスマユヒメコバチ *Euplectrus separatae* の成虫を飼育ケースに入れて展示し観察してもらった。また、カリヤサムライコマユバチの産卵シーンや、その卵がその後どのようにして成長・発育するかなどを説明した。また、なぜアワヨトウ体内に産卵した蜂の卵や幼虫が、アワヨトウの免疫作用によって排除されないかについても説明を行った。

C 実験コーナー

このコーナーではシロヘリクチブトカメムシ *Andrallus spinidens* の捕食実験、ヤマトシロアリ *Reticulitermes saperatus* の道しるべフェロモン実験、ネムリユスリカ *Polypedilum vanderplanki* の再生実験の計3つの演示実験を行った。

シロヘリクチブトカメムシはアワヨトウの幼虫などチョウ目幼虫に口吻を挿入して消化液を注入し、寄主体内を消化して摂食する動物食性のカメムシである。小学校6年生では生物どうしの「食べる・食べられる」の関係を学ぶので（啓林館、2015）、このコーナーではこの食物連鎖の一端を観察してもらうため

に、アワヨトウ幼虫と絶食させたシロヘリクチプトカメムシの成虫をプラスチック容器の中に入れ、カメムシがアワヨトウに近づく時の特定の行動パターンと、その後の摂食行動におけるパターンを観察してもらった。

昆虫は生理活性物質であるフェロモンを用いて、同種他個体の特異的な行動を引き起こす(湯嶋, 1969)。高等学校の生物ではカイコガ *Bombyx mori* が性フェロモンによって雌雄間でコミュニケーションをとることを学習する(啓林館, 2013)。ヤマトシロアリは同種の他個体とのコミュニケーションをはかるために、道しるべフェロモンを分泌する。道しるべフェロモンは仲間に餌や巣の位置を教えるためのフェロモンで、この行動を解発するフェロモンの成分は(Z,Z,E)-3,6,8,-dodecatrien-1-ol という物質である(石井他, 1978)。この成分と構造上類似性の高い物質がボールペンに含まれており、シロアリは道しるべフェロモンと誤認してボールペンで書いた線の上をたどる。この習性を利用して、ボールペンと色鉛筆やクレヨンなどと比較しながらシロアリの道しるべフェロモンを観察してもらうことによって、身近な生物がどのような方法でコミュニケーションを図っているのかについて学んでもらった。

アフリカ大陸に生息するネムリユスリカは、乾燥状態におかれるとクリプトビオシスという無代謝の状態になる(Sakurai et al., 2008)。クリプトビオシス状態になるとネムリユスリカは、無重力で宇宙線が降り注ぎ、昼と夜で130℃もの差がある過酷な宇宙空間に2年以上暴露されても、地球上に戻して水を与えると復活する。ここでは農業生物資源研究所の奥田隆氏より恵与された、宇宙から帰ってきたユスリカを紹介し、水の中に入れると復活するかどうかを観察してもらった。

D のぞいてみようコーナー

昆虫の血球は全て白血球であり、侵入してきた異物に対して細胞性防御反応を示す。細胞性防御反応には、血球より小さな異物が侵入した場合、それを血球内に取り込んで無害化する貪食作用(Lavine and Strand, 2002)、血球より小さな異物が大量に侵入した場合、貪食作用を行った顆粒細胞同士が集合し、小節を形成するノジュール形成(Salt, 1970; 仲井ら, 2009)、血球より大きな異物

が侵入した場合、異物の周りを多量の血球で取り囲み、生体内で隔離する包囲化作用がある(Pech and Strand, 1996). 高等学校生物基礎では探求活動としてバッタやコオロギの血球を用いて墨粒に対する食作用の観察を扱っている(数研出版, 2012, 東京書籍2013) このコーナーでは顕微鏡を用いて昆虫の血球の種類や墨粒に対して食作用を示した血球を観察してもらい、昆虫の血球種と生体防御反応について解説することで、生物の体が病原菌から守られているメカニズムを学習してもらった。

E 触ってみようコーナー

現在、昆虫嫌いが増えていることの要因の一つは子ども達が昆虫について知り、触れる機会が少ないことであろうと推察される。さらに、小学校の生活科の指導要領には自然と関わる活動を充実することという記載があり、自然や身の回りに生きる生物について見て、触れることは重要である。そこで、アワヨトウ幼虫の食草であるトウモロコシをプランターに植え、アワヨトウ幼虫を放飼し、摂食の様子などを自由に観察し触ってもらった。さらに子ども達に人気のあるカブトムシ *Trypoxylus dichotomus septentrionalis* の成虫や、反対に敬遠されることが多いゴキブリの仲間で、朽ち木に棲むオオゴキブリ *Panesthia angustipennis spadica* を展示し、見て、触ってもらうことによって、昆虫に親しみを持ってもらえるように配慮した。

F 作ってみようコーナー

昆虫の体の構造を理解するためには、実物を観察するのが最良であるが、動くため詳しく観察する場合は不向きなケースもある。そこで模型を作成し遊びを通して観察してもらった。トンボは体の構造が頭や足がはえている胸に対して腹が極端に長くなっているにも関わらず、羽などによってつりあいをとっている。この原理を利用し、トンボの形を模し、前方の一点のみでバランスを取るようにバランストンボを作成してもらった。また、実物昆虫に対して抵抗感を持っている子どもに対しても、このような昆虫模型は有効である。

2015年

A 触ってみよう・カブトムシコーナー

子ども達が昆虫に触れる機会をつくるために、カブトムシを展示し幼虫、成虫に触ってもらった。他に、桑を食べるカイコガの幼虫と成虫、トウモロコシの苗を食べるアワヨトウ幼虫および朽ち木を食べるオオゴキブリの成虫を展示して餌の摂食行動を中心に自由に観察し、触ってもらった。また、昆虫標本も展示することで、普段近くで観察することができない昆虫も紹介し、親しみを持ってもらえるように工夫した。

B アメンボコーナー

アメンボ *Aquarius paludum* は水の流れと反対に泳ぐ正の走流性を持っており、走流性は視覚的情報を基にして反応をしていることがわかっている (Junger, 1991)。アメンボを流水機（パール金属株式会社 D-968）の水の上に浮かせ、流水することで走流性を示すアメンボを観察してもらった。さらに、装置そのものを暗幕で被い、アメンボの周りを暗闇にすることで視覚的情報を消去すると走流性を示さなくなることも観察してもらった。

C 作ってみようコーナー

アメンボが水に浮く要因としては、足の先端に生えているたくさんの毛によって表面積が大きくなり、水面にかかる圧力が小さくなることや足の先端から分泌される油分が水をはじくことにある (乾, 2000)。そこで、長さ15cmの針金モールを2本使い、それらをねじって組み合わせることにより、脚が4本の人工アメンボを工作してもらった。そして毛のついていない針金だけのアメンボや、針金モールの足の先端にワセリンを塗ったアメンボなどと比較してもらい、アメンボが水に浮く要因について観察し考察してもらった。

D シロアリコーナー

2014年と同様に、道しるべフェロモンに類似した物質がボールペンに含まれていることに着目し、紙にボールペンで線を描くと、ヤマトシロアリがその上

を忠実に歩く姿を観察してもらった。さらに、予備実験にてシメジから水で抽出した成分にもシロアリを引き付ける傾向が見られた。そこで、シメジ、トマト、キュウリ、ナスをそれぞれミキサーにかけ、水で抽出した成分を紙の上に塗布し、シロアリの反応を比較観察してもらった。

E 実験コーナー

このコーナーではアメンボが水に浮く要因についての実験、カブトムシの荷車引き実験、シロアリの道しるべフェロモン実験の計3つの実験の実演を行った。

アメンボが水に浮く要因には、前述のように足の先端に生えている毛によって表面積が大きくなり、一点にかかる圧力が小さくなることや足の先端に付いている油が水をはじくこと以外にも水の表面張力がある。そこで、アメンボを針金のみで作ったもの、針金モールで作ったもの、針金モールに作った足の先端にワセリンを塗ったものの3つを用意し、それぞれの水に浮く様子を観察してもらった。その後、水の中に界面活性効果のある洗剤を入れるとアメンボが沈むが、その様子を観察してもらうことによって、水の表面張力の説明をするとともに、アメンボが水に浮くためには前述の3つの要因が必要であることを学んでもらった。

カブトムシは子ども達に人気のある昆虫で、小学校3年生の教科書には体のつくりや育ちが掲載されている身近な昆虫である（啓林館，2015）。カブトムシは力持ちといわれ、自重の約20倍のものを運ぶことが出来ると報告されている（ノコギリクワガタ/カブトムシ online: aboutbeetle40.html）。そこで、カブトムシが何グラムの重さのおもりを運ぶことが出来るのか、おもりの重さを変化させて、カブトムシがおもりを引く様子を観察してもらった。

シロアリの道しるべフェロモン実験についてはシロアリコーナーと同様の実験の実演を行った。

2016年

A みつけてみよう、触ってみようコーナー

昆虫はその食性や周りの背景または天敵からの身の確保などの要因により、

すみかが決まることを小学校3年生で学習する（東京書籍，2015）。このコーナーでは昆虫が自然界の中でどこでどのように棲んでいるか学んでもらうために、エダナナフシ *Phraortes illepidus*、シヨウリョウバッタ *Acrida cinerea*、ダンゴムシ *Armadillidium vulgare* を草むらや落ち葉などを使って自然環境に近い状態にした飼育ケースの中に放し、来場者に隠れている昆虫を探してもらった。また、隣接した「触ってみようコーナー」ではカイコガ幼虫、成虫に触れてもらうことによって、昆虫に親しみを持ってもらうように配慮した。

B テントウムシコーナー

ナナホシテントウ *Coccinella septempunctata* は生活科（大日本図書，2015）や小学校3，4年生の理科の教科書（東京書籍，2015；啓林館2015）にも紹介されているように子ども達にとって身近な昆虫といえる。テントウムシには光の方向に進んでいくという正の走光性がある。このコーナーでは正の走光性を観察してもらうため、テントウムシシーソーを作成した。シーソーはテントウムシが光に向かってシーソー上方に進むと途中でテントウムシの自重で上下が入れ替わるようになっており、上下が入れ替わるとテントウムシは進行方向を反転し、光に近い上方に向かって進む。また、ナミテントウ *Harmonia axyridis* の斑紋は4つの複対立遺伝子によって発現されており、同じナミテントウでも様々な模様の個体が観察される。この斑紋の種類や決まり方について説明を行った。

C 作ってみようコーナー

テントウムシコーナーで展示したテントウムシのシーソーはストローと針金で簡単に工作できる。実際に作ってもらってテントウムシの走光性を観察してもらうとともに、テントウムシに興味を持った子どもが家でもテントウムシの観察が出来ることを目的に行った。

D この虫はなにをたべるかなコーナー

このコーナーでは子どもたちに食物連鎖について学んでもらうために、アワ

ヨトウがトウモロコシを食べる様子を観察してもらった。その後、シロヘリクチブトカメムシがアワヨトウを捕食する様子を観察してもらうことで、生物同士が食う食われるの関係でつながっていることを学んでもらった。また、同量の落ち葉とダンゴムシを入れたケースをイベントの1、2週間前から用意し、ダンゴムシをケースの中に入れた時間ごとにどれくらいの落ち葉が分解されるのかについても観察してもらった。そして、生産者、消費者、分解者についての説明を行い、生態系を構成する3者について学んでもらった。

E 実験コーナー

2016年の実験コーナーではシロアリの道しるべフェロモン実験、テントウムシの走光性の実験、ダンゴムシの行動についての実験、カリヤサムライコマユバチの寄生実験の計4つの実験の演示を行った。

シロアリの道しるべフェロモン実験についてはシロアリコーナーと同様の実験の演示を行った。

テントウムシの走光性の実験についてはテントウムシコーナーと同様の実験の演示を行った。

ダンゴムシは生活科（東京書籍，2015）や小学校3年生の理科の教科書（教育出版，2015）にも紹介されているように子ども達にとって身近な生物であるといえる。ダンゴムシは障害物に接したとき、1度目に右に曲がった場合であれば、次は左に曲がるというように、交互に方向を変えながら進む（Watanabe and Iwata, 1956）。そこで、迷路を用意し、ダンゴムシが実際に交互に方向を変えながら進む様子を観察してもらうことによって、身近な生物に興味を持ってもらうきっかけにした。

アワヨトウの寄生蜂であるカリヤサムライコマユバチは寄主であるアワヨトウ幼虫に寄生する際に卵と同時に毒液とポリドナウイルスを注入する（中松，2002）。これらの作用によって、アワヨトウ幼虫は蛹化できなくなる。小学校3年生のチョウを育てようの単元で飼育されることの多いモンシロチョウの幼虫も同様に、アオムシコマユバチが寄生するとモンシロチョウの幼虫は蛹化できなくなる（啓林館，2015）。実験では実際にカリヤサムライコマユバチがア

ワヨトウ幼虫に産卵する様子の観察や、カリヤサムライコマユバチが寄生してから8日目のアワヨトウ幼虫を解剖し、寄生しているカリヤサムライコマユバチの幼虫の数を数える実験を行った。

アンケートについて

1) アンケートの方法

展示への来場者を対象にアンケートをおこなった。アンケートの質問項目は以下の4つである。

- ①今日、虫の勉強をして、虫のことをどう思いましたか？（昆虫理解、事後）
- ②今日、虫の勉強をするまでは、虫のことをどう思っていましたか？（昆虫理解、事前）
- ③学校や本などで、もっと虫のことを学びたいと思いますか？（学習意欲）
- ④今日、展示コーナーや実験コーナーで見た中で興味をもったものはなんですか？（興味・関心）

なお、2014年は1歳から12歳までの男女計40名（男子22名、女子18名）、2015年は3歳から60歳までの男女51名（男子29名、女子22名）、2016年は3歳から10歳までの男女45名（男子25名、女子20名）から回答を得た。

統計にはウィルコクソン符号付順位和検定を用いて、昆虫理解に対する事前、事後の回答に有意な差が認められるかを分析した。

2) アンケートの結果

A 昆虫理解

2014年のアンケートでは「今日、虫の勉強をして、虫のことをどう思いましたか？」という質問に対して、好きが62.5%、ふつうが30%、嫌いが7.5%であった。一方、「今まで虫のことをどう思っていましたか？」という質問に対して、好きが52.5%、ふつう25%、嫌いが22.5%であった。このイベントを通して昆虫が好きと答えた人は5%水準で有意な増加が認められた。また、嫌いという人も5%水準で有意な減少が認められた（図2A）。

2015年のアンケートでも「今日、虫の勉強をして、虫のことをどう思いましたか？」という質問に対して、好きが62.5%、ふつうが30%、嫌いが7.5%であった。一方、「今まで虫のことをどう思っていましたか？」という質問に対して、好きが52.5%、ふつう25%、嫌いが22.5%であった。このイベントを通して昆虫が好きと答えた人は5%水準で有意な増加が認められた。また、嫌いという人も5%水準で有意な減少が認められた（図2A）。

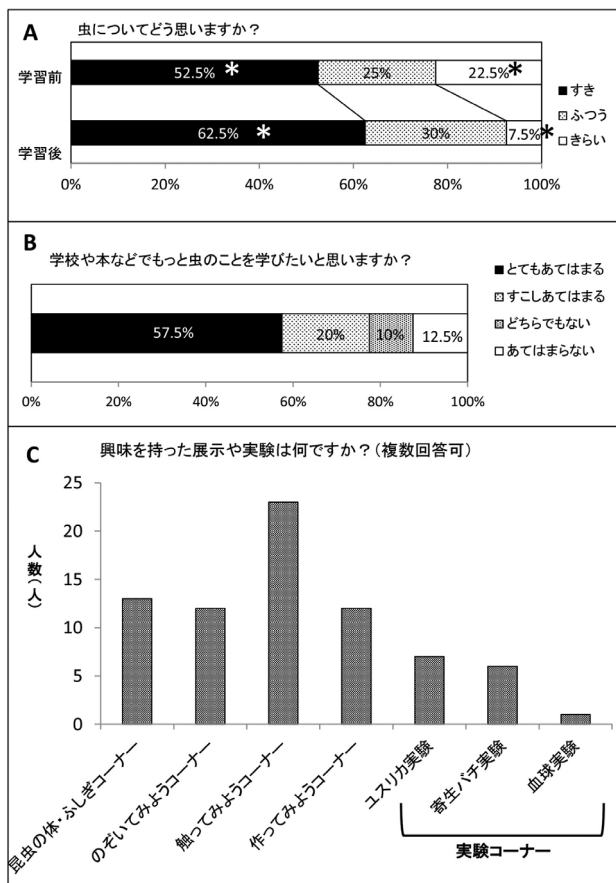


図2 2014年アンケート結果

A：学習前と学習後の虫に対する理解（意識）の変化。学習前と学習後の同じ選択項目の数値右側にあるアスタリスク(*)は5%水準において有意差があることを示す。
B：学習後の虫に対する学習意欲。C：興味・関心を持った展示や実験。

たか？」という質問に対して、好きが72.0%，ふつうが27.9%，嫌いが0%であった。一方で、「今まで虫のことをどう思っていましたか？」という質問に対して、好きが47.9%，ふつうが43.8%，嫌いが8.3%であった。好き、嫌いの項目において、事前と事後の回答に5%水準で好きが増加、嫌いが減少の有意な差が認められた(図3A)。

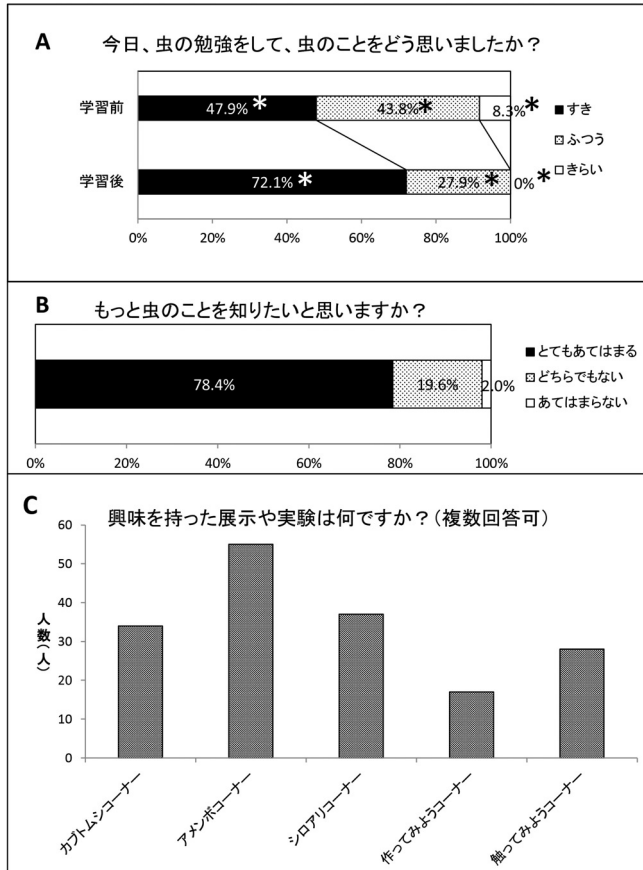


図3 2015年アンケート結果

A：学習前と学習後の虫に対する理解（意識）の変化。学習前と学習後の同じ選択項目の数値右側にあるアスタリスク(*)は5%水準において有意差があることを示す。B：学習後の虫に対する学習意欲。C：興味・関心を持った展示や実験（実験コーナーを除く）。

2016年では「今まで虫のことをどう思っていましたか？」という質問に対して、好きが57.8%，ふつう33.3%，きらい8.9%であったのに対して，「今日、虫のことを勉強してどう思いましたか？」という質問では，好きが82.2%，ふつうが11.1%，きらいが6.7%であった。好きの項目については5%水準で有意な増加が認められた（図4 A）。

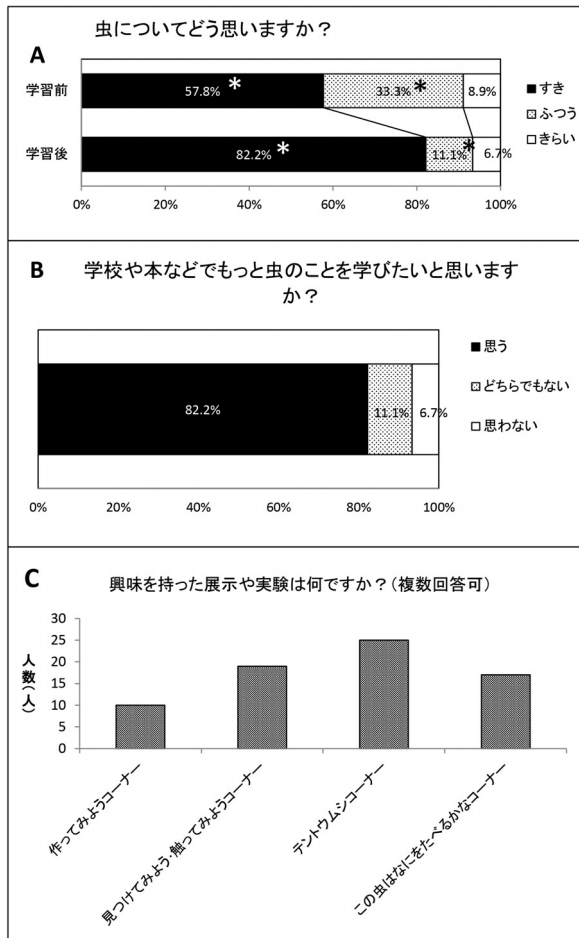


図 4 2016年アンケート結果

A：学習前と学習後の虫に対する理解（意識）の変化。学習前と学習後の同じ選択項目の数値右側にあるアスタリスク(*)は5%水準において有意差があることを示す。B：学習後の虫に対する学習意欲。C：興味・関心を持った展示や実験（実験コーナーを除く）。

B 学習意欲

「学校や本などで虫のことを学びたいと思いますか」という質問に対して2014年には57.5%が「とてもあてはまる」、20%が「あてはまる」と合わせて

77.5%の参加者が昆虫に対して強い学習意欲を示した。また、2015年のアンケートでも同じ質問に対して78.4%の参加者が「とてもあてはまる」と回答し、2016年では82.2%の参加者が学びたいと思うと回答した（図2B, 3B, 4B）。

C 興味関心

興味をもった展示や実験については、2014年は「触ってみようコーナー」が最も人数が多く、次いで「昆虫の体・ふしぎコーナー」、「のぞいてみようコーナー」「作ってみようコーナー」の順であった（図2C）。2015年は「アメンボコーナー」が最も人数が多く、次いで「シロアリコーナー」、「カブトムシコーナー」の順であった（図3C）。2016年では「テントウムシコーナー」が最も人数が多く、次いで「みつけてみよう・さわってみようコーナー」、「この虫はなにをたべるかなコーナー」、「つくってみようコーナー」の順であった（図4C）。

3) アンケートの考察

昆虫は種類数、個体数ともにすべての生物の中で最も多いため、私たちの身の回りでよく見かける動物である。ゆえに学校教育の現場では、前述のように理科の教科書に教材として多数掲載され、授業においても観察や実験のための材料としてよく使われる。今回のアンケートの結果より展示見学前に比べ、展示見学後に昆虫を好きだと答えた割合は2014年で10.0%の増加、2015年は24.2%の増加、2016年度で24.4%の増加といずれの年も増加した。一方展示見学前に比べ、展示見学後に昆虫を嫌いだと答えた割合は2014年で15.0%の減少、2015年は8.3%の減少、2016年度で2.2%の減少といずれの年も減少した。

藤田ら（2007）は昆虫が好きかどうかを問う質問について小学校1年生から6年生の男子児童は86%が好きと答えており学年による差はみられず、女子児童は35%が好きと答えた。男女による差は大きい、全体で60%が昆虫を好きであることを明らかにした一方で、女子については小学校1年生の段階ですでに半分が昆虫嫌いであると述べている。このように小学生の60%は昆虫が好きであると答えているが、女子を中心に昆虫が嫌いだという小学生も少なくない。今回このような展示によって、昆虫好きが増加し、昆虫嫌いが減少した理由は

実際に昆虫を見て、触れたことにある。昆虫の好きな児童は小学校入学前や小学校低学年からの飼育経験があり、実際に昆虫を触ったり観察したりした経験を持つ(藤田ら, 2007)。また、短時間でこのような結果に至った理由は、各コーナーにいる学生達の懇切丁寧な説明により、展示昆虫に対する子ども達の理解が深まったものと考えられる。説明した学生達は、普段からこれらの展示昆虫を材料にして教材開発や生理学、行動学の研究に勤しんでおり、昆虫の構造や性質に精通している。さらに、伊勢市内には自然科学をテーマにした博物館がなく、子ども達は昆虫についての展示や実験を見学しようと思ったら、遠方の昆虫館や県立博物館に足を運ぶしかなかった。こうした地方での身近なイベントの中に、詳しく昆虫を学ぶ機会を設けることによって、子どもたちは今まで知らなかった知見に容易に触れることができる絶好の機会となったこともその要因として挙げられる。

また、本アンケートにより、最も興味をもった展示は昆虫の生体を展示した「触ってみようコーナー」、「アメンボコーナー」、「テントウムシコーナー」であった。このことから生きた昆虫を観察することや触ってみることが、昆虫に対する理解を深める要因になっていることがわかる。特にこのアンケートで注目すべきは、2014年のカブトムシ、クワガタムシなどを含む、「触ってみようコーナー」、2015年の「カブトムシコーナー」が男子の人气が高かったが、2016年に初めて行った「テントウムシコーナー」はこの年においても最も人气が高く、特に女子に人气があったことである。低年齢児童ほど男子と女子の好みをはっきり分かれるため、実験・観察する昆虫によってこのような差が生じたものと考えられるが(八木, 2010)、テントウムシは小型で、イラスト等のモデルになっていることも多いため女子からの人气が高かったものと推察される。だとすれば、昆虫嫌いは女子の昆虫嫌いに代表されるため、教材としての昆虫をうまく選択できれば、さらに効果的に昆虫嫌いを少なくできる可能性を示唆するものといえる。

お わ り に

昆虫についてもっと知りたい、勉強したいと思う子どもは2014年のアンケートでは77.5%，2015年では78.4%，2016年では82.2%とどの年もかなり高い学習意欲が見受けられた。昨今自然科学に関するイベントや催し物などが頻繁に行われるようになった。しかし、出前授業やイベントは1回限りの催しに限られてしまうため、知識や技術が子供達に定着し難いといわれている（苗川，2011）。今後はこの続きにあたる学習課題を与えるか、もしくはこの続きにあたる内容のイベントを、意欲が低下する前に再度行うか、長期的な視点で考慮しなければならないであろうと思う。

謝 辞

今回の企画展示にあたり、ご協力していただいた、伊勢市生涯学習センターいせトピアセンター長の島原弥生氏、伊勢市役所環境生活部の坂本進氏、出口昌司氏、南裕之氏、中内悠介氏、三宅亮次氏に心より御礼申し上げます。また、イベントの企画、準備及び当日のイベントを遂行してくれた井上健人氏、藤見純也氏、武川栞緒里氏をはじめとする皇學館大学教育学部生物学研究室の皆様にも御礼申し上げます。

参考文献

- 浅島誠他20名(2013). 生物基礎 東京書籍, 116.
- 藤田絢, 川上紳一, 東條文治, 神野愛, 片田誠, 大門佳孝(2007). 小学生を対象にした昆虫に関するアンケート調査と小学3年「昆虫を調べよう」における指導上の留意点に関する考察. 岐阜大学教育学部研究報告. 自然科学, 31, 57-62.
- 乾實(2000). アメンボの不思議 トンボ出版, 18, 21.
- 伊勢市環境生活部(2010). 「第2期伊勢市環境基本計画」.
- 石井象二郎, 平野千里, 玉木佳男, 高橋正三(1978). 行動から見た昆虫1. 昆虫行動の化学 培風館, 117-120.

- 石浦章一, 鎌田正裕他54名(2015). 小学校3年生理科 啓林館, 20-33, 66-69.
- 石浦章一, 鎌田正裕他54名(2015). 小学校4年生理科 啓林館, 12-13, 42, 98, 126.
- 石浦章一, 鎌田正裕他54名(2015). 小学校6年生理科 啓林館, 64.
- Junger W.(1991). Waterstriders (*Gerris paludum* F.) compensate for drift with a discontinuously working visual position servo, *Journal of Comparative Physiology A*, 169, 633.
- 加藤明, 浜田純, 吉田豊香他20名(2015). 生活科下 東京書籍, 33-43.
- Lavine M.D., Strand M.R. (2002). Insect hemocytes and their role in immunity, *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 32, 1295-1309.
- 本川達雄, 谷本英一他16名(2012). 生物 啓林館, 246-248, 385.
- 三重県環境生活部環境生活総務課(2012). 「三重県環境基本計画」.
- 毛利衛, 黒田玲子他32名(2015). 小学校3年生理科 東京書籍, 49-53.
- 苗川博史(2011). 高校生が地域の小中学生に伝える科学実験教室の実践. 生物教育52, 3, 122-129.
- 仲井まどか, 田中利治, 大野和朗(2009). バイオリジカル・コントロール害虫管理と天敵の生物学 朝倉書店, 106-115, 141-143.
- 中松 豊(2002). アワヨトウ *Mythmna separata* に寄生する内部寄生蜂と外部寄生蜂. *Newsletter of Japan Society for Comparative Endocrinology*, 105, 5-8.
- ノコギリクワガタ/カブトムシ (2006) 「Enjoy breeding! nokogorikuwagata/kabutomusi」, <http://www.enjoy-breeding.com/aboutbeetle40.html> (参照2016-12-4).
- 大隅良典, 石浦章一, 鎌田正裕他43名(2012). 小学校3年生理科 啓林館, 26.
- Pech L.L., Strand M.R. (1996). Granular cells are required for encapsulation of foreign targets by insect haemocytes, *Journal of Cell Science*, 109, 2053-2060.
- Sakurai Minoru, Furuki Takao, Akao Ken-ichi, Tanaka Daisuke, Nakahara Yuichi, Kikawada Takahiro, Watanabe Masahiko, and Okuda Takashi.

- (2008). Vitricification is essential for anhydrobiosis in an African chironomid, *Polypedilum vanderplanki*, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105(13), 5093-5098.
- Salt G. (1970). The cellular defense reactions of insect. London Cambridge University Press, 6-55.
- 島田正和他11名(2012). 生物基礎 数研出版, 127.
- 滝沢武久他13名(2015). 生活科上 大日本図書, 52-55.
- Watanabe Munetaka, Iwata Seizi. (1956). Alternative Turning Response of *Armadillidiumvulgare*. *The Annual of Animal Psychology*, 6, 75-82.
- 八木 剛(2010). 昆虫リテラシー向上のための基礎資料 — 展覧会「神戸元町・夏の昆虫館」における展示標本への人気から見た, 男女別, 年齢層別の昆虫の好み —. *きべりはむし*, 32(2), 26-37.
- 養老孟司, 角屋重樹他27名(2015). 小学校3年生理科 教育出版, 15, 83, 91.
- 湯嶋健(1969). 昆虫のフェロモン, *北日本病虫害研究会報*, 1969(20), 10-19.

College students produced the Biological education showing using a wide variety of insects through “Kodomo Wakuwaku Festival Learn from insect”

Tomomi SAWA¹, Hiroshi MATSUTANI²,
Yutaka NAKAMATSU²

(¹Tsuda Gakuen Elementary School, ²Faculty of Education Kogakkan University)

Abstract : The Biology seminar of the Faculty of Education at Kogakkan University participated in “Kodomo Wakuwaku Festival” three times: on August 3rd, 2014; August 9th, 2015; and August 7th, 2016. The purpose of participation was to encourage children to have an interest in insects by touching and observing them, and to help children learn what role insects play in an ecosystem. We provided four exhibitions: “Body structure and specializations of insects” “Experiment and observation”, “Let’s touch it”, and “Let’s do crafts”. We surveyed the visitors after they had looked around the exhibitions. According to the results of the survey, the percentage of those who answered that they liked insects increased after visiting the exhibitions to from 10 to 24.4% in three consecutive years. On the other hand, the percentage of those who answered that they disliked insects decreased after visiting the exhibitions from 2.2 to 15% in three consecutive years. 57.5-78.4% of visitors showed high interest and motivation for learning insect biology. One surprising result was that the “Ladybug corner” (new this year) was enormously popular with girls. This suggests that successfully choosing appropriate insects that are popular with girls as teaching materials can effectively reduce the dislike of insects among children.