

## ミヤマアカネ・リサーチプロジェクトを活用した環境教育の実践と効果 —宝塚市の3小学校と博物館が連携した4年間の取り組み事例—

藤井 優 恵<sup>1)\*</sup>・三好 百 合 子<sup>2)</sup>・足 立 勲<sup>3)</sup>・八 木 剛<sup>4)</sup>

### The Practice and Results of Environmental Education in the “*Sympetrum pedemontanum* Research Project”: A Case study of the Cooperation between Three Elementary Schools in Takarazuka, Hyogo and The Museum of Nature and Human Activities, Hyogo

Masae FUJII<sup>1)\*</sup>, Yuriko MIYOSHI<sup>2)</sup>, Isao ADACHI<sup>3)</sup>, and Tsuyoshi YAGI<sup>4)</sup>

#### 要 旨

兵庫県宝塚市の公立小学校3校で、総合的な学習の時間を利用し、兵庫県立人と自然の博物館と連携して行った一連の学習活動「ミヤマアカネ・リサーチプロジェクト」の事例を報告した。アカトンボの一種であるミヤマアカネという身近な地域の素材を通して調査研究を進めることにより、児童は、自然に親しむと共に、調査結果を集約整理し、考察を行い、自らの成果をもとに他学年や他校の児童と交流するという一連の探究活動の過程を、学ぶことができた。児童にとって、博物館研究員の指導を受けて共同して研究することはモチベーションとなり、学習に意欲的に取り組むことができた。プロジェクトでの学びの過程は、総合的な学習で求められている思考力、判断力、表現力の育成をはじめ、近年課題となっているPISA型学力の育成にも生かされると考えられる。

**キーワード：**総合的な学習の時間、小学校、博学連携、ミヤマアカネ、PISA型学力、宝塚市

#### はじめに

環境教育に対する社会的関心は、かつてないほど高まっており、学校教育の現場においても重視されるようになってきた。2003年に「環境の保全のための意欲の増進および環境教育の推進に関する法律」が施行され、環境教育の基本理念や各主体の責務などが定められた。2006年には教育基本法が改正され、「生命を尊び、自

然を大切に、環境の保全に寄与する態度を養うこと」が、教育の目標として明記された。これに伴って、学校教育法も2007年に改正され、第21条第2項には義務教育の目標として「学校内外における自然体験活動を促進し、生命及び自然を尊重する精神並びに環境の保全に寄与する態度を養うこと」が新たに規定された。

生物多様性の保全と持続可能な利用に関するわが国の基本方針と施策の展開を示した「生物多様性国家戦略」

<sup>1)</sup> 宝塚市立教育総合センター 〒665-0827 宝塚市小浜1-2-1 Takarazuka educational resource center ; Kohama 1-2-1, Takarazuka, Hyogo, 665-0827 Japan.

\* Corresponding author : Masae Fujii ; fujiim@takarazuka.ed.jp

<sup>2)</sup> 宝塚市立仁川小学校 〒665-0075 宝塚市仁川宮西町1-25 Nigawa elementary school ; Miya-nishi-cho 1-25, Takarazuka, Hyogo, 665-0075, Japan.

<sup>3)</sup> 自然体験教育研究所 〒665-0842 宝塚市川面3-7-19 Institute of Field Science Education ; Kawamo 3-7-19, Takarazuka, Hyogo, 665-0842, Japan.

<sup>4)</sup> 兵庫県立人と自然の博物館 〒669-1546 三田市弥生が丘6丁目 Museum of Nature and Human Activities, Hyogo ; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546, Japan.

(環境省, 2007) も, 教育の重要性を取り上げるようになってきた. 1995年に策定された(第一次)生物多様性国家戦略では教育に関する言及はほとんどないが, 2002年に策定された(第二次)新・生物多様性国家戦略には, 「環境教育・環境学習」の章が現れ, 学校における教育内容及び指導方法の改善の必要性が指摘された. さらに, 2007年に策定された第三次生物多様性国家戦略では, 教育基本法等の改正をふまえ, 「学校教育において, 児童生徒が生物多様性を含む環境についての理解を深め, 環境を守るために主体的に行動がとれるようにすることは極めて重要です。」と記されている.

このように, 学校教育の中での環境教育の重要性が認識される一方, 近年の学校教育現場では, 思考力, 判断力, 表現力, 読解力の向上が強く求められるようになってきた. 新学習指導要領(2008年3月28日公示)では, 総合的な学習の時間の目標として「各教科において基礎的・基本的な知識・技能の習得を重視するとともに, 観察・実験やレポートの作成, 論述など知識・技能の活用を図る学習活動を充実すること, さらに総合的な学習の時間を中心として行われる, 教科等の枠を超えた横断的・総合的な課題について各教科等で習得した知識・技能を相互に関連付けながら解決するといった探究活動の質的な充実を図ることなどにより思考力・判断力・表現力等を育成すること」を掲げている.

この背景には, 平成16年度に公表されたOECD(経済開発協力機構)が実施するPISA調査(生徒の学習到達度調査)においてのわが国生徒の得点の低下がある(文部科学省, 2004; 2005). PISA調査は, 知識や技術を実生活のさまざまな面で直面する課題においてどの程度活用できるかを評価することを目的としている. 特に得点の低下が顕著であった「読解力」では, 従来の物語のような連続型テキストに加え, データを表やグラフなど視覚的に表現した非連続型テキストの読解も対象となる. 読解プロセスには, テキストの中の「情報の取り出し」だけでなく, 「理解・評価」し, テキストを単に読むだけでなく, テキストを利用し, テキストに基づいて自分の意見を論ずるなどの「活用」も要求される.

以上から, 総合的な学習の時間を利用して環境教育を行うためには, 自然体験活動を取り入れながらも, 同時に思考力, 判断力, 表現力, 読解力などの学力を育成することが求められているといえる. 学校教育の限られた時間内でこのような要求を満たす学習プログラムを展開するためには, 学習素材と学習方法を工夫することが特に重要となると思われた. このような背景から, 著者らは, 総合的な学習の時間を活用し, 兵庫県立人と自然の博物館(以下「博物館」と連携して, アカトンボの一種ミヤマアカネを学習素材として取り上げ, 複数の小学校が共同で実施した, 年間を通した学習プログラムであ

る「ミヤマアカネ・リサーチプロジェクト」を4年間にわたって実践してきた. ミヤマアカネという素材, 博物館や近隣校との連携という手法を用いた環境教育により, 体験学習と同時に, 総合的な学習等で求められるさまざまな学力の向上が期待された.

この報告では, まず, 調査の対象地, 参加した3つの小学校およびミヤマアカネについて説明し, つぎに今回の学習のねらいについて説明, 次にミヤマアカネを素材とした年間の学習計画, 実施内容の説明を行い, 博物館や近隣校との連携, 児童への効果について報告する. 特に児童への効果については, 学習の段階ごとに作文に取りまとめたものを紹介し, これを元にして学習効果について考察した.

## 学校の概要・素材の特性・学習のねらい

### 1. 学校の概要

総合的な学習の時間においてミヤマアカネ・リサーチプロジェクトに取り組んだ学校は, 宝塚市立西山小学校, 同仁川小学校, 同宝塚第一小学校の3校で, 対象は4年生または5年生である. 2008年5月1日現在の児童数は, 西山小学校531人, 仁川小学校736人, 宝塚第一小学校1,133人となっている(特別支援学級を含む). 3校の校区は, 兵庫県宝塚市の南西部, 六甲山系の東端に位置し, 六甲山系に端を発して武庫川へ合流する, 逆瀬川, 仁川, 支多々川などの支川が校区を流れており, 各河川を中心にミヤマアカネが多く生息している. 3

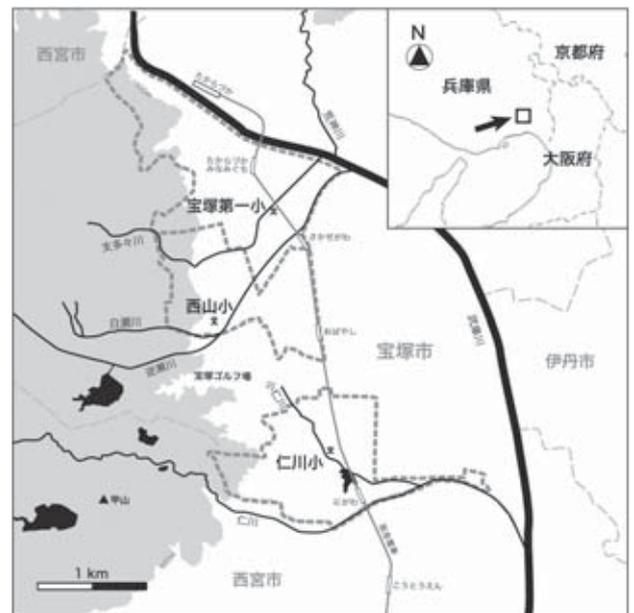


図1 ミヤマアカネ・リサーチプロジェクトを実施した小学校の位置. 宝塚第一小は, 宝塚市立宝塚第一小学校, 西山小は同西山小学校, 仁川小は同仁川小学校の略. 太い破線は小学校の校区を, 陰影部は標高100m以上の地域を示す.

表1 学校での学習素材としてのミヤマアカネの特性

観点	学習素材としての要件	ミヤマアカネの特性
安全性	攻撃性がなく、毒性物質を含有しないこと	攻撃性も、毒性もない。
親しみやすさ	児童や教員に嫌悪感、恐怖感をもたらさないこと	「赤とんぼ」は、童謡にうたわれているように、わが国では親しみを持たれており、虫嫌いの児童や教員にも、扱うことに抵抗が少ない。中でも、本種は、美麗種である。
視認性	比較的大型で、生息環境が特殊でなく、適度な行動性を備え、発見・観察がしやすいこと	日当たりのよい、草丈の低い草地に好んで生息し、物陰に潜むような性質はない。トンボ類としては飛翔も比較的緩慢で、児童が容易に捕獲できる。
形態的特徴	児童や教員が類似種と確実に区別できる特徴を有すること	顕著な斑紋により、野外での目視観察でも、児童や教員が確実に本種を同定することができる。
活動時間帯	日中、とくに校時中に観察できること	晴天時の日中によく活動し、児童が無理なく調査できる。
観察可能期間	比較的長期間にわたり観察できること、学校の休業期、多忙期に限定されないこと	宝塚市南西部では、6月下旬から11月下旬に至るまで、連続的に観察することができる。オスは成熟するにつれて体色が顕著に変化し、季節による変化も観察できる。
個体数	少なくないこと、採集や攪乱によって個体群に与える影響が小さいこと	生息地での個体数は比較的多く、ほぼ確実に遭遇でき、捕獲による影響も軽微である。
校区内の分布	顕著な偏りがあり、環境要因との関連等、種の性質が考察できること	発生源と思われる河川とその周辺の草地に多く観察され、樹林帯には現れない。
地域性	他校、他地域との比較により、地域の特性が考察できること	兵庫県における本種の分布は局地的で、地域性が顕著である。六甲山系の東部に多く生息するが、周辺には見られず、最寄りの生息地は北摂山地、丹波地方北部、北播磨地方である。

小学校の校区は隣接し、西山小学校と宝塚第一小学校は、同じ河川の上流側、下流側の関係にある。また、西山小学校と仁川小学校は、宝塚ゴルフ場を挟んで南北に位置している(図1)。3校の校区は、いずれも私鉄沿線の商業地、市街地と新興住宅地で構成され、山麓部は閑静な住宅地として知られている。

2. 学習素材としてのミヤマアカネの特性

ミヤマアカネ *Sympetrum pedemontanum* は、旧北区に広く分布するアカトンボの一種で、わが国では、北海道から九州まで各地に生息している。体長4cm前後で、前後翅とも中央からやや外側に褐色の帯があること、縁紋が乳白色から赤色(成熟したオス)を呈することから、児童にも容易に同定できる(図2)。本種は近年各地で減少していることが知られており、兵庫県版レッドデータブックではCランクに指定されている(兵庫県自然環境保全課, 2003)。

昆虫類は身近な環境に多くの種が生息し、児童の関心も高いが、必ずしもすべての昆虫が学習素材として適しているわけではない。ミヤマアカネは、学校教育での学習素材として多くの優れた特性を持っている(表1)。本種は、その顕著な斑紋から、発見しやすく、児童でも確実に種の同定ができる。また、その行動は比較的緩慢で、捕獲することも容易である。中でも本種の親しみやすさは、学習を進める上でたいへん重要である。八木は、一般市民の関心を高めるため、ミヤマアカネを「日本一

美しい赤とんぼ」と説明しているほか、「あかねちゃん」の愛称とともに2006年に女子児童が製作したイラストをシンボルとして効果的に用いることで、本種はいちだと親しみやすい対象となっている。実際、一般に昆虫類を嫌う傾向のある女子児童にも本種の人気は高く、女性教員にも扱うことに抵抗が少ない。さらに、この地域でのミヤマアカネの分布や生活史には不明な部分が多く、児童自身の調査や観察が学術研究にも生かされるため、学習の意図が理解しやすく、達成感を得やすいと考えられる。

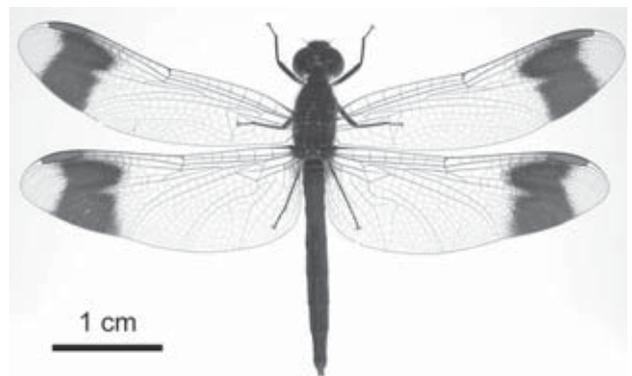


図2 ミヤマアカネのオス成虫。メスもほぼ同型。前後翅ともに、中央やや外側に褐色の帯があり、先端は透明。また、縁紋は白色で、成熟に伴って赤くなる。一般にアカトンボは種の同定が困難であるが、このような斑紋を有する類似種は他になく、本種の同定は容易。

表2 ミヤマアカネ・リサーチプロジェクトにおいて育てたい力  
いくつかの評価の観点を設定し、それぞれに対して本単元での評価規準を定めた。単元の指導計画については付表参照。

項目	内容
課題を見つける	ア. ミヤマアカネに興味をもち、調べてみたい課題を見つける イ. 学習を進めるにつれ、データをもとに新たな課題を見つける
情報を集める	ウ. ミヤマアカネの個人調査に取り組み、その調査方法を獲得する エ. 校区地図をもとに分布図を作成する オ. 観察規準を持って観察を行い、記録する
情報を整理する	カ. 個人の調査結果を集計することにより、新たなデータが生み出されることを知る キ. 逆瀬川と支多々川、各時期の分布図などのデータを比較する方法を学ぶ ク. データをもとに話し合い、仮説を導き出す ケ. データをもとにした考察のしかたを研究員のアドバイスの下で学ぶ
表現する	コ. データをもとに分かりやすく、新聞・作文等にまとめる サ. まとめたデータをもとに話す シ. 写真や絵などで記録を残す
コミュニケーションを図る	ス. 協力して発表準備や調査に取り組む セ. 相手意識を持って発表などに取り組む
学んだことを生かす	ソ. 地域のよさに気づく

### 3. 学習を通して育てたい力

ミヤマアカネ・リサーチプロジェクトを通しての学習のねらいとして、まず、自然体験が挙げられる。児童が身近なところから観察を行う中で、自然に親しみ、五感をとおして自然の姿を学ぶことをめざし、野外へ出て、体を動かし、ミヤマアカネを採集、観察していくうちに、トンボの習性、飛び方、発生時期、そして生息環境についても自然に目を向けていくことが期待された。

さらに、児童自身の体験をもとにした、思考力・判断力・表現力の育成をめざした。情報を分類し、集計し、系統的に考える力は、児童自らの観察、調査でより効果的に育成されると思われた。同じ素材を近隣校で同時に調査することで、その結果を互いに発表し交流することが可能となり、表現力の効果的な育成が期待された。博物館研究員等の支援を得ることは、考察の方法や過程を学び、新たな課題を得ることなど、自身の考えを相対化するのに役立つと考えた。これらは、前述したPISA型学力に関わる力の育成にも寄与することが期待された。

これらを念頭に、ミヤマアカネ・リサーチプロジェクトという単元を通して、そのときの学習内容に応じて育てたい力を明確にして取り組んでいくことを心がけ、年間の学習プログラムを編成した。学習過程で育てたい力を表2に、年間35時間で構成される学習計画の例を付表に示した。

### 学習過程と学習の成果

実施初年の2004年度は、西山小学校、仁川小学校の2校で協力してプロジェクトに取り組んだ。2005年度

は、これに宝塚市立宝塚第一小学校が加わることとなり、3校で連絡し合いながらプロジェクトに取り組んだ。これらの成果を受け、2006年度、2007年度は、西山小学校、仁川小学校で、引き続きプロジェクトが実施され、2008年度も継続されている。

年間を通した学習の流れは、2004年度にほぼ確立され、以後、これを踏襲し、応用付加する形で、各学校で学習が進められている(付表参照)。ここで紹介した以外にも、標本づくりやスケッチが行われており、八木ほか(編)(2006)にもその概要が紹介されている。

他教科との関連も重要である。版画(図工)、詩・俳句・エッセイ(国語)などの題材として、他の教科の学習でもミヤマアカネを取り上げ、活用した。文章として記録に残し、結果を報告する発表会を開催する学習を行う際の、説明的な文章等の書き方やスピーチの仕方等の力に関しては、国語の時間に関連する単元を利用し、教科横断的に育成した。

つぎに、主な学習過程とその成果を、児童の作文や発表原稿を交えて紹介する。とくに断りがない場合は、ほぼ毎年各校で行われている内容である。

#### 1. 課題設定と動機づけー博物館での学習ー

年間を通したプログラムの導入部として、ミヤマアカネに興味をもち、調べてみたい課題を見つけることをねらいとして行い、博物館を訪問し、研究員による授業を受けることで、より効果的な動機付けをめざした(表2:ア)。

ミヤマアカネ・リサーチプロジェクトの学習は、学校での学習に先立って、毎年5月頃に開始されている。

各学校が、博物館を訪問し、研究員の八木及びミュージアムティーチャー（当時）の足立の授業を受け、スライドや実物標本とともにミヤマアカネというトンボの存在が紹介された。児童はそのときはじめて、ミヤマアカネは各地で減少しているトンボであるが、校区には数多く生息していることを知らされた。さらに、八木からは、「なぞに包まれているトンボだから、一緒に研究員となって調査をしてみませんか」という呼びかけが行われた。

私たちがなぜミヤマアカネのことを調べるようになったかというと、最初は八木先生との出会いから始まりました。1学期の校外学習のとき「人と自然の博物館」に行き八木先生のお話を聞いて、八木先生は「一緒に研究しませんか？」と言われ、することになりました。宝塚第一小学校でミヤマアカネのことを調べるのは初めてでした。八木先生も何も知らないで学校の前の支多々川にはミヤマアカネはいるのかな～とわくわくしました。ミヤマアカネは日本で一番美しい赤とんぼです。特徴は、羽の一部が茶色になっていて、完璧にオスになったミヤマアカネは顔も赤っぽくなって、腹も真っ赤になってきれいです。これらのことを聞き、ミヤマアカネのことをもっと知りたいと思いました。」  
(宝塚第一小学校4年生、2005年度)

児童にとって、導入段階での博物館や研究員との非日常的な出会いは、学習を開始するにあたっての動機付けとして、重要な意義があった。日常的な学校の教室でなく、1日かけて博物館の立派な施設を見学し、そこで授業を受け、博物館の研究員に接することは、児童のモチベーションを高めるのに効果的であった。児童にとっては博物館の研究員に接することもはじめての経験であり、研究員からの呼びかけは、未知なるものに対する児童の知的好奇心をくすぐる大きな効果があると考えられる。

## 2. 調査シートによるデータ収集の学習

この過程は、実際に野外に出て、さらにミヤマアカネに興味を持ち、課題を理解すること、調査研究の基礎的な方法を学ぶことをねらいとして実施した（表2：ア、ウ）。

ミヤマアカネの発生期が近づいてくる6月下旬から7月上旬には、本格的な調査開始に先立ち、八木、足立をゲストとして各学校に招き、校庭や校区に出てミヤマアカネや昆虫を探し、調査シート（図3）を用いての調査データの記録の方法を実習した。このシートは、児童の調査データの基礎となるもので、児童の個人の調査活動、合同調査、定点観察等、さまざまな調査活動に活用された。シートには、氏名、日時、場所、天気、温度、まわりの環境、そしてミヤマアカネが「いた・いなかった」

などを記入する。

野外観察の後、教室に戻って児童が記入した調査シートへの講評が行われ、八木、足立からさまざまなコメントをもらった。児童は「いなかった」ということも大切な情報であるということ、このシートを見た第三者が、後日その場所を訪問できるよう、位置と環境を正確に記載をすることが重要であるとの指導を受けた。「データ」とは何かということをおぼろげながら理解し、情報を集めるための基礎的な技術を学んだ。

### ミヤマアカネ 大発見！

「あっ、ミヤマアカネ！」という叫びと同時にぼくは虫取り網をふりおろした。だけど、ミヤマアカネは捕まえられず、どこかににげて行ってしまった。「もうちょっとでつかまえていたのに。」ととてもうれしい気もちだった。でもその後みんながつかまえた昆虫が見れてよかったです。みんながつかまえたミヤマアカネは4匹だったけど、ミヤマアカネの特徴がいろいろとわかりました。ミヤマアカネの特徴などがもっとわかってきたらいいのになあと思いました。またいつか八木先生や足立先生と一緒に支多々川に下りている昆虫を観察したいです。  
(宝塚第一小学校4年生、2005年度)

野外に出たの実習は児童の学習意欲を高め、実際に校区にミヤマアカネがいるという事実は、児童の調査研究に対する意欲を高めたといえる。また、博物館で出会った研究員が今度は実際に学校に来て調査の指導をするこ

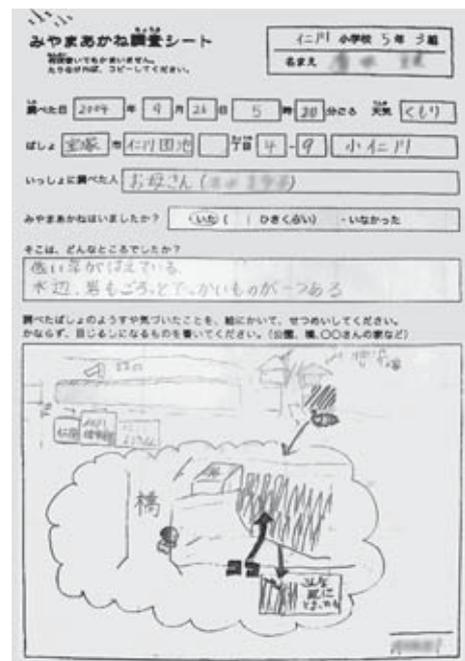


図3 ミヤマアカネ・リサーチプロジェクトで用いた調査シート。児童がデータをとる際に必要不可欠な項目を1枚のワークシートとしたもの。例年各学校で使用されている。

とで、児童は鼓舞され、いよいよ自らも研究員として出発するのだ、という意志を強くすることとなった。

### 3. 定点観察

定点観察は、同じ調査地で、経時的にミヤマアカネの分布や行動を観察する方法である。この過程は、一定の規準に基づいて観察を行い正確に記録すること、得られたデータを比較することを目的に実施した(表2:オ,カ,キ,ク)。

各学校とも、近隣の河川で、業間休みや昼休みを利用して定点観察を行い、続けて観察することで、ミヤマアカネの好む環境や季節による個体数の変化などに気づいた。また、交尾や産卵も観察することができた。宝塚第一小学校(2005年度)では、学校のすぐ前を流れる支多々川で定点観察を行い、川沿いのガードレールに番号を付し、観察位置がわかりやすいよう工夫した。また、定点観察用の調査シートを透明フィルムで作成し、ミヤマアカネの発見箇所を週ごとにプロットした(図4)。透明フィルムを重ねあわせることにより、違った季節のデータを地図上で容易に比較できるようになった。

定点観察とは、同じ時刻、同じ場所で生き物の数を記録することです。わたしたちは支多々川でミヤマアカネ定点観察をしました。夏休みに調べた時はほとんどいませんでした。9月12日に調べたら、42匹でした。こんな風に何度も調べたら、だんだん増えていき、オスばかりだったのが、メスも増えていきました。

(宝塚第一小学校4年生, 2005年度)

私の担当するのはE区域です(図4参照)。ここは(ガードレールにつけた番号の)51番から68番までで、担とうする人数は6人です。この区域では、高い草がたくさんあって、130cm位の草です。ミヤマアカネは低いところにとまります。水が流れています。水の近くにもミヤマアカネがいます。63番からはコンクリートで、ミヤマアカネは全然いません。

はじめの調査では、11匹いました。2回目の調査では17匹でした。オスの方が多いので、メスは逆瀬川に行ってしまったのかなと思いました。それともオスの方が生れてくる数が多いのかなとも思いました。でも、そうでもなくて、オスとメスの好みがちがって支多々川にはオスがたくさんいるの

かなと思いました。17匹のうち、11匹がオスだったから、そう思いました。

(宝塚第一小学校4年生, 2005年度)

作文が示すように、観察を重ねることで、児童は、季節の進行によるミヤマアカネの個体数の変化に、自ら気づくことができた。また、河床の護岸や植物の繁茂のようす、水の流れのようすなどの微環境と、ミヤマアカネの分布との関係に気づく児童も多かった。当初はトンボの数だけにしか関心がなかった児童が、観察を継続するうちに、トンボを取り巻く環境にも目を向け始めたことがうかがえる。また、オスとメスの個体数の違いに気づき、その原因について、根拠となるデータを挙げて、自分なりに考察している。

野外活動を頻繁に行うことで児童がたくましくなる、という副次的な効果にも言及しておきたい。宝塚第一小学校前の支多々川で調査するには、ガードレールを越えて2メートルほど下の河床に降りることが必要である。児童は、今まで目の前を流れていても河床に降りた経験はほとんどなく、ガードレールに縄を結びつけ、忍者のように縄を伝って降りるという訓練から始めなければならなかった。はじめは縄伝いに降りることのできない児童がたくさんいて、立ち往生したり、手足をすりむいたり大騒ぎだったが、しだいに手馴れた様子で降りていくようになった。また、普段そのような行動をしたことのない他学年の児童からも羨望の眼差しで見られるところとなり、4年生だけが研究者として許された特権のように、毎日の調査に誇らしげに出て行く姿が見られた。

### 4. データの集計と比較—分布図の作成

この過程では、調査結果を地図上に統合し、空間的な広がりとして視覚的に把握する力を育成し、ミヤマアカネの分布の特徴について、考察し、解釈することをねらいとした(表2:エ,カ)。

夏休みには各自の課題として、9月以降にはクラスや班単位で、調査シートを用いた校区での分布調査を行った。1人が記入するシートは数枚でも、全員の分を合わせると、大きなデータとなる。このデータを用いて、さまざまな集計や分析を行った。

まず、調査結果を月ごとに集約し、校区でのミヤマア



図4 透明フィルムを用いた定点観察用の記録シート。2005年度宝塚市立宝塚第一小学校4年生が用いたもの。重ね合わせることで、季節による違いがわかりやすくなるよう工夫した。左:2005年9月12日,右:同9月30日の支多々川での記録。AからGは、微環境に基づいた調査地の区分。下の数字はガードレールの番号を表している。

カネ分布図を作成した。これは、大きく引き伸ばした校区の白地図の上に、ミヤマアカネの発見箇所、調査したが発見できなかった箇所に、丸いシールを貼る作業である。こうしてでき上がったのが図5のような分布図である。自分が調査した場所が地図上のどこに位置するのかわからない児童も多く、当初、分布図作成作業は難航したが、2週間ごとに作成作業を行ったところ、その度に早く仕上がるようになっていった。

児童は、分布図を作成することで、各自の調査結果を、図として表現することが可能となることを学んだ。観察された地区・観察されなかった地区を比較する作業を重ね、児童は各地区の特徴を含めて校区の全体像を把握していった。

一度獲得した集計データの視覚化という力は、他教科においても十分に活用することができるものであった。児童が校区全体の地理を把握し、その地区の特徴を地図上に表現し、その図を読み解く力は、社会科の学習で校区内の消火栓の場所を調べるという課題においても発揮され、自宅近くの消火栓の場所を校区地図上に示す学習では、あっという間にクラス全員で校区内の消火栓の分布図を完成させた。校内の水道設置箇所の分布図作成に関しても、校内の校舎配置図をもとに短時間で作成させることができた。

##### 5. データの集計と比較 —表やグラフでの整理—

この過程では、自身が行った調査、観察の結果を集計することで、思考力、表現力、読解力の育成をねらった。博物館研究員のアドバイスを受けることで、専門



図5 校区でのミヤマアカネ分布図。模造紙大に拡大した校区の白地図上に、ミヤマアカネのいた地点、調査したが発見できなかった地点を、異なった色のシールを貼ることで表現したもの。図中の「おしぼろ」「えひめ県」は、夏休みの帰省先でミヤマアカネを発見した児童による記入（2004年度宝塚市立西山小学校4年生作成）。

的かつ児童にはない視点が付加され、さらに効果的な学習となることをめざした（表2：イ、ク、ケ、コ）。

秋期になり、調査も終盤に向かう頃、データを表に集計し、グラフに表す学習を行った。ミヤマアカネの発見件数を、地域や、時間帯、天気、気温との関係等に分け、一覧表に整理した。集計の結果は表やグラフにまとめ、それに基づいてミヤマアカネの生態について、児童なりに、考察し、仮説を立てる学習を行った。

わたしたちは、逆瀬川と支多々川を比べてみました。次の表（図6）を見てください。このようなことから、わたしたちは次のような仮説を考えました。わたしたちは逆瀬川のミヤマアカネが減っていて、9月26日から支多々川のミヤマアカネが急激に増えているということに気づきました。そのことから逆瀬川で増えている分、支多々川に行ったのではないかということを考えました。他にも、9月9日の支多々川でオスばかり増えていることに気づきました。しかも、逆瀬川でオスがけんかをしていることもわかりました。そのことから、逆瀬川でけんかに負けたミヤマアカネが支多々川に飛んできたのではないかということを考えました。

（宝塚第一小学校4年生、2005年）

この頃になると、児童の表情は、一人前の研究員のようになってきた。データを整理する力、読み取る力、自分で考える力を、プロジェクトを通して徐々に身に付けていることがわかる。二つの河川での個体数の変動と、オスだけが増えているという性比の偏り、逆瀬川でのオスのけんかのような行動という複数の情報を組み合わせで考察し、観察事実に対して自分なりの解釈を導き出している。

「はじめに」の部分で触れたように、PISA型読解力では、読解のプロセスにおいて、テキストの中の「情報の取り出し」だけでなく「理解・評価」し、テキストを単に読むだけでなく、利用し、テキストに基づいて自分の意見を論ずるなどの「活用」も要求されている。上記の作文からも、自身の調査結果に基づいて考察を進める学習は、多くの非連続型テキストを用いた読解力の育成に寄与すると考えられる。

一部の児童は、集計したデータから、研究員のアドバイスのもと、さらに詳しい分析に取り組むこともできた。

逆瀬川は、砂防工事により、何段もの堰堤に区切られた川となっている。宝塚第一小学校（2005年度）では、その中から一つの区画を選び、何匹のミヤマアカネが生息しているかを複数回調査した。これは、ある区画に全員が横一列に並び、下流から上流へ向け一歩進むごとに自分の担当範囲にいるミヤマアカネを数え、オス・メスの区別も含めて記録していくという根気を要する作業である。

結果を集計し、その区画に生息しているミヤマアカネの数を割り出し、表にまとめたものが図6である。この表や同時に作成したグラフ(図7)を見ると、ミヤマアカネの数が季節によって変化していることがわかり、児童はさまざまな解釈を試みた。さらに、八木からのアドバイスを受け、区画の面積を測定し、ミヤマアカネの密度を計算した。もっとも密度が高い9月上旬では1あたり0.319匹だったのが、下旬には0.092匹と減っていた(図8)。

密度の計算は算数で学習しているが、児童は、生物の個体数を比較する場合にもその方法が適用されることを、実践的に学んだ。また、数が多ければたくさんいるという感覚だけで個体数の推移をとらえていた児童にとって、このような体験を踏まえた考察は、学校では与えられない指導の観点であり、博物館の研究者との連携による成果であったといえる。

6. 映像による記録を通した学び

この過程では、デジタルカメラやビデオカメラを用いた撮影を行うことで、より観点を絞った観察を行うこと、観察結果をこれらのメディアを用いて表現することをねらいとした(表2:キ,シ)。

ミヤマアカネの姿を一人一人がデジタルカメラで撮影し、その写真を展示する写真展を行った。生物は季節の進行と共に、その体も変化する。7月に行った第1回目では、動きの遅いミヤマアカネのすぐそばまで近寄って撮影することができたが、第2回写真展を行う9月になり、美しく赤く色づいたミヤマアカネの撮影を試みたとき、児童は思わぬ事態に遭遇した。映像に記録しようと試み、以前と同じように撮影のために近づくと、ミヤマアカネは素早く反応して逃げ去ってしまった。

逆瀬川調査

9月9日と9月27日に逆瀬川調査をしました。(中略)動きがとても速くて、写真を撮るのに苦労しました。色の区別がわかりやすかったです。でも、交尾や産卵は見つかりませんでした。9月27日に行った時はなんと、127匹しかいませんでした。でも、交尾が16組、産卵が13組も見つかりました。中には交尾のじゃまをするオスや、けんかをしているオスもいました。わたしは、なぜ数がへっているのに交尾などが見つかったのだらうと思いました。

(宝塚第一小学校4年生, 2005年)

ミヤマアカネのオスは秋になると全身が真っ赤に変化し、顕著な縄張りを持つようになり、動きも敏捷となる。新たな観察方法を取り入れたことにより、ミヤマアカネの季節による変化が、より確実に理解された。カメラのファインダーの中に被写体をとらえるという観察に

より、漠然と全体を見るだけではなく、部分に焦点を絞った観察を行うことができたといえる。

7. 発表と交流

この過程では、仲間どうしで協力し発表会を企画運営すること、データをもとに自分自身の考えを話すこと、聞き手を想定して話し、相手の話を理解する力を養うこ

	9月2日	9月9日	9月26,27日
支多々川		42匹 ・オス12羽	93匹 ・産卵1組 ・産卵1組
逆瀬川	26匹	414匹 ・産卵1組 ・産卵1組 ・交尾1組 ・交尾1組	174匹 オス 9匹・オスがけんか メス 9匹・産卵1組 産卵 1組・産卵1組 計 174匹・産卵1組

図6 調査結果を整理した表。ミヤマアカネの確認個体数が季節によって変化すること、川によっても変化することが読み取れる(2005年度宝塚市立宝塚第一小学校4年生作成)。

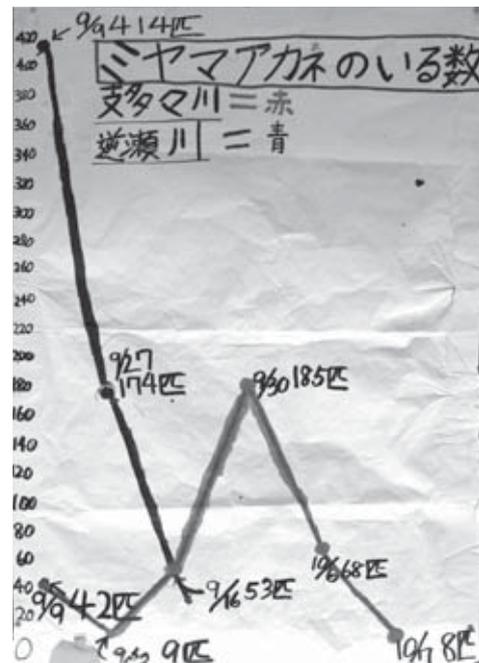


図7 調査結果を整理したグラフ。表と合わせてグラフの作成を行い、これらをもとに、児童はさまざまな仮説を考案した(2005年度宝塚市立宝塚第一小学校4年生)。

日付	9月9日	9月27日	9月30日
逆瀬川での密度(匹/㎡)	0.319	0.134	
支多々川での密度(匹/㎡)	0.021	0.092	0.092

図8 生息密度を計算した表。生物の個体数を比較する際に、単純なカウント数ではなく、一定面積あたりの個体数に表してみることも重要であることを学習した(2005年度宝塚市立宝塚第一小学校4年生作成)。

とをねらいとし、同じテーマで調査を行う近隣校との交流や、博物館研究員のアドバイス、他学年児童への発表により、より効果的な学習の場を設定した（表2:サ, ス, セ）。

秋期から冬期にかけては、調査の成果をまとめ、発表するための学習が中心となる。保護者や他学年への発表のほか、学年全体の校内発表会、他校との交流会、さらには宝塚市環境市民会議での事例発表など、多くの発表の場を用意するようにつとめた。

西山小学校では、2005年度から毎年3月に、4年生児童が3年生児童に向けて、ミヤマアカネ・リサーチプロジェクトの説明を行い、後輩に課題を託すという活動を行っている。ミヤマアカネについて何も知らない人にわかりやすく説明するために、パソコンでプレゼンテーションデータを作成し、撮影した動画を活用するなど、発表方法を工夫し、取り組んだ。

2004年度には、西山小学校4年生、仁川小学校5年生の間で、3回のテレビ会議を行った。テレビ会議にあたっては、事前に互いの結果をレジュメとして送付し、各学校で考察を行い、会議に臨んだ。博物館の八木と足立はそれぞれの学校に分かれて同席した。

最初に調べた夏休みのミヤマアカネは逆瀬川周辺にとっても多く生息していて、約100匹見られました。次の9月4、5日の調査でも、夏と同じように逆瀬川周辺に約100匹見られました。しかし、少なかったはずの山の方の宝梅地域や、支多々川でもとても増えてきたのです。そして、交尾も支多々川の方が多く見られるようになりました。このことから、わたしたちはミヤマアカネが小林駅周辺から宝梅に移っていったと考えました。ところが、9月18、19、20日の調査では、なんと支多々川と逆瀬川にいるミヤマアカネの数がとても減ってきたのです。そこで我々は、2つの仮説を立てました。1つ目は、川を伝ってゴルフ場の方へいく、2つ目も川を伝って、光が丘の山の方へ移動している、というものです。このことから、もし仁川にミヤマアカネがいっぱいいれば、川を伝ってゴルフ場を通り、仁川に行っているかも知れません。もし、ミヤマアカネが仁川にいないければ、光が丘の山のほうへ行っていることもありえます。

(西山小学校4年生、2004年度第2回テレビ会議の発表時原稿から)

同じテーマで調査をし、校区が隣接していることから、お互いに相手の調査結果に強く関心を持ち、自身が伝えるべき発表内容を正確に表現することができた。他校との交流は、自身の調査結果を相対化し、新たな課題を発見するきっかけともなった。ライバルの存在によるモチベーションの向上という効果も高いと思われた。

このとき八木から、両校の児童が考えた校区を往来し

ているという仮説（図9）を検証するためには、マーキング調査（標識再捕獲法）が有効であるとのアドバイスを受けた。児童はそのような方法があることに驚くとともに、仮説を検証するための新たな課題について考えを巡らせることとなった。なお、児童のこの仮説は、その後、みやまあかね祭やマーキング調査といった、保護者や地域コミュニティを巻き込んだ大きな動きに発展した（安達ほか、2007；清水ほか、2008）。

2005年度、プロジェクト参加校は3校となった。3校でのテレビ会議は技術的にも運営面でも困難が予想されたため、それぞれの学校の取り組みやデータを交流し、考察を深めるために、2006年2月、3校の児童316人が集まり、フェイス・トゥ・フェイスの交流会を行った。会場となった西山小学校体育館には、児童の描いた作品や調査結果のポスターも展示され、さながら「ミヤマアカネ学会」の様相であった。

#### 三校交流会

2月27日にミヤマアカネ・リサーチプロジェクトに取り組んだ西山小・仁川小・宝塚第一小の三校で交流会をして学習のまとめをしました。

西山小は支多々川と逆瀬川の上流のほうにあります。西山小はミヤマアカネのほかにながらトンボも調査していました。でもやはり、一番多かったのはミヤマアカネでした。上流の逆瀬川で9月になると465匹もいました。ちょうどその頃、下流である第一小の調査でも414匹もいました。このことから、9月は逆瀬川のどこでも一番多い月だということがわかります。

仁川小は逆瀬川や支多々川に面してなく、仁川と小仁川の近くにいます。2004年度の時は仁川や小仁川にたくさんいましたが、2005年度には少なくなっていました。仁川小の人が考えた仮説は「2004年度には台風が多かったため、ミヤマアカネの卵が飛ばされた」といっていました。ほかに仁川小は「ミヤマアカネはハグロトンボと仲良し」という仮説も考えていました。八木先生はそういう調査もよいと言ってくれました。

第一小の発表に八木先生がアドバイスをしてくれました。八木先生は密度のことを話しているときに「広さがわからないと、多い少ないがわからないので、密度は大切」と言っていました。だから、支多々川や逆瀬川の密度を計算してよかったです。次に行動のことについて教えてもらいました。八木先生は「けんかしていたのは、縄張り争いだ」と言っていました。わかったことは夏にはミヤマアカネ同士でくわらしていますが、秋になると縄張りの取り合いがあるそうです。

私は三校交流会をしてミヤマアカネのことがたくさんわかりました。これからもミヤマアカネの調査をしたいです。（宝塚第一小学校4年生、2005年度）

交流会の発表原稿をつくる過程で、それぞれの児童が自身の調査結果を振り返って確認し、クラスの児童と情報を共有することで、情報を整理しなおすことができた。他校との交流では、それぞれの学校の取り組みに特徴が表れ、同じ素材であっても、異なる調査方法や分析の方法があるのだということを知り、学ぶ良いきっかけとなり、次への課題としてつながっていった。また3校の調査結果を受けて、調査内容に対し、研究員による意義付けが行われ、次の課題が示され、高い評価がなされることで、児童の達成感はさらに高まったといえる。

### 8. 年間の学習を通して

年間を通じた学習の最後の単元では、これまでの学習や体験をふりかえり、必ずまとめの学習を行った。まとめのねらいは、学んだことを生かし、地域のよさに気づかせることである(表2:ソ)。

学習を終えての児童の作文には、プロジェクトのねらいと成果を見事に集約しているものが多く見られた。つぎにその例を紹介しておきたい。

#### 学習を終えて

今回の調査を通して私はいろいろな事を学びました。学んだ事の一つ目は、生態についてです。最初はミヤマアカネというトンボがいることさえ知らなかったけれど、今はオスとメスの区別の仕方、オスの体の変化、飛び方、生息場所、トンボが体を休める植物まで、とても詳しくなりました。二つ目はデータをもとに分類し、集計する仕方です。私たち子どもの普段の生活では、集計なんてしたことなかったけれど、今は、調査項目にしたがって集計する仕方を知りました。また、表やグラフにするとわかりやすく、考えやすいというこ

とも学びました。数字はこうではないかなと思ったことをより明確にしてくれました。また、学んだのはミヤマアカネのことばかりではありません。自然のこと、虫のこと、皆で調査することの大切さ、続けることの大切さ、とても大切なことを学びました。この調査は一人ではなく、皆でやってこそのもので。一人でやったら少しでも、皆でやったらこれだけのものになるのです。また、続けていくことでわかっていくことがたくさんありました。虫のことでわかったことは、その1つが小仁川に台風が来たときのことです。台風の時、私たちはミヤマアカネがどうしているかととても心配していました。そしてその2日後、私たちは小仁川に行ってみました。すると、ミヤマアカネがたくさんいたのです。台風で小仁川は大変なことになっていたはずなのに、石にへばりついてひなたぼっこをしていました。羽を乾かしていたのでしょうか。この時、私は、虫の生命力の強さを学びました。また、この日、産卵の様子も見られて、とても感動しました。命が繋がっていくのだと思いました。産卵している小仁川には、ミゾソバが咲き、とてもきれいでした。夏休み、私が調査している時、ミヤマアカネは全然いませんでした。予想もしない所にひょっこりいたり、絶対ここにいたと思った所にいなかったりしました。このことから私は、自然は思い通りにならないということを知りました。最後にもう1つ、小仁川は、私たちにとって大切な遊び場だけれど、ミヤマアカネにとっても大切な遊び場であるということがわかりました。テレビ会議はもう終わりましたが、調査はまだ続けます。今まで学んだことを元に調査を続けていきたいです。我々の学校があり、ミヤマアカネが飛び交うこの美しい仁川の地域を守っていききたいです。

(仁川小学校5年生, 2004年度)

ほぼ1年間を通してのミヤマアカネ・リサーチプロジェクトによって、それぞれの児童は、自分自身の感性で、地域の自然環境を体験し、その環境を大切にしたいとの思いを抱くようになったと思われた。身近な環境を大切にしよう、自分たちが住んでいる地域のよさに目を向けよう、ということ、題目として唱えることは簡単なことである。しかし、児童が主体的に地域の自然環境を感じる機会は、あまり多くない。上記の作文にあるように、多くの児童は、数ヶ月も以前の情景をよく記憶していた。漫然と野外を歩いたのではなく、自分自身で調査、観察し、結果をまとめ、他者に向けて表現するという一連の学習を行ったことで、ミヤマアカネとミヤマアカネを取り巻く地域の環境が、児童の心の中に強く印象に残ったものといえるだろう。

### まとめと今後の課題

博物館と連携し、アカトンボの一種ミヤマアカネを素材としたミヤマアカネ・リサーチプロジェクトでは、自

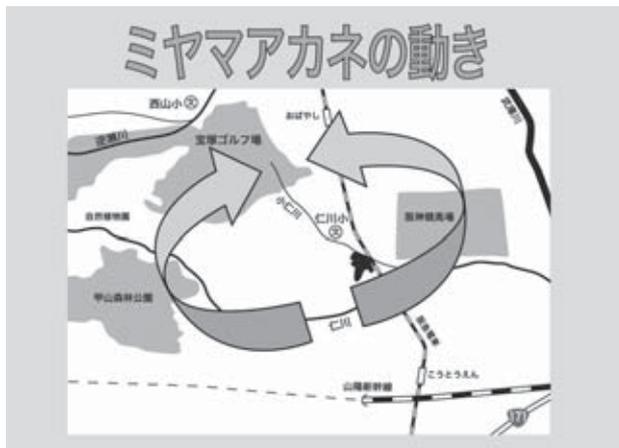


図9 宝塚市立西山小学校と同仁川小学校の間で2004年度に行われたテレビ会議による交流学習で使用した図。両校児童は、あらかじめ受けとった他校の調査結果と合わせ、季節によってミヤマアカネが校区間を移動しているとの仮説を考案した(2004年度宝塚市立仁川小学校5年生作成の図を改写)。

然体験活動を取り入れた環境教育の実践とともに、児童の思考力、判断力、表現力、読解力を高めることをめざして、複数校においてその取り組みを進めてきた。ミヤマアカネという学習素材の持つ、身近に見られ、同定が容易で、発見しやすく、親しみやすい、という特性により、児童は、年間を通して、興味を失うことなく意欲的に学習課題に取り組むことができた。各校での年間を通してのカリキュラムの実施を通し、その目標はほぼ達成されたといえる。

博物館および近隣校との連携を取り入れた学習方法は、単独の学校では実現できない学習効果をもたらした。博物館との連携は、ミヤマアカネという素材の提供をはじめ、学校現場だけではなしえない専門的な学習の展開を可能とした。要所要所で研究員の指導を直接受ける機会を持つことは、長期にわたる児童のモチベーションの維持、向上にも寄与した。ミヤマアカネの生息する複数の小学校と連携して同時平行的に調査研究を進め、交流の場を設けたことで、児童は自身の調査結果を相対化し、お互いに相手の調査結果に強く関心を持ち、自身が伝えるべき発表内容を正確に表現することができた。

ミヤマアカネ・リサーチプロジェクトでは、優れた素材と、博物館、他校との連携という手法により、生き物や自然に触れる体験学習の効果を高めるだけでなく、総合的な学習の目標である思考力・判断力・表現力、PISA型学力の向上につながる読解力をも効果的に育成することができた。この成果は、環境教育の過程においても学力育成の方法を組み入れることができるという事例の一つとなるだろう。

今後は、テキストマイニング等の分析手法を用い、児童の学習効果をさらに詳細に分析していきたい。また、ミヤマアカネ・リサーチプロジェクトあるいはその手法を、さらに他校へ展開してゆくため、授業のマニュアル化などにも取り組んでいきたい。

## 謝 辞

このプロジェクトの展開にあたり、宝塚市立西山小学校の松本 正校長、武田義彦元校長、同仁川小学校の堀栄蔵校長、同宝塚第一小学校の山西里夫元校長には、ご理解とご支援をいただいた。厚く御礼を申し上げる。また、著者らとともにミヤマアカネ・リサーチプロジェクトに取り組んだ、井本浩文、岡田祐典、垣尾邦枝、加藤七重、九郎明川 明美、近藤仁美、三枝瑞生、笹倉明子、千葉哲弘、中村浩司、林 公子、平井明菜、前田康子、向 淳子、横川 忠、脇本真由美の教諭各位には、苦楽を共にし、さまざまなアドバイスやご協力をいただいた。ここに記して厚く御礼を申し上げる。

## 文 献

- 安達貴美子・河田真紀子・玉村佳子・玉村佳彦 (2007) 熱く燃えた！ミヤマアカネマーキング調査。共生のひろば, 2号: 62-66.
- 兵庫県自然環境保全課 (編) (2003) 改訂・兵庫の貴重な自然。財団法人ひょうご環境創造協会, 382p.
- 環境省 (編) (2008) 第3次生物多様性国家戦略。ビオシティ, 323p.  
<http://www.biodic.go.jp/cbd/nbsap.html>
- 文部科学省 (2004) OECD 生徒の学習到達度調査 (PISA) 2003年調査国際結果の要約。  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/toukei/001/04120101.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/001/04120101.htm)
- 文部科学省 (2005) 読解力向上に関する指導資料 PISA 調査(読解力)の結果分析と改善の方向。  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/gakuryoku/siryu/05122201.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku/siryu/05122201.htm)
- 清水知子・清水政志・清水要・清水円 (2008) 網を持って逆瀬川へ行こう！～家族で燃えたミヤマアカネ・マーキング2007～。共生のひろば, 3号: 60-63.
- 八木 剛・足立 勲・三好百合子・藤井優恵 (編) (2006) みやまあかね と すてきなななまたち。兵庫県立人と自然の博物館, 64p.

(2008年8月20日受付)

(2008年10月21日受理)

付表 ミヤマアカネ・リサーチプロジェクト 単元の学習計画

総合的な学習の時間における年間 35 時間の学習計画。1 時間の授業は 45 分間。評価規準と評価方法中のカナ記号は、表 2 に対応している。2005 年度、宝塚市立宝塚第一小学校 4 年生での例。

回数	時数	学習内容	評価規準と評価方法	指導上の留意点
第一次 (5月)	2	・兵庫県立人と自然の博物館において、ホタル、トンボを中心に昆虫の話を知る。	ア ミヤマアカネに興味をもち、調べてみたい課題を見つける (作文)	・地域にミヤマアカネが多く飛び交っている事を知らせ、調査活動を進めるきっかけとする。(同じ兵庫県でも全く飛んでいない地域もあることに対しても目をむけさせる)
	2	・観察実習を行い、網の使い方、生き物のいる場所、支多々川にいる生き物について学ぶ。	イ 学習を進めるにつれ、データをもとに新たな課題を見つける (観察シート)	・昆虫採集の際の目の付け所、採集技術等を学ばせる。
	1	・写真を取り入れて新聞にまとめる。	コ データをもとに分かりやすく新聞・作文等にまとめる (新聞)	・調査シートの書き方のアドバイスを受ける。(見つからない、いなかったという記録の重要性) ・観察実習において学んだ事を整理し、自分たちのフィールドについてまとめ、他校や、人博に発信させる。(を知らせる。)
第二次 (6～9月)	2	・第1回逆瀬川調査、写真撮影および標本用のトンボの捕獲を行う。	オ 観察規準を持って観察を行い、記録する (観察シート)	
	1	・八木先生、足立先生を招き、標本作製実習を行う。	シ 写真や絵などで記録を残す (写真)	
	1	・支多々川での定点観察の報告を行い、次の課題へのアドバイスを受ける。	シ 写真や絵などで記録を残す (標本)	・次の観察に向けての課題を確認することができるようにする。
			ケ データをもとにした考察のしかたを研究員のアドバイスの下で学ぶ (発言・作文)	
	1	・標本をルーペで見ながら、トンボの絵を描く。	シ 写真や絵などで記録を残す (絵)	・1箇所をしっかりと観察して、詳しく描けるよう声をかける。
			オ 観察規準を持って観察を行い、記録する (絵)	
	1	・夏休みの分布図作成および気づいたことのまとめ	エ 校区地図をもとに分布図を作成する (分布図作成過程)	・自分の住んでいる地域、観察を行った場所が分かるようにする。
			カ 個人の調査結果を集計する事により、新たなデータが生み出される事を知る (ワークシート)	・地域ごとくらのまとめでミヤマアカネの分布の状態をまとめさせる。
		・定点観察を開始する。(時間外一昼休みを利用して各クラスごとに行う)	オ 観察規準を持って観察を行い、記録する (観察シート)	・その時の天気や気温、水の状態なども書き込ませる。
			ス 協力して発表準備や調査に取り組む (観察)	
	1	・1週間毎の変化を話し合い、気づいた事をまとめる。	キ 逆瀬川と支多々川、各時期の分布図などデータを比較する方法を学ぶ (ワークシート)	・周りの環境、「いなかった」という事実を残す重要性を訴える。
		・個人調査 (時間外)	ウ ミヤマアカネの個人調査に取り組み、その調査方法を獲得する (観察シート)	
	2	・分布図の作成およびその考察を行う。時期による分布の変化について話し合い、気づいたことをまとめる。	オ 観察規準を持って観察を行い、記録する (発言・作文)	・同じ地域ごとの比較、2つの川の密度などをポイントに考えるよう支援する。
	1	・第2回逆瀬川調査を行う。	イ 学習を進めるにつれ、データをもとに新たな課題を見つける (発言)	・前回の調査時との比較を行う。
1	・逆瀬川と支多々川の調査結果を比較し、仮説を考える。	オ 観察規準を持って観察を行い、記録する (ワークシート)	・相互の関連がわかりやすいよう、表にまとめてヒントにする。	
		ス 協力して発表準備や調査に取り組む (観察)		
2	・テーマにそって研究論文の個人原稿を書く。	ク データをもとに話し合い、仮説を導き出す (ワークシート・作文)	・書きにくい児童には、キーワードやモデルの提示を行い、支援する。	
		コ データをもとに分かりやすく新聞・作文等にまとめる (作文)		

付表 つづき

回数	時数	学習内容	評価規準と評価方法	指導上の留意点
第三次 (10～12月)	1	・研究したことを伝えるために三年生への発表会をしようという課題を設定する。	イ 学習を進めるにつれ、データをもとに新たな課題を見つける(発言)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他クラスの構成のよいところをきちんとメモしながら聞くことができるよう、指導する。</li> <li>・個人の役割が果たせるよう、支援を行う。</li> <li>・改善のためのポイントを指導する。</li> <li>・中間発表より伸びた点を取り上げて評価する。</li> <li>・スムーズに運営できるよう支援する。</li> </ul>
	2	・学年交流会を行い、各クラスの発表の構成を聞きあい、もう一度企画を見直す。	サ まとめたデータをもとに話す(発表)(ワークシート) ス 協力して発表準備や調査に取り組む(観察)	
	2	・三年生への発表会に向けて書くグループで準備を行う。	コ データをもとに分かりやすく新聞・作文等にまとめる	
	2	・中間発表会を行う。		
	2	・中間発表での反省をふまえ手直しする。		
	1	・リハーサルを行う。		
	1	・三年生への発表会を行う。		
	2	・学年交流会を行う。		
第四次 (1～3月)	2	・足立先生、八木先生を招き、本年度わかったことと、次の課題について学ぶ。	コ データをもとに分かりやすく新聞・作文等にまとめる(原稿)(観察) ソ 地域のよさに気づく(作文)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究の一翼を担う事ができた誇りをもつ事ができるよう、声をかける。</li> </ul>
第五次 (1～3月)	2	・足立先生、八木先生を招き、3校の研究の結果を報告し、そこからわかることや、次の課題について学ぶ。	セ 相手意識を持って発表などに取り組む(発表・ワークシート) イ 学習を進めるにつれ、データをもとに新たな課題を見つける(ワークシート) ソ 地域のよさに気づく(作文)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他校の研究成果と自校のデータや仮説につながりがないか確認しながら聞かせる。</li> <li>・次の課題を明確にできるよう、アドバイスをしっかり受け止められるよう支援する。</li> </ul>