

# 日産科学振興財団 理科／環境教育助成 成果報告書

回次：第 5 回 助成期間：平成 21年11月1日～平成 21年10月31日（期間 1 年間）

テーマ： 地域の自然を再現した教材園を活用した理科教育教材の開発

氏名： 佐々木 健志 所属： 琉球大学資料館(風樹館) 登録番号： 08262

## 1. 課題の主旨

自然の事物・現象を対象として、探究の能力を身につけることは、小中高一貫した理科教育のねらいであるが、そのなかでも小学生の段階では、できるだけ観察や実験、栽培や飼育などの体験学習を多く取り入れる指導が望まれている。そのため、小学校の教科書でも児童の身近な生物が教材として紹介されており、自然を身近に感じることができるように工夫されている。また、小学生向けの図鑑や自然観察の手引き等も多様な種類が出版されており、小学生や小学校教員はこれらの参考資料を教材として身近な自然について調べることが可能である。しかしながら、沖縄県は国内の他の地域とは異なる亜熱帯の自然環境にあるため、本州に生息する動植物を中心に構成された一般的な教科書や参考図書等は、身近な生き物を観察する際に利用できないものが多い。そのため、身近な生き物を対象にした体験学習を進める際に、参考となる教材がほとんどなく、生き物の名前や生活の様子を調べることに苦労している。このような状況を改善するためには、蝶の食草が植えられている庭園やトンボの飛来する水辺ビオトープなどの教材園を学校内に設置することが望まれるが、地域の自然環境を再現した教材園についての十分な情報はなく、各学校での積極的な取り組みは行われていない。

そこで、本研究では大学キャンパス内に地域の自然環境を再現した教材園(学校ビオトープ見本園)を整備し、これを活用した理科教育支援プログラムの開発と実践を行うことを目的とした。

## 2. 準備

本研究では、当館に併設されている「学校ビオトープ見本園」において、学習教材として利用可能昆虫類の生態調査を実施するとともに、ビオトープに植栽されている植物の解説パネルの設置や昆虫類の標本作製及び観察のための簡易な教材開発を行う。また、これらの成果をもとに、おもに小学生の生徒たちを対象に実践的な研究を実施する。

1. 当館の学校ビオトープに生息する昆虫類の生態調査を行い、おもな種類についてシート型の簡易フィールド図鑑を作成する。
2. 小学生でも簡単に使うことができ、学校現場へも貸し出しが可能な簡単な昆虫標本作成キットを作成する。
3. これらの教材をもとに、小学3年生を対象に研究授業を実施する。

## 3. 指導方法

### 1. 学校ビオトープ見本園における昆虫調査

1年間を通して、学校ビオトープ見本園内で確認できる昆虫類の生態調査を実施し、学習教材作成のための基礎的資料を収集した。今回の研究では、予備調査で個体数が最も多く学習対象としても利用しやすいチョウ類、トンボ

類、ホタル類について調査を実施した。

## 2. 学習教材の作成

昆虫調査の結果をもとに、生徒たちが「学校ビオトープ見本園」での野外学習の際に個々人で携帯して学習可能なシート型の昆虫図鑑（トンボ類、チョウ類、ホタル類）を作成するとともに、ビオトープ内に植栽されているチョウ類の食草について解説パネルを設置した。また、生徒たちがビオトープ内で採集した昆虫の標本作製が簡単に行えるよう、一クラス（40名）で利用可能な昆虫標本作成キットを作成した。

## 3. 学校ビオトープ見本園での自然観察と昆虫標本作製の授業実践

小学生及び特別支援学校の生徒たちを対象に、学校ビオトープ見本園での自然観察授業と昆虫標本作成教室を実施した。

## 4. 実践内容

### 1. 学校ビオトープ見本園内の昆虫調査と学習教材の作成

生徒たちに最もなじみ深く適度な大きさがあり観察もしやすく学習教材として適しているチョウ類とトンボ類、ホタル類について、ビオトープ内で観察できる種類を調査し教材用の写真撮影や教材標本の作製を実施した。これらの結果をもとに、ラミネート加工を施したシート型のトンボ図鑑、チョウ図鑑、ホタル図鑑を作成した。

### 2. 授業実践

#### (1) 授業対象者

琉球大学附属小学校3年(39名)

#### (2) 研究授業の内容

本研究では、小学校3年生の総合学習の一環として、「虫とともだちになろう」の学習テーマのもとに、下記のような各研究授業を展開した。

##### ① ビオトープでの自然観察と昆虫標本についての導入授業

本授業の導入として、シート図鑑を利用してビオトープに生息している昆虫類を観察するとともに、資料館に展示されている様々な標本をもとに、生物標本の作成や観察方法などについて学習し、本研究授業に対する動機付けを行った。

##### ② 「昆虫と友だちになろう」についての出前授業

琉球大学附属小学校において、昆虫をテーマにした90分間の出前授業を実施した。授業では、昆虫の特徴や人との関係について、本研究で作成した昆虫類の実物標本なども利用しながら子供たちの昆虫への関心が高まるように配慮して解説を行った。

##### ③ 昆虫標本作りの体験授業

大学構内及びビオトープで昆虫採集を行い、本研究で作成した簡易式の昆虫標本作成キットを用いて、生徒各自で昆虫標本の作製を行った。作製された標本は、教室で展示させミニ昆虫展を開催した。

## 5. 成果・効果

### 1. 学校ビオトープ見本園内の昆虫調査と学習教材の作成

本調査によって当施設のビオトープから、8科38種のチョウ類と、4科19種のトンボ類、6種類のホタル類を確認した。これらの中には、ごくまれにのみ観察される種も多いことから、本ビオトープで頻繁に確認できる種および重要な種(チョウ類32種、トンボ類12種、ホタル類7種)を選定し添付資料のような常に掲載内容の変更が可能な簡易的なシート型図鑑を作成した。

## 2. 授業実践

### ① ビオトープでの自然観察と昆虫標本に関する学習

シート図鑑を用いて、ビオトープでの昆虫観察を実施した(写真 1)。発見した昆虫の名前を自分たちで簡単に調べることができるため、熱心に昆虫探しを行っていた。今回の生徒の様子から、その場で生き物の名前を調べられることは、野外観察の際に生物に関心を持たせる上で効果的であった。

### ② 「昆虫と友だちになろう」についての出前授業

本授業の導入では、今回作成した「世界一の昆虫」及び「沖縄に生息する日本一の昆虫」、「昆虫化石標本」などの実物標本を見せることによって、生徒たちが持つ昆虫に対する悪い先入観を少し払拭することができた。また、私たちが日常的に利用している沖縄の昆虫食やシルク(久米島紬)のほか、ウリミバエやイモゾウムシ、マリアアなどのよく耳にする沖縄の昆虫類を授業の中で取り上げるにより、沖縄独自の人と昆虫の様々な関係を身近に感じさせることができたものと思われる。



写真 1. 観察会の様子

### ③ 昆虫標本作りの体験授業

生徒たちが自ら採集した昆虫類を用いて、昆虫標本の作製を行った。今回の授業では、採集した昆虫は敢えて殺虫剤(酢酸エチル)を使って自分たちで殺すことから体験させた。このことにより、導入授業で生徒たちに伝えてきた生き物の命を絶ってまでも標本にするの意味を、改めて重く感じ取ったようである。昆虫標本の作製は、あらかじめ準備した簡易の標本作成キットを用いて行ったため、すべての生徒がかなり上手に昆虫標本作製することができた(写真 2)。



写真 2. 標本作製の様子

## 6. 所感

理科離れが叫ばれる中、野外観察や実物教材を利用した授業は、生徒たちの興味や関心を高める上で非常に有効であった。また、特に女生徒が積極的に野外観察や標本作製に取り組んでいるのが印象的であった。理科の授業では、いかに教科書の内容を体験的に伝えることができるかが重要なポイントとなることを、今回の研究を通して改めて感じた。

## 7. 今後の課題や発展性について

今後の課題としては、高学年への段階的・継続的な授業展開に向けて、より広範な分類群の生物について沖縄独自の教材と学習プログラムの開発を進める必要がある。また、今回の研究の中で試験的に実施した、特別支援学校の生徒たちを対象としたビオトープや博物館での自然体験学習は、日常的に自然体験が少ない生徒たちにとって、非常に有効な体験学習となった。引率した教師らも今回の試みに強い関心を持ったようで、学校側からは継続的に実施したいとの提案もあった。今回の研究を契機に、障害を持つ子供たちに対しても様々な理科教育や自然学習の機会が提供できるよう、ビオトープや博物館標本を用いた学習プログラムの研究を進めていきたいと考えている。

## 8. 発表論文、投稿記事、メディアなどの掲載記事

1. 博物館科学学会での口頭発表
2. 沖縄県博物館協会研修会での口頭発表

この他、現在、本研究に関連した論文を作成中である。

**【教材制作方法】**

- ・実施内容が教材開発の場合、ここから1～2ページ使って、教材の制作方法を記載願います
- ・実施内容が教材開発でない場合、このページ以降を削除願います

**1. 学校ビオトープ見本園で見られるチョウ類、トンボ類、ホタル類の簡易型シート図鑑の作成**

① ビオトープ内に見られるチョウ類・トンボ類・ホタル類の生息状況を把握するため、一年間に渡って毎月 2 回の昆虫調査を実施した(表 1～3)。

表 1. ビオトープで確認されたチョウ類

科名	和名	学名
セセリチョウ科	バナナセセリ	<i>Eronota torus</i>
	チャバナセセリ	<i>Pelopidas mathias oberthueri</i>
	ユウレイセセリ	<i>Borbo cinnara</i>
	クロボシセセリ	<i>Suastus geminus geminus</i>
	オキナフビロウドセセリ	<i>Hasora chromus inermis</i>
	アオバセセリ	<i>Choaspes benjaminii japonica</i>
	オオシロモンセセリ	<i>Udaspes folus</i>
アゲハチョウ科	ペニモンアゲハ	<i>Pachliopta aristolochiae interposita</i>
	シロピアアゲハ	<i>Papilio polytes</i>
	アゲハ	<i>Papilio xuthus</i>
	モンキアゲハ	<i>Papilio helenus</i>
	ナガサキアゲハ	<i>Papilio memnon</i>
シロチョウ科	アオスジアゲハ	<i>Graphium sarpedon</i>
	ツマベニチョウ	<i>Hebomoia glaucippe liukuensis</i>
	ウスキンロチョウ	<i>Catopsilia pomona pomona</i>
	ナミエンロチョウ	<i>Appias paulina minato</i>
	ウラナミシロチョウ	<i>Catopsilia pyranthe</i>
	モンシロチョウ	<i>Artogeia rapae</i>
	モンキチョウ	<i>Colias erate</i>
	タイワンキチョウ	<i>Eurema blanda arsakia</i>
	キチョウ	<i>Eurema hecabe hecabe</i>
	ジミチョウ科	ヤマトジミ
イワカワジミ		<i>Artipe eryx</i>
シルビアンジミ		<i>Zizina otis riukuensis</i>
アマミウラナミ		<i>Nacaduba kurava septentrionalis</i>
ウラナミジミ		<i>Lampides boetius</i>
タイワンクロボシジミ		<i>Megisba malaya</i>
クロマダラソテツジミ		<i>Chilades pandava pandava</i>
テングチョウ科	テングチョウ	<i>Libythea celtis amamiana</i>
	マダラチョウ科	
マダラチョウ科	リュウキュウアサギマダラ	<i>Ideopsis similis similis</i>
	カバマダラ	<i>Anosia chrysipus chrysipus</i>
	オオゴマダラ	<i>Idea leucoconea clara</i>
	ツمامラサキマダラ	<i>Euploea mulciber barsine</i>
	アサギマダラ	<i>Parantica sita niponica</i>
タテハチョウ科	ルリタテハ	<i>Kaniska canace ishima</i>
	ツマヅロヒョウモン	<i>Argyreus hyperbius hyperbius</i>
	イシガケチョウ	<i>Cyrestis thyodamas mabella</i>
	リュウキュウムラサキ	<i>Hypolimnas bolina</i>
	アオタテハモドキ	<i>Junonia orithya</i>
	タテハモドキ	<i>Junonia kuroiwa</i>
	リュウキュウミスジ	<i>Neptis hylas luculenta</i>
	フタオチョウ	<i>Polyura eudamippus weismanni</i>
	コノハチョウ	<i>Kallima inachus eucerca</i>
	ジャノメチョウ科	
ジャノメチョウ科	ウスイロコノマチョウ	<i>Melanitis leda leda</i>
	リュウキュウヒメジャノメ	<i>Mycalopsis medicosa</i>
合計種数	38種	

表 2. ビオトープで確認されたトンボ類

科	和名	学名
イトトンボ科	コフキヒメイトトンボ	<i>Agriocnemis femina oryzae</i>
	リュウキュウベニイトトンボ	<i>Ceragrion auranticum ryukyuanum</i>
	アジアイイトトンボ	<i>Ischnura asiatica</i>
サナエトンボ科	アオモンイトトンボ	<i>Ischnura senegalensis</i>
	タイワンウチワヤンマ	<i>Ictinogomphus pertinax</i>
ヤンマ科	トビロヤンマ	<i>Anaciaeschna jaspidea</i>
	ギンヤンマ属	<i>Anax sp.</i>
	オオギンヤンマ	<i>Anax guttatus</i>
	リュウキュウギンヤンマ	<i>Anax panybeus</i>
	ギンヤンマ	<i>Anax parthenope j ulius</i>
	リュウキュウカトリヤンマ	<i>Gynacantha ryukyuenis</i>
	トンボ科	コシブトンボ
アオビタイトンボ	<i>Brachydiplax chalybea flavovittata</i>	
タイリクショウジョウトンボ	<i>Crocothemis servilia servilia</i>	
コフキトンボ	<i>Deilinia phaon</i>	
ヒメトンボ	<i>Diplacodes trivialis</i>	
ハラボソトンボ	<i>Orthetrum sabina s abina</i>	
オオシオカラトンボ	<i>Orthetrum triangulare melania</i>	
ウスバキトンボ	<i>Pantala flavescens</i>	
オキナワチョウトンボ	<i>Rhyothemis variegata imperatrix</i>	
アメイトトンボ	<i>Tholymis tillarga</i>	
コモシメハネビロトンボ	<i>Tramea transmariina euryale</i>	
ハネビロトンボ	<i>Tramea Virginia</i>	
ベニトンボ	<i>Trithemis aurora</i>	
オオメトンボ	<i>Zyxomma petiolatum</i>	
合計	19種	

表 3. ビオトープ周辺で確認されたホタル類

種名	学名	ビオトープ確認
オキナワスジボタル	<i>Curtos okinawanus</i>	○
オキナワクシヒゲボタル	<i>Cyphocercus okinawanus</i>	
オキナワアカナミボタル	<i>Drilaster fuscicollis</i>	○
オキナワクロミナミボタル	<i>Drilaster okinawensis</i>	○
クロイワボタル	<i>Luciola kuroiwaie Matsumura</i>	○
オキナワマダボタル	<i>Lychnuris matsumurai</i>	○
タテオビフサヒゲボタル	<i>Stenocladus azumai</i>	○

② 上記の調査データにもとづき、学習教材として利用しやすい昆虫類を確認頻度から選定し、生徒たちが野外で使えるような下記のようなシート図鑑を作成した。



**2. 発泡スチロールと密閉コンテナ、葉書ケースを用いた昆虫標本作成キット**

小学生でも簡単かつ安価に昆虫標本作製が可能なよう、市販の材料を用いて標本作成キットを作成した。

**<材料>**

1. 発泡スチロール板 (縦 30cm×横 20cm×厚さ 3cm)

2. 葉書ケース(百円ショップで購入:縦 16cm×横 11cm×高さ 5cm)
3. 標本乾燥用密閉コンテナ MP-25 (横 50cm×縦 37.5cm×高さ 20.5cm)
4. 昆虫針(志賀ステンレス有頭各号)    5. まち針    6. 展翅テープ    7. 粒状シリカゲル(1kg/箱)
8. カッターナイフ    9. ハサミ    10. ハレパネ小片(10mm×10mm×厚さ3mm)



昆虫標本作成キット (このまま学校へ貸し出しが可能)



完成した昆虫標本 (両面から観察できる)

### 3. チョウ類の翅の観察用ラミネート標本

チョウ類の翅の細かな模様や支脈の様子、鱗粉の観察などがたやすくできるよう、保存性と操作性にすぐれた翅だけを用いたラミネート展翅標本を作製した。本標本は、通常の昆虫標本作成で必要な細かな展翅作業や標本の乾燥過程を省略できるため、低学年の児童でも授業時間内に簡単に作成することができる。本ラミネート展翅標本は、顕微鏡を用いた鱗粉の観察も可能である。

#### <材料>

- ① 死んだチョウ(飼育後に死んだチョウでも翅がある程度きれいであれば利用可能)。
- ② チョウの胴体部分をスケッチさせるための厚手の白紙    ③ 色鉛筆    ④ ハサミ    ⑤ ピンセット
- ⑥ ラミネートシート(葉書サイズ 150 μ mm)    ⑦ ラミネーター    ⑧ ラベル用紙

#### <作成手順>

- ① 死んだチョウをよく観察させ、胴体部分を同じ大きさでできるだけ細かく色も再現しながらスケッチする。
- ② 死んだチョウの翅と触角を、できるだけ根元に近い部分から切り取る(先のとがったハサミがよい)。
- ③ 画用紙から胴体の絵を切り取り、触角と翅とともにラミネートシートの上に並べる。
- ④ 標本の名前と採集年月日、採集場所、採集者を記入したラベル用紙を標本の下部に付ける。
- ⑤ 触角や翅などをずらさないように注意深く並べ、ラミネートして完成。



ラミネート展翅標本の作製の様子



完成したラミネート展翅標本