

借孔性ハチ類の教材化の研究 年間プログラムの開発

藤川 あも（帝京科学大学 環境教育・インタープリテーション研究室）

指導：古瀬浩史

キーワード：借孔性ハチ類、ネストトラップ、動物園、生物多様性、体験型教育プログラム、プログラム開発

1. はじめに

借孔性ハチ類とは甲虫などの脱出孔や竹筒、木材などに空いた既存の穴を巣として利用するという共通点をもったハチ類の総称で、カリバチ類やハナバチ類などの一部で借孔性のものが存在する。これらのハチは単独性で、種ごとに利用する巣材や穴のサイズ、餌などが異なり、一部は人工的に仕掛けた塩ビ管などの筒にも営巣する。農業において果樹の受粉役としてハチを利用することもあり、借孔性ハチ類を誘引するために竹などを束ねて作る、ネストトラップを民家の軒下に設置する農家があることも知られている。

先行研究として藤田(2018)は、ネストトラップを設置することで普段見ることの多くない多様なハチ類を観察する機会が生まれることや、竹を割って営巣調査をすることで、生物間相互作用や生態系サービスの概念を具体的な観察から学ぶことができるとし、竹筒バチは生物多様性を学ぶ教材として有用性が高いことを示唆した¹⁾。

近年“生物多様性”は世界的にも注目を集めており、1993年に締結された「生物多様性条約」第13条には教育の必要性が謳われており²⁾、生物多様性に関する教育普及の必要性が様々な機会に指摘されている。また、谷垣(2012)は生態学教育について論じた文章の中で、生態系サービスについて正しい知識をつけ、物質循環や生物間相互作用、人と自然との関係を見直す必要性がこれまでになく高まっていると述べている³⁾。

本研究では東京都立の動物園である井の頭自然文化園において借孔性ハチ類を題材にした教育プログラムのケーススタディを行い、社会教育施設や学校、都市公園での活用を想定した生物多様性に関する年間プログラムの開発を行った。なお、本研究は井の頭自然文化園（以下、文化園と記す）と帝京科学大学 環境教育・インタープリテーション研究室の共同研究として実施した。

2. 方法

2-1. ケーススタディ・プログラムの立案・実施

文化園は、JR 中央線三鷹駅と吉祥寺駅の中ほどに位置し、都市部にありながらもまとまった自然がある。生物多様性教育の都市でのニーズを考え、また学校ビオトープや都市公園でのプログラム実施を想定し、文化園でケーススタディを行うこととした。

2-2. 評価・教材化の検討

ケーススタディ・プログラム実施後に参加者を対象としたアンケート調査を実施し、その結果と実施学生や文化園スタッフからのフィードバックを元に、評価・教材化の検討を行った。

2-3. 教材化

ケーススタディ・プログラムの立案から実施、評価、検討を経て、再現性のあるプログラムを目指し教材を作成した。

3. 結果と考察

3-1. ケーススタディ・プログラム立案・実施

ケーススタディを行うにあたって、文化園と打ち合わせを重ねプログラムを作成した。打ち合わせおよび実施の日程は以下の通り（表-1）。

表-1 打ち合わせの経緯

日程	内容
2018年3月30日	共同研究の依頼／ケーススタディ・プログラムの概要についての確認
2018年4月18日	事前調査としてのトラップ設置
2018年6月23日	トラップの追加
2018年7月4日	最終的なながれの確認
2018年7月14日	いきもの広場の下見
2018年7月16日	第1回イベント 実施
2018年11月8日	第2回イベント 打ち合わせ
2018年11月23日	第2回イベント 実施

当初、プログラムの導入部分は「生きものと生息環境」に焦点を当て、生物ごとの生息環境の違いを学ぶような内容であった。しかし打ち合わせを行う中で、「生きものの暮らしと成長（生活史）」に焦点を置くように変更し、竹に卵を産むハチの観察への動機づけがよりスムーズになるよう設定した。このことにより、変態や生活史など、基礎的な生物の知識を含めることができた。プログラムは文化園で定期開催されている「身近な生きもの探検」というイベントの一部として行われた。借孔性ハチ類が営巣するための時間の確保が必要なため、7月にトラップの作成・設置、11月に回収・調査のイベントを行うこととなった。

第1回イベント開催の3日前に、生きもの観察を行う予定の、文化園内にある「いきもの広場」において下見を実施し、生活史のテーマでの観察に適した昆虫をピックアップした。イベントでは学生リーダーによるガイド形式での生きもの観察を行うこととした。

イベントは「蜂宿って何だろう？」をテーマに、7月と11月の連続参加が可能な小学3年生から中学生とその親を対象とし、文化園ホームページでの募集を行った。

7月16日に行われた第1回には、小学3年生～6年生の子どもが17人、その保護者14人が参加した。プログラムを運営するスタッフは帝京科学大学 環境教育・インタープリテーション研究室学生12名、指導教員1名、文化園教育普及係2名が参加した。実施時間は3時間で、「様々な生きものが身近に生息していることに気づき、その生きものたちの生活史を理解する」ことを目的としたプログラムを行なった。導入部分では、生きものが子どもから大人になる流れを理解するため、「生活史ゲーム」（後述）を行った。その後いきもの広場に移動し、学生リーダーのガイドのもと卵や幼虫に注目して生きものを探し、観察した。最後に珍しいところに卵を産む昆虫として借孔性ハチ類を挙げ、ネストトラップの工作を行い園内に設置した（図-1、図-2）。



図-1 いきもの広場での観察



図-2 設置したネストトラップ

11月8日の打ち合わせでは、参加者が作ったネストトラップについて、希望者には持ち帰ってもらうこととした。トラップ内の生きもの調査は調査用紙を用いて行い、イベント終了後には自分が書いた調査用紙と、他の人が見つけた面白い生きものが書かれた調査用紙を合わせて冊子とし、お土産とすることが決まった。

11月23日に行われた第2回では、子ども14人、大人13人が参加した（後日、子ども2人、大人2人にも対応）。スタッフは学生10名、文化園教育普及係2名であった。2時間半のプログラムで、「竹筒を割りハチの使用痕を観察することで、借孔性ハチ類の生活史を理解する」ことを目的とした。はじめに自分で設置したトラップを回収し、どんな生きものがトラップを利用しているのか、どのような巣が作られているか竹を割って調査した。最後に竹筒バチの生活史について改めて解説し、生きもの同士のつながりについてまとめを行なった（図-3、図-4）。

7月の第1回イベントでは、生きもの観察の際ナミアゲハやクロスジギンヤンマ、ハラビロカマキリなど20種以上の生き物を観察することができた。11月の第2回もオオフタオビドロバチやヤモリ、カメムシなど、ハチだけでなく越冬中の生きものも合わせて約20種をネストトラップの中から見つけることができた。



図-3 トラップの回収



図-4 調査中の様子

3-2. ケーススタディ・プログラムの評価・教材化の検討

第2回のイベント終了後に行ったアンケートの自由記述欄（複数）に書かれた感想と、実施当日の参加者の口頭でのコメントの記録を1文ずつ切り分け、内容を12項目に振り分け整理した（表-2）。感想の中には「スズメバチ以外にも、こんなハチがいるなんて知らなかった」といったハチの多様性に関するものや、印象に残ったこととして「一つのハチ宿に、二つの種類のハチが巣を作ったこと」と記述し、生物間相互作用についての感想も見られた。これらのことから、プログラムのねらいでもあった生物多様性についての学習はある程度達成されていたと考えられる。

また、イベント回数を2回に設定したことに関して、「2回目までの間、ハチについて興味を持って調べたりしていた」、「夏頃活発に動いていた虫たちが、どこでどのように冬を越えるのか考えたり、実際に見ることはとても興味深い経験になった」などの意見が見られた。これらのことからイベントの期間が空いたことによって、その間に主体的な学びの時間が生まれ、参加者が季節変化や生きものの生活史の流れを体感できる機会にもつながったことがうかがえる。

表-2 項目の内訳と件数

項目	件数
観察の視点・生物調査	16
ハチの生態	10
待ち時間	7
昆虫の多様性	6
工作	6
ハチの多様性	5
季節変化・生活史	5
教材・改善点	5
学生について	5
自発的学習	4
生物間相互作用	1
その他意見・感想	19

2回のイベント実施日の間が空いたことで得られた効果として、もう一つ「展示」としての効果があげられる。第1回イベントで作成したトラップは文化園内に設置したため、一般来園者にも見える位置にあった。いきもの広場を解放している日には、そこで活動しているボランティアに、トラップについての質問が相次いだ。そこでボランティアが解説を行えるよう、借孔性ハチ類についての説明を載せた「ファクトシート」（解説者用資料）を作成した。その後ボランティアがハチについて解説を行うことができるようになり、イベント参加者以外にも借孔性ハチ類について学習の機会を提供することができた。

これらケーススタディから得られた情報を基にポイントを整理し、プログラムの教材化を行った。教材化で重視した要点は以下の通り。

- ・生活史と多様性に焦点を当てる
- ・参加者が自分で工作し設置する
- ・2回に分けて行う
 - ―自発的学習が生まれる
 - ―展示として活用できる
 - ―季節変化と生活史を体感できる

3-3. 教材化

以上の整理から、社会教育施設や学校、都市公園等でのプログラム実施を想定して、指導者が容易に実施できることを目的とした以下の教材を制作した（表-3）。

表-3 教材一覧

- | |
|--|
| <p>A. アウトライン（指導者向け）</p> <p>A-1. 社会教育施設向け</p> <p>A-2. 学校向け</p> <p>B. プログラムシート</p> <p>B-1. 「生きもの観察とトラップ作り」</p> <p>B-2. 「トラップ回収と調査」</p> <p>―調査用紙</p> <p>B-3. 「生活史ゲーム」</p> <p>―生活史カード</p> <p>B-4. 「展示の活用」</p> <p>―サイン</p> <p>―ファクトシート</p> <p>C. その他教材</p> <p>C-1. 補足資料</p> <p>C-2. イラスト素材集</p> |
|--|

A. アウトライン

プログラムの概要や、実施時期などのおおまかな流れを記述。学校向けのものには、授業に取り入れてもらいやすくなるよう、学習指導要領との対応を載せた（図-5）。



図-5 学校向けアウトライン

B. プログラムシート

個別のプログラム毎に、より詳細な進め方を記述した（図-6）。「B-3. 生活史ゲーム」は第1回イベントで導入として行った活動で、ゲーム内で使用する「生活史カード」をセットにした（図-7）。「B-4. 展示の活用」では、ネストトラップを展示とするための「サイン」図案、および解説を行う人向けの情報をまとめた「ファクトシート」をセットにした（図-8）。

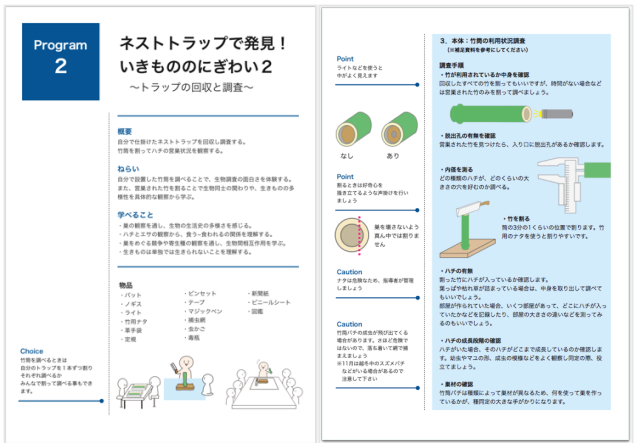


図-6 プログラムシート「トラップの回収と調査」



図-7 生活史カード



図-8 ファクトシート

C. その他教材

「C-1. 補足資料」にはプログラムで竹筒バチの解説を行う際や、種の同定をする際に参考にできる情報を載せた。また、サインや説明スライドを作るために必要な、ハチのイラストなどをまとめた素材集も自由に使うことができるようにした。

これらの教材はすべて環境教育・インタープリテーション研究室ホームページからダウンロード可能になっている。

4. まとめと展望

借孔性ハチ類は東京の都市部であっても、ある程度の緑地があれば竹に営巣することが調べられている（横坂, 2019）。今回開発した教材をもとに借孔性ハチ類のプログラムが、社会教育施設や学校教育に取り入れられるようになることを期待する。

また、今回のケーススタディでは、参加者自身がトラップの設置から調査まで行ったため、このようなプログラムが市民参加型の生物調査イベントとして発展させられるのではないかと考える。イベントを通して自分が住んでいる地域にどのような生きものが居るのか知る機会にもなり、自分で調査することで愛着などもわくのではないだろうか。

謝辞

本研究を行うにあたり、プログラム作成から実施まで様々な協力やアドバイスをいただきました、馬島洋様をはじめとする井の頭自然文化園教育普及係のみなさま、ご指導いただきました古瀬浩史教授、ご協力いただきました佐渡友陽一先生、八木下潤先生、その他プログラム実施に関わっていただきました多くの皆様にこの場をお借りして感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 藤田駿：ネストトラップを用いた借孔性ハチ類の調査～生物多様性に関する学習教材としての視点から～，帝京科学大学生命環境学部アニマルサイエンス学科平成 29 年度卒業研究，2018.
- 2) 環境省ホームページ「生物多様性条約」本文＜
http://www.biodic.go.jp/biolaw/jo_hon.html＞
2019. 2. 13 参照
- 3) 谷垣岳人：私立文系大学生を対象とした生態学教育～生態学を暮らしにつなげる試み～，日本生態学会誌 62：59-66（2012）