

—実施内容報告書—

課題名： 関東における発光トビムシの探索と土壌生物の教育普及

交付番号： 24004

機関： 多摩六都科学館

氏名： 大平 敦子(おおひら あつこ)

<研究分野>

① 調査場所： 伊豆諸島

目的： 発光生物の8割が海棲生物と言われており、陸棲のものは少ない。その中でトビムシは貴重な陸棲発光生物である。さらにトビムシは最初の陸上進出動物ともいわれ、その発光種を探しだし系統関係を探ることは、陸上最初の発光動物を解明できる可能性がある。しかし、発光トビムシは今年8月に名前が特定されたばかり(Ohira et. al., 2023)で、存在自体が十分に把握されていない。これまでの国内の調査では、関東と沖縄の一部で発光種が見つかったが、調査が十分とは言えない。また、東京都の島嶼部のように隔離された地域では種分化が起こっている可能性が高く、新種の発光トビムシの発見も期待される。そこで、すでに発光種が見つかった関東で発光トビムシの探索をするとともに、未着手の島嶼部の調査を行い、発光種を含むイボトビムシ科の中で、どの系統のどの種がいつから光るようになったのかを解明する。

結果： 隔離された地域でのトビムシの種文化を予測し、より大きな成果が期待される伊豆諸島に調査地を絞った。その結果、伊豆諸島において発光トビムシの生息が確認できた。その中で学術的に新規な発見があったため、今回ここには詳細を載せずに、論文投稿をもって報告とする。また、今回の調査で採集したトビムシを以下の論文でも使用し、その論文が公開された。以下に論文の詳細を記す。

論文タイトル： A method for capturing images of Collembola bioluminescence using a smartphone camera

雑誌： SOIL ORGANISMS 97(1) April 2025 pp.37–41

※謝辞で本助成金について書かせて頂きました。

<教育普及分野>

土壌生物や発光トビムシをテーマに2つのイベントを企画した。1つは多摩六都科学館常設展示室の体験コーナーにおいて、オープン形式で訪れた人が誰でも気軽に立ち寄れるイベントにした。ここでは、入門的なレベルで土壌生物や発光トビムシについて紹介した。もう1つは、理科の実験室のような部屋で、自分自身が講師となり、講座形式のイベントを開催した。ここでは、参加者は講座の話をおきくだけではなく、実際に野外に出て発光トビムシが生息する場所で土壌生物を採集し、科学館の顕微鏡を使って観察する体験型の講座を開催した。以下にそのイベントの詳細を報告する。

① イベント名: 観察してみよう～落ち葉の下のミクロの世界～

開催日: 2024年10月1日(火・都民の日)、5日(土)、6日(日)、12日(土)、13日(日)、14日(月・祝)、11月2日(土)、3日(日)、4日(月・祝)、9日(土)、10日(日)

時間: 11:00～11:40, 12:00～12:40, 14:00～14:40, 15:00～15:40

開催場所: 多摩六都科学館 展示室4: 自然の部屋「自然ラボ」

企画意図: 土壌動物や菌類は生態系を支える分解者という役割を担っており、陸上生態系においてなくてはならない存在である。しかし実際のところ、どういう生きものがいるのかさえ、あまり知られていない。そこで暗くてジメジメしていて、もの静かに思われがちな土の中も、実は小さな生きものがたくさんいるにぎやかな世界であるということ、実際の生きものの観察を通して紹介し、身近な自然への興味喚起や生物多様性について考えるきっかけ作りをする。また同時に、多摩六都科学館科で発見した発光トビムシについても触れ、身近にある科学の面白さを研究者という視点でも発信していく。

展示内容:

落ち葉が黒い土に変わっていく様子の観察



土壌動物のはたらきと土壌動物の捕まえ方について



土壌動物の生態系での役割について



ダンゴムシの基礎知識について

土壌動物と発光トビムシの紹介



参考図書と調べものコーナー



実施結果

来場者数

開催日	2025/10/1(火・都民の日)	2025/10/5(土)	2025/10/6(日)	2025/10/12(土)	2025/10/13(日)	2025/10/14(月・祝)	2025/11/2(土)	2025/11/3(日)	2025/11/4(月・祝)	2025/11/9(土)	2025/11/10(日)
来場者数(人)	209人	265人	421人	157人	359人	400人	386人	286人	376人	160人	336人
11日間合計: 3,355人											

実施内容・達成状況

- ・普段意識していない身近な場所に、ユニークな姿の生きものが沢山いることに参加者は驚いていた。大きく見ると迫力がある土壌動物の姿の虜になっていた。顕微鏡で生き物を観察するというシンプルな方法は年齢関係なく楽しめた。
- ・ダンゴムシのコーナーは幼児から大人まで人気があった。ダンゴムシの知名度は高いが、生態については意外と知られておらず、多くの家族がダンゴムシクイズで盛り上がっている姿が印象的であった。
- ・発光トビムシの観察コーナーでは、幼児から大人まで列ができるほど人気があった。イボトビムシのユニークな姿や動いている様子に虜になる人が多く、一度見始めると熱中して長時間観察され、1日のうちに何度も訪れる人も多かった。イベント期間に何度も訪れる来場者もいた。発光する理由を度々質問された。

・以前に地域の情報誌やテレビのバラエティ番組で発光トビムシについて紹介したのを見て、今回発光トビムシを目的に来場してくれた参加者が何組かいた。スペース的に暗室を用意することは難しく、発光している様子は見せられなかったので発光する様子が見たい人にはその後の講座をお勧めした。

・学校の先生の参加者もいた。学校の新単元に加わったテーマであるが伝えにくいテーマなので勉強のために参加されたとのことであった。また、小学校を中心に読み聞かせをしている保護者の参加もあった。この分野はしっかり理解をしていないと伝えづらい單元でもあるので、今後、指導者講習会など教える立場の人向けの展開も検討していきたい。

・体長 1mm 程のダニやトビムシなどの小さい土壌動物が見られるコーナーでは、初めは嫌悪感を持って顕微鏡を覗いた人も色とりどりの世界に魅了されていた。生態系での分解者という役割を知って、改めて地球の生態系システムがよくできていて、どの生き物も必要だということを感じてもらえた。

開催の様子



参加者感想(抜粋, 原文ママ)

・とびむしが赤くて光るといわれたからびっくりしたしけんびきょうをみてすごかった。

・虫がひかるのがびっくりした。みたことがなかったからびっくりしました。だからたのしかったです。

・むしをみたときぼくは、すごいむしだなとおもいました。

・とびむしがうごいててびっくりした。むしがみれてよかった。かわいかった。

・いがいなことがしれてたのしかったです。

・すごくあかい。すごくあつまってた。

・だんごむしのふんがしかくでとってもおもしろかったです。かにむしは、えびみたいでした。

・さいしょはびっくりしました。あとからおもしろかったです。

・こないきものいるんだなと思った。ふしぎだし、あんなせいぶつみたことないと思った。さわったらきけんそうだし、かに虫がさそりみたい。よくみるとダンゴ虫のうんちがくさとか土のかたまりみたい。つぶが光るのがほたるみたい。

・ふだんは見えない小さな虫やダンゴムシのふんなどが見れました。自分が知らないものがたくさん見れておもしろかったです。

・だんご虫がどれくらいの大きさが知れた。だんご虫のようちゅうのぬけがらがどれくらい小さいか知れた。だんご虫がどれくらいようちゅうをうむか知れた。とってもおもしろかったと思った！

・かに虫やとび虫などがけんびきょうでみられるのがびっくりしました。

・トビ虫があかくて小さかったです。あと、カニ虫がつよそうです。びっくりしました。

・トビムシを見たらい外な形と色でびっくりした。カニ虫はカニみたいでおどろいた。

虫がうごいてました。すごいとおもいました。

・だんごむしはなにがすきなかがわかったし、なにをたべるのかがわかったからおおちにいるだんごむしでためしてみます。

・土をつくる虫などがしれました。ふだんの生活でもさがしてみたいです。本があったからしくみもわかったし、少しきょうみをもてたので、また来たいです。

・いっぽにたくさんの虫がいるなんてしりませんでしたしれてよかったです。べんきょうになりました。

・とびむしいろいろないろがあってきれいだった。だんごむしわおおきかったのでびっくりしました。だんごむしのうんちわちいさかった。

・ダニはわるものじゃなかったんだ！

・たくさん虫がいた。虫が大きくみえてすごかった。

・すごかったです。じぶんも見つけてみたいです。

・落ち葉を食べているダンゴムシおもしろかった。すごく生き物のことが分かり参考になりました。

・土の中のいろんな生き物を見られて楽しかった。

・すごいしおもしろかった。虫を知れた。

- ・カニムシがサソリににていると思った。よく見るとはさみに毛が生えていてびっくりした。
- ・カニムシがエサをつかまえて、食べているところをみてみたい。
- ・イボトビムシのコミカルな姿と歩いている姿の可愛さに、すっかり虜になりました。
- ・土壌動物たちが分解者という立場であることを初めて知りました。学生時代にやった？はずなのに、すっかり忘れていて、付き添いでしたがとても勉強になりました。
- ・毎回来ています。テーマが毎回面白く、勉強になります。次回も楽しみにしています！
- ・ダンゴムシが大好きです。赤ちゃんがかわいかったです。

② イベント名: 発光トビムシや土壌動物を探して観察してみよう!

開催日: 2024年12月7日(土)

時間: 13:30~15:00

対象: 小学3年生~6年生とその保護者

定員: 12組24人

開催場所: 多摩六都科学館 科学学習室と多摩六都科学館内の雑木林

企画意図: 土壌動物や菌類は生態系を支える分解者という役割を担っており、陸上生態系においてなくてはならない存在である。しかし実際のところ、どのような生きものがいるのかさえ、あまり知られていない。そこで暗くてジメジメしていても静かに思われがちな土の中も、実は小さな生きものがたくさんいるにぎやかな世界であるということを、実際の生きものの観察を通して紹介し、身近な自然への興味喚起や生物多様性について考えるきっかけ作りをする。

講座内容:

1. 導入(土壌動物とは、生息環境について)
2. 野外採集
3. ハンドソーティングと顕微鏡観察
4. 観察できる土壌動物の紹介
5. 発光トビムシの観察(暗室にて)
6. まとめ(土壌動物の生態系での役割についてと生物多様性や環境保護の重要性)

実施結果

参加者数: 12組26名

参加者層: 小学校3年生: 33%, 小学校4年生: 33%, 小学校5年生: 25%, 小学校6年生: 9%

応募率: 43組86人(定員: 12組24人)の応募があった

実施内容・達成状況

・開催日当日は12月で気温は低かったが、実際に野外に行き、参加者自身に観察用の土を採集してもらった。土壌動物が実際にどんなところで生息しているかを知るいい機会となった。また、採集した土から土壌動物を探す作業は、宝探しのようで楽しんで取り組んでもらえた。

・野外採集の前に土壌動物ビンゴカードを配布し、どんな生き物が見つかるか参加者時自身に予想をしてもらった。これがあることで、参加者はゲーム感覚で土壌動物を探しており、観察するモチベーションを上げるいいきっかけとして働いていた。

・割りばしでダンゴムシやヤスデなど土壌動物を自分で探すことは、子供達の興味をととても刺激するようで、探し出すと長時間熱中するケースが多かった。生き物の観察というシンプルな手法だが、ダイレクトに生きものの面白さや魅力が伝わっていた。また、その面白さを他の参加者にも共有し、そこから新たなコミュニケーションが広がり、初めて会う参加者間でも活発なやりとりが見られた。

・参加者からは「思ったより多くの種類がいた」「知っているようで全然知らなかった」などの声が寄せられた。暗くてジメジメしていそうな落ち葉の下やもの静かに思われがちな土の中には、実は私たちのすぐ足元に小さな生きものがたくさんいるにぎやかな世界であるということ、実体験を伴って知ってもらうことが出来た。

・開催終了後も多くの人が残ったため、自由観察時間を45分ほど延長して滞在していた。自分で土壌から生き物を見つけて観察する体験は、宝探しに似ているようで、見つけた生き物をスタッフに知らせてくれる子供たちが多かった。自分で見つけた生き物は名前が知りたくなるようで、体の特徴から名前がわかる検索表を使い、名前を知るために体の細部まで顕微鏡を使って観察していた。土壌動物はユニークな姿をしているものが多いので、その面白さを存分に楽しんでいた。

・発光トビムシの観察では、暗室を用意してその中で少人数で発光する様子を観察した。都内では蛍などを観察する機会も中々ないので、生き物の発光する様子を見るのが初めての参加者が多く、とても盛り上がりを見せた。何度もリクエストを受けることも多く、講座内の満足度も上がった。

・保護者から90分間もつか心配でしたが、始まってみたら時間が足りないくらいでしたという声も寄せられた。途中で野外採集の時間を設けたため、90分の講座ではあるが小学校低学年でも集中力が切れることなく持続できた。また、親子参加であったが、保護者が熱中するケースも多く、保護者からも質問を多く受けた。

・講座の最後に「生物多様性」について取り上げた。最近話題に上がる言葉で小学生でもよく聞く言葉ではあるが、実際にどういうことか理解している参加者は少なかった。座学だけでは理解しづらい部分を体験から体得してもらえたことは、子供たちにとっていい経験となった。この講座をきっかけに、身近な自然へ興味喚起につながることを期待したい。

講座の様子

野外採集の様子



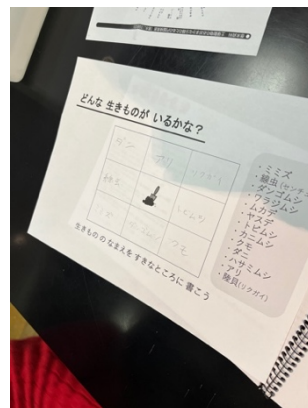
室内に生き物や土を持ち帰り観察している様子



講座の様子



講座内で使用した生き物ビンゴカード



参加者感想(抜粋)

- ・発光トビムシがきれいでした。自分でさがしてみたいです。
- ・もっとじかんがほしかったです。すごくてのしくてまたやりたいです。5時間ぐらいやれます！
- ・色々な土壤生物が見れてとても楽しかったです。知らない生き物やきれいな生き物もいました。でも見つけるのは、大変でした・・・！！
- ・たくさんどじょう動物をさがして、見つけたときは3種類しかみあたらなかったけど、じっさいに、けんびきょうでみると、足が6本のふさふさした虫か、なにかのよう虫のような虫もみつかりました。しめっていて木の近くをさがしてみたらあまり見ない虫をはっけんできて楽しかったです。どじょう動物をもっとさがしてみたい！
- ・トビムシを見つけられてよかった。小さい虫をさがすのがむずかしかった。
- ・さいしょはなににもいなかったところにちっちゃい虫がいるんだなと思いました。
- ・いろいろなとび虫を見れて楽しかった。
- ・ミミズにマフラーみたいなのがあるのを知りました。カニムシのはさみをはじめて見ました。
- ・とってきた土を見つづけていると、だんだん小さい虫が見えてきておもしろかったです。土の中にこんなに小さい生き物がたくさんいるとはじめて知りました。
- ・けんび鏡で色々な小さな生き物を見ることができて楽しかったです。ふわふわおち葉が気持ちよかったです。
- ・よく見るとこんなにたくさんの生き物が土の上にいることは知らなかったです。トビムシのことも今回初めて知りましたが、こんな不思議な生き物がいることがわかったよかったです。ありがとうございました。

(保護者の感想)

- ・足元にこんなに豊かな世界が広がっていたとは驚きでした！発光トビムシ、とてもきれいでした。
- ・実際に自分で土をもってきて、さがしてみるというのはとてもたのしかったです。だんごむしミミズ以外にもたくさんの生物がいることを知れて、自然界での生物の役割などの知識もありていねいに教えて頂けてたのしかったです。
- ・大変よかったです。これからもイベントたのしみにしています。子供もたのしんでいました。けんびきょうを使った体験をまたお願いします。
- ・とても楽しかったです。こちらで土壤動物の展示を見てからとても興味を持ち、自分の目で見てみたいと思っていました。嬉しいです。でも、探すのはとても大変でした・・・
- ・すごくすごく楽しかったです！ぜんぜん時間たりない！と娘と言っていました。今度自分でもやってみたいです。(もっとむずかしいかと思ってました)

・なかなか大人になると顕微鏡を使う機会がないので、心から楽しめました。小4の娘も大興奮でのめりこんでいました。生命の不思議を小さな世界から感じることができ、感謝しています。なぞの生物がたくさん発見できて、ワクワクが止まりませんでした。

・トビムシという存在を初めて知りました。蛍以外にも光る虫がいる事も初めて知りました。小さい虫も顕微鏡で見ると毛まで見れて感動しました。

・イボトビムシを初めて知りました。貴重な体験でした。

・よく見るとこんなにたくさんの生き物が土の上にいることは知らなかったです。トビムシのことも今回初めて知りましたが、こんな不思議な生き物があることがわかったよかったです。ありがとうございました。

・土の中に小さな土壌生物がいることは知っていたけれど、こんなにも種類が豊富で沢山いるとは知りませんでした。土の中の宝物を探すような気持ちで、子供と共にわくわくしながら観察することができました。ありがとうございました。