

## 2023 年度 公益財団法人 乃村文化財団 助成金事業 成果報告書

貝塚市立自然遊学館

助成区分：教育普及活動助成

テーマ：昆虫の前胸にみる造形美とその機能的役割についての 3D 展示

本助成金事業の中心となる昆虫標本などの 3D データ化を行うため、早々に 3D スキャナーを購入させていただき、試行しながらさまざまな条件を探し出すために、いろいろなタイプの昆虫標本などを撮影しながら進めていった（写真 1）。想像していた以上に、昆虫標本が光を反射することがわかり、改めて、太陽光を受けながら昆虫の体がどのように自然界の中で見えているのかを考えさせられることとなった。そして、地球上には黒い甲虫などが多いことも再認識することができた。

5 月には、大阪市立自然史博物館の松本吏樹郎主任学芸員の協力のもと、同館の所蔵標本を検視していただく機会を得ることができた。直翅類に寄生する日本でも数少ない事例である寄生バエの仲間について、さまざまな議論をすることができたことと合わせて、過去に研究された標本が大学ではなく同館に所蔵されていることも確認することができた。これは共同研究者である鞍井希凧氏（当時中学 1 年生）の研究したいことの一つへの対応であった。今回の標本の検視のことで、他館の標本を検視させてもらう際の方法や、他館の学芸員の方々とのつながりの重要性など、将来研究を進める上で必要となることを学んでもらうことためのスタートでもあった。今回の助成金事業のひとつの大きなテーマでもある「次世代の育成及び協働」としても貴重な体験となった。

6 月の九州大学大学院昆虫学分野への標本調査では、広渡俊哉教授をはじめ、三田敏治助教、紙谷聡志教授、屋宜禎央助教や大学院生などとも議論をさせていただくとともに、標本を検視させていただいた（写真 2）。また、現在九州大学が進めているひとつの研究テーマについての協力要請も受けた。日本国内最大の 400 万点を超える昆虫標本の所蔵数を誇る大学であることから、今回の助成金のテーマである標本データのことはもちろんのこと、われわれの今後の研究に関連するようさまざまな有益な情報を得ることができた。残る日程では、九州の南端の鹿児島での採集を行い、近畿地方で採集できるものや環境の違いなどを体感した（写真 3）。

7 月の沖縄採集調査では、九州大学で得た情報もふまえ、初日は現地のガイドを木村正明氏（クメジマボタルの発見者でもある）に依頼し、2 日目以降の調査工程等についてもアドバイスなどをいただいた。また、事前に夜間採集で使用するライトトラップの骨組みをコンパクトかつ実用的なものを購入させていただき、事前に宅配便を利用して輸送した。この機材は今後の調査でも活用するものはもちろんのこと、3 月の企画特別展示の中でも、沖縄での採集シーンの再現として空間づくりのひとつとして活用した。熱帯域独特の気候のもと、独特の昆虫にも触れることができた（写真 4）。これは最終的な展示にもつながる良いインスピレーションを参加者全員で得ることができた。実際に、沖縄本島で眼前を飛翔していた「オリオオコウモリ」（写真 5）は街路樹のガジュマルなどの木の実を食べる種で、そのペリットや糞からタネが発芽して森をつくる役割をもつことなど、生き物のつながりを感じることができた。こうした生きものにより、3 月の天王寺動物園での生物多様性展や当館での飛翔の展示へと広がっている。この 7 月の沖縄での調査において、私の研究テーマの一つである寄生蜂の新知見として、日本初記録種の沖縄本島での捕獲に加えて、寄主である蛾類の初記録など新たな発見をすることができ、今後、日

本昆虫学会に投稿する予定である。一方で、今回の助成金事業の一つの目的である「オキナワヒラタヒシバツタ」を採集することはできなかつたため、再度時期を変え、調査対象地も変更して再度 11 月に沖縄本島北部の奥地の方まで採集に行き、目的を果たすことを決意した。沖縄本島とはいえなかなか限られた日程の中では十分とはいえなかつたものの、展示につながるさまざまな採集成果があつたので、急きょ、ミニ企画展「九州沖縄展」を開催することとした（写真 6）。

この展示については、新聞紙面にも掲載していただくことができた（写真 7）。来館者の方の中には、動画を見ながらいろいろと説明を求められることもあつた。なかには、新聞を見て、沖縄に行けなかつた子どもさんのために来館して下さつた方もいた。また、当館の近隣にある南大阪唯一の段ボール製造メーカーの日本紙工株式会社の方が当館の展示をご覧になってくれた際にいろいろと今回の助成金事業の話をして、企業との企画特別展示等での連携を図ることとなった。

10 月は当館の 30 周年を記念したイベントが開催され、その中で初めての試みとして企業コラボのワークショップを開催した。これは前脚や頭部、種によっては前胸などにも非常に特徴があるフンコロガシを段ボールで制作するというものである。これを機会として、12 月にはミニ企画展「フンコロガシ展」（12/10～2/23）を開催することとなった（写真 8）。これについては、ゾウの糞を利用するフンコロガシの標本を展示するために天王寺動物園からゾウの糞と合わせていろいろな動物の糞標本を貸していただき展示することとなった。しかし、フンコロガシは体色の黒っぽい個体が多く、3D スキャナーでデータ化することができなかつた。そのため、Metashape（静止画像から各種処理を行い 3D モデルを作成するソフトウェア）の導入も試みることにした。これについては、御所市教育委員会文化財課の金澤雄太係長にいろいろと指導をしていただくこととなった。なぜなら、文化財の出土品や発掘調査などの際に使用することが進んできているためとのことであつた。

11 月の沖縄本島での追加調査の結果、目的としていた「オキナワヒラタヒシバツタ」（写真 9）をはじめとする数多くの昆虫がさらに採集することができた。オキナワヒラタヒシバツタは、予想以上に、非常に特化した前胸の形態をしていた（写真 10）。また、エサの問題はあるものの試験的に飼育も行ってみることもした。採集個体数が複数個体あつたので、飼育していて死んでしまった個体は分解し、前胸をはじめとする種の識別点、それと前胸に覆われている翅の構造などを明らかにした（写真 11）。その結果、本種がもつ前胸の形態美を顕微鏡下で撮影を行い、改めて館報やニュースレター等で報告する予定である。その中で、さまざまな形態的形質が見つかったので、今後、周辺の島での採集調査を行うなどして、研究を進めていきたいと考えている。

1 月以降は、3 月から開催の企画特別展示にむけて、標本撮影とデジタルデータなどを中心とした撮影や整理などを中心に行った。その中で、大阪公立大学に所蔵されている標本を何度も詳細に検視し、企画特別展示で写真や 3D モデルなどの映像とともに展示するための標本を借りることとした（写真 12）。

3 月の上旬には、テレビ番組などでもおなじみの九州大学総合研究博物館の丸山宗利准教授の研究室を訪れた（写真 13）。そして共同研究者である鞍井希風氏がこれまでの研究の中で気になっている疑問点などを議論させていただき、研究室で深度合成の撮影のことなども相談し、所蔵されている海外の昆虫の標本、とくに直翅類を中心に撮影をさせていただいた。これは、特別企画展示の中でも「日本最大級!? 映像による直翅類の世界」として展示することとした。

また、地方独立行政法人 天王寺動物園での生物多様性展（3/12～4/7）においても、ブース展示とあわせてワークショップ「昆虫イラスト教室&段ボールでカブト作り」（3/30）（日本紙工株式会社とのコラボ）も行った（写真 14）。ブース展示では、昆虫の形態の多様性と進化における翅の獲得が大きく影響していることなどから、「飛翔」をテーマとし、標本や映像などを展示するとともに、当館での企画特別

展示のことも案内告知した。ワークショップでは、昆虫の描き方や今回私たちが着目している「昆虫の前胸」を伝えるための塗り絵なども提供した。あわせて、顕微鏡で昆虫標本をみてもらいながら、昆虫の形態の多様化とその美しさなども伝えた。

今回の助成金事業の集大成ともいえる企画特別展示「カタチ～昆虫の前胸にみる造形美とその機能的役割についての3D展示」(写真15)については、購入させていただいた3Dスキャナーやオープンソースのソフトウェアなどを比較検討しながら、昆虫の前胸の形態美を中心とした3D化なども取り入れた当館初めての映像展示を制作することができた。その他にも、やはり“本物”としての昆虫標本はもちろんのこと、絵画、生体展示そしてミニジオラマも制作した(写真16)。

ミニジオラマにおいては、調査対象としていたオキナワヒラタヒシバツタの採集によって、実際の標本と合わせて、それらの生息環境を再現するなども行い、その特徴的な前胸の形態を分かりやすくするために軽量樹脂粘土で展示模型を制作した(写真17)。大阪公立大学に所蔵されている別種となった「アマミヒラタヒシバツタ」も同様に展示し、琉球列島での興味深い種分化についても案内した。これらの標本撮影については深度合成によるものとした。生息環境は落葉した地上部であったため、ミニジオラマの落葉などは、サステナブル素材である段ボールを利用して制作した。これは当館の近隣にある段ボールを製造する日本紙工株式会社から提供していただき、実際の制作は「自然遊学館わくわくクラブ」の子どもたちが行った。今回の取り組みなどをきっかけとして、同クラブの中に、子どもたちが中心となった「木工部」が設立された。

今回、「前胸」という翅をもたない体節にさまざまな造形美がみられることに着目したことで、一般の方々にもそれが昆虫のどのような部位なのかも含めて、より理解を深めていただくために昆虫の進化とともに多様な昆虫の目(もく)という高次のグループについて、独特な昆虫の系統樹を描くとともに、そのグループごとの線画に前胸の部位を着色するなどして説明するようにした。わかりやすく言えば、前脚のついている箇所、カマキリの鎌がついているところともいえる。

そして、地球上には、前胸にさまざまな形態的な特徴(トゲがあるなど)を有する昆虫が生息しており、それについて、標本・深度合成写真・3Dモデルなどを駆使した展示とした。3Dモデルについては、それをウェブ上で表示することができるプラットフォームとなる Sketchfab なども活用しながら、館内の FreeWifi なども利用していただき、来館者の方が所有するスマートフォンなどでも簡単に閲覧できるようにした(写真18)。またスマートフォンを所持していない子どもさんたちにも楽しんでご覧いただけるように3Dホログラムのような仕掛けを施したボックスなども設置した(写真19)。同じ壁面には、大型の直翅類の解剖標本を作成し、各部の名称などもわかるようにした。また、前胸といえばという中で、やはり「ツノゼミ」の仲間が非常に特殊化しており、なぜこのような形へと進化したのか考えさせるものなども展示することとした。あわせて本州に普通に生息するトゲヒシバツタやハラヒシバツタなどの生体展示も行い、イラストなども交えて、子どもたちも楽しんでいただけるようにした。また、前述のように沖縄本島での夜間採集として購入しようとした機材も活用しながら、その採集風景を再現した(写真20)。光に集まってくる蛾類などは白幕の後ろからプロジェクターを投影した。

そしてなんとといっても、迫力のある展示空間として「セミの部屋とカマキリの部屋」を制作した。「セミの部屋」は段ボールに直接デッサン用の鉛筆を用いて、普通はセミの幼虫が地中から地上に這い上がってくるのだが、今回は段ボールを突き破ってくるように描き、右前脚を立体物として段ボールで作成した(写真21)。その向かい面には当館が所蔵している秘蔵の「雌雄モザイクのクマゼミ」を深度合成法で撮影した写真を掲示した。この標本は共同研究者である鞍井希風氏が小学5年生の時に採集して、当館に寄贈されたものである(写真22)。ボックスに入って土の中にいるような感覚でみずからの人生につ

いて考えてもらえれば幸いである。「カマキリの部屋」については、白い段ボールに直接鉛筆で下書きをして紙用のマジックでカマキリの全身を描いていったのだが、考え方としては、「2D から 3D の世界」ということで、2D は白い段ボールの壁面の中の世界で、頭部と右前脚は 3D の立体物として段ボールで作成して緑色で着色して 3D の世界を演出する予定であった。しかし、最終的にうまく着色できないことが判明し、右前脚は茶色とし、頭部はボックスの上面に描くこととした（写真 23）。空腹のカマキリは両前脚で獲物を捕らえたりもするので、カマキリの部屋の中、カマキリと対峙して弱肉強食の厳しい自然界の獲物となる気持ちを汲み取っていただけると幸いである。このような多彩な空間のようすを 3D モデルと同様にして、ウェブ上でも閲覧できるようにした（写真 24）。

「セミの部屋」「カマキリの部屋」といったような空間を作り上げることで、人間が感じ取るさまざまなことを改めて感じ取ることができた。ひとつは人間も同じ地球上の生きものであり、昆虫が他の生き物たちを支えるエサとなりながらも必死に生き残るために獲得した形態の中にそのさまざまな造形美を備えていること、われわれも含めて生きるとはどういうことかを感じ取っていただける機会となったような気もしている。そのようなメッセージ性の強い空間を制作することで、改めて、みずからがさまざまな視点で考えていただく機会を提供することができたことも一つの成果となっている。

企画特別展示の来館者の方々からの賛辞にも、われわれにとっても非常にすごい感謝の気持ちと今後につながるすごい刺激となったひとつのシーンを記述する。

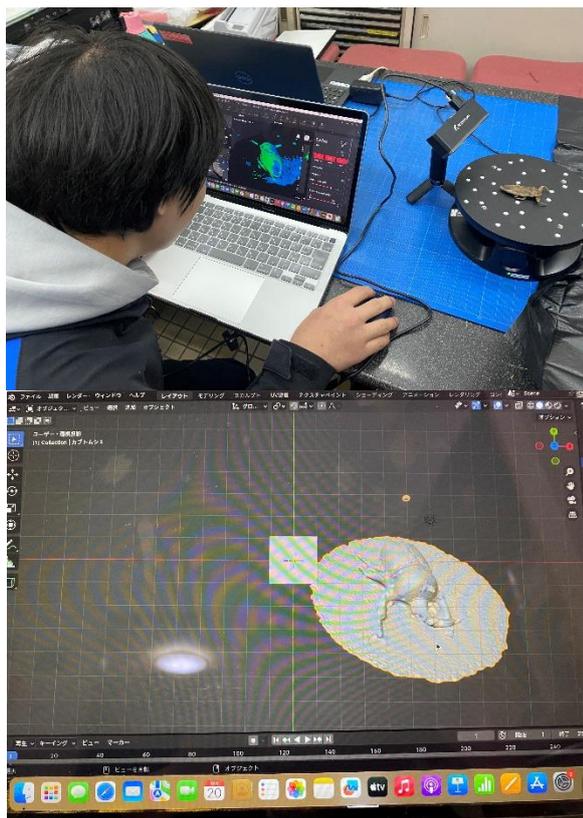
かなり年配の方がご覧になっていて、少し気になって展示説明をすると、「これまで長く生きてきたが、まだまだこのような世界が広がっているのかと思うくらい、素晴らしいものを見せていただいた。これは、昆虫学という分野ですか、それとも芸術ですか？」と尋ねられた。「今回は助成金をいただいて、今までとは違った展示をさせていただいたことで、このような展示ができました。」という説明をすると「なるほどあいさつのところに書かれていたもの、そのものですね。小さな昆虫を詳細にみつめることの素晴らしいさを体感でき、もう一度昆虫をじっくりと眺めてみようと思えた。」ということも話されており、我々にとっての最大の賛辞であり、今回の助成金を受けての最大の成果であると感じた場面であった。

そういったことも含めて、今後このような小さな博物館のあり方や私たちの館が目指すべき一つの方向性などを明らかとなってきた。自然史標本の価値をいろいろな形で知っていただきながらも、われわれが果たすべき自然史資料の保存やその展示手法、そして後世に引き継ぐべきことがらを、次世代の育成ということと合わせて実施することができた。

最後に、今回の助成金事業を通じて、一般の方々への視覚的および実際に触れる機会を提供することで、昆虫がもつ形態的多様性に触れ、その造形美と機能性についての関心を高めていただくことができた。それにより、自然史標本の重要性を認識していただき、資料としての収集や保存と合わせて、博物館の調査研究活動及び展示普及活動への理解が深まった。また、当初の計画にはなかった企業連携というところまで幅広い効果が得られた。

新たな展示手法の確立、自然史資料の保存の方向性とその重要性の認識、今後当館が目指すべき新たな方向性を見出すことができた。そして何よりも次世代の育成という点で、これ以上ないというくらい可能性を引き出すことができたこと、非常に素晴らしい方々との出会いによって、研究の道、芸術の道など、将来の進む方向性への可能性などに大きく影響する“人とのつながり”を持たせていただくことができたことなど、本助成金でこのような機会を与えていただいた公益財団法人乃村文化財団の方々にも深く感謝申し上げたい。

公益財団法人乃村文化財団助成金事業実施状況写真等



【写真1. 3Dスキャナーの操作のようす】



【写真3. 鹿児島での採集と生体の飼育展示】



【写真2. 九州大学の所蔵標本の確認】



【写真4. 沖縄本島での採集調査のようす】

つづく



【写真4. 沖縄本島での採集調査のようす】



【写真5. オリオオコウモリ】



【写真6. ミニ企画展のようす】



【写真6. ミニ企画展のポスター】



【写真7. 新聞掲載】



本研究及び活動費の一部は、公益財団法人乃村文化財団の助成によるものです。



前胸に特徴あるゾウの糞を利用するフンコロガシ

【写真8. ミニ企画展のポスターと展示標本】



【写真9. 採集したオキナワヒラタヒシバツタ】



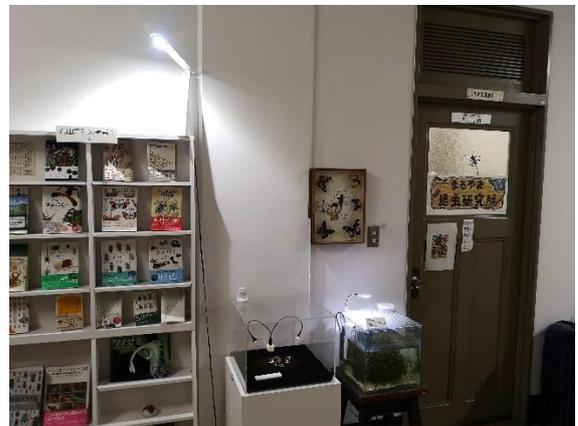
【写真10. 分解した前胸部（側面）】



【写真11. 退化した前翅と後翅】



【写真12. 大阪公立大学から提供いただいた標本】



【写真13. 丸山宗利准教授を訪問】



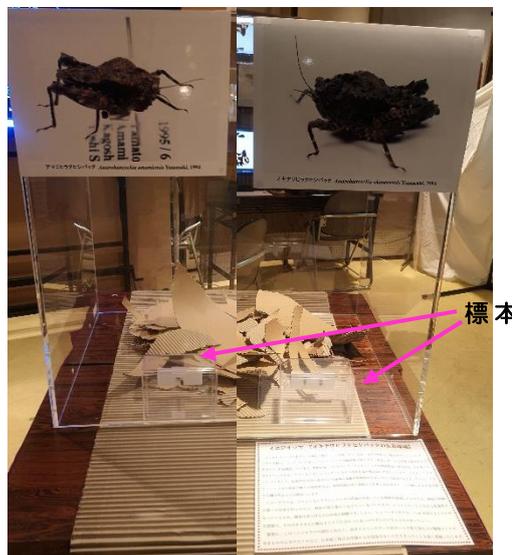
【写真 14. 天王寺動物園生物多様性展での展示】



【写真 16. 企画特別展示の会場の様子】



【写真 15. 企画特別展示のポスター】

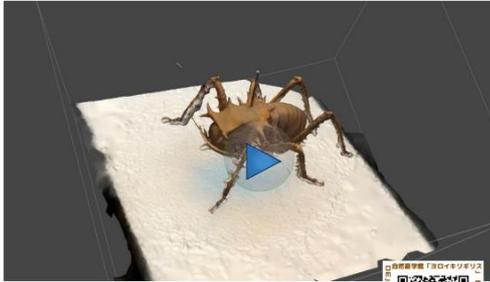


【写真 17. オキナワヒラタヒシバツタのミニジオラマ】

「ヨロイキリギリス」の3Dモデルができました！

館内のFreeWifiも利用していただき、ご自身の携帯電話からでも、下記のQRコードを読み取っていただき、立体的なヨロイキリギリスをさまざまな角度から眺めてみてください！

ヨロイキリギリスの一種 *Acanthoproctus* sp.



標本収蔵：大阪公立大学

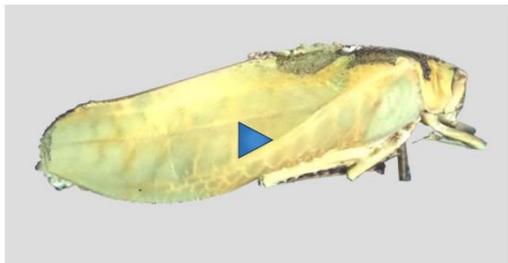


アフリカのコンゴ共和国のンドキという場所<sup>（注）</sup>で採集された標本をもとに作成しました。「ン」から始まる地名はアフリカらしい。恐ろしい外見にもかかわらず、動きは鈍く無害な昆虫です。額の部分や胸部には鋭いとげがたくさんあります。捕食者から身を守るために胸部から有毒な液体を噴出することができるようです。

「キョジンツユムシ」の3Dモデルができました！

館内のFreeWifiも利用していただき、ご自身の携帯電話からでも、下記のQRコードを読み取っていただき、立体的なキョジンツユムシをさまざまな角度から眺めてみてください！

キョジンツユムシの一種 *Pseudophyllus* sp.



キョジンツユムシ  
3Dモデル



標本収蔵：貝塚市立自然遊学館

タイ王国のチェンマイで採集された標本をもとに作成しました。鳥が鳴くような鳴き声です。このからだでのような飛翔をすることができますか。前胸のとげとげなど、館内に展示している分解標本と合わせて、各部の詳細もご覧ください。

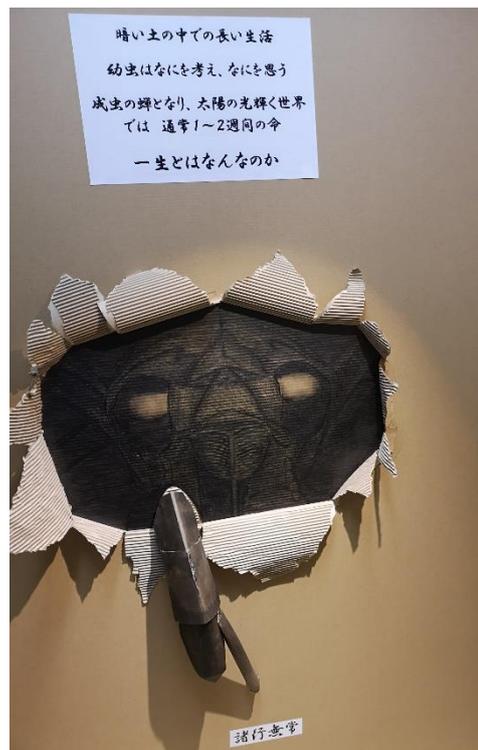
【写真 18. 3Dモデルの閲覧にQRコードも使用】



【写真 19. 3Dプログラムボックス（左）他】



【写真 20. 沖縄本島での夜間採集のようすを再現】



【写真 21. 段ボールに描かれたクマゼミの幼虫】



【写真 22. 雌雄モザイクのクマゼミ】



【写真 24. 企画特別展示の空間を再現したメタバース】



【写真 23. カマキリの部屋】