

教育普及の取り組み

地域に埋もれた地学資料の発掘と普及教育への活用実践 — 島根県のアンモナイト化石を例に —

公益財団法人しまね自然と環境財団 遠藤 大介

1. はじめに

地域の自然史に関する情報を収集し、後世へ記録を残すことは自然史博物館の重要な役割である。島根県立三瓶自然館では、開館以来県内の地質情報の集積および地学資料の収集を継続的に行っている。

地学資料を収集する際の問題として、産地現場状況の自然的または人為的な変化によって露頭へのアクセスが困難になることや、対象とする化石や希少鉱物などのそもそもの産出量が少ないために、資料の収集自体が困難なことなどがある。一方で、ある地学資料に注目してみると、産地周辺の住民間において、その地域に見られる特徴的な岩石や化石などが収集・保管されていることはごく普通にあると考えられる。こうした地域の個人やコミュニティの中で蓄積されてきた資料や情報を効率よく集約することができれば、博物館の使命である自然史資料の収集に大きく貢献することが期待できる。

しかしながら、このような個人等の所有する標本や資料・情報については、通常、個人的なつながりの無い者が連絡を取って情報を集めるのは困難である。そこで、地元自治体や関係機関と連携することで、多くの情報を短期間に収集することができると考えた。これによって、それまで地域外の人にはまったく知られていなかった産地周辺の自然情報や、地域に眠る地学資料を効率的に“発掘”することができたり、個人等が所有する岩石や化石等のなかから、科学的に重要な標本や資料が発見されたりする可能性がある。

そこで、山陰地域で唯一のアンモナイト産地である島根県吉賀町を対象に、地域に埋もれた地学資料の発掘と普及教育への活用実践を館の事業として実施した。同町樋口周辺に分布する樋口層群からはジュラ紀アンモナイトの産出が知られているが、そうした事実そのものや地学的な意義については、ごく一部の地域住民を除けばほとんど知られていないのが実情である。町内の住民等から情報を集め、広く島根県民に県内産のアンモナイトを紹介することで、地域の自然の持つ価値や魅力を再発見してもらうことを事業の目的とした。

2. 事業の概要

本事業は大きく分けて次の2つの柱、(1)「集まれ! 島根のアンモナイト」及び(2)「アンモナイトの里帰り」で構成される。本項では、それぞれの事業の内容についてスケジュールとともに簡単に述べる。

(1) 集まれ！島根のアンモナイト

島根県吉賀町内では、行政や学校、地域の個人等によって町内産のアンモナイトが所有されている。同町教育委員会を窓口に、町内の広報誌などを通じて化石の所有情報を収集し、所有者への事業の説明と個別の調整を行なった上で、三瓶自然館の夏期特別企画展（以下企画展）において展示した。

また、企画展では中国・九州地方の博物館等が所蔵する島根県産アンモナイト標本を集めて一堂に展示することで、島根県のアンモナイトの全容についても知る機会とした。

なお、資料の学術的な価値を把握するため、化石の記載分類学的情報や化石を胎胚する地層について、調査をおこなった。

| | |
|---------|-----------------------------|
| 平成28年4月 | 吉賀町教育委員会を經由して町内への呼びかけと情報収集 |
| 5月 | アンモナイト化石の視察および所有者との調整、資料の運搬 |
| 6月 | アンモナイトの種類同定、パネル等の作成と展示準備 |
| 7～10月 | 島根県立三瓶自然館の企画展にて展示 |
| 10～11月 | 吉賀町での展示（下記（2）参照） |

(2) アンモナイトの里帰り

県内産アンモナイト化石の産地である吉賀町において、上記（1）で集められたアンモナイト化石、当館所蔵の化石および企画展で使用したパネルなどを用いて、アンモナイトに関するミニ展示会を開催した。開催にあたっては、三瓶自然館と奥出雲多根自然博物館が展示物の準備・設営、来場者への解説を行ない、吉賀町教育委員会が広報及び会場手配を分担した。展示会では、子供や親子を対象にした普及・啓発活動のためのワークショップとしてアンモナイトのレプリカ作りを行なった。また事業のまとめとして、上記（1）および（2）によって得られた資料を総括するとともに、町内へのさらなる普及・啓発の目的で一般向けリーフレットを製作した。リーフレットは教育委員会を通じて町内の小中学校へ配布したほか、役場等の公共施設の窓口でも一般町民向けに配布した。

| | |
|----------|----------------------------------|
| 平成28年10月 | 準備および広報 |
| 11月 | 吉賀町文化祭でのミニ展示会及びワークショップ標本資料の返却とお礼 |
| 平成29年 | |
| 1～3月 | 事業のまとめとリーフレットの製作および配布 |

3. 事業の具体的内容と成果

(1) 集まれ！島根のアンモナイト

① 吉賀町内への呼びかけとアンモナイト化石の収集

吉賀町内で地域住民等が所有する町内産アンモナイト化石の情報を集めるため、町発行の広報誌（「広報よしか」）の平成28年4月号に募集情報を掲載して周知した。広報誌は町の全戸のほか、学校や図書館等の公共施設に対して合計2,850部を配布した。募集期間は4月1日から5月13日までの間として、化石の受け取り窓口は教育委員会内に設置した。化石の紛失防止や情報提供者に関する情報管理のため、標本管理票を作成して対応した。

収集の結果、吉賀町内産のアンモナイト化石を合計5点集めることができた。集められた化石は募集期間終了後に、三瓶自然館に移動して保管した。

② 島根県内および近県の博物館からの借用

島根県のアンモナイト群集を把握するため、奥出雲多根自然博物館、島根大学ミュージアム、美祢市歴史民俗資料館、北九州市立自然史・歴史博物館から合計33点の島根県産アンモナイト標本を借用した。

③ アンモナイトの種類同定

上記①、②に三瓶自然館所蔵標本11点を加えて、合計49点の島根県産アンモナイト化石を収集することができた。収集された化石全てについて種類の同定を行なったので、概要を下記に示す。49点のうち、属を特定できたものは31点である。これら31点について群集構成を見てみると、*Arieticerias spp.* (13点) と *Canavaria spp.* がともに42% (13点)、*Fontanelliceras sp.* が10% (3点)、さらにその他の属が6% (2点) であった。吉賀町のアンモナイト群集について報告している *Hirano et al.* (1978) では、*Fontanelliceras cfr. fontanellense* が11点、*Arieticerias sp.* が1点、*Canavaria sp.* が2点記載されている。今回我々が収集した吉賀町産アンモナイト化石の群集構成比は既存研究のものとは大きく異なり、また、これまでに本地域からは産出報告の無い種も複数見つけた。これらの化石の記載や地質については本報の主旨とは外れるため、別の機会に報告することとするが、この発見自体は今回の事業で得られた重要な成果であると言える。また、このことは本地域のアンモナイトについて、今後化石群集の解析や地質および年代論についての再検討が望まれることを示している。

④ 普及イベントの開催

吉賀町のアンモナイトや広く化石について町民や県民に知ってもらう契機とするため、子供や親子対象の普及イベントを複数開催した。

④-1. アンモナイトのレプリカ作り (三瓶自然館)

平成28年6月26日に三瓶自然館を会場に、子供や大人を対象とした、アンモナイトに関するレクチャーと石膏を使ったアンモナイトのレプリカ作りを行なった。イベントでは一部、国立科学博物館の貸出教材を利用した。参加者数は34名であった。参加者アンケートの結果からは、島根県のみならず広島県からの参加もあり関心の高さがうかがえた。また、イベントの満足度も非常に高かった。参加者からは、「島根県からアンモナイトが見つかる」と初めて知った」などの感想が聞かれた。

④-2. 化石発掘体験 (三瓶自然館)

平成28年9月11日に三瓶自然館を会場に、小学生とその保護者を対象とした化石の発掘体験を開催した。体験には、島根県内に分布する新生代の貝化石などを多量に含む岩石や白亜紀のアンモナイト化石を産する岩塊を福島県いわき市(双葉層群)から取り寄せて使

用した。参加者数は41名（うち子供19名）であった。ハンマーを使って岩石を割り、中から化石を取り出したり、見つかった化石について図鑑で種類を調べたりする経験は参加者の化石に対する興味を深めることにつながった。参加者からは化石が産出する現地へも出かけてみたいとの声が多く聞かれ、またアンケートには今後も同様のイベント開催を期待する旨の回答が複数あった。

④-3. 化石発掘体験（吉賀町）

平成28年9月24日に、化石の産地である吉賀町樋口において、親子対象の化石発掘体験を開催した。化石の産出地は山深い沢の上流部であり、子供が現地を訪れるは危険と判断し、事前に産出現場周辺から下流の河原に岩塊を運び、用意した石を割って化石を探した。吉賀町や益田市から親子を中心に28名の参加があった。全員が化石の発掘は初体験とのことで、慣れない手つきながらも化石の含まれていそうな石を丹念に観察し、夢中で割っていた。参加者のうち数名を除いて、吉賀町にアンモナイト化石が産出する地層があることを知らない人ばかりで、町民に郷土の地質の価値を知ってもらい、誇りに感じてもらえる良いきっかけになった。参加者からは「またやってみたい」、「現場へも探しに行きたい」との声が聞かれ、吉賀町の化石に対する興味を深めることにつながった。

⑤ 三瓶自然館夏期企画展での展示

上記①および②で集められた島根県産アンモナイト化石49点について、三瓶自然館平成28年度夏期特別企画展「ジュラシック・シー」（7月16日～9月25日）の「しまねのアンモナイト」コーナーにて展示した。またコーナーでは、島根県産アンモナイトの特徴や産地周辺の地質についてパネルで紹介し、展示を参考にしながらアンモナイトの種類を当てるクイズを実施するなど、島根県のアンモナイトについて理解を深めてもらうための工夫に努めた。企画展期間中の来場者数は63,007人で、アンケートでは、「島根でアンモナイトの化石が見つかるとは知らなかった」といった意見が多く見られ、なかには「昔、吉賀町で採集した化石のことを思い出した」という声もあった。

（2）アンモナイトの里帰り

① 吉賀町きん祭みん祭農業文化祭での展示とワークショップ

吉賀町きん祭みん祭農業文化祭において、（1）で集められたアンモナイト化石を“里帰り”ととらえて展示した。きん祭みん祭農業文化祭は毎年11月に町内の2会場（六日市会場および柿木会場）で行なわれる町で最大の文化行事であり、平成28年は11月6日（六日市）と20日（柿木）にそれぞれの会場で開催された。会場では会議机を6脚ほど並べた広さのブースが各出展団体割り当てられ、我々のブースでは、吉賀町民の所蔵化石に加えて三瓶自然館および奥出雲多根自然博物館の所蔵化石や、展示したアンモナイトを紹介するパネルを掲示した。また来場者に対して随時ワークショップ（アンモナイトのレプリカ作り）や展示解説を行ない、吉賀町のアンモナイトや周辺の地質についても紹介した。開催にあたっては、吉賀町教育委員会が会場手配・広報・来場者対応等を、三瓶自然館および奥出雲多根自然博物館で展示物の準備とワークショップをおもに分担した。当日は2会場の合

計で300名ほどがブースを訪れ、このうちワークショップには120名の参加があった。会場では我々から一方的に情報を伝えるのではなく、来場した町民の方々と直接話し合いながら、吉賀町のアンモナイトについての理解を深めることができた。また、化石の所有者から採集当時の状況などを聞くことができたり、新たに化石の情報を提供してくださる方があったりと、産地周辺でなければ得ることが難しい貴重な情報を集めることができた。なお、(1)で集められたアンモナイト化石は展示会終了後、所有者のもとに返却された。

② 事業のまとめとリーフレットの製作および配布

本事業の結果を総括し、島根県立三瓶自然館研究報告第15号において報告した。また、本事業で得られた資料を使って小中学生の学習に資するリーフレットを500部製作した。リーフレットは吉賀町教育委員会を通じて町内の各教育施設に配布した。

自然教育園の魅力発信：展示・教育コンテンツの開発

横須賀市自然・人文博物館 内船 俊樹

1. 事業の目的

三浦半島の特徴的な動植物を保全することによって市天然記念物として重要性が認められている馬堀自然教育園（報告者の所属博物館の附属施設）について、①新しい展示・教育コンテンツの開発、②博物館本館における関連展示、③ガイドリーフレットの制作、の3つを通じて、同園の存在と魅力を分かりやすくかつ着実に発信することにより、来園者を増やすとともに社会教育施設としての重要性を高めようとするを目的としました。

2. 事業の場所及び実施期間

実施場所 横須賀市自然・人文博物館附属馬堀自然教育園及び本館

実施期間 平成29年4月～平成30年3月

3. 事業の具体的実施内容及び方法

(1) 自然教育園の資源を生かした生体展示ならびに教育コンテンツの材料収集及び開発

本項では、i) 新しい展示として開発した生体展示と、ii) 「おし葉・おし花しおりカードづくり」ワークショップのための材料収集のルーティン化、iii) 生体展示のテーマにヒントを得た新しいワークショップの開発を行いました。

i) **生体展示**は馬堀自然教育園の特徴の一つである豊富なシダ類及び蘚苔類を集約的・象徴的に展示するテラリウム（アクアテラリウム）として導入することとしました。そこで同園のシダ類及び蘚苔類についての基礎調査を夏・冬（春）2回にわたり実施しました。調査に当たっては蘚苔類の専門家である茨城県自然博物館の鶴沢（小松崎）美穂子学芸員を謝金で招き、事業者補助者でシダ類が専門の当博物館山本薫学芸員とともに現地調査を行いました（図1）。

生体展示のためのテラリウムの技術的なノウハウを取り入れるため、前出の山本学芸員による東京ドームおよび渋谷への出張旅費によるアクアテラリウム展の視察及び同展を手がけた店舗への取材を行いました。それにより、この店舗のマネージャー（当時）の松本直子氏への旅費実費を謝金として馬堀自然教育園の現地視察とアクアテラリウム導入に際してのコーディネートをして頂きました。2月、松本氏を通じてアクアテラリウム制作の実績が豊富な株式会社アクアフォレストに雑役務費による制作を依頼し、同

店の轟元気部長による現地採集を経て園内の学習棟にアクアテラリウムを設置することができました（図2～4）。

ii) **材料収集のルーティン化**はワークショップのための植物材料収集を目的とし、馬堀自然教育園の管理アルバイトスタッフによる植物素材の収集及びおし葉・おし花加工をマニュアル化したものです。研究用にも使用され汎用性の高いさく葉標本制作キットを消耗品費にて購入しました。同園のアルバイトスタッフには、この制作キットの使用方法を前出の山本学芸員の指導のもと習得してもらい、日々の巡回と園内管理の業務の一環で葉や花を採集し、前出の制作キットを用いておし葉・おし花に加工するようしてもらいました。これらの材料を使用したワークショップとして次に挙げる2つの事業を実施しました。

①「おし葉・おし花しおりづくり」(神奈川県青少年センター主催「中高生サイエンスキャリアプログラム」協力事業)

日 時 8月9日 13～15時

対 象 県内の中学生7人及び大学生3人

内 容 上記のイベントが馬堀自然教育園を会場に10～15時で開催されました。参加した中学生とインターンシップの大学生に対して、午後の時間に「しおりづくり」を実施しました。

②「押し葉・押し花を使ったしおりづくりとUVレジンアクセサリづくり」(当博物館主催「みんなの理科フェスティバル」関連事業)

日 時 12月17日 10～12時及び14～16時

対 象 来場者の未就学児～小学生とその保護者など約100名

内 容 上記の当博物館主催イベントが横須賀市文化会館を会場に開催され、上記の日時で実施された発表会への出展ブースの一つとしてワークショップを実施しました。アルバイトスタッフやボランティアスタッフの協力のもと、おし葉・おし花をしおりづくりに使用したり、UVレジンに封入したアクセサリづくりに使用したりしました（図5）。

上記の運用を通じ、ルーティンによって収集・加工した豊富な材料を元にワークショップを実施することができた上、材料の出所として馬堀自然教育園をアピールすることができました。

iii) **ワークショップの開発**は i) 項のテラリウムから着想を得たもので、馬堀自然教育園の象徴的な展示を目指したアクアテラリウムの構成要素であるシダ類及び蘚苔類をテーマにしました。主に前出の山本学芸員を中心に、次に挙げる2つの事業の実施を通じて開発を行いました。

①「おし葉・おし花しおりづくり」(神奈川県青少年センター主催「中高生サイエンスキャリアプログラム」協力事業)

日 時 8月9日 13～15時

対 象 県内の中学生7人及び大学生3人

内 容 ii) 項の①と同じ事業において、会場である馬堀自然教育園内においてシダ類及び蘚苔類を採集し、同園の学習棟においてミニテラリウムづくりを体験していただきました。

②「つくって学ぶ!しだ・こけテラリウム」(当博物館主催事業)

日 時 11月5日 13～16時

対 象 23人(未就学児から一般まで)

内 容 当博物館主催の野外観察会として初めて実施した。馬堀自然教育園の学習棟でシダ類及び蘚苔類についての講義の後、園内を散策しながらシダ類及び蘚苔類を採集し、学芸員の指導のもと種名をワークシートに記入した上で、テラリウムを制作していただきました(図6)。

上記の運用を通じ、テラリウムづくりに適したシダ類及び蘚苔類を見出すことができたり、参加者がテラリウムを制作しやすい大きさの容器などの必要資材やその仕様を明らかにしたりすることができました。こうした必要資材については改めて消耗品費にて購入をしました。

(2) 博物館本館での関連展示

本項では、地域の自然を学びに博物館本館を訪れた人々に対して、実際に自然を体験できるフィールドとしての馬堀自然教育園の存在と魅力を印象付けるため、i) 既設ジオラマへの「ホタルLED」導入と、ii) 本館受付における小型テラリウムの設置を行いました。

i) 「ホタルLED」導入は本館の大型ジオラマ「夜の森」に、ゲンジボタルの発光をイメージしたLEDを配置し、ホタルの時期やイベントシーズンに限定して発光させるものです(図7)。「ホタルLED」を消耗品費にて購入するとともに、個別のスイッチの設置とともに配線の安全対策を講じるため、雑務費による簡易電気工事を委託しました(図8)。

馬堀自然教育園を含む横須賀市のホタル類2種(ゲンジボタル・ヘイケボタル)の発生時期は5月中旬から6月下旬ですが、64灯のLED一式の納品と工事の都合から、当年度のホタルの時期における点灯期間は6月の1ヵ月間のみとなりました。しかし、ジオラマ前にパネルを設置したり(図9)、「博物館たんけん」(8月3日)やナイトミュージアム(10月28日)などの博物館主催事業をはじめ、本館内を案内するイベントごとに点灯させることにより、既存の大型ジオラマと馬堀自然教育園との関連を強く印象づけることができました。なお、次年度以降はホタルの時期の点灯を5月中旬から実施する予定です。

ii) 小型テラリウムの設置は前述の(1) i)において制作したアクアテラリウムの簡易

版として、本館の受付カウンター上に設置可能でメンテナンスが省力的なテラリウムを設置するもので、前出のアクアテラリウムと同じ経費において同日のうちに本館に移動して制作・設置を実施しました（図10）。なお、テラリウムとともに設置した小型照明には配線が必要であったため、受付カウンター近くにコンセントを増設するための簡易電気工事を雑役務費として委託しました。

（3）自然教育園ガイドリーフレットの制作

これまで馬堀自然教育園には同園の沿革や自然の概要を記した施設紹介リーフレットしかありませんでした。そこで、同園の豊かな自然の魅力を多くの写真でアピールするとともに携行して散策できるガイドリーフレットを制作し、同園だけでなく本館や学校、市内各公共施設で配布することにしました。

ガイドリーフレットは携行して散策しやすいサイズ（折畳み後サイズ：B6判）で、表紙側を展開（蛇腹二山二つ折）すると手書きの見やすい園内散策路マップと各所の見どころが示され、裏面には園内の動植物104種と岩石・化石8種の写真解説が一覧できるようにしました（図11）。散策路マップの図案は眞覚さくら氏（当年度当館非常勤職員）の業務外の執筆活動に対する謝金によって書き起こし（図12）、編集したPDFデータを印刷製本費によって2,000部印刷しました。



図1 蕨苔類の現地調査を行う鶴沢学芸員（馬堀自然教育園）



図2 アクアテラリウム用のシダ類及び蕨苔類を採集する様子。手前左：轟氏、手前中央：松本氏、右：山本学芸員（馬堀自然教育園）



図3 図2において採集したシダ類など（馬堀自然教育園）



図4 馬堀自然教育園に設置されたアクアテラリウム



図5 おし葉・おし花を活用したワークショップ（「みんなの理科フェスティバル」）



図6 博物館行事「つくって学ぶ！しだ・こけテラリウム」参加者の作品。左端の容器が最適なサイズと判明した（馬堀自然教育園）



図7 大型ジオラマ「夜の森」内で発光する「ホタルLED」(博物館本館)



図8 「ホタルLED」用の配線の安全対策とともに設置した「ホタル」スイッチ(博物館本館)



図9 「ホタルLED」発光中にジオラマ「夜の森」前に掲示した馬堀自然教育園のPRボード(博物館本館)



図10 受付カウンターに設置した小型テラリウム(博物館本館)



図11 展開したガイドリーフレットの表紙面(左)及び裏の図鑑面(右)



図12 真覚氏制作の散策路マップ図案(第4訂)

クマによる人身被害防止のための資料収集とクマ学習キットの制作及び普及啓発活動

福井県自然保護センター 國永 知裕

1. 事業の背景と目的

ツキノワグマ *Ursus thibetanus japonicus* (以下、クマ) の人里付近への出没件数には大きな年次変動があり、ときに大量出没が発生することが知られている。クマ大量出没には様々な要因が関与していることが指摘されているが、なかでも特に関係が深い要因は、山地における秋季の利用可能な餌資源の不足と、里山林の管理放棄などに伴う里山域の環境変化であると考えられる。とりわけ秋季の餌不足は、クマ大量出没の直接の引き金になることが知られており、福井県においては、平成16年、18年、22年、26年の秋季(9～12月)は有害捕獲頭数が100頭を超える大量出没が発生し、秋季だけで合計31人の人身被害が発生した。平成27年以降、県内では大量出没は発生していないものの、クマの出没件数は年々増加傾向にあり、人身被害も毎年発生している。

一方で、クマは、国内に生息する中・大型哺乳類の中では年増加率が低いため、捕獲圧の増加は個体数の減少に直結する。世界的には捕獲圧の高まりにより絶滅の危機が増大し国際自然保護連合の危急種(VU)に指定されている。国内でも、四国や紀伊半島、下北半島の個体群は環境省レッドリストにより絶滅のおそれのある地域個体群に指定されている。福井県では分布の拡大が報告されているが、第1種特定鳥獣保護計画のもとクマの保護と管理がすすめられている。

こうした中、人とクマとの共存を図っていくためには、生息地の管理や個体管理とともに、人身被害防除をすすめることが重要である。クマによる人身被害を未然に防ぐためには、一般県民に対しクマの生態の普及啓発ならびに注意喚起などの働きかけを行うことが必要不可欠である。福井県自然保護センターが位置する六呂師高原は、雑木林や湿原、牧草地、集落が隣接して存在する環境である。ここでは、近年、クマの目撃件数が増加し、痕跡も多く確認されており、福井県内各所で見られる典型的なクマが定着した里山の一つと言える。ここで得られるクマの映像や痕跡等の情報を収集し、観察会や出前講座の資料として活用することで、一般県民や当センター来館者に対しクマに関する正しい知識を普及啓発できるようになると考えられる。

そこで本事業では、①センサーカメラを用いて人里付近でのクマの食性や行動パターンの把握や映像資料の収集、②毛皮や頭骨・爪などの生体標本および糞などの痕跡標本の収集を行う。このような新規収集資料に加え、③当センターの既往研究成果の資料化を行い、スーツケースに収め持ち運び可能なクマ学習トランクキットを作製する。

2. 事業の実施場所及び実施期間

福井県北部のクマ出没が多発する集落と周辺の里山
福井県自然保護センター自然観察の森
平成29年4月～平成30年3月

3. 事業の実施内容と成果

(1) クマの生態資料の収集とクマ学習トランクキットの整備

① センサーカメラによる人里付近でのクマの行動の把握と映像資料の収集

集落周辺の里山に生息するクマの食性調査

クマは雑食の動物であり、その食性を網羅的に調べた既存研究の結果、図1のとおり夏以降は社会性昆虫類の他、結実時期に合わせて多種の樹木の果実を順次利用することが報告されている。福井県内では8月中頃から9月までは里山から奥山まで広く分布するウワミズザクラやミズキなどの漿果類やオニグルミなどを利用し、冬眠をひかえた秋季には、タンパク質や脂質が豊富なブナやミズナラ、クリなどの堅果類（いわゆるドングリ）に大きく依存することが知られている。

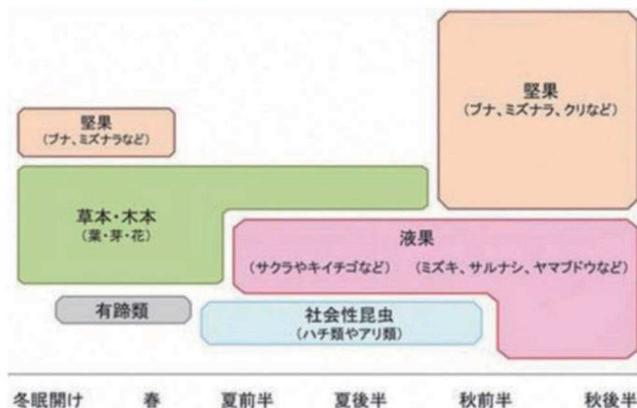


図1 ツキノワグマが利用する食物の季節変化

(http://www.pref.niigata.lg.jp/minamiuonuma_kenkou/1356757856563.html より引用し改変)

六呂師高原における各樹種の利用時期や頻度などの詳細の把握と映像資料の収集を目的に、センサーカメラ10台（ハイクカム SP108-J：既存、SP2：新規購入 各5台）を用い、自然保護センター自然観察の森をはじめ高原の各所でカメラトラップ調査を実施した。



写真 センサーカメラ ハイクカム SP2

カメラの設置場所は季節ごとの撮影目標に応じて随時変更した（表1）。樹上での採食行動の結果、クマ棚が形成される様子を撮影するために一部のカメラは樹冠部が写るように設置した。記録メディア（SDカード）の回収はおおむね2週間に1度の頻度で行った。

表1 季節ごとのカメラ設置環境と撮影対象

| 時期 | カメラ設置環境 | 撮影目標行動 |
|-------|-----------------------|---------|
| 6～7月 | スギ人工林内 | スギの樹皮剥ぎ |
| | ヤマグワの木の周囲 | 採食行動 |
| 8～10月 | ミズキ、オニグルミ、クリ、コナラの木の周囲 | 採食行動 |
| 11月以降 | カキノキの木の周囲 | 採食行動 |

センサーカメラを用いたカメラトラップ調査の結果、写真、動画をあわせて6月から11月までの間に合計187ショットのクマの映像が撮影された。最も多く確認された映像は、11月7日から20日にかけて自然観察の森に植栽されたカキノキを訪れ、幹に登って果実を採食する映像であった。この映像で確認されたクマは母仔2頭で、大きさや体格、月の輪模様の形状から毎回同一の個体であると推測された。ここでは、カキノキの実は堅果類に続いて結実する、冬眠直前の重要な食物となっていると考えられた。その他、カメラトラップ調査では、クリの木の下で堅果を探す様子やオニグルミの木に登る様子、林内を移動する様子が確認された。一方、ヤマグワ、ミズキ、コナラの木の周辺では、クマの採食行動を撮影することは出来なかった。また、スギ植林における樹皮剥ぎ行動を撮影することは出来なかった。年間を通してのクマの食性の季節変化を伝える映像資料を整備するためには、平成30年度以降もカメラトラップ調査を継続する必要がある。



カキノキの幹を登るクマ



カキノキの果実を食べるクマ



クリの木の下で堅果を探すクマ

出没多発集落での出没行動の調査

集落でのクマの出没が増加する秋季には、出没時間帯や出没頻度、行動パターンを明らかにし、住民への注意喚起の資料とすることを目的に、クマの糞や爪痕が多く見られた勝山市の集落1か所において、クマの誘引効果が高いカキノキの周辺と侵入経路と考えられる林縁部の2箇所にセンサーカメラを設置し、11月から12月にかけてカメラトラップ調査を実施した。

結果、カキノキ周辺に設置したカメラではクマの採食行動は撮影されなかったが、林縁部に設置したカメラでは、11月20日夕方から21日未明にかけてこの場所を歩くクマの姿が

5度（18:06、19:39、21:51、22:16、2:37）撮影された。大きさや体格から同一個体と見られ、カキノキの実を得るために、この場所を利用して集落とその背後の森林の間を夜間に複数回往復していることが明らかとなった。クマは基本的に黎明薄暮型の昼行性であるが、既往研究により、集落到に接近する際は人との遭遇を避け夜間に行動するようになることが示されている。今回の出没事例もこの出没生態と一致していた。



写真 勝山市の集落到に現れたクマ 平成29年11月20日19時39分、21時51分

② 標本資料の収集

なめし毛皮標本の作製

現在、自然保護センター館内ではクマの剥製や頭骨標本の展示を行っているものの、来館者はそれらに触れることはできず、その普及啓発の効果は限定的である。一方、なめし毛皮や爪などの生体標本は触れることが可能であり、クマの毛の手触りや大きさ、爪の鋭さを体感することができる。また、なめし毛皮は畳んで持ち運べるため出前講座や野外での観察会の際に多くの人へ普及啓発を行える点でメリットがある。

本事業では、6月はじめに県内で有害駆除されたクマ成獣の遺体（頭胴長120cm）を取得し、布川産業株式会社（新潟県胎内市）になめし毛皮の作製を委託した。10月はじめに納品された。このなめし毛皮は、通常切り落とされる爪と掌を残しており、捕殺時の銃痕も縫合していないため、掌の皺やツメの鋭さを体感でき、捕獲の現状等について解説することが可能である。



写真 作製したクマなめし毛皮



写真 なめし毛皮の掌と爪

糞の収集と標本化

食肉目であるクマは、腸が短く、他の草食獣のように反芻を行わないため消化能力が低く、糞内には摂食された食物の原形が残りやすい。このためクマの糞はクマの食性に関する情報を多く有しており、複数の糞を標本化することで、クマの食性や種子散布者としての森林生態系での役割を伝える資料とすることができると考えられる。

本事業では、野外調査等の際に発見した糞を随時収集し、前年度のものを含め9個の糞を収集し、冷凍保存した(表2)。これらの糞のうち、3個(平成28年9月30、29年8月29日、11月1日採集)を乾燥機で風乾し、乾燥標本とした。また、ミズキの種子を多く含む糞1個(平成29年8月15日採集)を洗い出した後に乾燥し、クマが1回の排泄で散布する種子の量を視覚的に学ぶことができる種子標本作製した。さらに、糞の樹脂封入標本化の方法について学ぶため、11月21日に富山市科学博物館で行われた樹脂封入標本作り方講習会に参加し、カキノキ果実を含む糞(平成29年11月3日採集)の一部をポリエステル樹脂封入標本とした。

表2 採集したクマの糞

| 採集年月日 | 採集場所 | 内容物 | 重量 |
|------------|---------|-------------|------|
| 平成28年9月14日 | 林道法恩寺線 | サルナシ種子等 | 497g |
| 平成28年9月30日 | 平家平作業道 | クリ堅果 | 251g |
| 平成29年6月27日 | 能郷白山 | ササ | 272g |
| 平成29年8月15日 | 河内南谷林道 | ミズキ種子 | — |
| 平成29年8月29日 | モッカ平林道 | ミズキ種子、昆虫 | 177g |
| 平成29年9月11日 | 平家平 | ミズキ種子、ブナ殻斗等 | 359g |
| 平成29年11月1日 | 勝山市野向町 | カキノキ果実 | 383g |
| 平成29年11月1日 | 勝山市野向町 | カキノキ果実 | 452g |
| 平成29年11月3日 | 大野市南六呂師 | カキノキ果実 | 485g |



写真 ミズキ種子を含む糞の乾燥標本(左)と糞から洗い出したミズキ種子の標本(右)

往研究成果の資料化

本センターでは、平成4年、7年、17年、18年に首輪型GPSを利用し計6頭のクマの行動調査を実施した。この結果、クマの行動圏や凶作年と豊作年での行動パターンの違いなどが明らかとなった。また、平成17年以降は毎年、秋季のクマ大量出没発生の予測を目的に堅果類の豊凶調査を実施し、ブナやミズナラがそろって不作の年はクマの大量出没が発生することを明らかにしてきた(図2)。これらの調査結果や過去の出没地点情報をまとめ、スライドとして整備した。

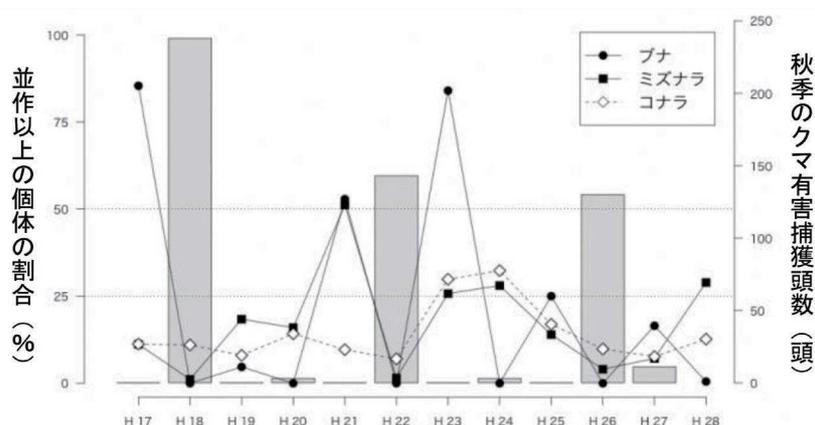


図2 過去12年のクマの有害捕獲頭数と並作以上の個体の割合

クマ学習トランクキットの作製

本事業で収集した標本・映像資料および既存の資料を既存のスーツケースに梱包してクマ学習トランクキット(以下、トランクキット)として整備し、館内の活動だけでなく、出前講座や講演会など館外での普及啓発活動に活用した。さらに3月末には、大型のスーツケース(LOJEL CUBO-L)とウレタン梱包材(PELICAN0350ケース用フォームセット)を購入し、これまで収めることのできなかった仔グマの剥製や図書も梱包できるトランクキットとして完成させた。平成30年4月9日に福井県庁で行われたクマ出没対策連絡会の際に、県内各市町の鳥獣害対策担当者に完成したトランクキットを公開し、各自治体における注意喚起の際に利用できることを伝えた。

トランクキットの内容は以下の通りである。

- ・なめし毛皮標本
- ・頭骨標本(クマ、キツネ)※
- ・糞標本(ミズキ、カキノキ、堅果類を含む糞)
- ・タブレット端末(センサーカメラの撮影映像やスライドを保存)
- ・仔グマ剥製※
- ・クマの食物と糞の写真パネル
- ・図書(クマ大図鑑※、ツキノワグマ)
- ・クマ遭遇対策グッズ(唐辛子スプレー、クマ鈴、ロケット花火、爆竹)

※は既存資料



写真 トランクキット外観



写真 トランクキット内部



写真 トランクキットに納められた仔グマの剥製と頭骨標本

(2) 収集した標本・映像資料を用いた普及啓発と注意喚起

① 来館者への普及啓発活動

クマなめし毛皮が納品された10月以降、随時一般来館者に対して毛皮かぶり体験を実施しながらクマの生態に関する解説を行った。また、クマの出没地域からの団体利用があった際には、自然保護センター1階レクチャーホールにおいてトランクキットを用いてクマの生態についての解説や人身被害防止のための注意喚起を行った(表3)。しかしながら、本事業の申請段階で計画していた自然観察の森における自然観察会(4~10月の毎週日曜・祝日開催)でのトランクキットの活用は、なめし毛皮の作製に時間を要しトランクキットの整備が遅れたため、実施することができなかった。12月2日に行われた自然観察会のガイド担当者の研修の際に、センサーカメラで撮影したクマの映像やなめし毛皮を公開し、平成30年度以降の観察会でトランクキットを活用するよう依頼した。

表3 クマ生態解説を行った来館団体

| 日付 | 団体名 | 人数 |
|--------|------------|-----|
| 10月13日 | 福井市上文殊公民館 | 54名 |
| 10月25日 | 勝山市荒土上野保育園 | 50名 |
| 11月3日 | 小浜市雲浜地区子供会 | 78名 |
| 11月7日 | 大野市阪谷小学校 | 16名 |



写真 センサーカメラの映像や剥製を用いた解説を聞く阪谷小学校児童



写真 なめし毛皮に触れる荒土上野保育園の園児



写真 なめし毛皮をかぶる上文殊地区の児童達



写真 爪の鋭さを確かめる上文殊地区の児童達

② 館外での普及啓発活動

10月21日に六呂師高原内で開催されたアルプス音楽祭の際に、自然保護センター別館ウォーキングセンターにおいてクマの剥製や頭骨の展示を行い、毛皮かぶり体験会も実施した。

2月24日に福井市自然史博物館で開催された福井県自然保護関係機関連絡会議の調査研究活動事例発表会では「ツキノワグマによる人身被害防止のための資料収集と普及啓発活動」の演題で、一般県民約35名に対し本事業の成果の発表を通してクマの生態の普及啓発を行った。

また、福井県児童科学館エンゼルランドふくいへの依頼を受け、3月11日には、福井県内の子供と保護者約20名に対し出前講座「福井の森の主ツキノワグマについて学ぼう！」を



写真 世界に分布するクマ類についての解説



写真 クマと他種の頭骨比較によるクマの食性説明



写真 なめし毛皮をかぶってクマと背比べ体験



写真 クマの糞分析を行い食物を調べる子供達

開催した。この出前講座では、本事業で整備したトランクキットに加え、日本クマネットワークから借用したヒグマトランクキットを活用し、日本に生息する2種類のクマの違いや共通点についても解説を行った。さらに、アルコール漬けにした冷凍糞標本の一部を用いて、糞分析（糞内容物調査）体験を実施した。子供達は糞分析を通して糞の中にカキノキの実やドングリ、ミズキの種、ササなどが入っていることを自ら確認し、クマが肉食でなく植物食が中心であることなどクマの生態を知って驚く様子が見られた。

3月18日には、ミュージアムパーク茨城県自然博物館学芸員の後藤優介氏を講師として迎え、福井県立図書館多目的ホールにおいて、講演会「クマ目線で考える人とクマとの付き合い方～GPS首輪と首輪型カメラ追跡の事例から～」を開催した（県費で実施）。この講演会では、後藤氏によってこれまで行われてきた首輪型カメラを用いた研究の結果得られた「クマ目線の映像」を交えながら、クマの生態や研究成果の紹介が行われ、58名の聴講者に対して冬眠明けのクマ活動シーズンを前に注意喚起を行うことができた。講演内容のアンケートの結果、クマ目線の映像とともに講演を聴講することで、クマに対してイメージが変わったという意見が多く、被害防止のための具体的な注意点が分かったという意見もあった。また、講演会前の10時30分から13時30分までは、本事業で整備したトランクキットに加え、信州クマ研究会および日本クマネットワークから借用したクマとヒグマのトランクキットも活用し、クマの生態などを説明するための展示とガイドを実施した。展示物の説明やクマの毛皮かぶり体験会は、福井県自然観察指導員の会会員4名にガイド補助を依頼し、講演会の参加者を含め100名以上の図書館利用者に対し、クマに関して丁寧な普及啓発や注意喚起を行うことができた。



写真 後藤学芸員の講演



写真 ガイドによるクマとヒグマの特徴解説



写真 ガイドによるクマ糞標本の説明



写真 ガイドによるクマと他の動物の頭骨解説

④ 出没地域での注意喚起

クマの出没の痕跡が見られ、センサーカメラでの出没状況調査を行った勝山市の民家の住人に対し、現場で撮影された映像を提示しながら夜間に民家の敷地内をクマが利用していることを伝え、夜間の外出時の遭遇について注意喚起を行った。また、誘引物となる食品残渣やカキノキの実の撤去、カキノキの幹へのトタン巻き、市への捕獲檻設置の依頼を勧めた。実際に当地で撮影された映像は、クマの出没頻度や時刻について定量的に示すことができ、注意喚起のツールとして有効なものであると考えられた。

しかしながら、高頻度で撮影映像を確認することはできなかったため、出没が発生している時期にタイムリーな注意喚起は行えなかった。また、出没が確認された民家で撮影された映像を集落内に公開することには抵抗もあったため、1世帯に対しての活動にとどまり、集落全体への注意喚起を行うことは出来なかった。集落全体の問題となることで誘引物となるカキノキが植栽された民家が批判にさらされるなど住民トラブルが発生することも想定されるため、センサーカメラの撮影映像を用いて集落全体に注意喚起を行うためにはカメラを設置する前に痕跡が確認された民家に十分な説明を行うことが必要であるなど課題が明確となった。