

ニューハクシミへの対策を含む 北海道博物館における文化財IPMの取組

北海道博物館
高橋 佳久

1. はじめに

ニューハクシミは、2022年に国内初記録の昆虫として報告され、全国の博物館・図書館・文書館等で大きな脅威となっている文化財害虫である（島田 2025）。北海道博物館（以下、当館）でもニューハクシミの生息が確認されており（高橋 2024）、現在進行形で対策を講じている。本稿では、まず当館における文化財IPMの取組を紹介したのち、当館独自のニューハクシミへの対策を紹介する。ここで紹介する考え方や事例は、必ずしも多くの施設に適用できるものではないが、参考として文化財IPM活動の一助となれば幸いである。

2. 北海道博物館について

当館は、2015年に北海道開拓記念館と北海道立アイヌ民族文化研究センターが統合して開設された札幌市に所在する総合博物館である。博物館の建物は1970年12月5日竣工で、今年で55年目を迎えた。当館は周囲を豊かな自然環境に囲まれた道立自然公園野幌森林公園内に立地している（図1）。一般的に北日本の日本海側の気候の特徴である年降水量が多いことは札幌も同様で、特に毎年冬には多量の雪がもたらされる。図2に札幌管区気象台の観測データに基づく札幌の気温と相対湿度のクリモグラフを示す。一年を通じて温度変化の幅が大きく、相対湿度が高い期間が長いのが特徴である。直近では、2025年7月が平年に比べて特に暑く、道内の主要22観測地点の全てで平均気温が観測史上最高となった。札幌の状況を見ても、カビにとって繁殖しやすい温度（20℃～30℃）と相対湿度（60%以上）の条件が揃う期間が長くなっており、今後は文化財に対するカビ被害が一層増加

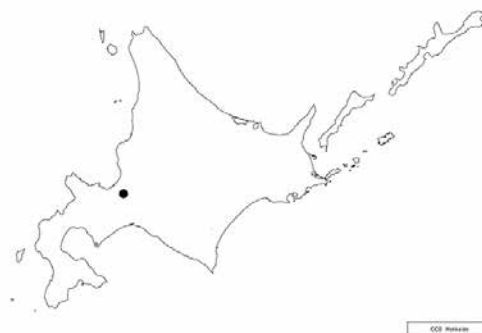


図1 北海道博物館の立地（●で示した地点）

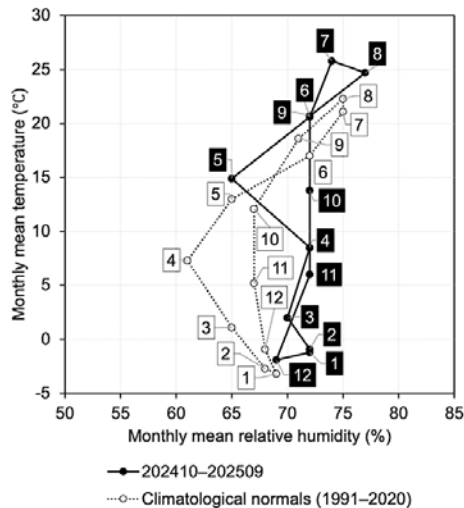


図2 札幌のクリモグラフ（データ出典：気象庁）

してくる可能性が高いと推測している。

3. 主な文化財IPMの取組

当館における主な文化財IPMの取組は、『北海道博物館要覧』に掲載して紹介している（北

海道博物館 2024)。以下に個別具体的な事例を紹介する。

(1) 捕虫トラップの設置・解析

捕虫トラップの設置・解析は、一ヶ月に一回の頻度で実施している。館内の収蔵庫と展示室など合わせて100箇所以上で文化財害虫のモニタリングをしている。これによって、文化財害虫の早期発見、早期対処、中長期的な状況変化の察知に役立っている。当館で最も多く捕獲される文化財害虫はニューハクシミである。その他には、ヒメマルカツオブシムシ、セイヨウシミ、マダラカマドウマ、ナガヒョウホンムシ、チャタテムシ等が捕獲されることが多い。筆者が2022年4月に当館に着任して以来、文化財害虫の種類は大きく変わっていない。北海道では冬の寒さが障害となってゴキブリの繁殖が妨げられており、札幌でも一部を除いては生息していないようである。幸い当館でも未だ目にしたことはない。

(2) 誘因トラップの設置

当館には「はっけん広場」という様々な体験ができる教材やプログラムを提供している空間がある。そこには天然素材（乾燥した植物や動物の毛など）が多くあり、それらを保管しておく部屋は職員通口に近いので、しばしば文化財害虫が侵入してくる。昨今、捕虫トラップに代表的な文化財害虫であるタバコシバンムシが発見されたため、捕虫トラップ付近にタバコシバンムシに対して有効なフェロモンを用いた誘因トラップを設置している。その結果、短期間で成虫が効率良く捕獲され、その後は同じ場所で成虫・幼虫とも捕虫トラップにかかる機会が減りつつある。

(3) 収蔵庫内の定期清掃

偶数月に第1収蔵庫から第5収蔵庫までの全ての収蔵庫を定期的に清掃している。また、奇数月には収蔵庫前室を定期的に清掃している。HEPAフィルター付きの掃除機を用いた清掃が理想だが、現在は一般家庭用の掃除機で主に

床面の塵埃を除去し、湿式のワイパーでふき取りを行っている。清掃作業は全て学芸職員によって実行しており、業務負担に偏りが生じないように年度始めに当番を割り当てている。

(4) 展示室及び収蔵庫内の大掃除と環境調査

毎年12月中旬に全館休館となる2日間をかけて大掃除を実施している。展示室は展示資料、展示ケース、展示制作物などが対象で、一般家庭用の掃除機で塵埃を除去している。収蔵庫も同様に床面や資料が保管されている棚の塵埃を除去し、湿式のワイパーでふき取りを行っている。清掃作業は全て学芸職員によって実行している。

また、特定のカビがつくる色素や孢子、菌糸が紫外線を吸収して蛍光を示すことがある性質を利用して、紫外線ライトを用いた展示室内の簡易的なカビ調査を筆者が実施している。ただし、蛍光を示さないカビも多いので、あくまで補助的な観察手段として採用している。紫外線ライトを用いた調査でカビの痕跡があると推測された壁面を図3に示す。図3 (a) では目視できないカビの痕跡が、図3 (b) では蛍光を示して目視できている（画像では明度が高くなって写っている）。この箇所は濃度70%のエタノール噴霧で可能な限り殺菌し、放射温度計で表面温度を測定して結露のリスクを確かめている。今のところ、カビ被害の拡大は起こっていないようである。

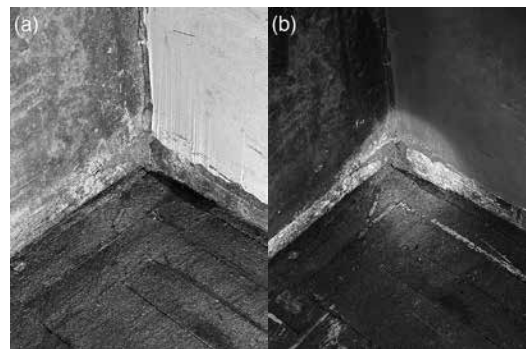


図3 紫外線ライトを用いた簡易的なカビ調査
(a) 暗闇で可視光を照射した壁面
(b) 暗闇で紫外線を照射した壁面

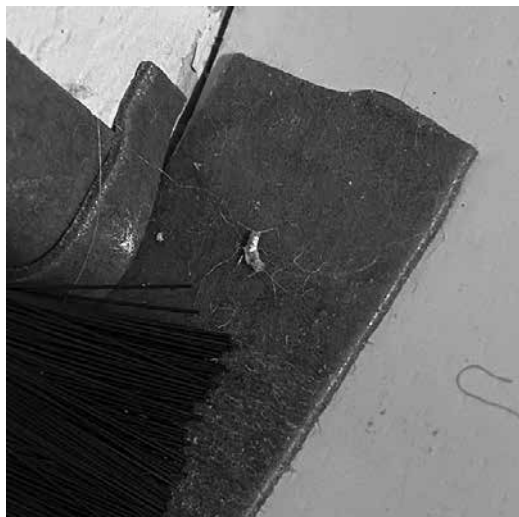


図4 両面テープに捕えられたニューハクシミ

(5) 防虫ブラシ，粘着テープの活用

収蔵庫の扉とその付近には，本誌で紹介された防虫ブラシ（新井 2024）と強力な両面テープを設置して，外部からの虫の侵入と各収蔵庫間の移動を制限している。強力な両面テープには，ニューハクシミを捕える効果があることがわかっている（図4）。

(6) 資料に対する二酸化炭素殺虫処理

当館では殺虫方法として専用の殺虫バッグを用いた二酸化炭素殺虫処理法を採用している。冬季は室内温度が急激に下がるため，暖房器具やエアコンを動かしながら処理中の室内温度維持に努めている。処理条件等は本誌で紹介された情報（後出 2010）を参考にしている。

(7) 収蔵庫内の巡回

収蔵庫内の巡回は，展示・資料課の職員が輪番制で開館日に毎日実施している。巡回中のチェック作業には，収蔵庫内の温湿度データ確認・記録，データロガーの電池交換，収蔵庫内での異常・異変・異臭のチェック，除湿器の稼働・停止，除湿した水の排水，収蔵庫出入口のこまめな清掃，粘着マットの交換，虫の積極的な駆除などが含まれている。虫の生体や死体を放置しないことは文化財 IPM 上重要である。

(8) 展示室内の巡回

展示室内の巡回は，筆者が不定期に実施している。当館の総合展示室2階には，外の景色が見渡せる眺めの良い空間があるが，外部と窓ガラス1枚で隔たれているため，厳冬期には必ず結露が発生する。窓際に設置した熱源と上昇気流によって，ある程度結露する水分量を抑えることはできるが，特に寒い時期は展示室内の巡回を行って結露水が溜まらないように注意している。

(9) その他

カビが生育している可能性がある資料に対しては，ATPふき取り検査を活用している。同法による収蔵庫内の清浄度調査も試行しており（高橋 2025），今後も定期的に清浄度を評価していく予定である。カビの活性評価や収蔵環境の清浄度指標は，先行研究（間渕ら 2021，轟ら 2025）を参考にしている。環境中の微生物測定法の一つである落下菌調査は，インキュベーターやオートクレーブ等の設備が館内にないため，現状では実施できていないものの，今後は外部機関の設備を時間借りするなどして実施を検討中である。最近では，キッコーマンバイオケミファ社が販売しているフィルム培地などの簡単に導入できる便利なものもあり，そちらの活用も検討中である。

展示室内と収蔵庫内の温度と相対湿度は，館内 Wi-Fi を通じて一定間隔でデータロガーからクラウド上へ送信しており，閾値を超えた場合には事務室内に設置したデバイスが音によって通知するため，迅速な対応が可能となっている。なお，データロガーはアスマン式通風乾湿計によって定期的に測定誤差を確認するようにしている。

館内の展示・収蔵環境に関する情報共有は，月一回の「資料収蔵環境等連絡会議」によって行っている。この会議には指定管理者（部長級）及びボイラー管理者，当館学芸部長らが参加し，会議で議論された議事内容の報告対象は全学芸職員としている。これによって，現在どこでどのような問題が発生し，どのような対策が

行われているかが共有される仕組みとなっている。保存担当学芸員である筆者にとっては、業務上大変心強い。

4. 当館におけるニューハクシミへの対策

ニューハクシミがいつ当館に侵入したのかは明らかでないが、現在捕虫トラップを設置している全ての場所でニューハクシミが捕えられており、残念ながら生息範囲は既にほぼ館全体に広がっていると考えられる。ニューハクシミはこれまでメスの個体しか見つかっておらず、単為生殖で繁殖していると考えられている(島田2025)。このことが個体数の制御を非常に難しくしている。彼らの食性について館内で実験したところ、ティッシュペーパー、再生コピー用紙、薄葉紙、ガス吸着紙など、和紙に限らず填料が多いと思われる洋紙も摂取できることがわかっている。すなわち、紙資料そのものに加えて、ラベルや緩衝資材などへの食害にも注意が必要である。ニューハクシミに関して明らかになっている情報については、東京文化財研究所が提供している「文化財害虫検索」のページを参照していただきたい。ここでは、当館の現状における当館独自の対策事例を紹介する。

(1) 対策の前提

当館の対策における前提は以下のとおりである。

- A) 生息範囲がほぼ館全体に及んでいる(想定)
- B) 全館燻蒸を行うための予算はつかない
- C) 全館燻蒸したとしてもすぐに元の状態に戻ってしまう可能性が高い
- D) 生息数は指数関数的には増えていない可能性がある

Cの根拠としては、①ニューハクシミの生息範囲が展示室や収蔵庫以外の事務室などにも広がっていること、②施設老朽化によって密閉状態を維持できずガス燻蒸の効果が得づらい、などが挙げられる。

Dの根拠となるシミ目のトラップ捕獲数推移を図5に示す。このデータはあくまでもトラッ

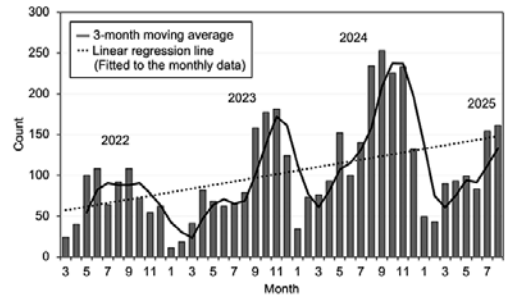


図5 シミ目のトラップ捕獲数推移

プ調査の結果に基づくものであり、実際のニューハクシミの生息数を正確に反映したものではない。しかし、それを推定するためのデータとして暫定的に用いることを断っておく。なお、捕獲数にはセイヨウシミも含まれているが、その割合は無視できるほど小さい。まず棒グラフで示した過去3年間のニューハクシミのトラップ捕獲数を見ると、主に夏から秋にかけて増大してピークを持ち冬から春にかけて減少していることが読み取れる。実線で示した3ヶ月移動平均を見るとその様子がわかりやすい。また、点線で示した月ごとの観測値に対する回帰直線を見ると、緩やかな増加傾向が読み取れる。これらの原因として、後述するようにニューハクシミが他の生物に捕食されている可能性があるという仮説を立てている。

(2) 対策の方針

上記の前提に基づく対策の方針は次のとおりである。

- A') 共生を前提とした対応を取る

これまでの捕虫トラップ調査データの蓄積から、現実的に根絶することは難しいとの判断による。

- B') 資料へのアクセス経路を遮断する(物理的防除)

A'を基本として、生息自体は許容しつつも食害には至らせない(資料を安全な形で避難させる)ことを目的に、新しく低予算かつ少ない労力のできる防除方法を検討・開発する。

- C') 全館燻蒸以外の方法で個体数を減らす

(化学的防除)

Bを背景に、また既にエキヒューム S 及びそれ以外の燻蒸薬剤の供給が断たれた中での現実的な方法を取り入れる。

D')「食う・食われる」の関係を利用する(生物的防除)

ニューハクシミの数が指数関数的に増え続けられないのには何か理由があるはずであると仮定し、博物館内の生物同士の相互作用を研究テーマとして、ニューハクシミの生息数制御に活用できる余地がないか検討する。これは文化財 IPM の本来の目的である「害虫がいないこと」(三浦 2012) に真っ向から反する考え方である。しかし、燻蒸薬剤による収蔵環境の「リセット」が難しくなる今後において、文化財 IPM の「生物的防除」の取組となり得ると筆者は考えている。具体的には、収蔵庫内の生物群集動態を把握することを通じて、主に次の3つを目的にしている。

- 1) 理解：収蔵庫内の複雑な生態パターンの背後にあるメカニズムを抽象化して説明する
- 2) 予測：将来の個体数変動や収蔵庫内生態系の応答を定量的に予測する
- 3) 応用：博物館収蔵庫内の害虫管理・害虫拡大予測などに活用する

(3) 対策の実践

A") 生息数の継続的なモニタリング

特定の時期・場所で急激に増えていないかどうかチェックすることで、引き続き早期対処、中長期的な状況変化の察知に役立つ。

B") 資料へのアクセス経路を遮断する(物理的防除)

「ニューハクシミに対する簡便な物理的防除方法の開発」(高橋 2024) 及び「ニューハクシミに対する簡便な物理的防除方法の効果検証」(高橋 2025) に詳しい。

C") 「マダラシミおよびニューハクシミに対するベイト剤の殺虫効果」(小野寺ら 2023) を参考に、ベイト剤を用いた個体数削減を試行中である。同論文に掲載されている写真と同様

に、脱皮できず弱り果てたニューハクシミを収蔵庫内で発見しており、脱皮阻害効果が有効に機能している可能性があると考えている。(図 6)。

D") 文化財 IPM における群集生態学的アプローチの検討

特に本誌でも紹介されたゲジとの関係に着目している。館内に侵入したゲジがニューハクシミを捕食することを実験で確認している(図 7)。ゲジがニューハクシミの個体数を制御している可能性を、数理モデルを用いて検討する方法を模索中である。



図6 脱皮できず弱り果てたニューハクシミ



図7 ニューハクシミを捕食するゲジ

5. おわりに

生物との駆け引きには終わりがなく、時には無力感に苛まれることがある。ニューハクシミについては、展示ケースの内部で見つかる場合があるなど侵入経路不明なことも多く、まだまだ課題が山積みであるが、「文化財IPMの先鋭化」(佐藤 2025)を意識して、今後もより良い防除方法を検討していく所存である。

引用文献

- 新井 健一郎 (2025) 防虫ブラシを使ったドアの隙間対策. 文化財の虫菌害, 88 : 13-15.
- 小野寺 裕子, 島田 潤, 渡辺 裕基, 小峰 幸夫, 木川 りか, 佐藤 嘉則 (2023) マダラシミおよびニューハクシミに対するバイト剤の殺虫効果. 保存科学, 62 : 193-198.
- 佐藤 嘉則 (2025) ポスト・エキヒューム S の生物被害対策を考える. 文化財の虫菌害, 89 : 1-2.
- 島田 潤 (2025) 文化財害虫の被害と日本初記録のシミについて. 文化財の虫菌害, 86 : 11-13.
- 高橋 佳久 (2024) ニューハクシミに対する簡便な物理的防除方法の開発. 北海道博物館研究紀要, 9 : 1-17.
- 高橋 佳久 (2025) ニューハクシミに対する簡便な物理的防除方法の効果検証. 北海道博物館研究紀要, 10 : 47-53.
- 轟 丈瑠, 山田 紀代美, 佐藤 嘉則 (2025) ATP測定法を用いた収蔵環境の清浄度評価と維持管理基準の提案. 文化財保存修復学会第47回大会研究発表要旨集, 272-273.
- 後出 秀聡 (2010) 文化財の二酸化炭素殺虫処理の実務と留意点. 文化財の虫菌害, 59 : 12-18.
- 北海道博物館 (2024) 北海道博物館要覧, 8 : 17-18.
- 間瀬 創, 佐藤 嘉則 (2021) 博物館等におけるATP拭き取り検査によるカビ集落の活性評価について. 保存科学, 60 : 41-49.
- 三浦 定俊 (2012) 文化財保存におけるIPMへの取り組み. 防菌防黴, 40 : 343-350.