

報告 Report

昆虫の生態を基盤にした博物館の
総合的有害生物管理(IPM)の実際川上 靖^{1*}・本庄孝行¹An integrated pest management based on the ecology of insects
in the Tottori Prefectural Museum, JapanYasushi KAWAKAMI^{1*} and Takayuki HONJO¹

要旨：2006年から取り組んでいる総合的有害生物管理（IPM）において、昆虫（害虫）の生態に基づいた対策の中で成果のあった事例を報告した。効果的な対策とするためには、運営に関わる者全員で取り組むことと、現地における害虫の生態を注意深く調査することである。

キーワード：博物館、総合的有害生物管理（IPM）、昆虫、生態、モニタリング、文化財害虫、フユイエノミバエ、マサカカツオブシムシ

はじめに

鳥取県立博物館では、2005年以前は臭化メチルと酸化エチレンによる全館燻蒸や収蔵庫燻蒸などの方法で資料管理を行っていたが、臭化メチルが「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書締結国会議」において2005年1月から全廃となったことに伴い、2006年から総合的有害生物管理（IPM、Integrated Pest Management）の手法による資料管理に切り換えた（佐藤 2007）。館内にあった燻蒸庫（エキボンくん蒸設備、庫内容積 15 m³）も撤去し、資料の搬出入においても化学薬剤に頼らないことを基本とした。

IPM手法は随時改良しながら実施しているが、2012年からは『IPM マニュアル』を策定し、全職員が共通理解のもと取り組めるようにした（巻末付録：『IPM マニュアル』2023年度版）。当館のIPMの内容は、巻末の『IPM マニュアル』のとおりであるが、そのほか毎年4月当初に、新任職員と展示室の看視員を対象にIPM研修会を実施している。看視員の方々には、主に虫の発見と報告であるが、館内4箇所に「ムシBOX」と称した捕獲キットを設置し、虫の捕獲にも協力いただいている（図1）。また、警備員（宿直）や清掃業者の方々にも当館のIPM内容を周知し、館運営に関わる者全員による取り組みを推進している。

また、全員による取り組みを確実にするために、毎月第3水曜日にIPM検討会を開催し、現状報告や課題の検討協議を行い、この検討会の結果を反映させながら全館清掃を年4回、休館日に全職員で行っている



図1. 館内に配置している虫の捕獲用キット(通称「ムシBOX」).

¹〒680-0011 鳥取市東町2-124 鳥取県立博物館

¹Tottori Prefectural Museum, Higashi-machi 2-124, Tottori, 680-0011 Japan

*E-mail: kawakamiy@pref.tottori.lg.jp

[受領 Received 28 Dec. 2023/ 受理 Accepted 17 Jan. 2024]

(『IPM マニュアル』記載)。このことは、問題の早期発見と解決に役立っていることはもとより、職員の意識啓発を促していると思われる。このような IPM 体制で 2006 年から取り組んでいるところだが、現在まで大きな被害を発生させることなく資料を収集・保存できている。

資料を有害生物から守るためには、第一に有害生物を侵入させないことである。有害生物の多くは昆虫であり、資料に被害を与えるステージはゴキブリ類などを除きほとんどが幼虫期であるので、成虫が侵入してしまったとしても、館内で生活史が回らないように対策できればよい。早期発見・早期駆除は、産卵の機会を減らすことになるので有効である。発生が確認された場合は、発生ステージを観察し、生活史のサイクルのどこを切れればよいのか見極めることが効果的な対策に繋がる。すなわち、有害である昆虫(害虫)の種類と生態に即した対策が打てるかどうか重要である。しかしながら、害虫の種類は膨大であり(東京文化財研究所 2001; 加納・篠永 2003; 川上 2007)、未記載の種類も少なくはなく、生態に至っては未解明なことが多い。そこで、本報告では、これまでの当館の取り組みの中から、昆虫の生態に基づいた対策で特に成果のあったものを 3 つ報告する。これらが IPM の確立に少しでも貢献できれば幸いである。

なお、当館は IPM による資料管理を進めるにあたって資料管理専門員を配置している。著者のひとりである本庄は 2019 年から専門員をしている。資料管理専門員の主な業務は『IPM マニュアル』に記載しているが、それ以外にも様々な提案や改善を行っており、IPM 体制の構築に貢献している。本報告にあたり、これまで当館の資料管理専門員に従事いただいた佐藤隆士氏、深川博美氏、公文浩代氏、伊藤明氏にお礼申し上げる。

1) アリの収蔵庫内侵入の原因究明と防除

当館の 3 階収蔵庫の粘着トラップに、2017 年から小型のアリが捕獲されるようになった。調べてみると、フタフシアリ亜科シリアゲアリ属のハリブトシリアゲアリ *Crematogaster matsumurai* と同定された(図 2)。侵入経路を調査するものの解明できないまま 2 年が過ぎた。本種は文化財害虫ではなく、また収蔵庫内での繁殖ではないことは明らかで、建物内に営巣している様子もなかったため、丁寧な清掃を行いながら経過観察を続けていた。

2019 年 11 月 8 日に、3 階収蔵庫内の天井面に設置されている「非常口誘導灯」の中に本種の死骸を 10 匹確認した。このことから天井方向から侵入している可能性が考えられたため、ハリブトシリアゲアリの生態を詳しく調べ、本種の営巣場所(発生源)を探す目的で建物周辺も含めて再調査を行った。本種は、土中性ではなく、樹上性で枯れ枝の中などに営巣し、木の幹に行列を作っている様子が観察できることもある(寺山ら 2014)。この観点で調査したところ、収蔵庫の位置する外壁側の近くに生育している 1 本のエノキ *Celtis sinensis* の幹を歩行するハリブトシリアゲアリを発見した。アリは上へ上へと歩行しており、枝の先端や葉の先でも確認できた。このエノキの枝は、建物のコンクリート外壁に接しており、アリが枝から外壁を伝って館内に侵入している可能性が考えられた(図 3)。

そこで IPM 検討会で協議し、エノキの木の伐採を決め、同年 11 月 25 日に伐採した。伐採した幹の中には、アリの生息が確認できた(図 4)。このエノキは建物から 1.5 m 離れた場所に生えており、以前は建物に接している認識はなかったが、成長とともに枝も伸び、おそらく 2017 年頃に建物の外壁に接するようになったものと推察された。木も大きくなり、幹の中に空洞ができ、アリが棲み着くようになったのであろう。エノキを伐採した以後は、収蔵庫内でアリ類は確認され



図2. 粘着トラップで捕獲されたハリブトシリアゲアリ(2017年9月14日). 左写真: 背面, 右写真: 側面. スケール(マス目): 1 mm.



図3. 博物館の外壁に枝がつかえたエノキの様子(2019年11月14日). 最上部(3階)の外壁の内側が収蔵庫になる。



図4. 伐採されたエノキ. 真ん中の穴がアリの通り道であり, 建物方向に伸びている枝の中に繋がっていた。

ていない。

アリに限らず、樹上や葉上で生活している生物は多い。建物と植物が接触しないように対策することは、

館内への生物侵入の防止のために有効である。できれば、博物館の建物の周囲に植栽などはない方が望ましい。植栽の土壌は様々な生物の繁殖場所にもなっており、館周辺の有害生物の減少にも繋がる。当館では、エノキの伐採以後、その他の植栽などを総点検し、数本の木を伐採し、竹林の撤去にも取り組んでいるところである。

2) サッシ(窓枠)の水抜き穴へのネット取り付けによる侵入昆虫の減少策

当館では、『IPM マニュアル』の6ページにあるとおり、粘着トラップによる害虫モニタリングを実施している。モニタリング結果を検証して害虫等の侵入経路を特定し、そこに「防虫ブラシ」を設置するなどの対策も行っている。しかし、開閉できない「はめ殺し窓」の内側に置いたトラップにも館外からの侵入と思われる昆虫等が捕獲されるため、徘徊性昆虫等の習性とサッシ(窓枠)構造の両面から検討を行った。その結果、サッシにある結露の水抜き穴から侵入している



図5. サッシ(はめ殺し窓枠)の水抜き穴を網戸ネットで塞いだ様子。

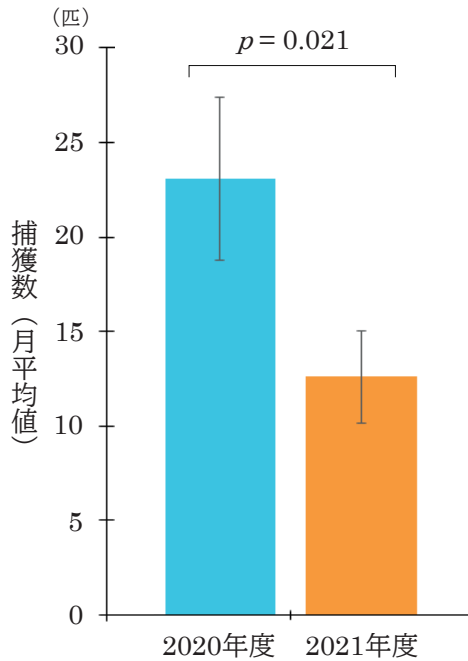


図6. はめ殺し窓近くの4地点における2020年度と2021年度の粘着トラップに捕獲された生物の個体数の比較. 縦軸は月平均値, バーは標準誤差を示す.

可能性が考えられたので、2021年4月8日に館内11カ所137個の穴を市販の網戸ネット(20メッシュ:目開き1.03mm)で塞いだ(図5)。図6は、はめ殺し窓近くの4地点における2020年度(ネット設置前:2020年4月~2021年3月)と2021年度(ネット設置後:2021年4月~2022年3月)の粘着トラップに捕獲された生物の個体数(月平均値)の比較である。粘着トラップは1地点に1個、毎月2週間設置し、粘着シート上の生物数をカウントした。2020年度に23.1匹だった月平均捕獲数は、2021年度に12.6匹に減少し、対応のある t 検定(清水2016)を行ったところ統計的に有意であった($t(11) = 2.69, p = 0.021$)。その後、この4地点における月平均捕獲数は2022年度14.7匹、2023年度(12月まで)11.3匹と減少したまま推移しており、サッシの水抜き穴へのネット取り付けによる侵入防止の効果はあったと考えられた。

3) 冬期における小型ハエ類の大量発生

2023年2月に館内の窓際に大量の小型ハエ類が確認された。冬期における小型ハエ類の大量発生はあまり経験がなく、過去のデータを調べたところ2016年1月にも館内で大量に確認されていた(図7)。この小型ハエ類はノミバエ類であることは分かったので、文化財害虫ではなく不快害虫であることを周知し、掃除機等による清掃に努めたが、大量であることから発生源の特定に取り組んだ。もしも発生源が汚水槽などの館内であったならば、他の害虫等の発生も懸念されるし、

発生源が特定できれば防除対策が打てるからである。

冬に大量発生するという生態に加え、形態の特徴を詳細に調べたところ、この小型ハエ類はフユイエノミバエ *Megaselia meconicera* であることが判明した(林ら1999)。鳥取県からは初確認となる。本種は、ヨーロッパから北米まで広く分布するが、日本ではほとんど記録がなく、冬期におけるノミバエ類の大量発生も知られていなかった。ところが、1996~1997年の冬期に関西地方で大量家屋内侵入が発生し、林ら(1999)によりフユイエノミバエの和名が付けられたものである。本種の発生源は、腐葉土などの有機物に富んだ土壌であり、館内での繁殖ではないものと判断できた。当館は照葉樹林の山(久松山、標高263m)の麓に位置しており、この照葉樹林内が発生源と推測されたので、発生阻止は困難と判断し、侵入防止策と清掃に集



図7. 館内の窓際に大量侵入したフユイエノミバエ(2016年1月23日)。

中した。このように種の特定は、対策を立てるうえでの基本となる。フユイエノミバエの大量発生・大量侵入が毎年繰り返されるという報告はなく、何が原因で大量発生するのかわからない。各地における本種の発生記録を蓄積することは、本種の生態解明に貢献すると思われる。

文化財害虫に対するIPM手法による事例

以上、当館のIPMの取り組みの中から3例を報告したが、ここで紹介した侵入昆虫は資料に直接被害を及ぼす文化財害虫ではない。しかし、侵入昆虫等の死骸は、重要害虫であるヒメマルカツオブシムシ *Anthrenus verbasci* などの餌となるので、繁殖環境を減らすためにも侵入昆虫等を減らすことは大切である。当館のこれまでのデータから、館内で偶発的に捕獲されるヒメマルカツオブシムシの幼虫は、侵入昆虫等の死骸を食している可能性が高いと分析しているところである。

文化財害虫に対しても、昆虫の生態を基盤にした IPM 手法で成果のあった事例があるので簡単に2つ紹介しておく。ひとつは、8月開催の展覧会に持ち込まれたケース入りの作品複数から、タバコシバンムシ *Lasioderma serricorne* の発生が確認されたものである。これらの作品は野外の生物を材料に作られたものだったが、多くの個体が複数の作品から同時多発的に羽化しているので、野外での産卵ではなく、1~2ヶ月前 (6~7月頃) に室内での製作中 (乾燥中) に産卵されたものだと考えられた。したがって、現在の発生虫の拡散を防ぎ、次の産卵を阻止できれば、館内を燻蒸することなく抑えられると判断し、次の対策を行った。1) 幸いにケース入りの作品だったので、発生の確認できたケースの隙間をテープで目止めして、さらにチャック袋に入れて撤去する。2) 館内のモニタリングを強化する。3) 館内モニタリングで当該害虫が確認されたら、直ちにフェロモントラップや燻蒸を検討する。以上であるが、その後、害虫は確認されず収束した。

なお、作品ケース内にはカツオブシムシ科 Dermestidae の幼虫も確認された。当館の鶴智之学芸員が飼育し成虫になったところで同定した結果、鳥取県からは未記録であるマサカカツオブシムシ *Thyodrias contractus* であった。本種は、細長い体型で脚も長く、他のカツオブシムシ科昆虫とは一見して異なった形態をしており、メスには翅もない。関西地方では増えている甲虫 (害虫) として報告されており (初宿ら 2020)、今後、注意を要する種類かもしれないので、記録データを記載しておく。記録: マサカカツオブシムシ *Thyodrias contractus* Motschulsky, 1839, 1♂3♀、鳥取県立博物館内 (鳥取市東町)、2020年8月19日採集、鶴智之飼育・同定。

もうひとつは、6月に開催した展覧会に持ち込まれた木製の展示機材からヒラタキクイムシ科 *Lyctus* 属の一種が確認されたものである。最初、展示室壁面にいる成虫1匹が職員により捕獲された。館内の過去のデータから館内発生の可能性は低いと判断できたので、次の対策を行った。1) 徘徊する種類ではないので粘着トラップの効果は望めないため、紫外線タイプの捕虫器を夜間に (閉館後から翌朝開館まで) 設置して拡散を防ぐ。2) 展示室内の木製の機材等を目視確認する。その結果、捕虫器による捕獲はなかったが、あるひとつの木製展示機材から成虫の死骸を計14匹確認したので、当該展示機材をビニールで覆い、屋外に運び出し、市販のくん煙剤で殺虫処理を行った。処理後に展示機材の内側を調べたところ、成虫の死骸13匹を確認した。なお、この死骸がくん煙剤処理によるものかどうかは不明である。展示機材は清掃後、展示

室に戻した。紫外線タイプの捕虫器は、最初の成虫1匹の発見から1週間、設置し続けていたが、捕獲はなかったので終了した。その後、館内で本種は確認されていない。ヒラタキクイムシ科 *Lyctus* 属の一種が確認された展示機材は、県外の倉庫に保管されていたものであり、倉庫内で産卵されたものが羽化したが、そのほとんどが展示機材から出ることができず死亡した可能性が高いと考えられた。

おわりに

今回、報告した当館における IPM の取り組みのポイントは、昆虫の生態に基づいて個別に対策を考えることの重要性である。そのためには、まずは種類を同定するところから始めなければならない。このことは害虫防除の基本中の基本なので、ここで強調するまでもないと思うが、この意識が弱い博物館や美術館は少なくない気がしている。その理由のひとつに、館のスタッフとして昆虫の専門家がいらないという事情があるかもしれない。当館には自然担当があり、生物や昆虫の専門家がいることは強みである。自然分野のない館においては、近隣の大学、農業試験場、衛生環境研究所などの機関、地域にある昆虫同好会系の団体などに協力をお願いすることが有効であるだろう。

また、生態を考える際には、図鑑や事典の記載内容を鵜呑みにしないことも重要だと思っている。なぜなら、昆虫の生態は地域により異なるからである。図鑑や事典の記載は、ある地域で調べられたデータに基づいたものであり、全国各地で同じであるとは限らない。例えば、マダラスズ *Dianemobius nigrofasciatus* やシバズ *Polionemobius mikado* という小型のコオロギは、北緯37度付近が年1化と年2化の境界になっている (正木 1974)。つまり、北緯37度より北では成虫が1年に1回しか現れないが、これより南では1年に2回みられるのである。緯度が同じ場所でも、標高差により生活史が異なるケースもある。近年では、温暖化により昆虫の分布や生態が変わってきている。さらには生態解明の研究も進展している。クロゴキブリ *Periplaneta fuliginosa* やワモンゴキブリ *Periplaneta americana* は単為生殖が可能であり (Xian 1998)、ワモンゴキブリではメスだけの単為生殖によって繁殖し、分布域を拡大している可能性が示された (Katoh et al. 2017)。このように昆虫は、それぞれの地域や場所において、そこに適応した生態を獲得しているので、効果的な IPM 対策を行うためには、現場において生態を注意深く調査することが大切である。そして、生活史などの生態が解明できると理想的である。そのためには、モニタリングのデータを蓄積し、定期的にデータ整理と分析を行っていくことが欠かせない。

なお、ガス (空気環境) やカビに対する IPM の取

り組みについては事例を報告しなかったが、『IPM マニュアル』の7~8ページのとおりモニタリングを行い、その都度 IPM 検討会で協議しながら対策を考えている。これまでのところ、致命的な被害を生じることなく資料を管理できている。

引用文献

- 林 利彦・小松 均・西田和美・高井 昭・中嶋智子(1999) 関西地方におけるフユイエノミバエ(新称)による冬期の家屋内大量侵入被害(双翅目, ノミバエ科). *Medical Entomology and Zoology* 50 (2): 157-160.
- 加納六郎・篠永 哲(2003) 新版日本の有害節足動物-生態と環境変化に伴う変遷. 東海大学出版会, 397 pp.
- Katoh K., Iwasaki M., Hosono S., Yoritsune A., Ochiai M., Mizunami M. and Nishino H. (2017) Group-housed females promote asexual ootheca production in American cockroaches. *Zoological Letters* 3: 3.
- 川上裕司(2007) 室内環境中に見られるダニ類と小昆虫類. *Indoor Environment* 10 (1): 45-67.
- 正木進三(1974) 昆虫の生活史と進化. 中公新書, 208 pp.
- 佐藤隆士(2007) 鳥取県立博物館の収蔵庫内での害虫モニタリング結果と今後の対策. 鳥取県立博物館研究報告 44: 55-65.
- 清水裕士(2016) フリー統計分析ソフトHAD: 機能の紹介と統計学習・教育, 研究実践における利用方法の提案. *メディア・情報・コミュニケーション研究* 1: 59-73.
- 初宿成彦・安井通宏・市川顕彦・桂孝次郎・河合正人・中谷憲一・山崎一夫・大阪市立自然史博物館「都市の自然」調査グループ甲虫班(2020) 大阪市の甲虫相とその変遷. *自然史研究* 4 (3): 41-104.
- 寺山 守・久保田 敏・江口克之(2014) 日本産アリ図鑑. 朝倉書店, 278 pp.
- 東京文化財研究所編(2001) 文化財害虫事典. 株式会社クバプロ, 231 pp.
- Xian, X. (1998) Effects of mating on oviposition, and possibility of parthenogenesis of three domestic cockroach species, the American cockroach, *Periplaneta americana*; the Smoky brown cockroach, *Periplaneta fuliginosa*; and the German cockroach, *Blattella germanica*. *Medical Entomology and Zoology* 49 (1): 27-32.

巻末付録：

平成24年9月3日 制定
平成28年10月17日一部改正
令和元年5月28日一部改正
令和5年4月19日一部改正

令和5年度
IPMマニュアル

鳥取県立博物館

目 次

館内職員の約束事項	-----	2
1 概要（経緯）	-----	3
2 IPM体制	-----	3
3 IPMのPDCA	-----	5
4 モニタリング	-----	6
5 被害発生および害虫発生の対応	-----	10
6 寄贈資料の受入れ	-----	11
7 害虫への対処方法	-----	12
8 その他	-----	13

館内職員の約束事項

- ① 予防：害虫が侵入・発生しにくい環境づくりをしよう
 - ・土足マットで靴の汚れを落とそう
 - ・扉の開閉は必要最小限に
 - ・原則、館内の窓は開けない
 - ・食べ物や生ごみを放置しない
- ② 判断：状況判断ができるようにしよう
 - ・日頃から執務室、展示室、収蔵庫の点検清掃を
 - ・身の回りをこまめに整理・整頓
 - ・虫を目撃したらIPM専門員に報告
- ③ 対策：皆で協力して問題を解決しよう
 - ・問題？と思ったらIPM検討会へ
 - ・皆で知恵を出し合おう

1 概要（経緯）

IPM (Integrated Pest Management=総合的害虫管理とは、さまざまな方法を使って害虫の個体数を、資料に被害の生じない程度の数に制限していく管理手法のことである。

具体的には、化学薬剤のみならず、侵入防止用機材、防虫ネット、トラップ、忌避剤などを総合的に併用して管理するものである（注：薬剤の禁止ではない）。

鳥取立博物館では、2005年1月以降、殺虫・殺菌用の燻蒸剤として汎用されてきた「臭化メチル」が、オゾン層破壊物質として全世界で使用禁止になったことを受け、2006年度よりIPM手法による資料管理等を推進している。

<用語説明>

◆害虫・人間の生活に対して直接または間接に害を与える虫の便宜上の呼称。昆虫以外にも菌類やカビ、ダニやノミ、クモやムカデのような生物まで含まれる。

◆文化財害虫・・・害虫のうち、特に文化財に被害を与える昆虫のこと。

2 IPM管理体制

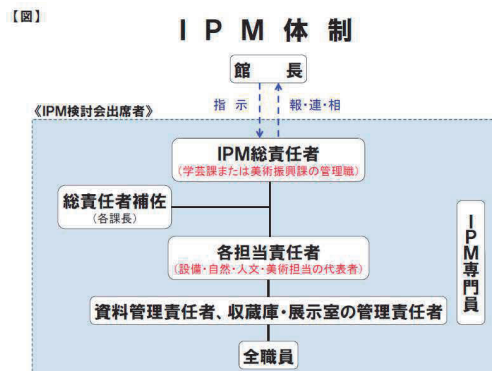
(1) 総合的な管理を推進するためには、全職員がIPMを理解し、職務の中で適切に対応することが不可欠であり、そのためには、学芸員や専門員をはじめ、できる限り多くの職員が、IPMの知識や技術の向上に努める必要がある。

(2) IPMの管理体制は【図】のとおりとし、総責任者として学芸課または美術振興課の管理職を充て、その総括のもとに各担当責任者等をおく。また、IPM専門員（会計年度職員）は、組織上は「自然担当」に置き、当該職員の指揮監督の総括は上記総責任者が担当する。

(3) 各資料の管理責任者は、その資料を担当する学芸員とし、業務分担は【表】のとおりとする。「害虫モニタリング」、「温湿度モニタリング」、「空気モニタリング」及び「館内の点検」の業務は、IPM専門員が行い、モニタリング結果等を報告する。

※「モニタリング=IPM」ではなく、モニタリングはIPMを実施するためのデータ収集のこと

- (4) 各収蔵庫・展示室等の管理責任者（主査・副査）は各室の主責任者・副責任者を充て、別紙1「鳥取県立博物館各室名称及び管理責任者」のとおりとする。
- (5) 月1回（原則、毎月第3水曜日）IPM検討会を開催し、出席者は、モニタリング結果等を反映させながら対策を検討し、各資料群の適切な管理方法を確立していく。
- (6) 年4回、休館日に全職員による全館清掃と資料チェックを行い、その清掃内容は、検討会の結



果を反映させ、各担当でその都度決める。

- (7) 被害が発生したときは、速やかにIPM総責任者に報告し、IPM総責任者が指名した関係者で対応を協議する。

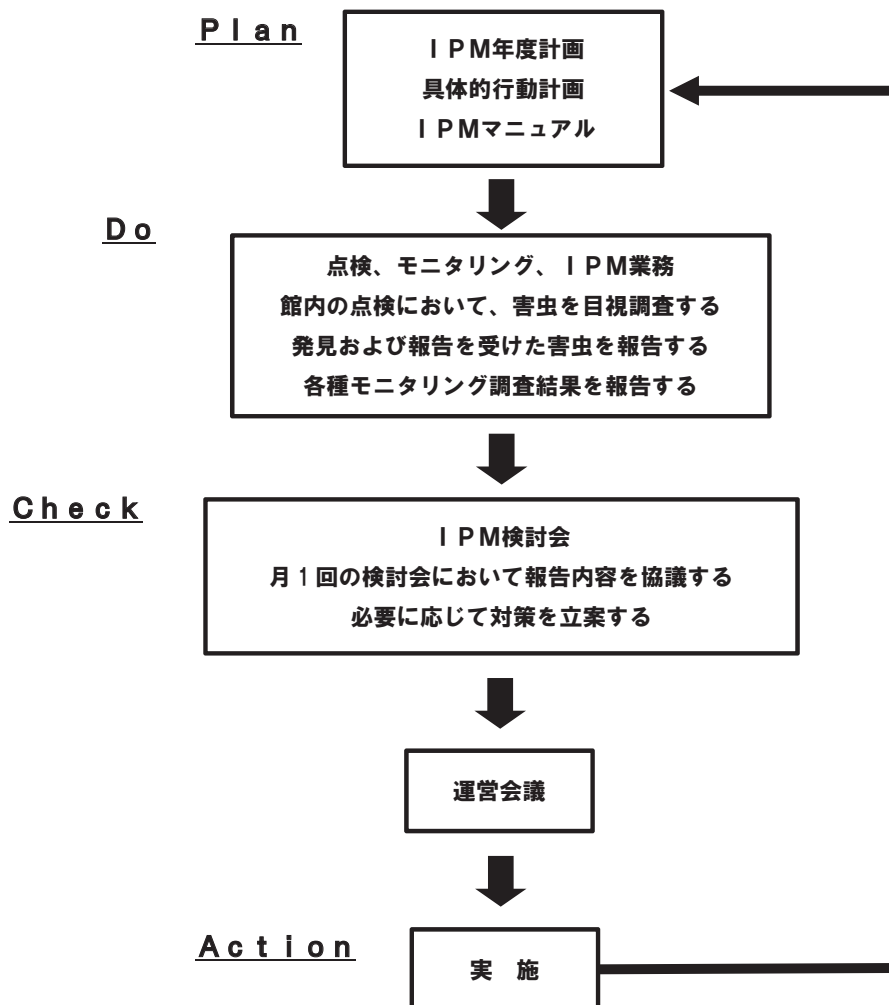
【表】学芸員、IPM専門員、設備担当の業務分担

業務内容	学芸員	資料管理専門員	設備担当
資料の収集・登録（データベース）	◎	—	—
害虫菌および温湿度のモニタリング	—	◎	—
収蔵庫の清掃	◎	○	—
殺虫処理および資料のクリーニング	◎	○	—
収蔵庫内における資料の整理	◎	—	—
温湿度の管理（設定値等の決定含む）	◎	○	◎
害虫の防除（方法や防除剤の決定含む）	◎	○	○

◎は主体でおこなう者、○は補助や相談・協議を行う者。

- ① 殺虫処理は、各担当学芸員が主体で実施する。
- ② 殺虫方法は「二酸化炭素処理（ふくろうくん）」「低温処理（冷凍庫）」「脱酸素処理」等を推奨し、化学薬剤による燻蒸は協議による（臨時燻蒸のための枠予算があるが、財政課との執行協議が必要）。
- ③ 「二酸化炭素処理（ふくろうくん）」は、必ず2名以上で行う。
- ④ 害虫のモニタリングは、「粘着トラップ」による館内の生物調査と、「フェロモン・トラップ」による収蔵庫内のシバンムシ類等調査の2つを基本とする【詳細は別に説明】。検討会等において、他のモニタリングが決まったときは別途、実施する。
- ⑤ 温湿度の管理は、各室の管理責任者が設定値を決定し、設備担当がその設定値となるよう機器管理を行う。資料管理専門員は温湿度のモニタリングを実施し報告する。その結果に基づき、各室の管理責任者と設備担当は管理方法を協議し、適正な管理に努める。

3 IPMのPDCA



4 モニタリング

(1) 粘着トラップによる害虫調査

- ア 時期：年12回、2週間程度の間
※全館清掃にモニタリング結果を反映させる



- イ 場所：別紙2「調査資機材設置場所」を参照
※部屋の使用目的やレイアウトの変更、被害状況などに合わせ、設置場所・数を変更する場合あり
- ウ 報告：捕獲虫の種類と個体数、トラップ設置期間、トラップ設置個数、トラップ設置場所

(2) フェロモントラップによる害虫調査

- ア 種類：①タバコシバンムシ用フェロモン [富士フレイバー株式会社製：ニューセリコ]
②ヒメマルカツオブシムシ用フェロモン
[富士フレイバー株式会社製：ハイレシス]



- イ 時期：①タバコシバンムシ用フェロモントラップ
常時（毎月1回設置回収）
②ヒメマルカツオブシムシ用フェロモントラップ
常時（毎月1回設置回収）
（確認は1～2週間に1回、シバンムシ類など多くは約1か月～1ヶ月半で1世代を経過するため、確認の間隔が2週間以上になると発生時期を見逃してしまう）
- ウ 場所：別紙2「調査資機材設置場所」を参照
※部屋の使用目的やレイアウトの変更、被害状況などに合わせ、設置場所・数を変更する場合あり

- エ 設置方法：①収蔵庫入口から数m以内には設置しない
 (庫外からの誘因防止のため、また内部発生か外部侵入虫かを区別するため)
- ②具体的には、植物標本のある自然・考古収蔵庫では、植物標本棚のある壁面に、4～5m間隔でタバコシバンムシ用トラップを設置
 ※食害対象外の資料の置いてある範囲については、この限りでない
 ※配置位置は壁(吊り下げより捕虫性能が高い)
 ※配置の高さは捕獲に影響しないが、点検しやすい位置(床から1.5mほど)に設置する
- オ 報告：①月1回、トラップされたすべての害虫の種類と個体数を報告
 ②収蔵庫の管理責任者へは、発見した時点で即座に報告
 ③駆除された侵入・発見生物はその都度報告するが、月1回の報告時にも、その月の侵入・発見生物をまとめて報告する。
- カ その他：①タバコシバンムシ用フェロモントラップの誘因剤には、「性フェロモン剤」と「食餌誘因剤」が入っている。前者は雄成虫のみを誘引し、後者は雄・雌成虫の両方を誘引する。性フェロモン剤だけを使えば、雌は誘引されない。
 ②その他数種のフェロモントラップが販売されているが、誘引剤により捕獲対象や有効範囲、設置時期が異なる(性フェロモン→雄のみ、集合フェロモン→雄雌幼虫成虫、食餌剤→成虫雄雌)。
 ③フェロモントラップは対象虫の発生を調査するモニタリング資材であり、駆除資材ではない。(これのみで発生数をゼロにはできない)

(3) 温湿度モニタリング

ア 方法：データロガーによるモニタリング

機種：Onset社 UX100-003 シリーズ



機種：Onset社 MX1101-01 シリーズ
(Bluetoothタイプ)



機種：Onset社 MX2300 シリーズ
(Bluetooth防水タイプ)



- イ 時 期：常時（月1回、回収）
※記録間隔は30分とする
- ウ 場 所：別紙2「調査資機材設置場所」を参照
※部屋の使用目的やレイアウトの変更、被害状況などに合わせ、設置場所・数を変更する場合あり
- エ 報 告：①資料管理専門員は、月1回ロガーを回収し、データを取り込み、CSV形式などエクセル・ファイルとして作成する。このファイルを博物館掲示板に貼り付け報告し、全職員が共有できるようにする（各収蔵庫の管理責任者は、データを確認する）。
②あわせて、モニタリング結果報告書を作成し、報告を行う（月1回）
- オ そ の 他：各収蔵庫の管理責任者は、データ確認後、空調管理について設備担当と相談・協議し、適正な管理となるよう努めること

（4）空気環境モニタリング

- ア 方 法：検知管によるガス濃度測定
測定ガスは、有機酸・アンモニア・ホルムアルデヒド・ナフタリン・p-ジクロロベンゼン等。
- イ 時 期：年3回（5月、8月、12月）
- ウ 場 所：別紙2「調査資機材設置場所」を参照
※部屋の使用目的やレイアウトの変更、被害状況などに合わせ、設置場所・数を変更する場合あり
- エ 報 告：モニタリング結果報告書を作成し、報告を行う
- オ そ の 他：文化財管理基準値及び作業環境管理基準と比べて逸脱が見られる場合、各部屋の管理責任者と協議し改善を図る

（5）カビモニタリング

- ア 方 法：①空中浮遊菌調査
エアースンプラーで空気捕集し、カビを培養後、数及び種の同定を行う
②ふき取りによる付着菌調査

綿棒で試料採取し、カビを培養後、数及び種の同定を行う
カビの培養及び同定、報告書作成は業者委託とする

- イ 時 期：年3回（7月、10月、2月）
- ウ 場 所：別紙2「調査資機材設置場所」を参照
※部屋の使用目的やレイアウトの変更、被害状況などに合わせ、設置場所・数を変更する場合あり
- エ 報 告：業者からのカビ調査報告書を博物館掲示板に貼付け、全職員が共有できるようにする。また、結果はIPM専門員からも報告を行う。
- オ そ の 他：カビの種類及び量を把握し、調査エリアの清浄度を確認する。逸脱が見られた場合、各部屋の管理責任者と調査及び協議を行い、環境改善を図る。

5 被害発生および害虫発生の対応

- (1) 被害が発生したときは、被害程度の大小に関わらず、速やかにIPM総責任者に報告し、IPM総責任者が指名した関係者で対応を協議する。
- (2) トラップでタバコシバンムシなどがみつかったときは原則、次のような対応とする：
- ① 発見されたら速やかに周辺の資料を目視チェックし被害状況を把握する。
 - ② 発生や被害がなく、飛び込み個体と判断できたときは、通常のIPM対応へもどる。
 - ③ 害虫の発生や資料への被害が確認されたときは、①を行うとともに、
加害が施設に及ぶ場合や被害資料が大量の場合は、燻蒸など薬剤処理を協議する。資料への被害が小規模の場合、速やかに資料を隔離し、低温処理や脱酸素処理などその資料に適した処理をする。
 - ④ その後もひきつづき加害場所・及び加害資料を監視する。
 - ⑤ 被害要因を調査し、今後の被害発生防止のためのシステムを作成、周知に努める。



タバコシバンムシ (成虫)



実際の大きさ (タバコシバンムシ)



タバコシバンムシ (幼虫)

※資料に食害をあたえるのは幼虫

- (3) そのほかの害虫発見では、害虫の種類、個体数、発見場所などをふまえ、IPM検討会で協議する。

6 寄贈資料の受入れ

寄贈もしくは寄託され、または借用（貸出後の受入れ含む。）もしくは採集した資料（以下「寄贈資料等」という。）を館内収蔵庫又は展示室（以下「収蔵庫等」という。）へ入れる場合は、次に定めるところにより、IPM専門員の協力を得ながら各担当学芸員の判断でその資料に適切な処置を施し、モニタリング等を行い、害虫等が収蔵庫等へ入らないようにする。

また、寄贈資料等が大量または大型であり、通常の方法では対応できない場合、IPM検討会で協議して定める方法で対応する。（必要なら臨時燻蒸の枠予算の執行も検討）

- (1) 寄贈資料等の担当学芸員は、できる限りその受入れ前に資料所在場所に赴き、当該資料への害虫等の付着の有無を目視点検し、付着を確認したときは除去した上で本館に搬入すること。この場合、当該搬入は極力7月後半から9月前半頃（殺虫処理が実施しやすい時期）に行うよう調整すること。
- (2) (1)により寄贈資料等を本館に搬入したときは、担当学芸員は、荷解き場において（生物資料等、早急に腐敗防止等の処置が必要なものは冷凍庫に保管するなどした上で）、「別紙3『搬入資料記録表』及び『殺虫等処理記録表』について」に基づき「搬入資料記録表」に所要事項を記入し、殺虫処理を行った場合は別途「殺虫等処理記録表」に記入すること。
- (3) 寄贈資料の寄贈者、寄託者又は貸与者が当該資料を自ら本館に搬入したときは、担当学芸員は、これを資料閲覧室若しくは自然・人文研究室（以下「閲覧室等」という。）又は荷解き場で受け取り、閲覧室等で受け取った場合は、その後速やかに荷解き場に運搬し、そこで(2)の手続きをすること。
- (4) (2)又は(3)により荷解き場に運び込まれた寄贈資料等について、IPM専門員等の協力を得ながら害虫等の有無を詳細にモニタリングし、その結果に応じて、二酸化炭素処理、温度処理若しくは脱酸素処理又は燻蒸処理（専門業者へ委託）等を行い、害虫等の付着がないと判断できた後に収蔵庫等に保管し、又は展示室等で展示すること。
- (5) (4)の処理については、その都度、搬入・殺虫手順書に基づいて記録するとともに、害虫等又はそれによる被害に痕跡等を確認したときは写真を撮影し、県立博物館データ集DBの「搬入資料等付着害虫等写真記録」画面に掲示して情報共有すること。
- (6) カビが発生している場合は、IPM総責任者に報告し、IPM総責任者が指名した関係者で対応を協議する。

7 害虫への対処方法

(1) 二酸化炭素処理 (ふくろうくん)

ア 場 所：地下荷解場 (指定場所)



イ 方 法：①「ふくろうくん取扱説明書」のとおり。

※濃度約 60% (80~40%)、温度 20℃以上、2 週間以上の処理とする

②必ず 2 名以上で実施。

実施する前と、終了したときは、全職員に連絡すること。

ウ 機器類の保管・管理：「ふくろうくん」「二酸化炭素ポンペ」「高濃度ガス検知器」は、資料管理担当が保管管理する (二酸化炭素ポンペの交換・補充含む)。

(2) 低温処理 (冷凍庫)

各担当学芸員が必要に応じて実施する。

(3) その他の処理

各担当学芸員が必要に応じて実施する。

(4) 化学薬剤による緊急燻蒸 (協議)

館 内：IPM 検討会、運営会議等において協議し決定する。

庁 内：執行協議 (枠予算)。

8 その他

- (1) 文化財害虫を発見したときの対応（クロゴキブリ、カツオブシムシ類等）
 - ① 発見者はできる限り捕獲・遺棄した後、発見日時・場所・数・大きさ（成虫幼虫）を口頭またはメールにてIPM専門員に報告
 - ② IPM専門員は発生状況を調査する（侵入虫か内部発生虫か、等）。発見場所が資料周りの場合、担当学芸員は資料が加害されていないかを調査する
 - ③ 担当学芸員、IPM専門員、設備担当および各室の管理責任者で駆除の必要性について協議する
 - ④ 駆除が必要となった場合、担当学芸員、IPM専門員、場合によっては設備担当が対応し、結果を全職員に報告する

- (2) ナフタレンなどの防除剤の使用の可否（展示室、収蔵庫とも）は、各資料の担当学芸員が判断するが、臭いの問題などもあるので、適宜IPM検討会でも協議する。ナフタレンなどの防除剤の購入・管理はIPM専門員が行い、設置作業は担当学芸員とIPM専門員が行う。

- (3) 館内の清掃道具は、総務課とIPM専門員が相談して整備していく。

- (4) 当館のIPM体制については、新年度に新職員を対象に研修を行い周知する。また、受付・看視員、警備員（宿直）、清掃業者の方々にも周知する。

- (5) 鳥取県立博物館で見られる主な文化財害虫は、次表のとおり。

	加害対象	生態
<p>クロゴキブリ</p>  <p>卵鞘 1cm 若齢幼虫 5mm 幼虫 成虫 4cm</p>	<p>木材、書籍、皮革・・・</p> <p>雑食性で動植物質を摂食。生ごみや排水溝の汚泥、人畜の排泄物も餌になる。</p>	<p>5～7月羽化、5～10月産卵。 卵期間31～41日。 幼虫期間6～12か月。 幼虫から成虫まで全ステージで加害。</p>
<p>ヒメマルカツオブシムシ</p>  <p>幼虫 4mm 成虫 3mm</p>	<p>毛皮、羽毛、皮革、種子・・・</p> <p>動植物質どちらも摂食。昆虫類の死骸も餌となる。</p>	<p>成虫出現3～5月。 卵期10日、幼虫期300～600日、蛹期7～19日。 幼虫は光を嫌うが、成虫になると逆転し明るい屋外に飛び立つ。 幼虫成虫とも被害材から脱出する時に穿孔食害する。</p>
<p>チャタテムシ目</p>  <p>1mm</p>	<p>書籍、動植物標本・・・</p> <p>雑食性で植物片、花粉、昆虫の卵なども食べるが、特にカビ類を好んで食べる。</p>	<p>幼虫成虫とも加害する。 糊付けした紙を好み、そこに発生したカビを食べるが、被害は軽微。 高湿度指標虫として利用。 (本種発生＝カビが発生している)</p>
<p>シミ目</p>  <p>9mm</p>	<p>書籍、古文書、掛軸などと、これらに使用された糊、絹織物など・・・</p>	<p>寿命7～8年。 温暖期に産卵。 紙などの表面をなめるように齧るが、穿孔はしない。 洋紙はほとんど食べない。 幼虫成虫とも加害する。 高湿度指標虫として利用。</p>
<p>タバコシバンムシ</p>  <p>2.5mm</p>	<p>畳、紙、乾燥動植物質・・・</p>	<p>成虫出現5～10月。 乾燥した動植物質に産卵。 資料加害するのは、幼虫＋成虫時期(成虫は被害材から脱出する際に穿孔食害する)。</p>