

沖縄県立博物館・美術館における総合的有害虫管理 (IPM: Integrated Pest Management) の取組みについて I

知念幸子¹⁾・高良勝三²⁾・下地常弘³⁾

An Action of Integrated Pest Management in Okinawa Prefectural Museum & Art Museum

Sachiko Chinen, Katsumi Takara, Tsunehiro Shimoji

はじめに

1987年に採択された「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 (以下略称: モントリオール議定書)」は、オゾン層を破壊する恐れのある物質を指定し、その製造、消費及び貿易を規制している。この議定書を締結した先進国では、1996年までに特定フロン (フロン11、12、113、114、115) およびその他のクロロフルオロカーボン (フロン13など)、トリクロロエタン、四塩化炭素などの有機塩素化合物や、特定ハロン (ハロン1211, 1301、2402) などの有機臭素化合物などの全廃、2020年までに代替フロンやハイドロクロロフルオロカーボン (HCFC) などの全廃を行うことが求められている。

これを受けて2001年に文化庁文化財部が「文化財の生物被害防止に関する日常管理の手引き」(資料1参照)を、2003年には東京文化財研究所が「文化財の生物被害防止ガイドブック」を発行し、沖縄県立博物館を含め、世界各国の博物館で長年くん蒸剤として使用されてきた臭化メチル (プロモメタン) の使用についても、前述のモントリオール議定書指定の化学物質であること、2005年までの全廃 (一部用途を除く) される事を告知・普及してきた。

尚、前述の手引きやガイドブックには、将来的展望の視点から文化財の永続的な保護に関して、従来の「駆除」という考え方から「防除」を重視する考え方を取り入れた方法の紹介や普及啓発も行われて

おりそれが、平成19年度より沖縄県立博物館・美術館で実施している「総合的有害虫管理 (以下略称: IPM = Integrated Pest Management)」である。

この防除的保護を重視するIPMとは、従来農業分野 (特に農作物) における病害虫対策として注目され実践されてきたシステムを文化財の管理に導入したものであるが、根本的な手法・考え方としては新しいものではなく、昔から伝統的に行われてきた曝涼・曝書 (所蔵の書画や掛軸、図書などをいっせいに風通しすること。虫干し。初夏や秋など長雨の季節が終わった時期に行われ、それに合わせて文化財を一般公開する機会が多い) をはじめ、あらゆる有効な防除手段を合理的に併用しながら有害生物の個体数を低減させていくための管理システムである。

沖縄県立博物館・美術館の実際の取組み

1 平成19年度までの取組み

沖縄県立博物館・美術館の前身である那覇市首里大中町にあった沖縄県立博物館では、長年、収蔵資料の適切な保存・管理のため定期的に臭化メチルとフェノトリンによる年一・二回のくん蒸・消毒を行ってきた。平成16年度からは臭化メチルの代替品としてヨウ化メチルを使用することとなった。

平成19年4月より8月までの5カ月間は、首里の沖縄県立博物館から現在の施設へと、国・県指定の文化財や購入・寄贈資料を含めた87,000点余りの資料及び平和祈念資料館美術館にて保管されていた800点の購入・寄贈資料の移転が行われた。移転終了後

1) 沖縄県立博物館・美術館 〒900-0006 沖縄県那覇市おもろまち3-1-1

Okinawa Prefectural Museum and Art Museum, 3-1-1 Omoromachi, Naha-shi, Okinawa, 900-0006 Japan.

2) 株式会社国際ビル産業 〒901-2122 浦添市勢理客3-9-11

3) 沖縄サニタリー株式会社 〒900-0036 那覇市西2-13-5

の同年9月保存環境の適正化を計るため、施設としては初めてのくん蒸・消毒を行った。実施内容としては、全館一斉消毒処理をピレスロイド系殺虫剤シフェノトリンによるドライミスト法と、湧田窯跡展示棟のヨウ化メチルによる密閉くん蒸である。

沖縄県内では初めて本格的に導入したIPMの運用のため、その指標となる保存環境調査（以下：IPMモニタリング）を平成19年9月より毎月行い、同年11月1日沖縄県立博物館・美術館として開館に至った。

事務所の移転が完了した平成19年4月1日からIPMの具体的な対策として取組んだことは、まず、施設の把握（結露の有無、空調の可動状況、温室度の管理・把握など）を行うこと、二つめには直接の害虫侵入を避けるため、外部に直接通じる扉の開け放しを避けること、三つめには、廃棄物（特に生ゴミ）の放置を避け、集積方法を検討するといった点に重点を置いた。

この取組みは現在までに改善・追加を加え続けていることでもあるのだが、施設の把握のために平成19年9月1日から現在行っているIPMモニタリングは、全館に粘着トラップ・フェロモントラップを、一部にライトトラップを設置することであり、状況把握・発生源・虫の種類・数・進入経路の解明に役立っている。（写真1～3）また、エアースンプラーを用いることでカビの種類・状況の確認を確認している。（表1～3参照）

平成19年度はもうひとつ大きな変化があった。それは当館の施設管理、教育普及事業および一部美術館の学芸事業を行うための指定管理者制度の導入・開始である。それによって平成19年度11月1日より指定管理者となった「文化の杜共同企業体」が施設管理を行うこととなった。IPMについて当初多少の混乱は生じたが、現在までに大きな問題は起きてはいない。

2 今年度（H20）の取組み

前年度の反省を踏まえ、引き続き行っているIPMモニタリングと全館一斉消毒処理（6月30日～7月14日：シフェノトリンによるドライミスト法・休館期間含む）に加え、新たに月一回の収蔵庫・展示室内の大規模な清掃作業を行っている。その結果、

IPMモニタリング結果もわずかに好転している。また、全職員、指定管理者、ボランティア、支援会員を対象に研修を企画・実施し、併せてIPM合同委員会の発足や、沖縄県立博物館・美術館の姿勢についてIPM宣言（資料2・3参照）として明確にした。

その他には、有害虫の捕獲数が多かったトラックヤードやカフェに、自動噴霧装置を設置・稼働させ、それより内部への侵入（例：博物館トラックヤード近隣の大型収蔵庫・くん蒸室兼一時保管庫・液浸標本室への侵入）を食い止めている（表1・2）。また、大型二酸化炭素くん蒸器（製品名：ふくろうくん[発売元 日本液炭]）を導入し、適宜くん蒸を行っている。

エアースンプラーによって採取された浮遊真菌類のデータについては、温室度と空調の管理（24時間常駐管理）に反映させている。しかし培養結果が判明するのに1カ月程度かかるため、迅速な対応はできないものの、収蔵庫や展示室内は温度21～3度、湿度50～60%で推移しており、カビの発生は確認されていない。



写真1 粘着トラップ設置状況



写真3 ライトトラップ設置状況



写真2 フェロモントラップ設置状況

IPMの取組みの実際

IPMの基本理念である『虫菌を「持ち込まない」「引きつけない」「増やさない』を念頭に、文化財の生物被害防止に関する日常管理の手引きを参考にし、「(1) 施設の点検や衛生管理による回避」、「(2) 侵入ルートの遮断」、「(3) 発見・記録・報告」、「(4) 対処・処置」、「(5) 復帰」の五段階コントロールを実施している。

五段階コントロール

- (1) 施設の点検や衛生管理による回避：虫・カビを誘うものを取り除く
- (2) 侵入ルートの遮断：害虫が侵入するルートを遮断する
- (3) 発見・記録・報告：早期発見と記録・報告
- (4) 対処・処置：収蔵品に安全な方法での処置
- (5) 復帰：安全な収蔵空間に戻す

(1)・(2)：回避と遮断

～分析と施設の点検・把握、補修等～

文化財を有害する恐れのある生物の侵入を阻止・遮断し、また繁殖を拡大しないために適切な管理が必要である。また、徹底的な清掃を行うことがなにより重要であると考え、施設の点検を行いながら現状を正しく把握する。幸い当館は新築のため、亀裂や漏水等は特に見つかっていないが、万が一のため調査・点検は欠かさず行い、必要な場合は協議する。

外周（施設の周囲）及び外周と接する部分（建物の内外両面）の点検・清掃

雨もれ・結露・漏水がないか、建物に亀裂や穴がないか調べる。また、湿度の高い場所の有無を確認し、改善を図る。

外周になるべく物を置かないようにし、施設の周辺や樹木への営巣、生物死骸は撤去する。

ゴミ集積所のゴミ箱工夫や清掃を徹底する。

搬出入時など、出入口の開放時間を短くし、窓には網戸を設置する。

ドア、窓の周囲に隙間がないか、雨どいや側溝に落葉等がたまっていないか点検し清掃を行う。

早期発見のため、職員の目の届きにくい場所を確認し、見回りの方法について点検する。

食物が持込まれる区画との遮断が十分かどうか点

検し、カフェの定期的な薬剤散布と害虫の移動の遮断。

日常管理（観察と清浄な環境作り）

適切な温湿度の制御、モニタリング調査を行い、定期的・徹底的な全職員による月1回の清掃を行う。

収蔵品・収蔵箱や、収蔵品の新規受入・借用時の学芸員による目視確認と、梱包材など移動用の資材の点検。

植物（花き・植栽などを含む）を館内に持ち込まない。但しIPM管理・処理が行われていると判断される植物についてはその限りではない。

その他

作品や資料等の搬入物をすぐに他の収蔵品と一緒にせず、一時的な隔離・くん蒸等の対処を行ってから移動させる。

カフェの運営に関する食材の持ち込みは必ず点検を行い、ダンボール箱での持ち込みはしない。

博物館、美術館それぞれのセキュリティーエリア内へ入室時に、内履きに履き替える。

収蔵庫には専用スリッパを必ず用意し、収蔵庫前にて必ず履き替えてから入室する。

運送業者、展示業者、その他業者が作業等のために資材を館内に持ち込む場合は、その清掃・点検、報告義務について徹底する。

(3) 発見時

全職員による日々の観察と、虫等を発見した場合は必ず捕獲し、発見/捕獲場所、日時、発見者名を記録し、必ず担当に連絡する。

建物に生息している場合は、生息している範囲を見極め害虫の移動・拡大を防ぐためにその範囲を直ちに封鎖し、収蔵品に生息している場合は、直ちにその収蔵品をポリエチレン袋などに入れ一時保管庫へ隔離する。その後観察を行い解決するまで隔離を続ける。その間に、加害生物の種類・生態等を専門関係機関と協議する。また、関係学芸員は被害資料を隔離し状態を観察する。併せて材料・構造等の調査を行う。

(4) 処置・対処

くん蒸消毒を行う際に、収蔵品や人体への影響、

効果、環境への配慮など詳細な検討を行い、薬剤を使用する方法（くん蒸処理、蒸散性薬剤、忌避剤の使用）または、薬剤を使用しない方法（低酸素濃度処理、二酸化炭素処理、低温処理、高温処理など）を選択する。その間にも侵入経路の発見・解明に努め、遮断方法等の予防システムの見直しを図る。

（５）復元

収蔵品の状態を見極め、安全な環境である収蔵庫内へ段階的に戻す。

今後の課題

実施に際していくつか課題が明らかとなった。まず、五段階コントロールの（１）～（３）段階は、館に出入りするすべての人の協力が必要となる。そのため、出入口へパネルの設置やHPでの告知、利用者に対する事前説明などの周知徹底を図りながら、利用者へのIPMの涵養が必要となったことである。しかしながら、まだまだ周知徹底が十分であるとは言えない。そのため苦情も数件寄せられており、告知・周知活動については今後も地道な努力が必要である。

次に、当館が総合博物館としての側面と美術館としての側面を併せ持つことで、資料に問題が起きた時の対応についても非常に複雑となったことである。言うまでもなく各学芸員は保存科学の知識を有しているが、個々の資料についての特化した専門知識が必要となる場合があり、特に美術資料については１点１点の作品についてのカルテ（使用材料・絵具、修復歴、薬剤処理の有無など）が必要となっている。このような専門知識については指定管理者にも求められるため、それぞれの立場での知識・技術の習得・養成について重大な課題である。

まとめ

今後博物館・美術館の収蔵資料の適正管理について、我々を取り巻く環境や予算的な側面を含めていろいろな制限が生じてくると予想される。沖縄県立博物館時代に行ってきた手法を行うことができなくなったとき、慌てることがないよう、保存環境・保存科学の分野についてさらなる研究と情報収集を行う必要がある。そういった意味でも、古くて新しい

保存手法であるIPMは、私たちに一つの可能性と方向性を与えたことは間違いない。

IPMに取組む以前は、その内容に対して不安や疑問を抱いたこともあった。しかし、研修や日々の活動において情報収集や、理解と協力を求めてきた結果、課題も多いが全職員が取組むことで改善された点も多く、現時点では概ね成功していると考えられる。現在行っている取組みが必ずしも最善であるとは言い切れないところもあるが、蓄積された経験やデータも十分でないため、次年度以降も沖縄の風土にあったIPMを検討しつつ、継続して取組む必要がある。

謝辞

本稿を作成するにあたり、保存科学やIPMについてのご教示とご協力をいただきました東京文化財研究所保存科学室の佐野千絵室長と、当館のIPMの道を開いてくれた沖縄県平和記念資料館の園原謙主幹に深く感謝いたします。また、当館に関わる方々のご協力に感謝するとともに、今後のますますのご理解・ご協力をお願いし謝辞といたします。

参考文献等

文化庁 文化財の生物被害防止に関する日常管理の手引き 平成13年3月 文化庁文化財部発行
東京文化財研究所 文化財の生物被害防止ガイドブック 2003年5月 東京文化財研究所発行
東京文化財研究所編 文化財生物被害防止ガイド(DVD) 2004年8月 クバプロ
東京文化財研究所編 文化財害虫辞典 2004年4月 独立行政法人文化財研究所 クバプロ
環境省 モントリオール議定書 http://www.env.go.jp/earth/ozone/montreal_protocol.html
環境省
財団法人文化財虫害研究所 文化財の燻蒸処理標準仕様書2007年改訂版 財団法人文化財虫害研究所
沖縄県立博物館・美術館 沖縄県立博物館・美術館年報第1号 平成21年3月 沖縄県立博物館・美術館

表3 浮遊真菌類調査結果(コロニー数)

場所	区分	階	調査月																	
			2007年				2008								2009					
			9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
博物館常設展示室	博	1	G:1 Mi:5 M:7	G:16 M:3 C:3	G:10 C:3	G:10	G:5 M:5	G:1	G:1 M:1 Al:1	G:1 M:1 C:1	G:1	G:3 M:1	G:3	G:1 M:1 C:2	G:3 M:3 C:1	G:6 M:8 C:1	G:3 M:7	G:11 M:1	G:5 M:1	
大型収蔵庫	博	1	0	G:12	0	G:1	G:6 M:1	G:3	M:1	0	0	0	0	0	M:5	G:2 M:3	G:5	G:3 M:5	0	0
液浸標本室	博	1	G:1 C:1	G:1	G:1 Al:1	G:4	G:1 C:1	As:1	C:1	G:1	0	M:1 C:2	G:1	0	M:2	M:2	0	G:1 M:2	G:2	M:1
燻蒸室兼一時保管庫	博	1	M:4	0	G:3	G:2	0	0	0	As:1	0	C:1	M:1	M:2	G:3	G:1 M:4	G:4 M:3	M:5	G:5	M:7
民俗収蔵庫	博	1	C:1	G:1	G:4	G:3	0	0	G:2	0	G:2	G:1	0	G:1	M:5	G:1 M:2	G:4 M:2	0	0	0
書庫	博	1	0	G:1	G:1	G:7 C:3	G:1 C:2	C:1	G:1	M:3 C:1	0	G:1	0	0	0	G:2 M:2	M:1	M:1	0	0
実習準備室	博	1	C:1	G:1	G:1 M:4	G:2	G:4	G:1	0	M:1	0	M:1	0	M:1	M:3	M:3 C:2	G:3 M:2	0	0	0
企画・特別展示室	博	3	M:7	M:1	G:1	G:8	G:2 M:2	0	G:2	0	M:2	G:1 C:1	0	As:1	0	G:2	G:6	0	G:3	0
展示準備室	博	3	M:1	G:2	0	G:3	G:1	G:1	0	0	As:2	G:1 C:1	G:2 M:1	M:1	M:1	G:2	M:2	G:1	M:1 C:1	G:1
研究資料室	博	3	G:13	G:1	G:1	G:1	0	0	0	0	0	0	0	M:1	M:2	0	0	0	0	0
フィルム保管庫	博	3	M:2	-	G:2	M:1	0	G:1 M:1	G:1 M:1	0	0	0	G:10	G:1 M:1	0	M:7	G:2 M:2	G:2 M:7	0	G:2
特別収蔵庫	博	B1	G:1	G:2	0	G:4 Al:1	G:6 M:1	G:3	0	0	G:2	M:2	G:2	G:1 M:1	G:1 M:1	0	M:7	M:1	G:1 C:1	0
考古・陶磁器収蔵庫	博	B1	G:1 Mi:1	M:1	G:5 C:1	G:3	G:2	G:1	0	M:1	M:1	C:1	0	G:5 C:5	G:1	G:4	G:5 M:2	G:2 M:4	0	0
化石収蔵庫	博	B1	C:1	M:1	G:6	G:1	G:1	0	0	0	0	0	G:4	0	0	G:3 M:4 C:2	M:4	M:5	G:2	0
写真パネル保管庫	博	B1	G:2	0	0	G:1 C:1	G:1	0	0	0	M:1	0	G:11	G:2	M:4 C:1	0	G:5 M:4	G:2 M:1	0	0
自然史収蔵庫	博	B1	0	G:1	0	G:3	0	0	0	0	0	0	G:3 C:1	M:1	G:3 M:7	G:4 M:4	G:1 M:5	0	0	0
さく葉標本室 (旧液浸標本室)	博	B1	0	0	G:1	G:1	0	0	G:11	C:1	0	G:1 M:2 C:3 As:5	0	0	G:2 M:3	M:1	0	M:5	G:4 M:1	0
立体収蔵庫	美	1	G:1	0	G:5 C:1	G:4	0	G:2	0	G:2 M:3	0	C:4	G:17	G:1	M:1	M:1	G:1 C:1	0	0	G:1
写真版画収蔵庫	美	1	0	G:1	G:2	G:1	G:1	0	G:1	M:1	G:1	C:1	G:16	0	G:2 M:1	G:2 M:1	0	G:3 M:1	0	M:1
絵画収蔵庫	美	1	Mi:4	G:1	G:1	G:5	G:6	M:2	0	0	0	0	G:20	M:1	G:1	M:1	M:1	G:2 M:5	G:2	0
燻蒸室兼一時保管庫	美	1	G:1	G:3 M:1	G:3	G:6	G:1	G:1	G:4	0	G:1	M:1 C:1	0	0	0	G:2 M:1	0	M:6	0	M:1 C:1
展示準備室	美	1	0	G:1 M:2	G:5	G:21	G:2	0	G:1	0	M:1	0	G:5	G:1	G:8	0	0	M:1	0	C:4
企画ギャラリー1	美	1	Mi:1	G:1	G:2	G:6 C:1	0	0	G:1	0	0	As:1	G:2 M:1 C:1	0	C:1	M:1	0	0	M:1	G:3 M:1
企画ギャラリー2	美	1	0	G:1 C:1	G:1	0	0	0	G:3	As:1	0	G:2 M:2	0	0	G:3 M:2	0	0	M:5	0	0
保存修復室	美	1	M:2	M:3	G:4 C:1	0	0	0	0	G:1	0	G:2 M:1	G:2	0	0	M:1	0	G:2	M:1	0
県民ギャラリー2	美	1	M:2	G:1 M:1	G:3	0	0	0	0	M:1	M:1	G:5 M:5	G:1 M:2 Al:1	0	0	M:2	M:1	0	G:2	M:2
県民ギャラリースタジオ	美	1	0	G:1	0	G:5	0	G:2	0	0	G:1	G:7 M:6	G:21	G:8	0	0	M:1	0	G:2	0
展示準備室	美	2	0	0	0	G:6	G:3	G:2	G:2	M:1 C:1	G:1	G:4 M:6	G:23	G:1 M:1	0	G:2 M:5	0	G:3 M:4	0	M:1
コレクションギャラリー1	美	2	G:1	G:2 M:2	0	G:8	0	G:1	G:1	0	0	G:3 M:2	G:5	G:1 M:1	0	G:2 M:2	0	0	0	G:1 M:1
コレクションギャラリー2	美	2	G:1	G:1	0	G:2	G:1	0	G:2	0	0	M:1	G:10	G:1	M:2	0	G:2 M:5	G:1 M:1	M:2	
コレクションギャラリー3	美	3	G:1 C:1	0	0	G:1	G:1	0	G:1	0	0	G:1 M:2 C:1	G:16	G:5 C:5	M:1	0	0	M:4	M:1 C:1	G:1 C:1
展示準備室	美	3	G:3	M:1	0	G:4	G:2	G:1	0	0	M:2	G:2 M:1	G:1 M:1	0	G:1	G:1	0	0	0	M:2
研究資料室	美	3	0	0	0	G:2 M:4 C:1	0	G:1 M:1	0	Al:1 C:1	M:6 C:1	M:1 As:1	0	M:1	G:1 M:4	M:4	M:1	0	0	0
湧田窯展示棟	博	1	G:1 M:3 C:3	M:1	G:6 M:1	G:4 M:3 C:1	G:1 M:4 C:1	G:1 C:10	0	G:1 M:2	M:1 As:1	M:3 As:5	M:3 C:1	G:1 M:2 C:1	M:4	G:2 M:6	G:1 M:3 C:1	G:1 M:3	0	M:2 C:1
民家	博	1	G:1 M:2 C:1	G:3 M:1 C:2	G:3 M:1	G:5 M:8 C:2	M:8	M:1	0	M:2 C:1	M:1 C:20 As:23	G:1 C:7	G:2 M:6 C:6	G:6 M:11 C:3	G:2 C:3	G:3 M:2 C:1	G:2 M:4	M:2	G:1 M:1 C:3	M:3 C:11
高倉	博	1	G:61	G:2 M:9 C:4	G:9 C:2	G:5 M:1 C:1	G:2 M:5 C:3	G:1	0	0	M:1	M:1	G:2	0	G:1 M:4	G:2 M:3	G:2	M:10	M:2	G:1
外気		1	G:3 M:4	G:5	-	G:4	-	G:2 M:1 C:1	G:1 M:1	M:2 C:1	G:1	G:1 M:2 C:3	-	M:2	M:3 C:2	-	-	-	-	M:2 C:1

1:調査から培養まで時間を要するため1ヶ月遅れのデータとなる。そのため2009年3月のデータは未入手。

省略記号 Al:アルテルナリア As:アスペルギルス C:クラドスポリウム G:ゲオトリウム Mi:ミクロスポリウム M:M-コール

資料 1

文化財の生物被害防止に関する日常管理の手引き (一部省略)

平成14年 3月
文化庁文化財部発行

第 1 章 基本的な考え方 (省略)

第 2 章 有害生物について (省略)

第 3 章 総合的有害生物管理

1 日常の予防システムの確立

予防システムは、施設の状況に応じて優先順位を定め、段階的に確立するようにする。そのためには計画的な視野に立った日常的活動が最も必要である。そのような活動を継続的かつ効率的に行うためには、組織全体として取り組むとともに、活動の要となる担当者の配置および施設管理担当者の協力が必要である。その担当者は、その組織における保存業務全般に精通していることが望ましい。

また目通し・風通しなど、伝統的な保存・管理方法を適切に評価し取り入れることは今後とも必要である。

(1) 被害歴の分析と施設の把握

日常管理の取り組み方は、それぞれの組織・設備などの状況に応じて決めていかなければならない。そのため、以下の二つのことが重要である。

被害歴の分析

どんな被害がどういう条件でどのくらいあったのか、過去にさかのぼり生物被害の記録を整理する。また、日常的にこれらの情報をどう集約し蓄積していくかという方針も合わせて必要である。逆に、どうして被害が生じなかったのか調べておくことも、保存環境を改善していく上で有効である。

施設の点検と現状把握

文化財を加害する恐れのある生物の侵入を阻止し、また繁殖を拡大しないために、施設の区画ごとの適切な管理が必要である。施設を外周、外周と直接接している区画、文化財を収蔵している区画および緩衝帯となる区画に分け、外周から文化財収蔵区画に向けて、より害虫の侵入しにくい構造とし、適切な構造・設備・体制を備えるよう計画する。施設・設備を以下の観点から見直し、現状を正しく把握する。

ア 外周 (施設の周囲)

- a 生物の繁殖に水の供給は不可欠なので、池からの漏水、雨樋の始末、排水管の破損などに注意する。
- b 施設周辺や樹木への営巣、生物死骸の放置は、害虫の繁殖を助長する。
- c 建物近くの植栽から害虫が移動したり、周辺の薬剤散布で害虫が移動することもある。
- d その他、立地条件によって特殊な環境には独自に注意する。

イ 外周と接する部分 (建物の内外両面)

- a 生物の侵入経路となる通風孔、壁の亀裂や建具の隙間の有無を点検する。
- b 生物の繁殖に適した水の供給源となる結露、雨漏りの有無を点検する。
- c 餌となる廃棄物 (ごみ) の放置を避け、集積方法、処理方法についても工夫する。
- d 外部に漏れた照明光で虫が誘引されていないか確認する。
- e 直接の害虫侵入を避けるため、外部に直接通じる扉の開け放し頻度を調べる。

ウ 外周と文化財収蔵区画との緩衝区画 (建物内部)

- a 害虫やカビは通気の悪い場所で繁殖することが多いので、空気流通の悪い場所を確認しておく。
- b 害虫やカビの繁殖を防ぐため、顕著に湿度の高い場所の有無を確認する。
- c 虫菌害の早期発見のため、職員の目の届きにくい場所を確認し、見回りの方法について点検する。
- d 害虫の移動を遮断するため、食物が持込まれる区画と文化財収蔵区画との区切りについて、遮断が十分かどうか検討する。
- e 食物が持込まれる区画内の冷蔵庫、水場、廃棄物処理設備など、衛生管理面を検討する。
- f レストラン、食堂などの定期的な薬剤散布に伴い害虫が移動することもあるので、散布の日程や移動の方向を把握し適切に遮断する。

(2) 施設、運用方法の改善

不用意な水の供給、通気の不良、目の届きにくいところ、さらに施設の点検の際に明らかになった問

題点など、施設や運用方法等に関して改善可能な項目は、施設管理担当者と協議の上速やかに改善する。速やかに改善できない設備的な項目は、文化財への影響を把握して、順次改修計画を検討する。

(3) 日常管理

日常管理として、観察と清浄な環境作りが重要である。

全職員による日々の観察

生物被害の早期発見のために、全職員の協力が重要である。例えば虫を見つけた時は、小瓶などの容器に採取し、日時・場所等の記録を付記した上で担当者に提出するなどの方法について、全ての職員に周知徹底する。担当者は常にこれらの情報を集約して分析し、その施設の状況を把握する。

個体調査方法

観察を補うためにはトラップ法（捕獲器を使用する方法）が有効である。トラップ法にも各種のものがあるので使用方法を検討し、適切な種類を選択して設置しなければならない。トラップ法は生息数を連続して監視していくために有効で、何時どの場所でどんな種類の虫が何匹発見されたか、成虫か幼虫か、どこに向かって移動しているかなど、わかる範囲で一定の書式で記録して集積することが必要である。例えば、施設の平面図に棚などの配置も書き加えると、虫の隠れやすい場所を想定しやすく、また捕獲数を図中に書き加えていくと調査結果の比較検討もできる。

文化財の点検

収蔵品は定期的に点検しなければならないため、組織全体で計画的に取り組む必要がある。

点検の際には、まず周囲をよく観察し、虫の脱皮殻や糞、虫粉（糞とかじり屑）が落ちていないか、カビや染みが新たに発生していないか確認する。生物の生存が疑われる場合には、発見時の初期対応と同様の見直し及び処置が必要である。なお、文化財の材質や構造により利用できる生物被害処置方法が異なるので、日常から材質などを把握しておかなければならない。

また、外箱や収納箱などが被害を受けている場合もあるので、文化財と同様に点検し、適宜処置する。

清浄な環境

表面に付着した手垢や汚れ、また室内に堆積する埃などは、カビやダニの栄養源となるため、文化財が置かれる空間は清浄でなければならない。定期的に清掃することはもちろん、文化財自体に堆積する埃も、その文化財に応じた安全な方法で対処する。収納に使用される敷物、覆い類、また、文化財を扱う者の使用する白手袋なども洗濯できるものは定期的に洗浄する。

その他の環境の整備

ア 温湿度の制御

温湿度の制御は生物被害予防にとって重要であり、保存箱や調湿剤の利用も相対湿度の制御に有効であるが、除湿器の導入も含めて特に高温多湿の状況を避けるよう注意を払うべきである。

イ 適切な防虫剤の使用

進入路の遮断なども含めて設備的に予防が難しい場合、適切な防虫剤の使用は害虫の侵入を阻止する上で有効である。使用する防虫剤は、文化財材質への薬害を勘案して選択する。

ウ 新しく収蔵する文化財の取扱い

文化財と共に害虫が侵入することを防ぐ必要がある。文化財の外部に生息する虫は、受け入れ時によく点検し、確実に除去する。しかし、卵や内部に生息する虫などは発見が難しいため、原則として発見時の初期対応と同様に扱う。また虫害の痕跡がある場合も、原則として発見時の初期対応を参考に隔離して対処する。

エ 切り花等の持ち込み

文化財のある区画に、切り花・鉢植え等の花を持ち込むことは、文化財害虫の誘因となるので危険である。観葉植物の持ち込みも、水の始末に注意し、害虫の繁殖場所とならないように落葉の除去などの手入れをする。

(4) 研修・普及

生物被害を理解して適切に対応するため、全職員への研修と情報の普及が重要であり、そのための研修プログラムを計画する。

研修プログラムとして二段階が考えられる。第一に、担当者には専門家としてより深い生物被害に関する知識と実践経験が必要なので、その能力を培う

研修プログラムがまず必要である。

第二に、担当者が提供する情報および計画を、全職員に周知徹底させることである。有害生物などについて、全職員がある程度の知識と監視の意識を持つよう、施設内で害虫のカラー写真や被害状況の写真などを常にポスターなどで掲示することなど、知識の普及のための工夫が必要である。また同時に、虫を発見した時の連絡先や記録方法を周知徹底させる。

2 発見時の対処

(1) 初期対応

文化財に生物被害が発生した場合、または生息のおそれがある場合は、すみやかな対応が必要である。そこで加害生物が文化財に生息しているのか、建物に生息しているのかを見極め下記の対応を行う。また発生時の諸条件は、できるだけ詳細に記録する。また、日頃から生物被害の発見時に備えて、施設内に隔離できる場所や、隔離のための資材を確保し、経験を積んだ者、あるいは専門家など、緊急の場合でも相談できる相手を確保しておくことが望ましい。

文化財に生息している場合

文化財から虫粉や脱皮殻などが発見された場合は、生息の恐れのある場合も含めて、直ちにその文化財を隔離しなければならない。その文化財をポリエチレン袋などに入れ、さらに他の文化財から離れた場所に移動させ数日観察することが望ましい。観察に必要な期間は、文化財の材質、およびその新旧、それまでの環境、季節や虫の生態と密接な関係があるため一様ではなく、期間の決定には経験を積んだ者、あるいは専門家に相談することが望ましい。

建物に生息している場合

生息している範囲を見極め害虫の移動・拡大を防ぐためにその範囲を直ちに封鎖する。この時、その範囲にある文化財で生息の可能性の低いものは、個別に密閉可能な入れ物に封入して他の場所に移動・観察することが望ましい。

(2) 対応 (調査)

すみやかな初期対応の後、下記のことについて正確に調査する。専門知識が必要とされる部分は、経験を積んだ者、あるいは専門家と相談することが望

ましい。

発生した加害生物の種類と同定と生態

生息している文化財の材料、構造 (建物の場合は、その材料、構造、他区画との共有部分の有無など)

(3) 処置

処置の方法は、文化財の材質や構造および生息する生物の種類や生態によって異なる。どのような処置法をとるにせよ、文化財への影響を考慮し、繰り返し行うことは避け、過度な処置にならない適切な方法を選択することが必要である。処置法の選択には経験者あるいは専門家と相談することが望ましい。

日常の予防システムの見直し

害虫を死滅させても、加害生物を発生させた条件が変わらなければ再発生の可能性が高いので、まず侵入経路の発見に努め、遮断方法を検討する。またカビについては、胞子の飛散数を減らし、温度・湿度の条件を改善することで繁殖を抑制することができる。

発生した加害生物の種類や条件によっては、防虫剤の使用や餌・水の供給の遮断など、予防システム上の方策で対処できる場合もある。

殺虫処置等

殺虫処置はいずれの方法も、実行に際し文化財や人体への影響、効果、そして地球環境への配慮など、詳細な検討が必要である。

「一生の生活の大半を文化財の内部で過ごして加害する昆虫」に対しては、文化財に直接適用できる方法を選択する。薬剤を使用しない方法として低酸素濃度処理や炭酸ガス処理・低温処理があり、薬剤を使用する方法として燻蒸処理や蒸散性薬剤・忌避剤の使用がある。

高温処理や薬剤の吹き付け・塗布処理等、各種資材や建物などの「文化財の外部で生息して加害する害虫」に対してのみ適用可能な方法もある。直接文化財に接触する梱包資材などの処置については、資材などから文化財への再汚染を防ぐため、薬剤を使用しない方法を選択することが望ましい。

カビの処置には燻蒸剤やエタノールなどを用いる場合もあるが、殺菌目的・防黴目的の薬剤がある。なお殺鼠剤 (毒餌など) は動物死骸を放置すること

になるので使用しない。

(4) 殺虫処理法

薬剤を使用しない方法

ア 低酸素濃度処理

酸素濃度を0.3%未満の酸欠状態にして害虫を窒息させる方法。脱酸素剤によって酸素を除去する方法や、窒素などで置換させる方法がある。大型木造文化財では殺虫効果が劣る。

イ 炭酸ガス処理

60容積%以上の炭酸ガスで直接殺虫する方法。

ウ 低温処理

-20~-40 で、害虫を死滅させる方法。

エ 高温処理

55~60 で殺虫する方法。材質への影響が大きいため、文化財自体への適用は難しいが、洗浄の難しい敷物、布団あるいは梱包資材などに有効である。

薬剤を使用する方法

ア 燻蒸処理

いずれのガスも人体に極めて有害であるので、ガスの取り扱いには十分注意する。また使用に際しては取扱免許を持った技術者が必要である。致死率は一番高い。残効性はないので、予防システムの見直しは不可欠である。殺菌効果のあるガスもある。

イ 蒸散性薬剤の使用

通常、防虫剤として使用されるが、ある濃度以上を密閉空間で使用すると殺虫効果もあるものもある。一部の薬剤は人体にも文化財材質にも有害なので注意する。

ウ 忌避剤の使用

害虫に対して忌避効果のある薬剤を散布（噴霧）または塗布しておき、害虫の侵入・加害を防ぐ方法である。建造物文化財などの表面に直接散布させる場合は文化財に薬害を生じるおそれがあるので十分注意する。

3 定期的な予防システムの見直し

文化財の生物被害予防システムは、地域の風土や文化財の構造・材料、また管理体制などに深く関係している。また経験的要素が多いことからシステムの定期的な見直しをする必要である。そのためには

被害歴や生物調査の結果を常に集積し、時にそのデータをもとに再評価し見直す。その際には外部の経験者あるいは専門家にシステム自体を評価してもらうことも有効である。

但し職員の過度な作業負担は作業の長期的継続を困難にするので、より合理的な方法を常に模索し、より良い予防システムの確立をともに目指すべきである。

第4章 各環境の特記事項

1 博物館、美術館の特記事項

(1) 企画展示室

企画展示場室荷解き場などはさまざまな環境から文化財が集まり、生物被害の伝播を受けやすい環境である。このため監視員を含めて全職員が常に注意を払う必要がある。借入れた文化財は、借入時、返却時の点検とともに、借用期間中の継続した観察が必要である。展示室内で文化財の内部に生息する虫が発見された場合は、同一の空間に展示されていた文化財の所有者にその旨を伝え、記録の受け渡しとともに対応を協議することも必要である。

(2) 展示用造作物

造作物（仮設壁、仮設ケース、展示台など）の資材は、木材害虫を内包している場合がある。また仕上げ工程での水分の供給や乾燥不足から、カビの発生を助長することもある。資材をよく吟味すると同時に、十分に点検できるよう日程に余裕をもって作成する必要がある。

(3) 梱包材

梱包材など移動用の資材の生物被害・汚損などについても留意しなければならない。移動後すぐに、梱包材料を館蔵品と同じ場所に収納することは避ける。

2 文書館、図書館の特記事項

古文書、公文書、図書などは、用紙、装丁などの材料と製造技術も多様であり、また印刷技術にも同様のことがいえる。また実物の閲覧、調査・研究など長期間にわたる公開機会が必要な点に特徴がある。多量に収蔵されている場合も多く、害虫・カビなど

の侵入・繁殖を発見しにくいいため、予防に重点を置く必要がある。

多量の資料を一時に受け入れる場合は、点検時の捕殺が困難であるため、殺虫処理後に収納することが望ましい。また実物の調査・公開の場所は、害虫の侵入・誘引を避けるために、窓には防虫網戸を設置するとともに、飲食を避ける必要がある。また調査中におけるカビ孢子などの飛散を抑制するためにフィルター式の空気清浄機が有効である。閲覧利用に当たっては手洗いを励行する必要がある。

資料は保存用の包材に封入するなど防塵を心がけるとともに、定期的な観察が必要である。段ボール箱に納入して恒久的に積み上げる過密な収納は、通風が悪く、害虫の繁殖を助長するため、避けるべきである。

文書資料は材質が多様であり、なかでもジアゾや青写真・写真等は臭化メチル燻蒸する場合、悪臭が発生するため避ける必要がある。また、材質によっては、殺虫・防虫処理により薬害を受ける可能性があるため注意する。

3 木造建造物の特記事項

多湿の気候風土のわが国では、木造建造物の場合は約100年に一度大修理が行われ、この間にも檜皮・柿葺屋根では約30年、瓦葺では約50年ごとに葺替が行われる等、定期的な修理サイクルで文化財建造物を守っている。しかし日照不足、通風不良、排水不良や周辺環境の悪化などによりしばしば虫菌害が発生し建造物の強度を著しく低下させるため、日常の点検やこまめな修理・管理が重要である。特に台風や大雨の後には必ず点検するよう心がけるとよい。社寺などの木造建造物においては、被害を受ける前に適切な防蟻・防腐処理を施しておくことが望ましい。

(1) 周辺環境

草木の繁茂、樹木による日光の遮断に留意する。特にシロアリの侵入と繁殖の根源となる倒木・切株などは早めに撤去する。

(2) 外周

草木の着生や、雨樋のオーバーフローを避けるため、屋根・雨樋に溜まった落葉・泥土は早めに除去

する。

カミキリムシやハチなど、穿孔あるいは汚損する害虫の飛来は早期に発見することが必要で、木部や土壁などを点検する。床下での害虫の繁殖予防のため、通風乾燥を促進し、床下に物品を収納することは極力避ける。やむをえず雪囲いなどを収納する場合は、収納前に高温殺虫など適切な処置を行う。

(3) 内部

寺社などの供物・供花の放置は害虫の誘引や繁殖を助長するため、適切に処置する。

文化財の周辺の清掃についても、害虫の早期発見のため、またカビの生長を低減するために、定期的に行うことが望ましい。

通風により害虫やカビの繁殖を抑制できるので、仏像は背面を壁から距離を離して安置することが望ましい。

資料2

I P M宣言趣旨

沖縄県立博物館・美術館の前身である沖縄県立博物館では、これまで収蔵資料の適切な保存・管理のため、永年、害虫・害菌などの収蔵資料に対する有害生物の防除に努めてきた。その主な手法は殺虫殺菌剤など薬剤を主体にした対処であった。

近年になって、地球温暖化やオゾン層の破壊など深刻な環境問題への対処について、人間生活のあらゆる面で、人や生物を含む地球環境に負荷を与えないよう行動することが求められるようになってきている。また、沖縄県立博物館・美術館の開館に際し、県民の熱い声援や寄せる期待も大きく、われわれが果たすべき説明・責任は大きい。

収蔵資料の保存・管理については長年行われてきた戦いであり、薬剤を使用せずともその戦いの中から産みだされた、先人達の保存科学の知恵によって、日本列島には1300年以上前の資料が現存している。しかし沖縄県の文化財の場合は戦争によって破壊・消失してしまった資料もあり、辛うじて戦禍を免れて現存している資料でさえ受けたダメージは大きい。沖縄県立博物館の収蔵資料には、戦後すぐ諸先輩方の行ってきた地道な収集活動によって収集された資料も多く、それらの修理・修復や適切な保存・管理

を行い、未来の人々へとつなげることが、われわれの大きな使命のひとつである。

もとより、われわれがこれまで行ってきた保存・管理のための対策は適切であったが、沖縄県立博物館・美術館をとりまく人々の活動や考え方の変化などにより、薬剤のみに偏重しない対策を推し進める必要が出てきている。

そこで、沖縄県立博物館・美術館は、総合的な防除を対策の中心に据え、これをIPM宣言として、世間に広く訴え、活動を展開して行くことを、全職員の認識として共有することとした。

持続可能な有害生物防除対策が、沖縄県立博物館・美術館の発展、さらには環境問題解決への一端を担っていくことを期待するものである。

IPM宣言

私たち沖縄県立博物館・美術館は、沖縄県民の財産である収蔵資料の適切な保存・管理と、健康で快適な職場環境を確保するため、総合的な手法である「総合的有害虫管理 (IPM: Integrated Pest Management)」によって、以下のように対策を実施しIPM管理に関する高度な専門的知識の習得と技術の向上に努めます。

- 一．収蔵資料保存管理プログラムを策定し、衛生管理などについて目標を立て管理・推進します。
- 二．有害生物への対処にあたっては、モニタリング調査に基づいて対策を立案し、環境整備など総合的な手段を講じます。
- 三．対策の成果と、報告・提案を行い、全職員をはじめ、県民すべての理解と協力のもとに対策を推進します。

資料3

IPM合同対策委員会設置要項

(IPM合同委員会の設置)

第1条 IPM管理プログラムを実施するにあたって、博物館班、美術館班、指定管理者及び必要性が認められる団体の担当者によって構成されるIPM合同対策委員会(以下「合同委員会」という。)を設置する。

(IPM合同委員会の目的)

第2条 毎月1回の定例会を開催し、IPM管理プ

ログラムの実施について協議する。

(委員長及び副委員長)

第3条 合同委員会に委員長及び副委員長を置き、委員の互選によりこれを定める。

2 委員長は、委員会を代表し、会務を総理する。

3 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故あるとき、又は委員長が欠けたときは、その職務を代理する。

(会議)

第4条 合同委員会の会議(以下「会議」という。)

は、委員長が招集する。

2 会議の議事の概要及び意見具申又は勧告は、これを公表する。

3 緊急性のある事例の場合は、適宜開催できる。

IPM小委員会設置要項

(IPM小委員会の設置)

第1条 博物館班、美術館班、指定管理者にはIPM小委員会(以下「小委員会」という。)を置き、リーダー、サブリーダーを置く。リーダー、サブリーダーはIPM合同委員会の構成メンバーとする。

(IPM小委員会の目的)

第2条 小委員会は、IPM管理の実施・現状把握など、班員の共通認識の構築に努める。

IPM管理プログラム実施

(モニタリング調査)

第1条 IPMモニタリング調査について年間を通して行い、現状把握・分析に努め、IPM管理プログラムの短期・中期・長期目標に反映させる。

(日常管理)

第2条 害虫・害菌などの収蔵資料に対する有害生物の防除のために、定期的に施設点検・清掃を全職員体制で徹底して行う。

(飲食の禁止区域)

第3条 展示室、収蔵庫、バックヤード(搬入口・トラックヤード、荷時室等を含む)、講堂(講師控室を除く)、講座室(博・美)の区域での飲食は禁止とする。

(研修)

第4条 全ての職員は、IPM管理の実施・現状把

握、全員の共通認識の構築のために、職員研修を受けなければならない。

全職員研修について

対象：博物館・美術館に関わるすべての職員（派遣社員を含む）

日程：4月中（月曜日を中心に計画）

内容：IPM管理プログラムの解説、職員の役割分担