

保存環境づくりの重要性

Integrated Pest Management : IPM

— 総合的有害生物管理の考え方に沿って —

臭化メチル薬剤を用いたガス燻蒸による殺虫処理は、オゾン層破壊物質である臭化メチルが2004年末に使用中止となり、行えなくなりました。文化財保護分野では、農業分野から始まった病害虫防除システムIPMの考え方を取り入れ、「あらゆる有効な防除手段を合理的に併用し、虫害ゼロを目指して害虫の個体数を限りなく低減させていくための害虫管理システム」の確立を目指しています。

このシステムは外の環境から、あるいは資料とともに入ってくる虫を防ぎ、館内での虫の繁殖を抑止するよう環境を整え、監視を続けていく、予防を中心とした対処法で、その重要な作業の中心は「入庫前の殺虫」「清掃」です。害虫を発見した場合にも、化学薬剤のみに頼ることなく、多様な手法での殺虫処理が可能かどうか検討し、実施しましょう。

IPMシステムは持続していくことが重要なプログラムです。無理なく維持できるよう、人員体制や活動に適した規模の計画を組み立て、定着を目指しましょう。

IPMシステムを始める

- 1 問題点を洗い出し優先順位をつけましょう
- 2 衛生管理で虫の侵入を防止しましょう
- 3 害虫の活動を監視しましょう
- 4 管理の方法を作りましょう
- 5 多様な害虫処置法を知りましょう

～文化財害虫とは？～

IPMシステムでは、発生した虫の生態、文化財への食害や汚損などの影響を正確に知り、適した方法で必要な場所を個別に処置していきます。まず虫について詳しく知みましょう。



〔文化財害虫事典〕、クバプロ(2004)

文化財の材質による主要害虫一覧

1.木 材	蟻害虫 大型文化財 ミゾガシラシロアリ科、レイビシロアリ科、シバンムシ科、ヒラタキウムシ科、カミキリムシ科、ツノガシラシロアリ科、オサゾウムシ科、ナガシロアリ科、キクイムシ科、タマムシ科、アリ科、コシブトハナバチ科などに属する昆虫
2.竹・ 材	木彫仏像・屏風、その他小型文化財 シバンムシ科、ミゾガシラシロアリ科、レイビシロアリ科、ゴキブリ科、チャバネゴキブリ科、オサゾウムシ科、カミキリムシ科などに属する昆虫
3.紙	シバンムシ科、シミ科、ゴキブリ科、チャバネゴキブリ科、コナチャタチ科、アリ科、ミゾガシラシロアリ科、コナチャタチ科などに属する昆虫
4.織・ 物	ミゾガシラシロアリ科、シミ科、ゴキブリ科、チャバネゴキブリ科、ヒロスコガリ科などに属する昆虫
5.漆	シバンムシ科、ナガシロアリ科、ミゾガシラシロアリ科などに属する昆虫
6.乾燥植物(薬草・染織物など)	シバンムシ科、ヒョウホンムシ科、カソコガリ科、コナチャタチ科、コナチャタチ科、ヒロスコガリ科などに属する昆虫
7.皮革・ 毛 皮	カソコガリ科、ゴキブリ科、チャバネゴキブリ科、ヒロスコガリ科などに属する昆虫
8.毛織物	ヒロスコガリ科、カソコガリ科、シミ科などに属する昆虫
9.絹	ゴキブリ科、チャバネゴキブリ科、シミ科、カソコガリ科、ヒロスコガリ科などに属する昆虫
10.動物 骨	カソコガリ科、ゴキブリ科、チャバネゴキブリ科、ヒョウホンムシ科、コナチャタチ科、コナチャタチ科、シバンムシ科、ヒロスコガリ科、アリ科、シミ科などに属する昆虫
その他	1.文化財を汚染するもの ミゾガシラシロアリ科、ゴキブリ科、チャバネゴキブリ科、シミ科、イモハエ科、ヒメイモハエ科、アナバチ科、ヒロバチ科などに属する昆虫

文化財害虫事典(2004)より引用

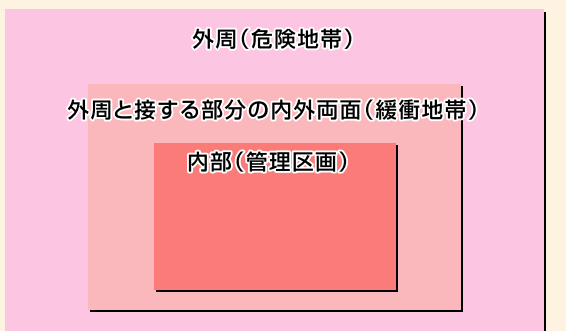


問題点を洗い出し優先順位をつけましょう

過去の履歴を調べましょう

学芸員の業務日誌 3～5年連続式が便利 地学芸員の記憶 他のスタッフ 消毒スタッフ 展示室の解説員 警備員 外部委託協力者 インタビュー 調査報告書

施設は大きく3ゾーンに分けて、問題点を見つけましょう



*観客の動き、職員の活動と文化財の移動ルートを考えて、虫の侵入・拡大ルートを見つけましょう。

1

基本は
害虫を建物の中に入れない!
建物の中を移動させない!
そのための3ゾーン管理

文化財の生物被害防止ガイドチャート

臭化メチル代替法の手びき(平成22年度版)
IPMシステムを正しく理解し、実践しましょう。

独立行政法人国立文化財機構
東京文化財研究所

保存修復科学センター

2

衛生管理で虫の侵入を防止しましょう

◎掃除、掃除、掃除!

そうじは大変重要です。掃除をすることで、虫の発見や見落としている点に気が付くことができます。

緩衝区画
管理区画
エントランスホールなどは毎日必ず掃除しましょう。
展示室は毎日、掃除しましょう。
掃除しにくい場所も、虫の繁殖を防ぐために年1回は掃除しましょう。
展示ケースの……年1回以上(12～3月頃の低温期に)
収蔵庫………床-棚の下・資料周り(3年に1回は必ず)

排気を工夫しましょう!



3年という基準は、相対湿度65%程度でカビが繁殖し始める期間、つまり放置の限界年数です。

◎施設の点検

外周(危険地帯)

チェックポイント

- ・水回りの状態…雨樋からの水はどこへ行きますか?
- ・排水溝は詰まっていますか?
- ・周囲に水たまりはありませんか?
- ・立ち枯れの木はありませんか?
- ・鳥の糞はありませんか?
- ・切り株は放置していませんか?
- ・屋根に木の枝がかかっていますか?
- ・建物基礎の露出などがないですか?
- ・ドライエリアは十分な幅がありますか?

チェック箇所



目視点検で最低年2回はチェックしましょう。



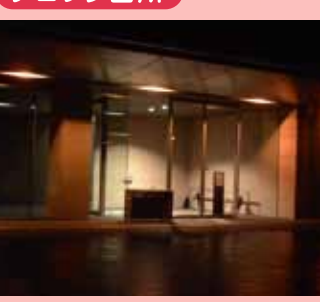
薪などの積み放しはありませんか?

外周と接する部分・内外両面(緩衝地帯)

チェックポイント

- ・水漏れはありませんか?
- ・高湿度の場所はありますか?
- ・配管のすきまはふさいでいますか?
- ・窓には網戸がありますか?
- ・換気扇に防虫ネットはありますか?
- ・食べ物の後始末はきちんとしていますか?
- ・ゴミ処理までの期間は長くないですか?

チェック箇所



台風・降雪後には必ずチェックしましょう!

内部(管理区画)

チェックポイント

- ・被害を受けやすい文化財はどこに収納されていますか?
- ・害虫のモニタリングはしていますか?
- ・目視点検はしていますか?

チェック箇所



完璧を求めず、できることから始めましょう

場合によっては防虫剤を使用する

虫の生態を把握して、使い方を工夫しましょう



緩衝区画と管理区域の隙間を捜しましょう。



薬剤は手につかないように、気をつけて使いましょう。

◎資料とともに入ってくる虫をブロック

目的: 害虫の侵入を防ぐ
方法: 資料とともに入ってくる害虫の隔離と監視→殺虫

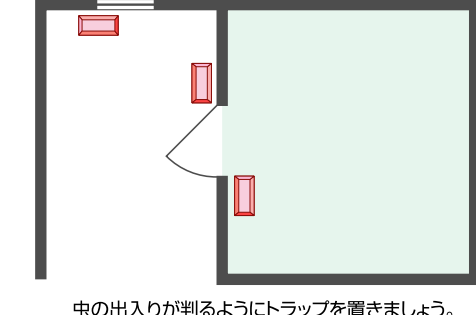


点検・糞や食べかすはありませんか?

資料をきれいにしましょう

虫がいる場合は適切な殺虫を(⇒5へ)

新たに糞や食べかすが出てこないか監視しましょう



*害虫の種類・数を、採取日と一緒に平面図に書き込みましょう。
*虫のかかったトラップを放置するとカソコガリが繁殖します。
トラップは最大1ヶ月を目安に交換しましょう。

*所蔵品や資料などの内部で生息する虫は目視で、あるいはフンや虫の食べかすで確認しましょう。

3

害虫の活動を監視しましょう

日常点検は、繁殖の速い害虫を早期発見し、拡大の阻止と対処を早い段階で行うためのものです。

◎目視での資料の点検

目的: 資料の中で活動する害虫の発見
頻度: 被害を受けやすい資料を定期的に点検

- ・高湿度、埃の放置は、営巣や繁殖の原因になるので、室内の温湿度むらをなくし、工夫と定期的な清掃を心がけましょう。
- ・害虫そのものや脱皮殻、糞などの痕跡を見つけた場合は、形がわからないようにプラスチックケースなどに採取し、日常管理の担当者にすみやかに知らせましょう。

虫害発見記録書式例

日付	発見者
捕獲場所	
虫の種類(成虫・幼虫、フン、食べかす、生死など)	
他に調べた方がよい場所	
処置の仕方	
備考	

虫を発見したら、記録するよう全館職員の協力を得ましょう。

◎モニタリング

目的: 動き回る虫の監視
頻度: 粘着トラップを使用
使用法: 決まった場所に設置して、定期的に捕まえた害虫の数・種類を記録する

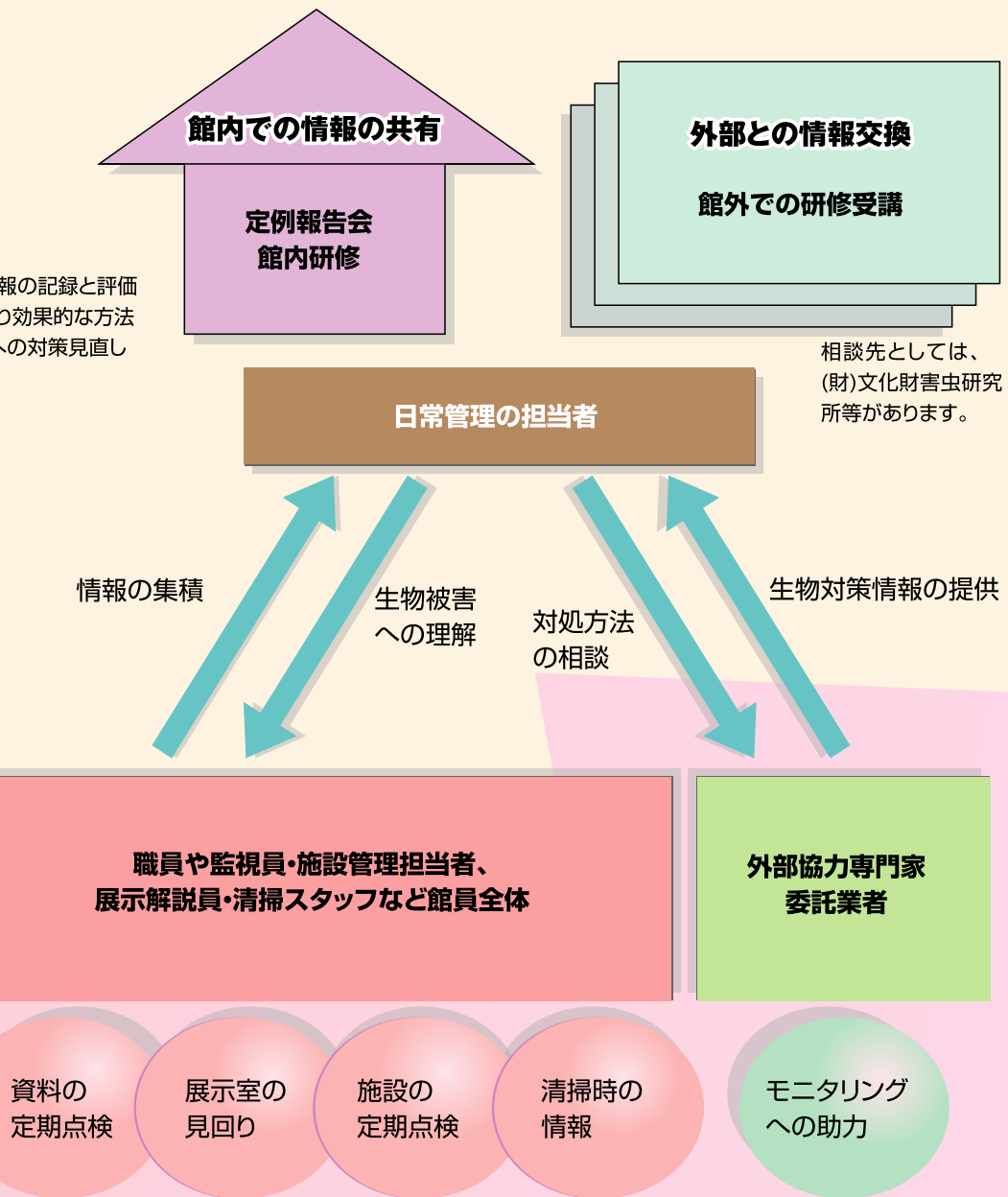


粘着トラップの一例

4

管理の方法をつくりましょう

日常管理は、地味で根気の要る仕事です。
担当する人だけに任せっぱなしにせず、関係者みんなで取り組みましょう。



◎館独自の管理カレンダーをつくりましょう!

施設の建物の特徴や周辺の気候・環境、発生する害虫の種類や発生した場所・時期に着目して、管理カレンダーをつくりましょう。

4月	緩衝地帯の監視強化
5月	カビ、結露に注意
6月	防虫剤・忌避剤の活用
7月	ゴキブリの移動に注意
8月	
9月	
10月	
11月	
12月	

* どの時期に *
* どこを *
* 何を目的に *
* どのような管理をするのかに着目して計画を立てましょう

5 多様な害虫処置法を知りましょう

— もしも、害虫等が発生したら —

◎対処の流れ

ただちに隔離・封鎖!
・害虫の拡散と被害の拡大を阻止しましょう。
・処置法決定のために調査しましょう。
(資料の材質・被害の範囲・害虫の種類・生態等)

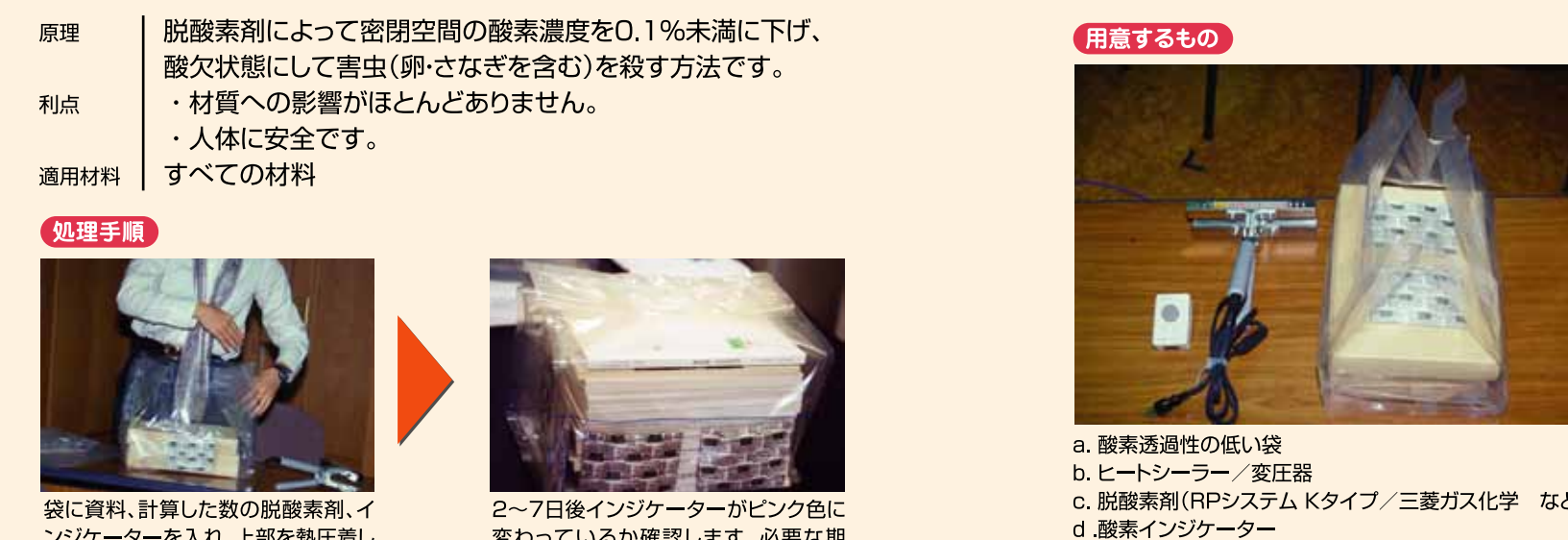
調査に基づいて処置しよう
・収蔵品・人体への影響、地球環境などに配慮し、専門家と相談して、処置方法を決めましょう。

予防システムを見直しましょう!!

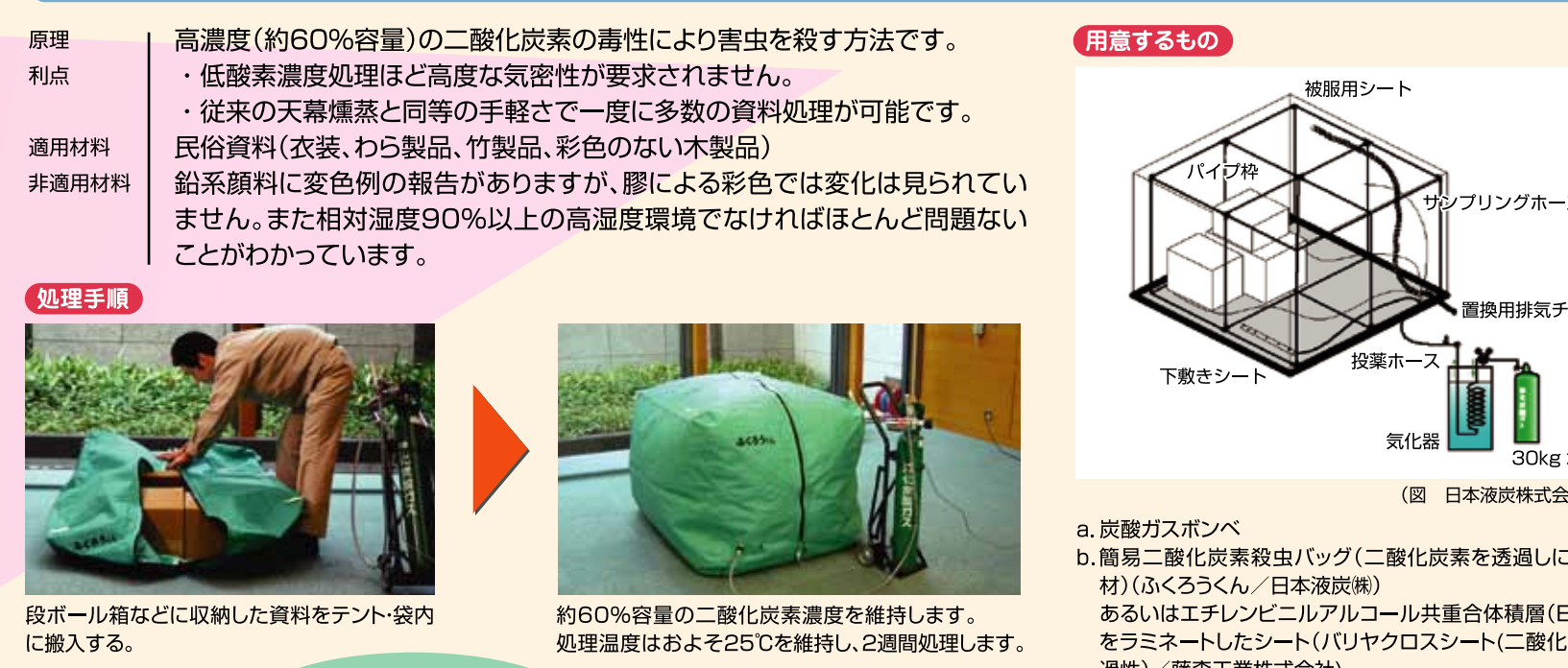
害虫をいったん死滅させても、条件が変わらなければ被害は再発します。
まず、侵入経路の発見とその遮断方法を検討しましょう。
日常管理の方法や管理の範囲の再確認が、再発防止のために重要です。

処置方法
・薬剤を使用しない方法
低酸素処理、二酸化炭素処理、温度処理(低温/高温)など
・薬剤を使用する方法
燻蒸剤、蒸散性薬剤、忌避処理剤(文化財に被害がない場合)など

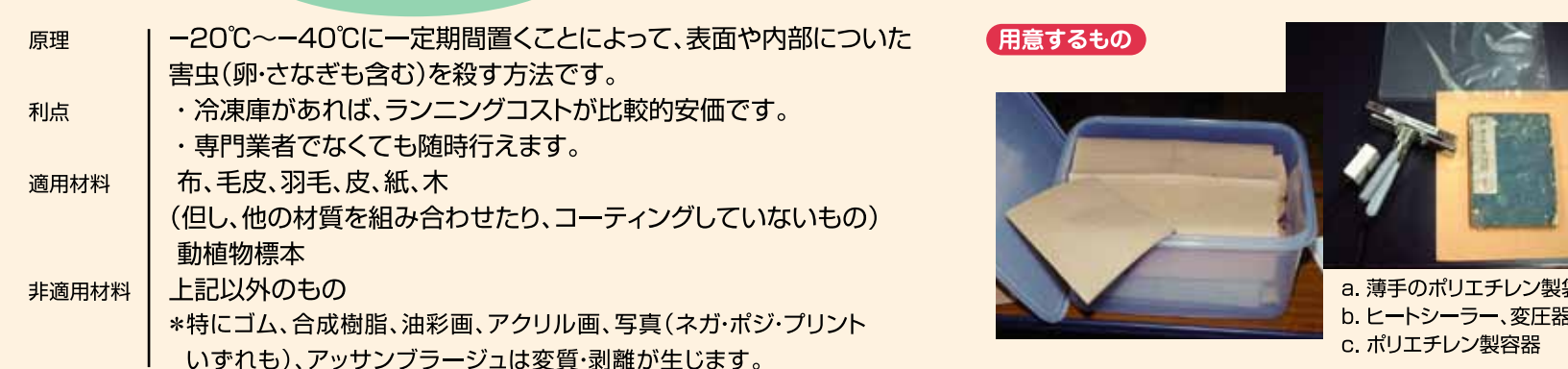
低酸素(脱酸素)処理



二酸化炭素処理



低 温 処 理



処置は、資料への安全性、人体・地球環境への影響を総合して検討・決定しましょう。

いずれも、文化財・施設・資材に対して使えます。

表3 ◎燻蒸剤について(原則として薬剤が残留しない)

ツル スリ	明確な記述なし	一部の金属に及び、一部の有機物のpHの低下、一部の合成樹脂類に化学変化との報告あり(1990年)のガラス組成が高くなる(塩の結晶)、動物体資料のDNAにあまり影響がない								● 塩酸では効果がある(15℃以上で×××) ● 透過性は高いが殺菌力不足 ● 凍結時の凍害防止に物質に及びず主な影響は凍結される物質にのみ原因とされる
酸化エ ポキシ ・フル オルオ ーボ ン 質 製	動物体資料のDNA	蛋白質、セルロース、糊多糖に酸化変化の可能性、動物体資料のDNAに影響	○	○	○	○	×	×	×	● 酸化エポキシは対象物の吸着性が強く、蒸気性あり ● 凍害後の十分な洗浄が必要 ● 導電性あり、取り扱い注意
酸化ブ ロピ ン(希 釈剤 含 グ ン)	動物体資料のDNA	樟、桐、ケヤキ、原料、漆、金箔、金箔材への影響は目視では認められなかった、動物体資料のDNAに影響			○	○	×	×	×	● 凍害によりやがて劣化する ● 透過性に防霉・防汚で現存は必要 ● 対象物の吸着性が高くなる、蒸気が必要になる物質 ● 導電性あり、濃度管理に細心の注意が必要

文化財害虫事典(2004)をもとに改変 (2010年3月現在)

ヨウ化メチル（商品名アイオガード）は2010年3月末日に製造販売を中止しました。ポンベ回収を2010年9月末日まで行っています。

表7 ◎防カビ処理剤について(薬剤が付着・残留する)

○:高い △:場合によっては低い ×:低い、あるいはまったくなし

文化財書虫事典(2001)をもとに改変(2003年3月現在)

参 考 文 献

文化庁文化財部 (2001) 文化財の生物被害防止に関する日常管理の手引き
 木川りか, 長島兼津子, 園田淳子, 日高真吾, Tom Strang (2003) 博物館・美術館・図書館等に
 おける IPM : その基本理念および導入手順について, 文化財保存修復学会誌, 47, 76-102
 木川りか, Tom Strang (2005) 文化財展示収蔵環境における IPM プログラム : 状況と対策の段階的モデ
 ル, 文化財保存修復学会誌, 49, 132-144

Strang, T. and Kigawa, R.: Combatting Pests of Cultural Property, CCI Technical Bulletin #29, Canadian Conservation Institute (2009)

Strang, T. J. K. (1998) A Healthy Dose of the Past: A Future Direction in Herbarium Pest Control? in Pinniger, D. (2001) Pest Management in Museums, Archives and Historic Houses, Archetype.

＜IPMの具体例についての参考文献＞

全国美術館会議 保存研究部会虫菌害対策班(2006)『学芸員による学芸員のためのむし・かび対策ノート』

(財)文化財虫害研究所 (2002) 『文化財の虫菌害と防除の基礎知識』

理条件の策定一，文化財保存修復学会誌，45, 73-86.

日高真吾他（2002）民俗資料等の二酸化炭素による殺虫処理の実例，文化財保存修復学会誌，46, 76-95.

Guild, S. and MacDonald, M. (2004) Mould Prevention and Collection Recovery: Guidelines

Biodeterioration of Cultural Property 3, Proceedings of the 3rd International Conference on Biodeterioration of Cultural Property, 334-353.

表5 ◎忌避処理剤について

薬剤	適した用途	材質への影響	殺虫効果	殺菌効果	防虫効果	防カビ効果	人への安全性	備考	対象
ピレスロイド (シモン、ノドリン) 炭酸殺剤	わら製品、竹製品、 金網の通風用、民 俗資料、移築民家、 空部壁など	左記以外には、 殺菌・殺虫作用は (くもり・べた つき)	×	×	○	×	×	●接触しない殺 虫剤ではない ●殺菌力はない ●忌避効果(防虫処 理)剤として使用す る(特殺効果 3~6 ヶ月程度)	施設、文 化財
ピレスロイド (シモン、ノドリン) 炭酸殺剤	わら製品、竹製品、 金網の通風用、民 俗資料、移築民家、 空部壁など	左記以外には、 殺菌・殺虫作用は 強い(銅製品は 変色)	×	×	×	×	×	●接触しない殺 虫剤ではない ●殺菌力はない ●忌避効果(防虫処 理)剤として使用す る(開放空間では使 みやかに蒸散)	一部の 文化財

○:高い △:場合によっては低い ×:低い、あるいはまったくなし
 本邦内実地家賃(2000)と海外実地家賃(2000年9月現在)

大化財計部請求書(2001)とG.L.1000(2000)のG.L.元金