



文化財IPMによる 図書資料の保存

第 40 回西洋社会科学古典資料講習会
株式会社明治クリックス 井上桃子



文化財（図書館）IPMとは

段階	手段の一例
回避（Avoid）	環境の整備 温湿度管理 湿度60%以下の管理（好乾性のカビ予防） 粘着マットや玄関マットを配置する
遮断（Block）	図書の日常メンテナンス 蔵書のホコリ除去 寄贈を含む受け入れ図書の点検やホコリ除去
監視（Detect）	温湿度記録と分析 図書の点検 生物被害を確認したら記録・隔離する
対処（Respond）	生物被害の処理対策 燻蒸やクリーニング 空調運用の見直し、除湿機や送風機の導入を検討
復帰（Recover）	利用の再開 継続的な図書の点検や設備確認、管理体制の見直し

回避・遮断・監視 日常管理

- 温湿度の記録
- カビ（ホコリ）の持ち込みを減らす
- 点検と清掃（IPMメンテナンス）

温湿度の記録

湿度60%以下で管理

湿度50%～55%、上限60%

図書に被害を及ぼすカビは湿度65%以上で活性化するため

湿度65%以上で活性化する好乾性のカビ

アスペルギルス・レストリクタス ユーロチウム属等

最近はや耐乾性のカビ（湿度85%程度で活性化）のカビが図書に発生している現場も増えてきた…

図書館からの相談

- ・館内を巡回していたスタッフが偶然発見
- ・カビがあることはわかっていた自分たちでクリーニングしていたが、今年は異常に再発する。
- ・夏季休暇明けにカビ被害を発見
- ・寄贈図書にカビ被害を確認

図書館からの相談

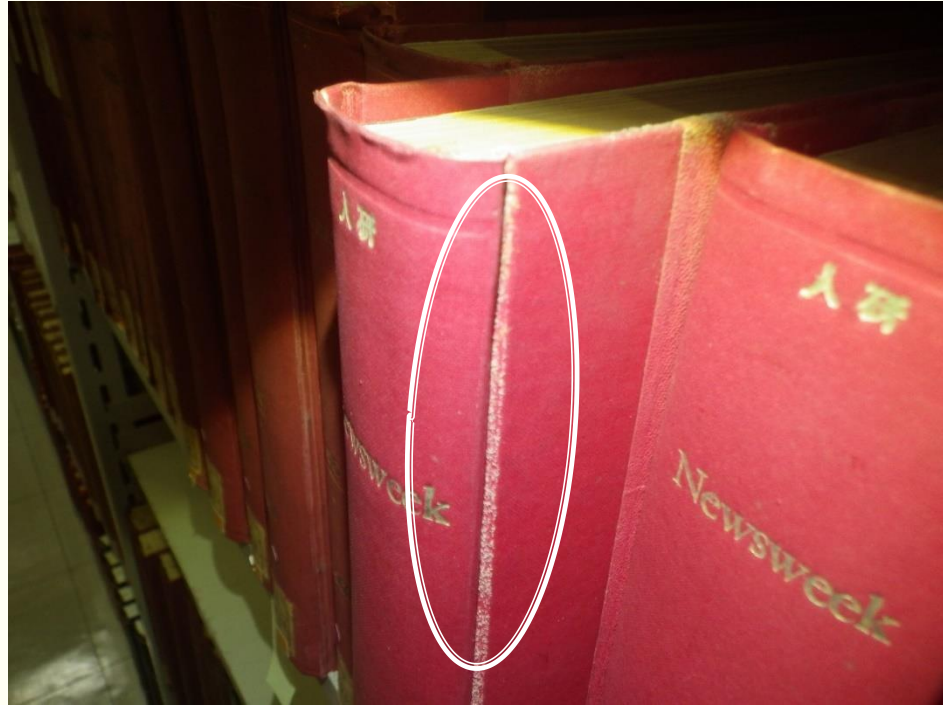
- ・館内を巡回していたスタッフが偶然発見
- ・カビがあることはわかっていた自分たちでクリーニングしていたが、今年は異常に再発する。
- ・夏季休暇明けにカビ被害を発見
- ・寄贈図書にカビ被害を確認 ← 図書館に来る前の所在が不明。
先生の元住居（10年近く放置）
キッチンのシンク下（！）に詰め込まれていた…等々想像を絶することも。

館内を巡回していたスタッフが偶然発見

カビを見つけるつもりで見てない人が発見する段階

現場を見に行くと広範囲でカビ被害が確認されることがほとんど。これだけでは済まない。

カビがあることはわかかっていて自分たちでクリーニングしていたが、今年には異常に再発する。



- ・クリーニング漏れでカビが残っている→環境悪化→残ったカビから被害が広がる
- ・乾いたペーパーでクリーニングしている、ほぼ水でクリーニングしている、無水エタノールを使っている…等の落とし穴

カビがあることはわかかっていて自分たちでクリーニングしていたが、今年は異常に再発する。



図書のカビは除去できていても、保存場所にカビが残っている

チャタテムシが大量発生し、カビ被害を拡大させている

夏季休暇明けにカビ被害を発見

- ・空調が1～2週間停止
- ・停電復旧に失敗し除湿機が止まったまま
- ・換気給気口から緩やかに外気が流入し続けていた

だいたい元から少しかびがある。夏季休暇で一気に生長しよく見えるようになっただけ。

外部の力を借りた方がいいこと

対処の計画（環境整備対策とカビ被害処理対策）

- カビの種類を調べる：発生原因・環境の推測、処理方法の立案に必要
 - ※カビの種類によっては消毒用エタノールの効きが悪いこともある
- 被害規模を正確に把握する
- 空調の運用や除湿機の効果的な設置台数

外部の力を借りた方がいいこと

対処：カビの処理

被害の範囲	被害の程度	処理方法
広範囲	重度被害	燻蒸・クリーニング
	軽度被害	クリーニングを委託 現地作業可能
部分的	重度被害	燻蒸・クリーニング
	軽度被害	自分たちでも クリーニング可能

○表紙や背に明らかな被害がではじめてのもの

○被害が広範囲に及ぶ

この2点に当てはまる場合は無理に自分たちで処理しようとするな

外部の力を借りた方がいいこと

現在進行形の虫損（特にシバンムシ！）に対する処理



発見が早い、発生源が特定できる状況であれば、脱酸素処理等の処置で済むことも？

温湿度の記録

- **現状を自分たちも把握しておくことが大切**
→ 図書の近くで実際の温湿度を把握しておくが重要。空調運用の兼ね合いで記録がある可能性もあるが、それだけでは×
- **夜間も含めて記録をとる**
→ 夜間に湿度が上がることもある
- **外気、天候の影響を検証する**
→ 気象庁のHPから、地域別過去のデータを検索することができる

おすすめのデータロガー
Wifiを介してデータを集積してくれる機種や、Bluetooth、USBでデータを引き出せる機種がある。



おんどり 写真の機種はTR72A



HOBO 写真の機種はMX1011

カビ（ホコリ）の持ち込みを減らす

- カビは土壌由来 靴の裏にはたくさんのカビがついている
- ホコリには多量にカビの胞子が含まれている（ホコリ1gあたり1万～1千万のカビ）
- カビはホコリを栄養にすることができる

- 貴重書庫→下足の履き替えや粘着マット
- 図書館出入口のマットも大事

お手入れはどうなっている？



点検と清掃

LEDライトを使って点検する

見たい箇所に対して水平に光を当てる

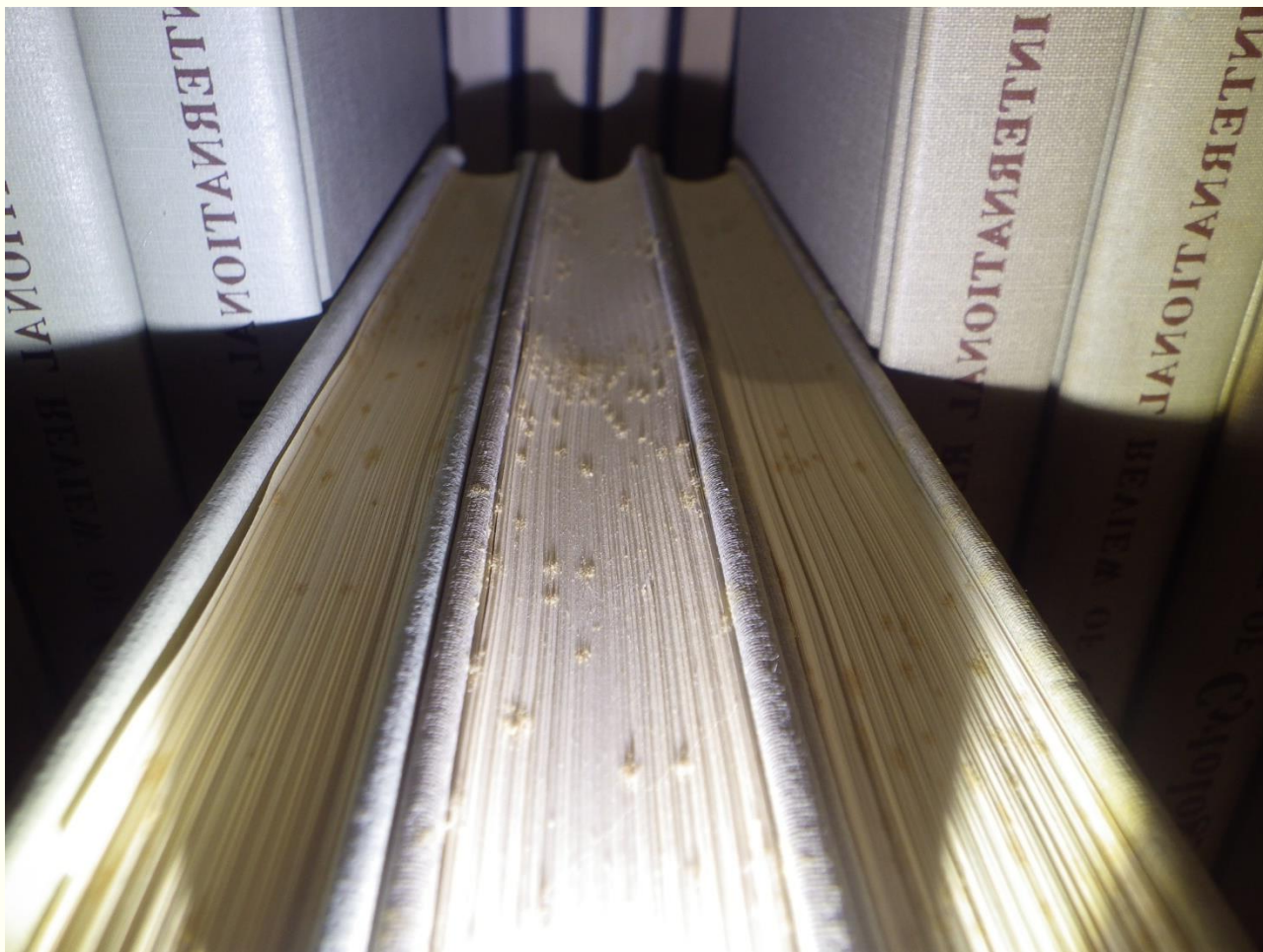


点検と清掃



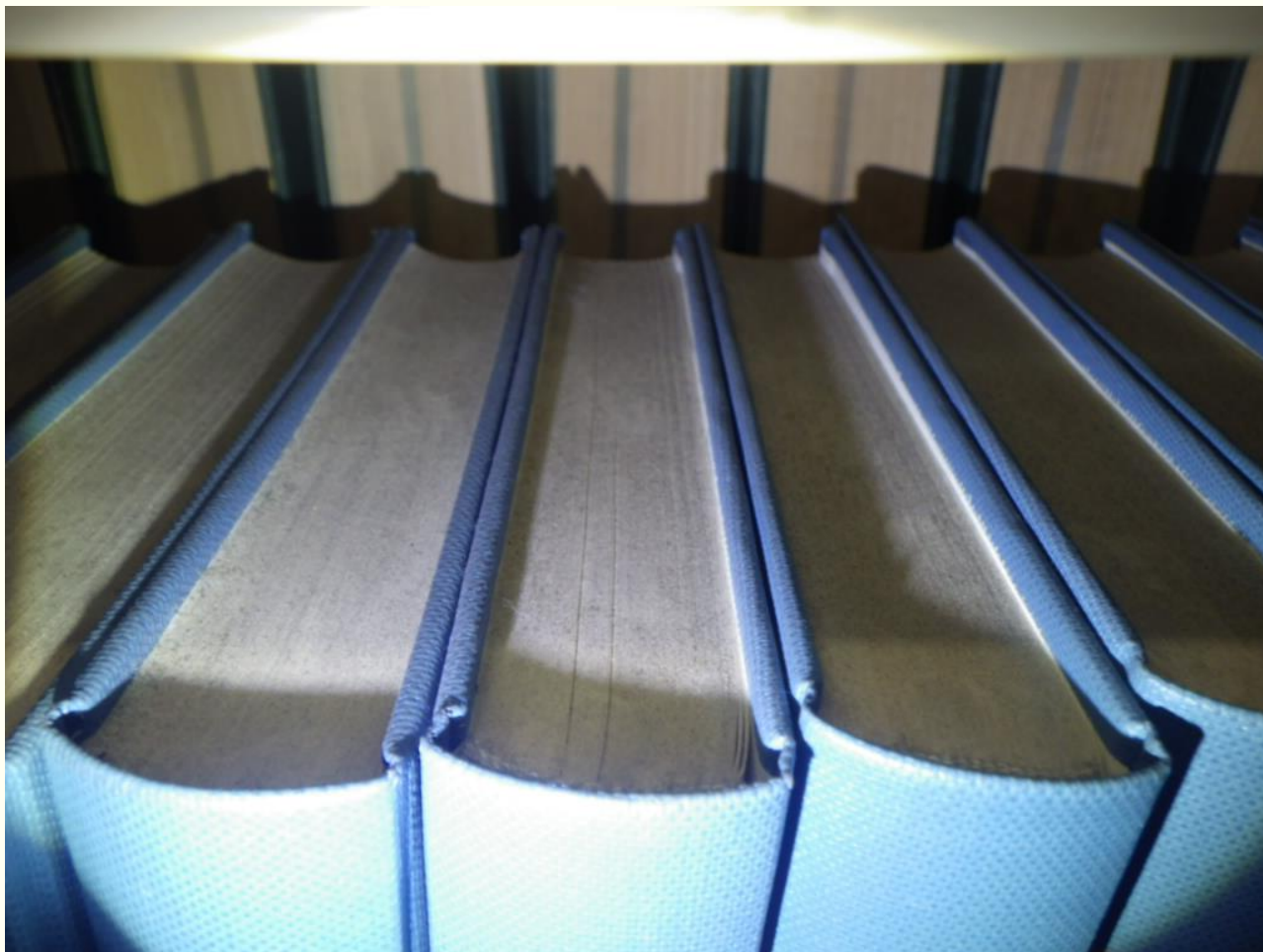
LEDライトなし

点検と清掃



LEDライトを当てる

点検と清掃



これはホコリ

点検と清掃

図書のコリ取り

カビ被害が怪しい図書は掃除機を使って吸引除去するのがよい

こんなハンディモップでカビがあるところを繰り返し触ると、被害を広げる危険性がある



ぜひ掃除機を購入して下さい

HEPA相当のフィルター付き掃除機

HEPAフィルターという名称にこだわる必要はない

カビの胞子を排気から出さないことが重要

HEPAフィルターが付いてても、ノズルが隙間だらけだと意味がない…

掃除機選択のポイント

- ・吸い込み力の切り替えが可能
- ・紙パック式である
- ・カビがある場所のタイルカーペットにも使用するなら吸い込み仕事率600ワット程度欲しい（経験則）
- ・資料のクリーニングに使用するならアタッチメントで先端にブラシが付けられる



紙パック式クリーナー
かるパック CV-KP90H

写真は以下より

<https://kadenfan.hitachi.co.jp/clean/lineup/cv-kp90h/spec.html>

書架のIPMメンテナンス

IPMメンテナンスの考えをもって取り組むことが大切

たまには棚板を外して拭ければベスト

右図のように棚受けも含めてメンテナンスする



スチールの書架

- ①掃除機でホコリを吸い取る、難しければモップで拭ったりする
- ②仕上げに消毒用エタノールで拭く

Q.水拭きじゃだめですか？

空き棚の汚れをとる目的であればいいと思うが、最後の仕上げ拭きは消毒用エタノールを使用することをおすすめ

書架のIPMメンテナンス

無垢材の貴重書庫

何を優先するか？

- カビが発生している→消毒用エタノール

※アセトアルデヒドがでる原因と言われているがやむなしか

- カビ予防、清浄度向上→脱水ウエスを使う 洗濯機で脱水をかけたくらい

軽微なカビの処理 図書クリーニング



点検

LEDライトでカビ被害箇所や被害の有無を確認する



乾式処理

HEPA相当のフィルター付き吸引機でカビ・ホコリを除去



湿式処理

必ず乾式処理とセット。
表6面と見返し、ちり、花布を消毒用エタノールを含侵させた不織布で拭く

軽微なカビの処理 図書クリーニング



乾式処理の目的を理解し
必ず湿式処理の前に行う

- ①汚れがつくことを防ぐ
- ②図書の表面に消毒用エタノールを接触させるため



湿式処理には
消毒用エタノールを使用する

- ①国立国会図書館、東京文化財研究所等が推奨している
- ②図書・ヒトへの安全性・効果・実績でみたときにベスト
- ③乾燥に15秒程度かかるくらいの量をたっぷり使用する

軽微な被害だけにした方が良い理由

- 再発リスクが非常に高い
- 被害の全容がよくわからなくなる→せめて記録をとって下さい

課題 効果検証 消毒用エタノールの接触



課題 正しい情報を届ける

- 好乾性カビの認知と検査の必要性
- 資料保存の現場で問題になるカビは好乾性カビであるにも関わらず、好乾性カビの発生リスクを検知できるような検査方法になっていない。PDA培地のみ使用している検査。M40Y培地もあわせて使用することを提案する。
- 自分たちでカビ被害図書をクリーニングせざるを得ない方に向けた勉強会の実施。



ご清聴ありがとうございました。