

持続可能な資料保存（環境管理）

【基調講演】 水谷悦子（独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所保存科学研究センター 研究員）

「図書資料をまもる環境づくり — 地球温暖化とどう向き合うか」

【事例報告】 新屋朝貴（公益財団法人三康文化研究所附属三康図書館 図書部係長）

「三康図書館における利用のための資料保存と環境管理の取り組み」

【発表（報告）】 下川可容子（株式会社タクト）

「IPMの視点で取り組む“清掃”について」

分科会概要

近年、地球環境に配慮した社会活動が求められるようになり、また、燃料費の高騰により、各施設において省エネルギー対策も推し進められています。

こうした状況は図書館の資料保存環境に大きな影響を与えています。特にコロナ禍以降、節電要請による空調停止の結果、カビによる生物被害を受けた図書館も多くあったと耳にします。生物被害を受けた資料は、これまでは燻蒸処理により対処できましたが、2025年3月末に文化財虫菌害研究所認定薬剤の燻蒸剤「エキヒュームS」が販売停止となりました。今後は燻蒸処理に依存しない生物被害対策を行っていく必要性が増しています。

現在、資料保存の現場では、地球環境に配慮しつつ収蔵資料の劣化を防ぐ持続可能な資料保存環境が希求されています。

そこで本分科会では、3名の方から持続可能な環境管理に関するお話を伺いました。

「基調講演」では、環境管理の基礎的な知識を踏まえた上で、生物被害の発生を抑える相対湿度を維持するための空調運用等についてご講演いただきました。

「事例報告」では、カビ被害を経て環境改善に取り組み、空調設備のない書庫で貴重な資料を管理されている事例をご報告いただきました。

「発表（報告）」では、IPM（総合的有害生物管理）の観点で行う清掃について、通常の清掃との違い、具体的な作業内容や用具等についてご報告いただきました。

各講師の発表の詳細は次のとおりです。

基調講演

図書資料をまもる環境づくり — 地球温暖化とどう向き合うか

水谷悦子

（独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所保存科学研究センター 研究員）

はじめに

地球温暖化に伴う気候変動は世界的に重要な課題の一つであり、博物館、美術館、図書館、公文書館といった資料保存の分野においても無視できない影響を及ぼしている。国際的かつ多領域にわたる問題であるため、「地球温暖化」や「気候変動」という言葉は様々な文脈で語られるが、資料保存への影響としては大きく二つの側面に整理できる。一つは、外界気象条件そのものが変化しているという事実であり、もう一つは、温暖化対策としての社会政策の変革が予防的保存の在り方に再考を迫っているという点である。実際、2014年にはIIC（国際文化財保存修復学会）、ICOM-CC（国際博物館会議-保存委員

会)により「環境ガイドラインに関する共同宣言」が行われ、博物館・美術館施設もエネルギー使用量と二酸化炭素排出量を削減し、環境負荷を軽減すること、パッシブメソッド等の維持が容易で、省エネルギーな環境制御手法を選択することが方針として示された。これを契機に各国で環境ガイドラインの改定が進められ、資料を守る行為そのものが、社会的責務として環境負荷低減と切り離せなくなっていることは明らかである。

社会的変革の中で資料保存に最も大きな影響を与えたものの一つが、オゾン層保護を主目的とした温室効果ガスの削減にかかる規制である。紫外線から地球を守る防護膜であるオゾン層を破壊し、同時に二酸化炭素の数千倍に相当する温室効果を持つ、フロン類やハロンに加えて臭化メチルなどが国際的な枠組みの中で段階的に廃止され、2005年以降は原則的に使用が廃止された。これにより、博物館、美術館や公文書館等で行われてきた薬剤燻蒸はほぼ不可能となった。資料保存の分野ではこの大きな転換点を経て、化学薬剤に依存せず、日常的な点検や清掃、封じ込め対策、さらには低温処理や窒素ガス処理などの非化学的手法を組み合わせる総合的有害生物管理(IPM)を導入してきた。IPMにおいては、害虫やカビの発生を未然に防ぐ「予防的管理」が重要な構成要素であり、その結果、温湿度を安定的に制御し、生物被害のリスクを抑える環境管理の重要性が高まっている。

さらに、地球温暖化と同時に、エネルギー資源の有限性を背景とした課題、すなわち「脱炭素化」も資料保存に深く関わっている。建物のライフサイクルCO₂においては、空調・照明・給湯といった施設運用に伴うエネルギー消費が全体の60～80%を占め、とりわけ空調負荷の削減が最重要課題とされる。すなわち、IPMにおいて求められる温湿度の安定管理も、同時にエネルギー削減の視点を取り入れた運用が不可欠となっているのである。

生物被害対策については、2025年2月に東京文化財研究所で開催されたフォーラム「ポスト・エキヒュームSの資料保存を考える」をはじめ、各種媒体を通じて情報が提供されている。一方で、資料保存の現場における温湿度管理とそれに伴うエネルギー消費の問題については、従来は各施設の個別の問題として捉えられてきたためか、これまで十分に

議論されてこなかったように思える。本報では、こうした背景を踏まえ、温湿度管理においてエネルギー削減と保存環境の両立をいかに図るかという観点で話をしたい。

1. 持続可能な保存環境管理をどのように考えるか

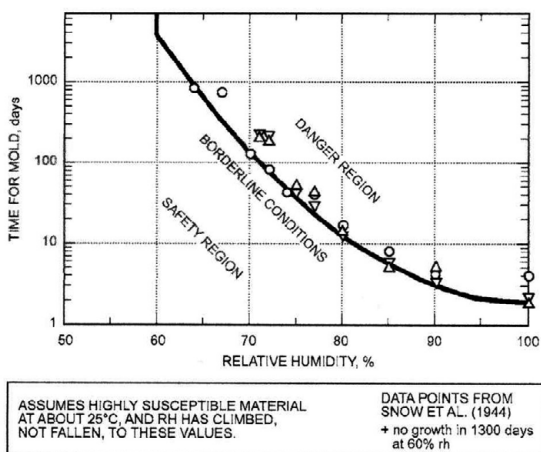
持続可能な保存環境管理を検討する上では、(1) 温湿度の管理目標値をどのように設定するか、(2) その目標値を限られたリソースでどのように達成するか、の二点が大きな課題となる。近年の博物館・美術館における国際的なガイドラインの展開については、拙稿「持続可能な保存環境管理に向けた環境ガイドラインの国際動向」(水谷, 2025)に整理したが、その中で注目すべき変化の一つは、従来の数値依存的な管理からの脱却である。すなわち、すべての資料に画一的な温湿度条件を課すのではなく、資料の種類や特性に応じて必要な環境条件を柔軟に調整し、リスク評価に基づいて管理目標を設定する「リスクベースの環境管理」が推奨されている点である。

図書資料の場合、保存の目的によって管理の考え方が異なる。貴重書のように半永久的保存を目的とする場合には、化学的損傷や機械的損傷の抑制も含めた管理が求められる。一方、一般資料では利用を前提としつつ「健康寿命」を延ばすことが目的となるため、主に日本の環境下で発生頻度の高い生物劣化の抑制を中心とした環境管理が重要になるであろう。図1に示すように、相対湿度が高いほどカビの生育日数が短縮することが知られている。25℃条件下では、70% RHを超えると100～200日の範囲で目視可能なカビが生育する。この結果は70% RHを超えてもすぐにカビが発生するという訳ではなく、それを超える相対湿度が長期にわたって続くのを避けることでカビの生育を抑制できることを示しており、この知見は環境基準を検討する際の重要な指標である。

加えて、カビの発生は書庫の温湿度・塵埃等の環境条件と材質に加え、資料の使用・保管履歴にも大きく影響される。近年の研究では、周辺の微気候条件以上に資料の含水状態がカビの生育のしやすさを左右することが指摘されている。すなわち、長期間高湿環境で利用された書籍は内部に湿気を含んでお

り、その後安定した環境下に移しても、他の資料と比べて潜在的にカビ発生リスクが高いことを意味している。したがって、環境基準の設定だけに頼るのではなく、資料の状態を観察し、カビの早期感知やカビ払い処置といった日常的な管理と組み合わせることが必要であり、全体の保存処置のバランスを踏まえたうえで持続可能な管理目標を見つける必要がある。

このリスクベースの環境管理に関しては、日本の博物館、美術館が借用公開に関する基準の影響を強く受けているのに対し、図書資料保存の分野の方が、従来主体的に持続可能な管理目標の設定に取り組んでいる側面があると考えられる。



【図1 温度25°Cの条件において、目視可能なカビの生育に要する日数 (Michalski, 2000)】

設定した管理目標をどのように少ないリソースで達成するかという観点においては、建物構造や設備の特性を理解し、環境制御上の弱点を把握したうえで、それらを適切な運用によって補完することが不可欠である。

ここで注意すべきは、相対湿度 (RH) が温度と絶対湿度の関数として決まる変数であるという点である。すなわち、同じ絶対湿度であっても温度が下がればRHは上昇し、逆に温度が上がればRHは低下する。したがって、相対湿度を改善しようとする場合には、温度制御あるいは空気中の水蒸気量 (絶対湿度) の制御を通じて間接的に調整せざるを得ない。この原理を踏まえ、適切な空調運用 (温度設定、外気取入れ量、運転時間の最適化など) を組み合わせることで、保存環境の安定化とエネルギー負荷削減の両立を図ることができる。

なお、本要旨では紙面の都合上、建物環境や空調

設備の方式ごとの特性についての詳細な説明は省略するが、これらの点についても具体的に解説する予定である。

2. 消費エネルギーの削減と保存環境管理は両立し得るのか

最後に、消費エネルギーの削減と保存環境管理の両立の可能性を探るため、筆者らが実施している調査研究事例を紹介したい。筆者らは空調設備や温湿度管理方針の異なる複数施設において保存環境とエネルギー消費に関する調査を実施している。ここでは関東地方の美術館を対象とした調査事例を紹介する。

当該施設では、展示室、収蔵庫の温湿度制御に中央熱源方式のエアハンドリングユニット (AHU) を用いて行っている。施設の管理上の理由から空調機と熱源装置の運転は間欠運転となっている。本稿においては、地上階に1室、地下1階に2室ある収蔵庫の室内環境とエネルギー負荷に着目する (表1)。調査を開始した2021年度は、通年を通じて22°C、相対湿度55±5% RHの環境管理を実施していた。このときの収蔵庫1の空調吹出口の温湿度と部屋の代表点の温湿度の値を比較したものが図2である。空調機の起動直後に37°Cに達する高温の空気が吹き出し、その際に相対湿度が20%程度まで低下する「過乾燥」状態が発生することが分かる。一方、夏季の冷房時には、低温かつ高湿度の空気が給気され、いずれも室内環境の安定を損なっていた。また、これらの空調運転開始時において特に空調の熱源装置のエネルギー負荷が大きくなることも確認された。

こうした結果を踏まえ、筆者らは外気温の変動に合わせて季節に応じて設定温度を変化させることを提案した。具体的には、まず冬季の設定温度を1°C引き下げることから始めた。これは、当該館で長年続けられてきた一定温度管理からの変更に対する抵抗感に配慮し、保存上も化学的損傷を抑制する効果が期待できる策として提案した。

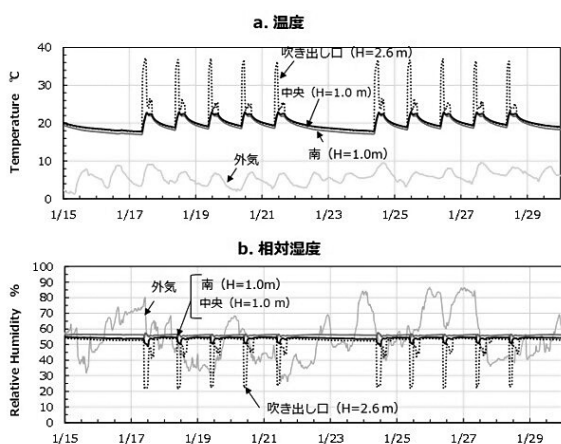
図3と図4はそれぞれ温度22°C一定で設定した2021年度と温度設定を22°Cから21°Cまで段階的に変化させた2022年度の収蔵庫の空調吹出口の温度を示したものである。地下にある収蔵庫2と3に関しては、設定温度の変更に伴い空調稼働時の吹出空気温度が低くなっていることが分かる。外気負荷の

大きい地上階にある収蔵庫1では吹出空気温度の変化は限定的であったが、過乾燥状態の発生頻度は低下した。これらの結果は、冬季に設定温度を下げることで室内環境が安定化することを示している。この結果を受けて2024年度から夏季設定温度を23℃へ引き上げ、冬季を20℃へ引き下げる運用へと拡張した。最終的に冬場の温度設定は従来設定から2℃下げる運用になった。また空調負荷に関しても設定温度変更によって減少する傾向が確認されている。

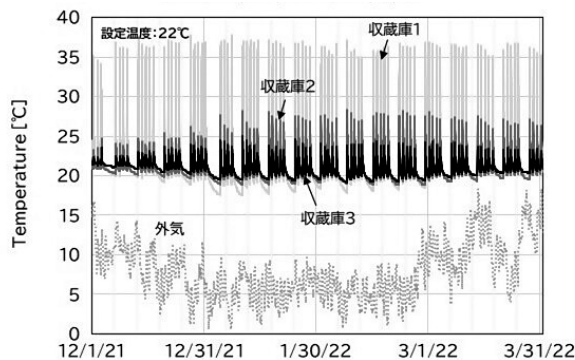
もちろん、本事例はあくまで一例であり、建物の断熱性能や設備仕様によって同様の成果が得られるとは限らない。また、夏季における温度上昇が化学的劣化に与える影響についても今後の検討が必要である。しかし、保存環境管理の方針を再考することは必ずしも資料側のリスク増大につながるわけではなく、むしろ限られた資源を有効に活用する新たな手段となり得る。本事例は、省エネと保存環境の安定化の両立が十分に可能であることを示す一例と言えよう。

【表1 収蔵庫の室容積と主要な壁の熱貫流率】

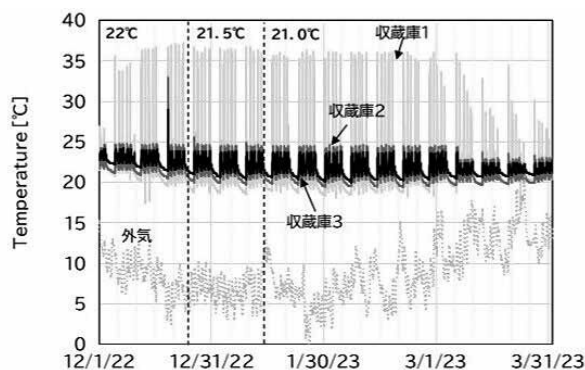
室	階	容積 [m ³]	主要な壁の熱貫流率 U [W/m ² K]
収蔵庫1	1階	769.5	1.25
収蔵庫2	地下1階	207.36	1.44
収蔵庫3	地下1階	57.6	1.44



【図2 地上にある収蔵庫1の2022年1月の温度と相対湿度(2022/1/15-1/31)】



【図3 収蔵庫1(地上1階)の温度変化(2021/12/1～2022/3/31)】



【図4 収蔵庫1(地上1階)の温度変化(2022/12/1～2023/3/31)】

おわりに

地球温暖化問題の文脈で求められる、持続可能な保存環境管理の考え方を、(1) 温湿度の管理目標値の設定、(2) その達成方法、という二つの側面から整理した。温湿度管理に対する問題はしばしば各館固有の課題と受け止められがちであるが、本来はエネルギー資源や環境負荷に直結する社会的課題である。筆者は主に博物館・美術館を対象として論じたが、むしろ図書資料の分野こそ、限られたリソースの中で持続的な実践を積み重ねてきた先行事例ではないかと考えている。今後は各館の予防的保存の実践を通じて得られた課題や知見を共有し、業界全体で建設的な議論を進めることが、この問題を考える第一歩となろう。

三康図書館における利用のための 資料保存と環境管理の取り組み

新屋 朝 貴

(公益財団法人三康文化研究所附属三康図書館 図書部係長)

はじめに

三康図書館（以下、当館）は私立大橋図書館（1902-1953）の蔵書を引き継ぎ発足した図書館です。2000年に書庫内で大規模なカビ被害が発生しました。東京文化財研究所の協力を受けてカビ除去と環境改善対策を行い、以後安定した環境を維持しています。空調設備のない書庫に配架されている戦前の図書や雑誌、江戸期の写本等、貴重な資料を広く利活用するための脱酸処理・製本修理・和装本修理と環境管理の取り組みを報告します。

1. 三康図書館の資料と利用形態について

引き継がれた私立大橋図書館の旧蔵資料約18万冊が当館における核となるコレクションです。明治から昭和戦前期に刊行された書籍・雑誌だけではなく、江戸時代の和装本（写本・版本）や、錦絵や卷子本も多く所蔵しています。特定の分野に限らず、児童書や旅行書、学習参考書や教科書、辞書、鳥瞰図や文学書、数学、物理まで幅広いジャンルであることから、利用者層も様々な分野の歴史研究者を中心に利用いただいています。

当館の特色は蔵書だけでなくその利用形態にもあります。上記のような貴重資料はすべて閲覧室で直接見ることができ、研究者に限らずだれでも利用できます。研究者からは「デジタル公開された資料は、原資料の閲覧が難しくなることも多いなかで実物がすぐに見られるのが良い」という理由で遠方から泊まりがけで来館される方もいます。

このように当館ではいわゆる古書資料を多く所蔵していますが、利用に供することを重視しつつ、資料を利用してもらうための資料保存も同様に重視しています。

2. 利用のための資料保存

2.1 製本修理

当館では1999年から有限会社染野製本所に依頼

し製本修理に取り組んできました。対象資料は戦前に刊行された書籍（洋装本）です。利用の過程で劣化し、表紙が外れてしまったものや、ページが外れてしまった資料など、利用者の閲覧に供した際に損傷に気づくことがほとんどです。その時点で製本修理の対象資料として別置配架しておきます。

できるだけ原形を留めた修理を依頼しており、裁断などはしません。私立大橋図書館の時代に製本され直した資料もありますが、ボロボロになった表紙や見返しを新たに作成いただく際には同じような色合いの紙を使用するよう依頼しています。予算は約30万円で30冊程度の修理を進めています。

2.2 脱酸処理

2009年からプリザベーションテクノロジーズジャパン（現在はキハラ・プリザベーション）に依頼し、戦前の雑誌を中心に脱酸性化処理に取り組んできました。当館でよく利用される『少年世界』『少女世界』『少女の友』『講談雑誌』『文芸倶楽部』といった雑誌10数誌を優先的に処理し終え、現在ではその他雑誌を配架順に処理を進めています。当館では雑誌タイトルのABC順で配架しており、現在ようやくBの雑誌（『文章世界』）まで到達しました。毎年約100万円の予算で150冊程度の雑誌を脱酸処理することができますが、終わりまでの道のりは長いのです。

脱酸処理の手法はブックキーパー法と呼ばれるもので、酸化マグネシウムの微粒子を紙の繊維間に染み込ませるものです。無臭で紙が波打つこともありません。手触りとして粉っぽさがありますが利用に支障は無く利用者からも気にするような反応はありません。脱酸処理と同時に外れかかったページ等の簡易補修も対応していただき、合本製本されたものでない資料については簡易カバー（ジャケット）を作成いただいております。

2.3 和装本の修理

2017年から和装本の修理をプリザベーションテクノロジーズジャパン（現在はキハラ・プリザベーション）さんに依頼をしています。資料の閲覧希望があった際、固着して開けない部分がある資料や虫損被害によってところどころに穴が開いてしまった資料が対象となります。約50万円の予算で数冊程度

の修理に毎年取り組んでいます。

劣化損傷箇所に修復用繊維を充填するリーフキャスティングという手法を用いるもので、損傷状態に応じて費用も変動することから、複数冊の見積を依頼した後で予算内に収まる資料の組み合わせで依頼をかけます。

3. 環境管理

3.1 温湿度の管理

当館の閉架書庫は閲覧室や職員の執務スペースが入る建物と同じ建物内にあり、第1、2、4書庫（地上1階）と第3書庫（地下1階）、第5書庫（地上2階）に分けられます。

各エリアをつなぐ部分には扉がありますが常に開けた状態にしています。書庫内に冷暖房設備が無いことから夏は31度まで上昇し、冬は15度まで下がります。1年を通して温度差は生じてしましますが、できるだけ湿度は一定に保てるように除湿機13台を設置し（ナカトミDM-15：12台、三菱MJ-120GX：1台）、冬以外の季節は24時間稼働させています。除湿機は直接地下に排水できるように床面に穴をあけてパイプを通してあるため汲み取る必要がありません。

さらに扇風機を7台設置し空気を攪拌させています。扇風機は開館時間のみ稼働していますが、地下エリアの扇風機は守衛さんが深夜に仮眠をとる際に一度切ってもらい、起床後に稼働してもらいます。地下は他のエリアより湿度が高くなることからこのような措置をしています。

温湿度の計測は、データロガー（HOBO UX100）を7台設置しています。設置場所は書架真下の床面、中央付近です。1か月ごとに計測データをエクスポートしExcelで記録しています。湿度が70%近くまで上昇した場合には湿度の低いエリアから扇風機を補充し空気の攪拌を強めます。

以上の取り組みの結果、温度の上下はありますが湿度はおおむね35%から55%で安定しています。過去には地下の床面に水がうっすらしみ出たこともあるため、ゲリラ豪雨や台風等により短時間に降水量が上昇した際には、地下の湿度状況に気を配るようにしています。

3.2 総合的有害生物管理（IPM）への切り替え

当館では2020年まで毎年8月に書庫内の燻蒸

（薬剤散布）を行ってきました。しかし有害生物の発生も確認できないことから、2021年以降は薬剤を使用せずに害虫の生息実態を把握し、その結果を踏まえて対策を講じるIPM（総合的有害生物管理）を実施しています。

害虫の生息状況を把握するためにバグトラップを書庫内（書架の中や床面）に設置していますが害虫は確認できない状態が続いています。当館では来館者の書庫見学にも旺盛に取り組んでおり、毎年200名から300名が見学しています。外部の土や虫、ホコリを書庫内に持ち込ませないために、書庫内に入る際には当館が用意したスリッパに履き替えていただく対応をしています。

ホコリはカビや虫の温床になることから配架している資料の天部分にホコリ除けの中性紙を被せています。書庫内の清掃は夏と冬の年2回実施していません。書庫内の床面を掃除機で清掃後、漂白剤を水で薄めたものでモップがけを行います。

書架と資料が接する面にはアーカイバルボード（資料や作品を保護するダンボールで弱アルカリ性）を敷いています。これは、書架の板が結露した場合にすぐに資料に水分が付着することを避けるためです。

4. 利用のための資料保存

当館は公益法人であり寄附で成り立っています。予算も厳しいなか、近年では削減できる支出について検討しなければならない事態になりました。その際、削減できるものとして資料保存の予算が真っ先に上がりましたが、現場の職員で議論したうえで資料保存には手を着けずに資料購入費を削減することにしました。当館は私立大橋図書館から引き継がれる貴重書（当館のみ所蔵する資料も多くあります）を次の世代に引き継ぐ使命があります。資料を継承するだけでなく、資料保存や環境管理のノウハウについても広く共有・発信していきたいと思えます。

IPMの視点で取り組む “清掃”について

下 川 可容子
(株式会社タクト)

1. はじめに

博物館や美術館等のIPMは、その基本的な考え方にに基づき、各施設において様々な手法や工夫で実践されており、IPMの理念が社会的に認知されるようになった。また最近では、殺虫・殺菌燻蒸に長らく使用されてきた薬剤の販売が中止となり、IPMの重要性を改めて認識する契機ともなっている。特に顕著なカビに対しては、殺菌燻蒸という非常に効果的な選択肢が減ってしまう大変悩ましい問題であり、まずは被害を発生・拡大させないための保存環境管理がいよいよ不可欠になっている。この点において日常的な“清掃”は、資料を収蔵・展示する場所の適正な環境維持のための基本的かつ重要な作業と位置づけられる。

ここでは、IPMにおける日常的な清掃の考え方について、文化財収蔵庫等で実施しているIPMメンテナンスを例に整理したい。

2. IPMと清掃

IPMでは、生物被害対策としての様々な手段を合理的かつ効果的に運用するための段階があり、まずは被害を発生させないための基本的な対策が重要とされる。虫やカビの原因となる塵埃を除去する日常的な清掃は、被害の発生や拡大を抑制する効果が期待でき、IPMにおける基本的かつ重要な作業の一つといってよい。

ただ、IPMの観点で行う清掃は、生物被害対策の一つの手段である点をふまえ、単にきれいさを求める清掃とは異なるということを常に意識しながら作業する必要がある。具体的には、対象となる場所や空間の、作業前の詳細な点検調査を実施・記録し、汚れの状態や問題点を把握する情報収集を重視する。その上で塵埃等の汚れを適切な方法で除去する。清掃により収蔵庫内の清浄度を維持することは、異常の早期発見と対処を可能にする。さらに並行して問題点の解決に向けた取り組みも進める事で、生物

被害回避のためのより一層の効果を得られる。

点検から始まり、改善策の検討実施を含めた一連の作業はIPMメンテナンスと呼んで区別され、清掃はその中の一つの手段なのである。

3. IPMメンテナンスについて

以下、実際に我々が実施している文化財収蔵庫等のIPMメンテナンスについて、順を追って説明する。

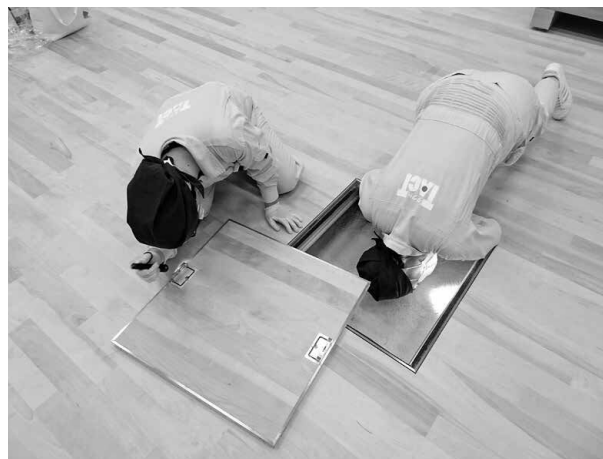
(1) 点検

目視で対象となる場所の全体的な点検を行う。この作業は、その空間におけるIPMの方針を決定する上で重要な意味を持つ。

点検項目として、まずは昆虫類による食害や汚損、糞・フラス・死骸等の痕跡の有無、塵埃や落下物等の汚れの状況等を把握する。点検はLEDライトを様々な角度から照らして観察するとわかりやすい(写真1)。虫の死骸や糞等は採集・観察し昆虫種の分析を行う。また、カビ発生の有無や程度等も調査し、必要に応じて付着カビの検査やATP拭き取り検査等も実施している。

棚の配置や、収納・床置きされているものの種類や量も把握し、空気の流れや温湿度の状態等と関連づけて確認する必要がある。空気の流れが悪いところは湿気も埃も溜まりやすいため、問題がないか点検しておきたいポイントである。加えて換気システムや空調設備の種類および稼働状況、建物の構造、劣化具合等も資料の保存環境を把握するうえで大事な情報となる。

そのほか、音や臭い等人間の五感で感じる普段との違和感も異常の発見に役立つ。



【写真1 点検の様子】
(写真協力) 熊本市現代美術館

(2) 記録

点検で得られた情報は、写真や平面図への書き込みなどで詳細に記録し、清掃方針や計画を立てるための基礎資料となる。

(3) 清掃

点検結果をふまえた計画や方針に従って作業する。

①埃払い

資料や備品設備等、必要に応じて薄葉紙やポリエチレンシートなどであらかじめ養生したり、対象場所から移動・隔離したりする。そのあと羽根ハタキやハンディモップで埃を払う。なお、堆積塵埃が多い場合やカビが顕著な場所では、この作業がかえってそれらを拡散する恐れがあるため省略することがある。

②除塵作業

基本的に棚や床等の水平面は、必ず掃除機による除塵を行う。掃除機のノズルが入らないような隙間や場所は、刷毛類等で塵埃を払ったり、手前に掻き出したりしてから吸引除去する。壁や扉等の垂直面は普段見過ごされがちな場所だが、塵埃が相当量付着している場合があるので、表面の材質や状態をみて掃除機もしくはマイクロファイバーのモップで払う。

使用する掃除機は原則的に排気フィルターの性能がHEPA相当もしくはそれ以上の性能をもつ機材を採用している。カビの孢子（径2-10 μ m程度）も捕集できるため、排気口からカビが拡散されるリスクが軽減される。ただし使用中は排気の向きや量などにも注意し直接資料に排気の風が当たらぬよう配慮が必要である。

③クロスで拭く

掃除機をかけた部分について、使用可能であれば脱水クロスで拭き、乾いたクロスで仕上げる。脱水クロスは洗濯機で十分に脱水したものをを用いる（写真2）。その他、金属面やガラス面の拭き作業等にマイクロファイバークロスを乾式で用いている。

なお、使用するクロス類は洗濯して繰り返し使用するが、洗剤には洗浄成分以外の香料や柔軟成分などが添加されていないものをを用いている。また使用期間が長くなってくると、繊維が短く切れてそれ自体が埃となったり、汚れが蓄積されたりするため、定期的な入れ替えが必須である。



【写真2 棚の清掃作業】
（写真協力）熊本市現代美術館

④情報の整理

作業前の点検結果、作業内容や手順の記録などの情報を整理する。写真、図面、日誌等で記録を残し、特に点検・清掃ができなかった部分や課題は、次回以降のメンテナンス計画に関わるため、その理由や改善策等を検討する必要がある。

記録類は統一したフォーマットで蓄積し、経過や変化を追うことで問題発生時の素早い対応や環境改善に向けた取り組みにつながられる。担当者が変わる際にも円滑な引き継ぎに役立つので記録を取っておくことは大切である。

4. 持続可能な計画と効率化

IPMメンテナンスで大切なのは、実施する場所の管理目標や汚れの実態等に合わせ、無理のない計画で実行し、継続していくことである。計画と実際の清掃を繰り返しながら、清掃頻度や内容等をより効果的で実施しやすいものに改良していくことが望ましい。

前項では、年に1回程度徹底して行う文化財収蔵庫のIPMメンテナンスについて紹介したが、日常的に行う清掃では取り組み易くするための効率化が必要と考える。例えば、点検ポイントを決める、チェックシートで記録をとる、汚れが気になる場所を優先して清掃し年に1回は全体的なIPMメンテナンスを実施する等、実態に即して様々に工夫することが大事である。

また普段から整理整頓を心がけ、不要なものは置かず、点検や清掃のしやすさを意識した室内空間づくりとその維持管理も清掃の効率化に役立つ（写真3）。塵埃の堆積に気づいた人がすぐに対処できる

ご意見・ご感想

当日は、公共図書館のほか大学図書館や企業に所属する方など幅広い参加者から活発な質疑応答が行われ、分科会で独自に実施したアンケートでも多くの好意的なご意見・ご感想をいただきました。以下、その一部を紹介します。

「専門的な知見、事例発表、プロのお話と3つの視点からお話を伺えたので理解しやすく大変勉強になった。」、 「温湿度管理や資料修復、清掃といった収蔵庫の環境管理について、資料保存全体に関する事に触れられていてわかりやすかった。」、 「温暖化対策への社会的要求、環境への配慮の必要性、光熱費の高騰など資料保存を取り巻く近年の課題について多様な視点から話を聞くことができて大変勉強になった。今からでも実践できるような事例も聞けたので明日から早速取り組んでいきたい。」

満足度は「満足」が91%、「どちらかといえば満足」が9%で「どちらかといえば不満」と「不満」は0%でした。

ようコードレスクリーナーや不織布シートのモップを室内に常備しておく、室内で何らかの作業をした後は使用者が必ずその周辺を掃除する等、誰もがIPMメンテナンスの担い手になるような体制づくりが求められる。そのためには関係者間のIPM情報の共有や協力が不可欠である。



【写真3 点検や清掃をしやすい空間づくり】
(写真協力) 大野城心のふるさと館

5. おわりに

IPMにおける清掃は、日常管理の一環であり、資料やその保存環境を最適に維持するための作業である。生物被害から資料を守るという最終的な目的のためには、日々の点検作業や課題の克服を清掃と同時に進めていく事が肝要である。

参考)

「文化財IPMの手引き」2014年 公益財団法人文化財虫菌害研究所

「フォーラム ポスト・エキヒュームSの資料保存を考える」2025年2月21日資料 主催：東京文化財研究所 共催：文化庁，文化財保存修復学会，日本文化財科学会

謝辞)

本発表および報告作成にあたり、熊本市現代美術館，大野城心のふるさと館，九州国立博物館の関係者の皆様より写真使用の御許可を賜りました。感謝申し上げます。