

【特別活動報告】

アーカイブズ学に立脚した

大学附属機関所蔵史料の保存環境改善

—本学仏教文化研究所と中京大学古文書室の取り組みを事例に—

千 枝 大 志
川 口 淳
西 村 健太郎

1、緒言

ごく最近になり、本願寺史料研究所の山本妙子氏が提言されるように、浄土真宗（真宗）関連の研究機関では、アーカイブズ学を意識した所蔵史料の保存と活用に関する活動が推進されている。それは、本願寺教団文書はもとより、法宝物や仏書など真宗関連の前近代史料は膨大に現存し、さらには近現代の真宗史料を加えるとその数は無数に及ぶため、それらの史料群の適切な保存・管理が模索されるなかで、近年注目されるアーカイブズ学の概念が導入されたからではないかと思考している。民間アーカイブズの観点からすると、文書と書物を軸とする寺社所蔵文献は現存数が多い場合が大半である。真宗史料もその傾向があるが、特に真宗研究機関で保管される真宗史料としては所蔵史料や寄託史料のほかに、貴重な法宝物を撮影したマイクロフィルムなどの写真史料もあるためそれが顕著である。

本学仏教文化研究所（これ以降、原則的に研究所と略記）においても、多数保管するマイクロフィルムの劣化問題（ビネガーシンドローム）の対応策として、マイクロフィルム等のデジタル化、すなわちデジタルアーカイブの活動が2015年度より推進されている。このように写真史料の劣化対策という保存管理から端を発した研究所のアーカイブズ学的活動ではあるが、当初の史料保存に重きを置いた活動から、徐々に画像史料の公開を軸としたデジタルアーカイブ的な活動に変容するようになった。

私は現職着任早々より、研究所で推進されるデジタルアーカイブ的活動は、画像データの公開や活用の側面に留まっているため所蔵史料や寄託史料の保存面をもっと重視すべきではないかと考えてきた。

そんな中で2019年度になり、異常気象の影響もあってか研究所を含むDoプラザ閣蔵内でフルホンシバンムシといった文化財害虫の被害を確認するなどの文化財虫菌害への対策を余儀なくされる事態が発生した。そのため、研究所のアーカイブズ学的活動が写真史料を対象とするデジタルアーカイブ的な公開面にはほぼ限定された従来の方針を、所蔵する真宗史料の保存環境の構築に主軸を移すことにした。その際、多くの史料保存関連の器材等を導入したが、参考としたのは中京大学古文書室（本稿ではこれ以降、原則的に古文書室と略記）での史料保存の環境構築に関する取り組みである。

このように今回の企画は、研究所の所蔵史料の保存を重視した新たなアーカイブズ学的な取り組みの紹介であり、ここでは私をはじめ、研究所の同僚である川口淳氏、さらに私の前職である古文書室で現職員（学芸員）として保存管理担当の分野で活躍する西村健太郎氏が、それぞれの問題関心から事例を報告している。具体的な内容は各報告を参照していただきたいが、とりわけ、様々な制約があるなかで所蔵史料の保存管理を実践している視点が共通するのが特徴的であるといえよう。

つまりこれは近年、地球環境問題の分野で強く叫ばれる「SDGs」(Sustainable Development Goals ※持続可能な開発目標)的な要素とも密接に関連する重要な視点になるのではないかと考えている。

2、「地域創生SDGs」と史料保存とを連関させる視点

『SDGs－危機の時代の羅針盤』では、「日本のSDGsモデル」の三本柱の中で、最も進んでいるのが2本目の「地域創生SDGs」であるが、これはとりもなおさず、日本の持続可能性を考えるうえで、地域の持続可能性の問題が最も困難であり、その分、注目されているということを表す(同書・稲葉雅紀、第3章「日本のSDGs」第2項「地域の持続可能性を見据えて」152頁)と示している。このことは史料保存の問題にも応用でき、地域の持続可能性に関する「地域創生SDGs」の活動との親和性を視野にいれて環境改善の実践を取り組むことができるのではないかと考えている。「地域創生SDGs」の具体的内容については同書等を参照されたいが、簡単に言えば、日本では少子高齢化社会の問題が地方はもとより大都市であっても急激に深刻化している現状があり、その問題に対処する日本特有のSDGs的活動のことである。ちなみに同書によれば、「日本のSDGsモデル」の三本柱のうち、1本目は「ソサエティ5.0」、3本目は「次世代・女性のエンパワーメント」のことを指す。SDGsのSはサステナビリティのSを指し、この言葉は環境の文脈で使用される場合が多いが、歴史や伝統でもサステナビリティ枠に適応させられるのではないだろうか。恐らくこれは民間アーカイブズの視点と相通じるものであり、特に大規模災害時に史料レスキューといった形で地域史料の保存・継承に関する諸活動が展開されている。そのため、流行語とさえいえるSDGsなる用語を地域史料の保存と活用の文脈でここで殊更に持ち出す必要はないのかもしれない。

しかし、三重県伊勢市を主なフィールドとして歴史史料の保存と活用の問題に20年以上に渡って取り組み、また大学機関等でアーカイブズ学や博物館学(博物館資料保存論・博物館資料論等)の授業枠として保存と活用の講義や演習をしている経験からすれば、一般的に史料保存の重要性は十分に認識されているとは言い難い。

今回の企画の狙いは、大学附属機関における所蔵史料の保存環境の改善策の提示にあるため、フィールドワーク的な地域史料の保存と活用の問題は別稿とするが、一般社会への認知度が低い史料保存の問題をより喚起させるために、ここではあえて、日本で注目度の高い「地域創生SDGs」の問題との連関性を模索する視点を提起しておきたい。

すなわち、地域振興のため歴史文化を活かしたまちづくり運動が日本各地で実践されて久しく、なかには地域に点在する寺社や郷土資料館等を活用して運動を展開する地域もある。しかし、そのような運動を行う場合、直面しがちな問題が人材や資金の不足である。それ故、

現在、研究所が試行錯誤しているアーカイブズ学に基づく所蔵史料の保存管理の環境改善に関する実践的活動が参考になる可能性があるだろう。

3、おわりに

今回の企画では、本学仏教文化研究所と中京大学古文書室における所蔵史料の保存管理に関する取り組みを紹介しているが、両方ともに大学附属の学芸員養成機関でもある。そのため企画自体が、少なくとも東海三県における大学附属学芸員養成機関が所蔵する史料の保存環境の改善実践として貴重な事例を提供し得る事例報告としても位置付けし得るのではないだろうか。

いずれにしても、研究所におけるアーカイブズ学視点による史料保存上の環境改善の実践は始まったばかりであるから、今後も長期的視座に立ち活動を継続していきたい。

【主要参考文献】

- 安藤弥「戦国期本願寺文書の一考察—顕如期を事例として—」（矢田俊文編『戦国期文書論』高志書院 2019年）
- 天野真志・後藤真編『地域歴史文化継承ガイドブック 付・全国資料ネット総覧』（文学通信 2022年）
- 大原実代子「真宗史アーカイブズとしての本願寺史料研究所—現状と課題—」（『歴史学研究』1019 2022年）
- 奥村弘「歴史資料の保全と活用—大規模災害と歴史学」（『岩波講座日本歴史第21巻 史料編〈テーマ巻2〉』岩波書店 2015年）
- 落合博志「寺社所蔵文献の調査と公開・利用に関する私的覚書」（『歴史学研究』1019 2022年）
- 国文学研究資料館編『社会変容と民間アーカイブズ—地域の持続へ向けて』（勉誠出版 2017年）
- 高木叙子「「文化財の活用」と学芸員—地域博物館の限界と相剋—」（『日本史研究』713 2022年）
- 拙稿「地域をめぐる博物館の機能と学生・住民の人文系活動の連関性—伊勢河崎商人館の活動を中心に—」（『三重県・三重大学連携「文化力形成と地域活性化」連続フォーラム第2回フォーラム「新博物館シンポジウム」「博物館と大学の連携により進める人づくり」』（三重県生活・文化部 新博物館整備推進室 2010年）
- 拙稿「竹内浩三関係資料のゆくえ—伊勢地域の地域史料の保存と活用をめぐる覚書—」（『竹内浩三研究会会報』第3号 2017年）
- 展示図録『同朋大学仏教文化研究所2007（平成19）年度秋期展示 仏教文化研究の軌跡 同朋大学 仏教文化研究所30周年記念』（同朋大学仏教文化研究所 2007年）
- 藤井由紀子・工藤克洋「仏教文化研究所デジタルアーカイブについて」（『同朋大学仏教文化研究所報』28 2015年）
- 万波寿子『近世仏書の文化史—西本願寺教団の出版メディア』（法蔵館 2018年）
- 南博・稲葉雅紀『SDGs—危機の時代の羅針盤』（岩波書店 2020年）

【付記】 本稿の執筆に際し、一般社団法人SDGs大学学長の三輪昭子氏より、SDGsの基本定義と、歴史や伝統枠における持続可能性との親和性についてのアドバイスを頂戴することができた。末

筆ながら深謝申し上げる次第である。

(文責 千枝 大志)

大学附属学芸員養成機関における所蔵史料の保存環境と「SDGs的史料保存」

—本学仏教文化研究所と中京大学古文書室における実践報告—

千 枝 大 志

1、はじめに

本稿は、私が本学仏教文化研究所（本稿ではこれ以降、原則的に研究所と略記する）で実践してきた所蔵史料の保存管理の環境改善に関する事例報告である。私は、2019年4月より現在まで研究所に所員として勤務しているが、直前には中京大学古文書室（これ以降、古文書室と略記）に中京大学文学部学芸員（中京大学教学部教務課嘱託職員）として3年間所属していた。この古文書室時代に、全国歴史資料保存利用機関連絡協議会（全史料協）全国大会への参加や、アーカイブズ・カレッジ（史料管理学会）短期コースの受講等を通して、アーカイブズ学に関する基礎知識を深め、それを契機として、アーカイブズ学視点に立脚し古文書室における史料保存管理面での環境改善を実践した経験がある。とりわけ、私は古文書室付の初代学芸員として史料保存に関する機器材の導入やその運用等をワンオペレーションで取り仕切る必要からOJT（職場内訓練）的実務体験により、アーカイブズ学的な史料保存管理環境を構築する基本的ノウハウを独学的に体得することができた。現在でも古文書室では私が構築した進め方を土台に更なる環境改善を試みているが、古文書等の紙資料を主たる所蔵品とする大学所属の学芸員養成機関としては、保存管理面では高いグレードを維持していると判断でき、少なくとも東海三県では上位に位置付けできるのではないかと自負する。

一方、現職場である研究所は、現在は学芸員養成機関としての機能を有しているものの、本来的には方便法身尊像や名号等の法宝物といった真宗関連史料の調査研究が主たる役割の機関である。そのこともあってか、アーカイブズ学に立脚した史料保存管理の視点が十分ではないところが見受けられたため、古文書室時代に培ったノウハウをベースに研究所の保存管理面での改善を試みているところである。本稿は現時点での改善点の報告となるが、今後さらなる環境改善や保存管理の向上を目指すことは言うまでもない。すなわち、研究所における保存環境の改善策を構築することにより、研究所の保存レベルとほぼ同等か、それ以下

の地方における真宗寺院をはじめとした寺社や、郷土資料館等の施設が研究所の環境改善を指針となし得ることも可能だからである。

本稿は、研究所での「SDGs」(Sustainable Development Goals)的なアーカイブズ学に立脚した史料保存の実践報告が主題であるが、古文書室での保存環境構築が研究所での環境改善の基盤ともなったので、第4章での研究所の実践は、変更点や新たな試みを中心に叙述した。そのため、本稿ではこれ以降、アーカイブズ学に基づく史料の保存管理の環境改善の実践を、「SDGs的史料保存」なる概念で定義しその実例を紹介していく。

2、中京大学古文書室における所蔵史料の保存管理環境の改善実践

本章では、2015年4月より2018年3月まで学芸員として私が古文書室における史料保存上の環境改善に関する取り組みをどのように実践してきたかを説明する。古文書室は開設時より、展示実習室内にエアタイトケースといった博物館の展示業者（岡村製作所株式会社製）が製作した展示ケースが設置されたため、設備の面では博物館機能としては十分なものであった。しかし、展示環境の面では、史料保存上の数多くの問題点が含まれていた。主たる問題点としては、①ガラス窓があり直射日光がそのまま入ること、②大型ケースは4面ガラスのタイプのケースであるため掛軸等の紙資料を安全に展示できないこと、③文化財虫菌害対策が一切なされていないこと、④普通教室を改装した展示実習室のため室内構造上、博物館資料向けの温湿度管理は不可能であること、の4点があげられる。これ以降、それらの問題点の解決までの概要を述べたい。

まずは①の問題点とその改善についてであるが、これは史料劣化の主要要因となり得る紫外線や温湿度のコントロールの観点から早急に対策しなければならない最重要課題の一つであった。そのため、管理者側と交渉した結果、2015年に厚手の遮光カーテンの導入・設置、さらに2016年には、紫外線カットフィルターの施工が実施された。

次に②の問題点に関する改善策であるが、古文書室には大型の展示ケースとしてハイケースが1台設置されていたため、改善は必要ないかに思われた。しかし、4面ガラスタイプの展示ケースであるために、ピクチャーレールとフックやピン打ち可能な壁面がなく、掛軸装の古文書や絵画、さらに絵図やポスターをケース内に展示することができない問題点があった。そのため、2016年にケースに対応したピクチャーレールとフックが付属した斜面タイプの大型展示台及び、絵図固定用の薄型透明アクリル板を特注・導入することで、その問題点を解消した。

さらに③の改善点について述べる。まずは、管理者側の求めに応じ、学芸員課程履修生をはじめとする古文書室利用者に対しての使用上のマナー表（古文書室内での飲食や傘の持込の禁止等、史料の毀損・劣化させる事態を回避するための行動規範一覧）を作成・掲示し、

あわせて文化財虫菌害の発生リスクの軽減等のためにシースルータイプの小型傘立てを発注、古文書室の空間内のごみ箱を全て撤去した。そして、収蔵庫に出入りする際に使用する収蔵庫用スリッパの裏面の汚れを除去するために粘着マット、また、史料保存のために文化財保存専用の中性紙の保存箱（商品名：もんじょ箱）と封筒（商品名：AFエンベロープ）や薄葉紙（商品名：ピュアSILティッシュロール）、さらに、文化財害虫対策のために市販忌避剤（ピレスロイド系薬剤、商品名：ミセスロイド。但し現在は文化財害虫忌避・殺虫剤のBUGLESS^{バグレス}を採用）を購入・使用している。加えて、収蔵庫用とそれ以外の床掃除のために業務用ワイパー（商品名：クイックルワイパー）を2本購入し、それぞれを使い分けて文化財IPM的な清掃作業を実施した。その際、床面の凹凸模様のためにワイパーで掃除できない収蔵庫前室の床や、収蔵庫以外の床掃除にはハンディタイプの掃除機を限定的に使用するという運用方針を定めた。また、収蔵庫の棚や展示ケース内といったいわばクリーンゾーンにはHEPAフィルター型掃除機を併用し、さらに授業などで比較的人の出入りが多い講義室は清掃回数自体を増やすために業者による清掃作業も導入・実施した。

しかし、文化財IPM的清掃を徹底したとしても文化財虫菌害のリスクをゼロにすることは当然できない。特に、史料保存面でのアーカイブズ学的な側面から施設設計がなされていない古文書室、とりわけ展示室においては尚更であり、実際に年間を通じて多くの文化財害虫を検出した。そのため、文化財IPMトラップを実施することを提案したが、文化財害虫の対策に対する啓発活動不足もあり、当初は対策を講じることに対する理解をなかなか得ることができなかった。

そこで、文化財害虫対策の重要性を喚起すべく、ワイパー等を用いて採取したヤマトシミ等の文化財害虫等の死骸をその採取状況を注記した上で小型のメモ帳にテープで貼り付けてコレクションする「古文書室内生物確認ノート」を作成、その概要を収蔵庫の温湿度管理簿を兼ねた業務日誌である「古文書室関連業務日誌」に記載した。同日誌をみれば何時何処でどのような生物が検出できたのかを一目瞭然と把握できるわけであり、メモ帳と『文化財害虫事典』をあわせて持参し、管理者側に提示したことで、文化財害虫が実際に発生している実情を伝えた。その結果、文化財IPM調査の実施をはじめ、展示室や収蔵庫・収蔵前室のドアに文化財用ドアスパーサー、収蔵庫と収蔵庫前室のダクト口に防虫のために工業用防塵フィルターが設置されることになった。これらの作業は、文化財IPMメンテナンス業者（株式会社中部資材）と連携することによってより精度をあげることができ、文化財IPMトラップ等は現在まで実施しているが、以上により文化財害虫の侵入はかなり少なくなった。

特に専門業者による文化財IPMメンテナンス作業の導入については、管理者側に対して、単なる内向きのメンテナンス作業ではなく、博物館資料保存論等の学芸員課程履修生に作業を見学、担当者と質疑応答を行うこと、また、文化財IPMトラップの設置作業を希望者に行わせること、さらには業者が作成する文化財IPM関連の実施報告書が教材になることなどに

より、文化財IPMはもとより専門業者の役割についての認識を深める教育的効果が高いことを説明したことで実現をみた経緯がある。当初の目的通り、授業改善のためのアンケート等から判断する限り、実践的な授業の取り組みは学生から評価を得、なかにはこの体験を契機として文化財IPMメンテナンス関連業者の就職を志す受講生も現れている。

また古文書室は、大学の複合施設にある関係上、文化財虫菌害発生時等に建物自体への入館を全面禁止するような大がかりなガス燻蒸ができない構造であるので、収蔵庫内には文化財害虫対策用薬剤としてはDDVP系薬剤（商品名：パナプレート）を設置し予防策を講じた（現在は別の薬剤（商品名：BUGLESS）を使用。詳しくは西村健太郎氏報告を参照）。

最後に、④に対する改善策、すなわち温湿度の管理について述べる。当初より古文書室内の各所の温湿度データを把握するためデータロガーを複数台設置したいと考えたが、予算等の問題でそれができなかった。ただ、1000円代の市販の安価なデジタル温湿度計でも史料保存管理上ではそれなりに役立つことを知り購入を検討、2015年11月頃からは展示室内の各所にEMPEX製のデジタル温湿度計を常時設置し、展示の際にはこまめに温湿度チェック（設置したデジタル計器の精度、とりわけ湿度の計測については、数秒程度で計測でき実際の湿度と表示される湿度との間に誤差の無い高精度の湿度計とを見比べたところ、6時間程度後に実際の湿度よりも3～5%低めの湿度が計測表示されることがわかったため、その特性を考慮した上で使用）を行なっている。

とりわけ、2015年12月から翌年1月まで、「博物館展示論」履修生が企画・実施する借用資料（ポスター及び絵葉書）を用いた企画展示が開催されるにあたり、展示室内の温湿度（や照度）の問題を適切に管理する必要性が生じてきた。そもそも展示室内の温湿度（及び照度）は、完全にコントロールできる代物ではない。そのため専門家からのアドバイスを踏まえて、展示ケース内の低湿度の問題は、専門的な仕様にする場合は高額になる加湿器や除湿器は設置せずに高分子ポリマー（Amazonのみでニューソープなる商品名で販売されている高吸水性樹脂）を併用しつつ調湿剤（商品名：アートソープ）を設置する方法を導入した。すなわち、展示ケース内に設置した調湿剤の利きを良くするために水道水で湿らせた高分子ポリマーの入った容器もケース内に設置するやり方（本稿では高分子ポリマー法と呼称しておく）である。これにより緩やかに水は蒸発することで徐々に展示ケース内を加湿できる。その結果、時期によっては、エアータイトタイプの覗きケース（株式会社岡村製作所製）内の湿度は40%代から50～60%代、ノンエアータイトタイプの覗きケース（同社製）内は10～20%代から30～40%代へと若干改善した。しかし改善したとはいえ、絵葉書といった紙資料の反り返りの危険性は解決しきれていないため、抜本的な低湿度対策を行うために適切な加湿器等の導入を今後検討する必要がある。

ところで、展示ケース内の低湿度を改善するためには地方自治体管理の郷土資料館や真珠を扱う宝飾店等では水を入れたコップを設置するのが一般的な方法として知られている。こ

の水入りコップ設置法というべき方法は家庭用加湿器の設置よりも安価な湿度改善であり、カビの発生や水を溢す危険性さえ注意すれば、効果はそれなりにある方法であると思われる。

しかし、古文書室においては水入りコップ設置法を採用しなかった。なぜならば、中世文書等の貴重な所蔵史料を展示するのが、取り扱いに長けた学芸員等の専門家であるならばまだしも、ほぼはじめての学芸員課程履修生に行わせることで、万一、コップを倒して、史料を水濡れさせる危険性が払底できなかつたからである。とりわけ大勢の学生が短時間で展示の準備・撤収を行うことでそのリスクは極めて高くなり、事実、履修生が容器を転倒させたひやり事故も発生した。しかし幸いにして、転倒したのは水分を含んだ高分子ポリマーが入った百円均一ショップで購入した展示ケース内の色彩にあう半透明の（抗菌加工処理済）ポリ小容器であった。すなわち高分子ポリマー法の採用により、水濡れによる史料劣化は完全に回避することができたのである。このように高分子ポリマー法は、不特定多数の史料取扱未習熟者が展示を行う場合には、有効に機能するといえよう。但し、この方法はあくまでもアートソープといった調湿剤の加湿機能を若干改善する安価な補助的手段であるため、調湿剤の機能を十分に発揮させるためにもエアタイトケースや加湿器の購入等も考慮されなければならないことは言うまでもない。

また、古文書室において展示を行う際に用いる照明器具は、文化財用ではないが紫外線や放熱量が比較的少ないといわれるLEDのスポットライトが導入されている（但し展示ケース内の照明は非LED型の文化財用蛍光灯が導入されている）。そのため、紫外線や放熱量の問題は単なる蛍光灯等よりはリスクが軽減されているといえる。しかし、たとえLEDライトが導入された展示環境においても照度を適切にコントロールする必要がある。そこで、コニカミノルタ株式会社製のデジタル照度計（商品名：T-10A）の購入後にそれを用いて、以前から展示室内が明るすぎるのではないかと気にしていた展示室内の照度のチェックを実施した。その結果、展示ケースなど史料を展示する空間は700ルクス以上の照度を検出し、なかには1000ルクスを優に超える箇所も存在することが判明した。高照度の問題には、デジタル照度計による測定を行いつつLEDライトの照射方向を細かく調整することで80~120ルクスまでに抑えることができた。2016年には、更なる照明環境の改善を目指すために展示室内に設置された照明器具については、調光機能のあるLED照明に機器の半分を取り換えている。

以上、私が古文書室において学芸員として勤務し、人材面や資金面が不足する場合であってもサステナブルな収蔵資料等の保存管理に関わり実践した主な具体例を示した。

3、同朋大学仏教文化研究所をめぐる史料保存管理の試験的実践

第3章では、研究所において私が実践してきたアーカイブズ学的な取り組みを紹介するが、

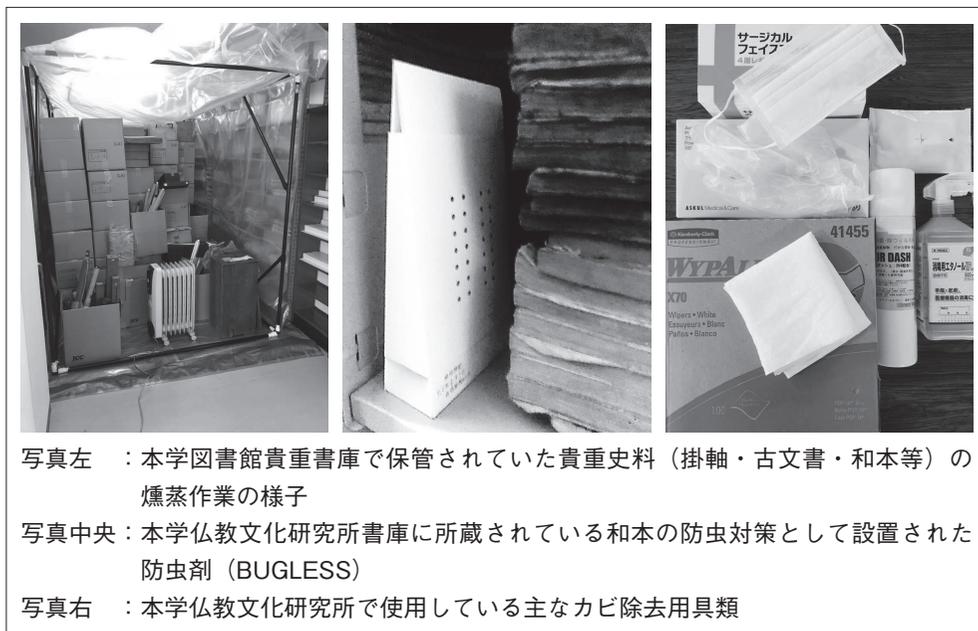


基本的には前章までで述べた古文書室での取り組みを前提に実践してきたため、同室での取り組みの改善点や相違点を中心に述べる。

さて、研究所では史料の管理面について私が着任する前は、史料保存面でのアーカイブズ学的な観点で対策が講じられることが困難な状況にあった。一例をあげると、法宝物といった真宗関連の収蔵品を管理する保管場所（旧所長室）は、普通の事務室を転用し利用したものである。そのため、屋外からの紫外線が直接入り込み、また夏場は高温多湿の状態になるなど、収蔵史料を保存管理する上で不適切な環境のように見受けられ、早急の改善が必要だと考えた。そこでまずは、着任初年度に保管場所に紫外線カットの遮光カーテンを導入した。2020年10月にマイクロフィルムのデジタルスキャナーが導入される際にも、旧所員室をマイクロ機材の保管室として転用・運用するために、機材保管室にも同様のカーテンを設置した。

また、研究所ではアーカイブズ関連業者が取扱う中性紙の封筒や保存箱、さらに薄葉紙といった保存器材が今まで体系的に導入された形跡がほぼなかったため、それらの専門的保存器材を順次購入した。

特に、私が展示の主担当者となった研究所の2019年度前期史料展示（『空間にみる名古屋の寺院と城下町のカタチ』）開催時に本学図書館・情報センター貴重書庫内での文化財虫菌害被害（フルホンシバムシとカビの大量発生）を発見したことが契機となり、図書館内においても本格的に文化財IPMメンテナンス作業が実施されることになった。とりわけ貴重書庫内では、専門業者（丸善雄松堂株式会社・株式会社大入・イカリ消毒株式会社・株式会社MUKINKEN）による本格的な殺虫・殺菌処理（二酸化炭素殺虫処理法等）が行われた。その際、業者から文化財IPMメンテナンスのレクチャーを具体的に受けることができた。特に研究所は、図書館と同じ施設である本学園Doプラザ蔵内にある関係上、同様の被害が予想されたため、そのアドバイスを踏まえて、研究所で保管する所蔵史料の文化財IPMメンテナンスを実施した。その結果、仏書等の和本類に文化財虫菌の被害が多数検出された。そこで研究所では文化財虫菌害対策用の器材をアーカイブズ学的史料保存の観点から以前より積



極的に購入・導入することにした。具体的には、文化財虫菌害対策としては、消耗備品枠としてHEPAフィルター型掃除機、また文化財害虫対策としては専用の薬剤（商品名：BUGLESS）や脱酸素法による簡易殺虫器材（商品名：モルデナイベ）、カビ被害対応としては専用のカビ防除用スプレー剤（商品名：FOUR DASH^{フォーダッシュ}）や文化財用ワイパー（商品名：^{エコミューア}ワイパー^{WIPER}）、消毒用エタノール（商品名：消毒エタノールIP「ケンエー」※エタノール濃度76.9～81.4vol%）と不織布ワイパー（商品名：ワイプオールX70スモールポップアップシングル）、さらにサージカルマスクやラテックス手袋等を消耗品枠として購入・導入した。また、それらの薬剤等の使用時には、同朋大学の学芸員課程履修生等の有志者も交え、彼らの実践力を身に着けることを目的に実習（文化財虫菌害用薬剤設置処理・脱酸素法による殺虫処理・アルコールによる除菌処理等）を実施している。とりわけ研究所の所蔵品は、古文書や仏書、さらに掛軸等といった材質が紙類である史料が主であるため、古文書室と同様、温湿度を適切に管理する必要がある。そのため、2021年になりデータロガータイプの温湿度計（商品名：おんどとりTR-72wb）を複数購入した（なお、温湿度計の運用状況は、研究所については川口淳氏報告、古文書室については西村健太郎氏報告を参照）。

最後に、研究所における展示活動時における史料保存面での取り組みを述べる。研究所は、毎年2回、本学閲蔵1階Doギャラリーにて小規模な展覧会を実施している。しかしながら、Doギャラリーは多目的の大学ギャラリーであるため博物館の展示会場ではなく、史料保存面からすれば様々な問題、例えば、①照明が博物館用のLEDライトではないギャラリー用の非LEDライトであり、またギャラリー自体が直射日光を取り入れ易い窓ガラスの多い壁



面構造のため、紫外線や温度上昇による展示史料の劣化促進が高まること、②展覧会自体が、展示ケースを使用しない、いわゆる露出展示で大半が構成される場合が多いため、展示史料の毀損や盗難の危険性が高いことがある。

①については、Doギャラリーに設置された照明器具や窓ガラスから生じる劣化要因であるため研究所では対応できないことではあるが、できればLED照明に交換することや遮光カーテン、さらに紫外線カットフィルターを導入することで高熱源や紫外線による史料劣化のリスクが軽減されるのではないかと考えている。なお、研究所では、Doギャラリーにおける照度問題のことも考慮した上で、撮影用機材として株式会社セコニック製の照度計(商品名:LITEMASTER PRO L-478D)を新たに購入した。

②については、最近になり、本学大学院生の仲介により宝飾店からの御厚意で堅牢なショーケース5台が寄贈されることになった。全て施錠可能なケースであるため、これらの導入により今後の展示開催にあたっての防犯面での向上を大幅に実現することができた。また、ケース自体が統一的でシックなデザインであるため展示構成を行う上でも現状をかなり改善できるのではないかと期待される。

さらに、展示される史料には親鸞上人絵伝といった掛軸装の法宝物もあるが、それらは概ね大型であるために基本的には露出展示にならざるをえない。そのため、観覧者の展示品への不用意な接触機会を下げるためのパーティションベルト、さらに掛軸装の史料を安全に展示するためにTAKIYA製の展示具(商品名:コレダーライン)を複数購入した。加えて、史料が掛軸装である場合、低湿度環境化では史料自体の反り返りが生じる可能性が高まるため、現在、家庭用の加湿器とサーキュレーターを購入を検討している(最近になり、旧所長室における高湿度対策としてダイキン製の除加湿器を購入し設置した。川口淳氏報告参照)。このように、研究所では収蔵史料の保存管理面での環境改善を行う一方で、収蔵史料等を用



写真左 : 遮光カーテン導入後の本学仏教文化研究所の旧所員室(現マイクロ機材保管室)の様子 ※左下にあるのがデジタルスキャナーである。

写真中央: 遮光カーテン導入前の同所員室(兼書庫)で太陽光等により劣化(褪色化・歪曲化)した展示図録 ※表紙の人物の顔周辺部の褪色化が特に著しい。

写真右 : 新たに寄贈されたショーケース(覗きケース)の本学関蔵1階倉庫の収蔵状況

いた展覧会等といった活用面でも環境改善に取り組んでいる現状である。

4、おわりに

本稿では、本学仏教文化研究所で実践してきたアーカイブズ学視点に立脚した所蔵史料の保存管理面での環境改善に関する実践事例、とりわけ史料保存器材の導入面を中心に、前職場である中京大学古文書室での取り組みを踏まえつつ言及してきた。研究所は、法宝物といった真宗史料の調査研究機能が主たる役割のため保存管理面では様々な課題が存在する。その克服には経費的な側面が多分に内在しているのは明らかだが、現状では抜本的改善は望めそうもない。ただ、少ない費用であっても、必ずしも適切ではない保存環境下であっても史料管理の改善実践を試みることにより、「SDGs的史料保存」は可能と考える。そして、このような古文書室や研究所での試みが、ひいては伝統的町屋や小中学校を活用した郷土資料館や、法宝物を所蔵する真宗寺院等といった比較的条件の悪い環境下における史料保存活動にも参考になる筈である。そのため本稿では、それら施設で実践しやすいよう商品名や参考文献といった具体的な情報をあえて記載している。

つまり、《誰でもどんな条件下でも、たとえ独りになっても必要最低限のことは実行し継続できる》という「SDGs的史料保存」の構築こそが、必須条件になることはいうまでもない。今後も「SDGs的史料保存」の視点に立ち、研究所における史料保存の環境を改善していきたいと考えている。

【主要参考文献】

石崎武志編『博物館資料保存論』(講談社 2012年)

- 魚島純一「簡易な方法で文化財の防虫環境を創出する試み」(『奈良大学紀要』44 2016年)
- 奥村弘編『歴史文化を大災害から守る—地域歴史資料学の構築』(東京大学出版会 2014年)
- 黒沢浩編『博物館展示論』(講談社 2014年)
- 独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所編『文化財の保存環境』(中央公論美術出版 2011年)
- 白水智『古文書はいかに歴史を描くのか—フィールドワークがつなぐ過去と未来』(NHK出版 2015年)
- 動産文化財救出マニュアル編集委員会編『動産文化財救出マニュアル—思い出の品から美術工芸品まで』(クバプロ 2021年)
- 「《特別活動報告》全国大学博物館学講座協議会西日本部会 平成28年度研究助成「大学ギャラリーにおける体験的、継続的な史料展示の実践」」(『同朋大学仏教文化研究所報』31 2018年)
- 独立行政法人文化財研究所東京文化財研究所編『文化財害虫事典』(クバプロ 2001年)
- 日本博物館協会編『改訂版 博物館資料取扱いガイドブック 文化財、美術品等梱包・輸送の手引き』(ぎょうせい 2016年)
- 藤原工『学芸員のための展示照明ハンドブック』(講談社 2014年)
- 三浦定俊編『文化財IPMの手引き』(公益財団法人文化財虫菌害研究所 2014年)

[付記] 本稿には、国文学研究資料館開催・平成27年度アーカイブズ・カレッジ(史料管理学会)短期コース修了論文(『《ワンマン・アーカイブズ学》構築試論—中京大学古文書室における史料の保存と活用を事例として』)を加筆・訂正した内容が一部含まれている。執筆に際し、関係する中京大学と同朋大学の皆様、特に今回の特別活動報告の共著者である西村健太郎氏と川口淳氏には大変お世話になった。末筆ながら深謝申し上げる次第である。

温湿度管理とフィルム調査史料の デジタル化における開発と実践

川 口 淳

1、はじめに

本稿では、同朋大学仏教文化研究所において課題となっていた2つの史料保存観点から取り組みを報告したい。1つは、研究所内における貴重史料の保存環境改善のための温湿度等データ収集とそのデータを分析したうえでの可能な限りでの改善を実践するという観点である。いま1つは、大量の研究所保管マイクロフィルム史料に関する保存環境改善とマイクロフィルムのデジタル化保存に関する観点である。

本稿では、この2つの観点から、3節に分けた報告をおこなう。まず、「史料保存のための温湿度データ分析—おんどとりAPIを利用した温湿度事例報告—」という節では、史料保存環境改善のための温湿度分析をおこなうために、APIを活用して、室内温湿度・外気温・外湿度・天気・絶対湿度を自動取得し蓄積・データの可視化分析をおこなうアプリケーションツールを作成し、それにより考察をおこなった。次に、「マイクロフィルムのデジタル化と保存実践」という節では、2021年に取り組んだのマイクロフィルムデジタル化保存実践に関する報告と、マイクロフィルム史料の劣化を鈍化させるためのマイクロフィルム保存環境改善に関する取り組みを報告する。最後に「ジャケットフィルム撮影の自動化アプリケーションの開発試論」という節では、ジャケットフィルムのデジタル化に際し、コニカミノルタSL1000を使用するのであるが、その撮影を自動化する手法（アプリケーション開発運用）そして、今後の展望に関して報告する。

2、史料保存のための温湿度データ分析

—おんどとりAPIを利用した温湿度事例報告—

本節では、「史料保存のための温湿度データ分析」と題して報告する。この報告は、本研究所の史料保管の環境について、数値としてしっかりと把握して、如何に運用するのがよいかを考察するものである。ただし、高額な機材の導入や改築工事が必要な方法ではなく、限

られた予算の中で、今ある環境をどう改善すべきかということを前提としている。その意味で、最善な方法ではないかもしれない。しかし最善な方法は、予算の面などで、ほとんど導入できない場合が多い。すなわち、「よりましな方法」という妥協点を研究テーマとすることが、実は一般的であり、汎用性も備えているのではないか、という考え方のもとで、取り組んでいくことにする。これは博物館などの素晴らしい設備を備えていない、一般の家庭や寺院や、伝統的建造物をリノベーションしたような史料館が参考にできる事例、すなわち、民間アーカイブズの観点にたっている。

まず、文化財の「予防的保存 (Preventive Conservation)」という観点から、保存環境における文化財等の劣化要因になりうるリスク低減が必要な7つの項目があるとされている。「①温度・湿度、②光、③空気汚染、④有害生物、⑤衝撃・振動、⑥災害、⑦盗難・人的破壊」である。これらのリスク低減が、予防的保存につながるとされている¹⁾。

本研究所のほとんどの貴重史料は、紙ベースの和本・文書史料である。紙ベースの和本・文書史料が主であるので、梅雨や夏場の高湿度によるカビの発生が最も懸念される事項であり、①温度・湿度の状態を把握することはまずもって重要である。また②の光に関しては、太陽光による史料の変色や劣化の懸念から、太陽光が入りこむ大きなガラス窓が設置されている部分にはブラインドカーテンと遮光カーテンを設置し、照明に関しては蛍光灯点灯入室時のみおこなう状況で問題はないと考えられる。④有害生物、すなわち史料に発生する害虫の問題も、和本・文書史料保存の観点から重要である。そこで、特に「①温度・湿度、②光、④有害生物」の観点を中心的に本年度は取り組んだ。なお①～⑦の保存観点に関連した取り組みとして、温湿度計、遮光カーテン、中性紙保存箱、無酸素包装システムなどの導入と、取り組みに関する考察については、千枝氏の報告も参照されたい。また③空気汚染のチェックについては、本年は取り組めていないので、今後の課題としたい。

ここでは、温湿度に関する取り組みの報告をおこなってきたい。本年の取り組みとして、本研究の貴重史料の管理に向けて、温湿度データを記録するデータロガーを7ヶ所に設置した。

データロガーは、博物館等で使用される、おんどとりTR-72wb² (ティアンドデイ) (以下おんどとりと略記) を使用した。本機は、Web Storageサービスを備えており、Wi-Fi環境がある場合、クラウド上へ登録機器の温度・湿度を定期的に吸い上げてくれる。また開発者用APIを使用したりすることによって、蓄積データを使用したデータサイエンスや、様々なサービスに組み込むことが可能である。

研究所が貴重史料を保存運用する上で、その環境の現状を数値によって可視化することが必要となった。そこで、本機を貴重史料が所蔵された室内(所長室・ここでは保管室と仮称する)に1つ、桐の筆筒に1つ、組立式中性紙保存箱もんじょ箱(大型)(TTトレーディング)を窓に近い位置に1つ、窓から遠い位置に1つ、Wi-Fi環境のない和本収蔵庫に1つ、

研究所室内に1つと、書庫に1つ計7点設置することにした。

同僚の千枝氏との意見交換から、この計測を分析するにあたって、ほぼ同時刻の天気や外気温・外湿度が可視化できるようにするといった意見があった。そのため、一部無料で地域を指定した天気や気温湿度を提供している有名なAPIサービスOpenWeatherAPI³を無料枠で使用することにした。

また、おんどとりを一分刻みなどの短いスパンで計測する意味は、この場合に限り、あまりないと判断し、一時間に一回計測するという仕様で固まった。そして定期実行が非常に容易に組み込める、グーグルが提供するサービスである、Google Apps ScriptというJavaScriptをベースにしたプログラム言語のグーグルサービスを使用し、一時間に一回定期的に、おんどとりの温湿度データと天気や外気温・外湿度をグーグルスプレッドシートに蓄積し、容積絶対湿度の設定値を超えると、夏場は、設定を仮に、絶対湿度16 (g/m³) 以上かつ相対湿度70%以上となると、メールで知らせるようにプログラムした。

また、長期間の分析のために、pythonのライブラリである、pandas⁴や、bokeh⁵などを使用して、ブラウザ上でのデータ可視化ライゼーションをおこなった。登録した複数のおんどとりから、ローカル環境に、温湿度を取得し、天気情報温湿度などを取得して、CSVファイル作成、Bokehローカルサーバを用いたインタラクティブなグラフ生成を行うことで、7つおんどとりの温湿度データと、外気温・外湿度・天気・そしておんどとりの温湿度から算出した各機器の絶対湿度を可視化するプログラムを作成した。特に、このことを行った理由は、相対湿度の計測だけでは同じ空気中の水分量でも温度によって全く湿度が変わってしまうので、絶対湿度を併記でき、かつ外気温等のデータと比較できるようにしたかったからである。

この調査蓄積をもとに以下報告したい。本研究所の保管室の、備え付けの空調設備では湿度は管理できるが、湿度の数値を固定（設定）して管理はできない。研究所では6月頃から温度が高くなり、相対湿度が80%を超える時期が増えてきた。これにより常時空調を試すことになり、7月9日～8月2日まで25℃設定の常時空調で、ためしにしばらく運用してみることにした。これは良策ではなく、この設定では、雨の日など外湿度が高く、気温が低い日（〔例〕外湿度90%、外気温24℃）に、保管室の湿度が80%を超える時間帯が頻繁に発生し、あまり改善しているとはいえない状態であった。特にこの高湿度は、外気温が下がる朝方にみられた。これを分析すると、室内温度が設定温度よりも高い間は、冷房が入り、飽和水蒸気量の関係から、空気が冷えた段階で水蒸気の一部水となり外に排出され、湿度が少ない空気（冷氣）が室内に入り、相対湿度が60%代まで下がる。だが、室内温度が設定温度に達すると、冷房機能ではなく送風機能に自動的に変更される。このタイミングで湿度の高い空気が入り込み、かつ外気温よりも多少室内温度が低いので、飽和水蒸気量の関係で、外湿度よりも室内の湿度の方が高い状態が起きる湿度戻りという現象が生じたと推定できる。保存の

観点からすれば悪い数値となったのは、外と室内の温度はほぼ同じであるが、外湿度が85%であり、室内が更に90%以上になったことである。これは、明らかに湿度戻りという現象がおこっているということである。

また、室内の温度が上がり冷房機能が再開されると、室内の湿度は60%代に下がるが、一方で一時的に中性紙保存箱内のデータロガーの湿度が上がるという現象が起こった。理論的には当然のことで、冷房機能により室内温度が急激に冷えた影響により、中性紙保存箱の内部温度が多少変化し下がったが、保存箱内の閉鎖的な状況によって、水蒸気量が急激には変化しないので、計測上は室内温度が下がることにより、保存箱内の湿度が上昇するという一時的現象が起こるといことがわかった。

これに引き換え、桐箆筒の性能は、これらのあらゆる状況にほとんど左右されない、または変化を鈍化してくれるということが、計測データからわかった。理想的な保管機材として桐箆筒はよいことがわかる。

このような運用により、本研究所で、名古屋の夏場の気候という条件と、本研究所保管室のエアコンという条件下で、25℃設定では、雨が続く時期には対応できないことがわかったので、20℃設定に変更した。本研究所の冷房機能の最低設定温度は20℃で、それ以下の温度は設定できない。8月3日より、20℃設定として常時空調を試みた。

2021年の8月（中旬）は、例年のような猛暑日より、一週間以上続く雨の日があるなど、日照時間が少なくジメジメした年で、気温も20℃台前半にまで下がる日が何日もあり、名古屋の夏にしては、気温が低い年であった。

一週間以上雨の日が続いた8月中旬のデータでは、常時空調をおこないながらも、室内温度20℃、相対湿度85%程度のデータが何度も記録された。この時期は、外気温が23℃前後、外の相対湿度が95%前後と非常にジメジメとした日々であった。

ここで、この上記のデータは、一見保管室の湿度が高すぎて、大した改善ができていないように思われる。しかし、外よりも湿度環境はよくなっており、また、容積絶対湿度で計算すると、やはり何も空調を作動させない場合や、空調を25℃設定にした場合、また他の常時空調をおこなっていない場所よりも、保管室の容積絶対湿度の値は計算上低くなるので、絶対的な空気中の水分量は、やはり20℃設定にすると冷房の除湿効果によって下がることを確認できた。

以下の図1は、Bokehライブラリを用いたグラフである。一番下線が、容積絶対湿度を表しているが、実際に、25℃設定の時期よりも、20℃設定とした方が、絶対湿度として、安定した数字がでていることが確認できる。5月より計測を始め、何も空調を入れていない時期、25℃設定の時期と比べて、絶対湿度の観点から、明確に安定していることが見受けられる。この図では、一番下のグラフ線が容積絶対湿度である。この相対湿度のグラフをみるとあまり変わらないような、7月から9月までのデータであるが、容積絶対湿度をみると明らかに

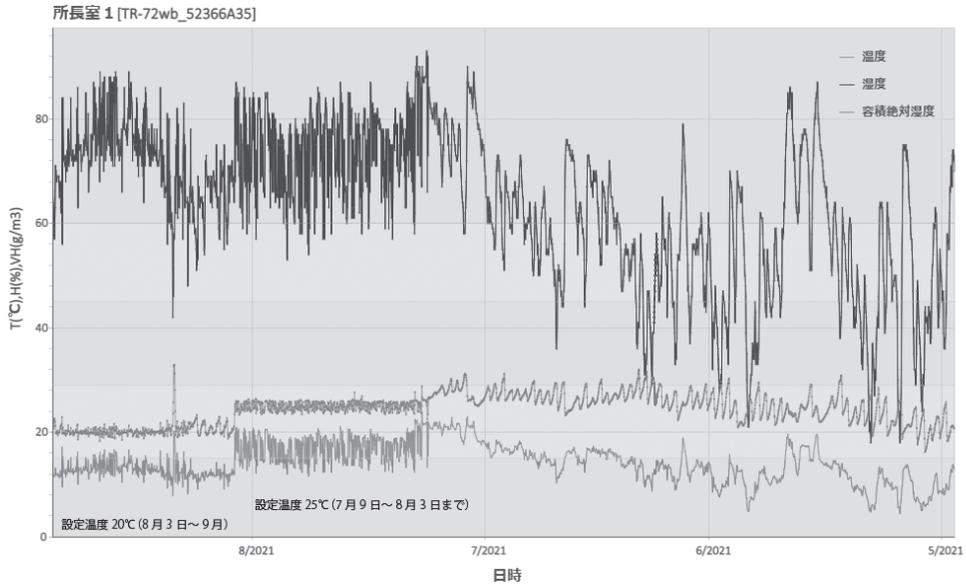


図 1

20℃設定の運用はやらないよりは、ましである。明らかに湿度の改善がみられることがわかる。無空調の時期や6月の梅雨時の相対湿度・絶対湿度ともに、保存の観点からカビの発生に、危険な数値となっていることが見て取れる。また25℃設定でも同様に危険な状況と思われる。しかし20℃設定でも以前、良好な数値とはいえないということもまた判明した。

また、所員室という別の部屋にもデータロガーを設置したが、この部屋は、空調を職員の入室時のみ入れるという条件であり、休日などは全く入れていない時間が続く室内の事例である。そこで、例えば、8月の中旬職員休暇中の（2021年の愛知はこの時期ほとんど梅雨と同様に連日の雨が続いた）8月17日という大雨が続いた湿度の高い一日の事例をあげる。この日は外湿度は常に95%前後といった日であった。このような日の無空調の室内は、一日の平均絶対湿度が16.78であったのに対して、空調20℃の所長室内は一日の平均絶対湿度14.00であった。

よって、何も機材などを用意しないで、梅雨や夏場の温湿度管理を考える場合、20℃設定で運用するのが、最もましな方法（ベストではなく、今までよりもベターな方法）であると思われる。しかし、これは、名古屋の気候が、よほどこの時期に20℃を下回るということがない、という高温多湿な地域という前提での数字で、他の地域で同じように採用すべき普遍的な意味ではないことを注意したい。とはいえ、名古屋では、2021年の冷夏であっても、外気温が設定の20℃より下回ることはなかった。よって例年であれば、これよりは湿度に悩まされることはないと思われるが、来年度の計測蓄積による分析が必要である。

それでも雨が降るなどで、外湿度が高い日は、室内除湿機などを併用して運用しなければ抜本的な改善にはいたらないことが数値から明らかとなった。

2021年度は、上述の根拠から、ダイキン製の除加湿器（ダイキンMCZ70X-T）を購入し運用する運びとなり、来期2022年度以降はこの除加湿器を適切に運用しつつ計測をおこなうことを続けていきたい。この除加湿器は梅雨や夏場の保管室の除湿や、冬季の展示期間中の低湿度に対する加湿などを目的としている。ただ可動式の室内除湿機は貴重史料書庫に設置しても、タンク容量の制限があるので長時間運転ができないことなどで、貴重史料の部屋では、職員が職場を離れる場合電源を切らねばならないということもあり、それらを注意していかに改善できるか検討しつつ、今後も運用する必要がある。

3、マイクロフィルムのデジタル化と保存実践

本節では、研究所におけるマイクロフィルムのデジタル化と保存実践に関する報告をする。2020年より研究所ではSL1000（図2）という機材によってマイクロフィルムのデジタル化を進めることとなった。このSL1000はコニカミノルタが販売している卓上型デジタルマイクロフィルムスキャナーである。



図2

本研究所では、蒲池勢至研究顧問のご寄付により、2020年10月末よりSL1000が導入された。これまでマイクロフィルムスキャナーの故障により、マイクロフィルムスキャナーが未設置であった本研究所は、この導入により、40年来撮影してきたフィルム類のデジタル化が可能となった。近年、フィルム類はビネガーシンドロームによって、フィルムの劣化がみられた。よって、デジタル化という形で保存することと、同時にフィルム類の劣化を鈍化させるフィルム自体の保存という両方面からアプローチをするプロジェクトが必要であった。その点で卓上型デジタルマイクロフィルムスキャナーSL1000という高価な機材が導入されたことは、研究所の将来にとって幸甚なことである。

一方課題としては本研究所は専属の撮影職の職員はいないことがあげられる。また撮影を外注する金額を何社も見積った結果、千万円単位の金額であり、すべてを外注するのでは、とても予算的にデジタル化が不可能な金額であった。

まずできるものから、研究所内で撮影していくということが望ましい。SL1000について

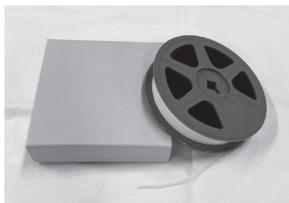


図3

いる連続撮影機能で、35mmロールフィルムと16mmロールフィルムが撮影可能であった。なかでも16mmロールフィルムの認識精度が高かったため、この16mmロールフィルムは連続撮影機能を使用して撮影することとした。制御用PCにリモートデスクトップ接続をおこなって、別の部屋で、他の業務や研究をしつつ、その撮影を監視して撮影作業をおこなった。これによ

り、

- ・画像約9万点の名古屋別院「御堂日誌」…16mmロールフィルム
 - ・真宗寺院調査史料約2万点…16mmロールフィルム
- * 1ロール約2000カット×56ロール

の11万点ほどの画像の撮影保存をおこなった。

また、ロールフィルム撮影の後、ロールフィルムのケースを、中性紙を使用した保存箱に入れ替え、ロール自体も、通気性のある穴あきリールに変更し、中性紙を使用したフィルム帯を採用して、保存に適したものに交換した（いずれも国際マイクロ写真工業社⁶（図3））。また、フィルム保存に関して、通気性をよくし酢酸ガスの滞留を改善するために、管理室の扉を締め切らないようにし、保管ケースを開けることにしている。また劣化が激しいものに関しては別置している。今後、パッシブインジケータにより、検証をおこなっていく予定である。

4、ジャケットフィルム撮影の自動化アプリケーションの開発試論

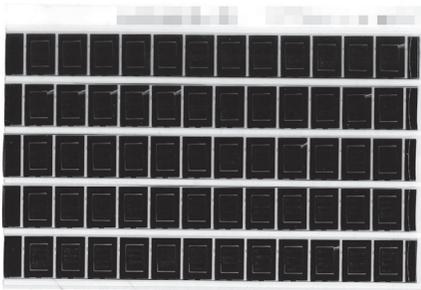


図4

研究所のジャケットフィルムは写真のような形状のもので、これは、16mmロールフィルムが、ロールのままでは可視性が低いので、可視性を高める目的で、透明なビニールジャケットに1列12カット×5行の計60カット分を入れ込んでファイリング管理をしているものである（図4）。また研究所の場合、このジャケットフィルム20点を一つの専用ファイルにファイリング

している。1ファイルに付、最大で1200カット分（60×20）の画像があることになる。この手の手法は、一般的なフィルム管理方法である。

SL1000は、この手のジャケットフィルムの連続撮影には対応していない。

SL1000で連続撮影を実現するために、XY軸に可動する制御機材を導入し、コンピュータビジョンの技術で自動的に制御すると可能となると筆者は考えた。そうすると60枚を自動で撮影してくれるので、作業コストが相当削減される。これについては今後の課題としたい。

その前段階として、実際に画像認識によって連続撮影が可能かということを検証する意味もあり、すなわちこのフィルムの透明部分と撮影部分の色のエッジを検出することが可能か、そして連続撮影のプログラムを作成することが可能かということを検証するために、ひとまず8枚連続撮影ができるように、アプリケーションをつくりそれで運用することにした。

構想としては、SL1000のカメラ倍率が最も低いのが6.8倍であり、この倍率で16mmジャケットフィルムを撮影する際に、カメラに8カット分写ることができるので、その8カット分を連続撮影するアプリケーションを開発してみるということである。アプリケーションは、プログラミング言語pythonを使用し、openCVとpyAutoGUIなどのライブラリを使用して作成した。このアプリケーションにより、作業量としては、この8枚連続撮影でも、相当多くの工程を自動化できるし、時間的にも3分の1程度の時間で撮影できるようになった。

ただし画質の面では、多少制約がある。1カットで撮影する場合、12倍前後の倍率で撮影できるが、8カット連続撮影となると、6.8倍で運用することになるので、文字が小さすぎるものなどには向かないということである。ただそれでも手書きの文字ならA3くらいに画像を拡大しても十分きれいである。

アプリケーションの構造は、画像処理の定番であるopenCVを用いて、フィルムとフィルムの中の黒い境界線を認識して、境界線を認識した座標にトリミングの枠をpyAutoGUIのエミュレートによって動かし、画像を順に切り抜いていくというシンプルな構成である。

横と縦の黒い境界線（フィルムでは透明の部分・色が反転して黒になっている縦と横の線）を取得することができる。

これによって、ジャケットフィルムの順番に左からなら左から、右からなら右から、フィルムの領域の範囲を取得することができる。

次にマウスで切り取りをするための、緑色の四角の領域表示があるが、この緑色の領域表示も、色抽出によって取得して、これの座標を取得する。あとは、マウスをエミュレートして、人間がマウスを使って動かすのと同じように、取得した座標にマウスを移動させて、切り取っていく作業を、pyAutoGUIライブラリなどを用いて、スクリプトを組むことで、自動化した。

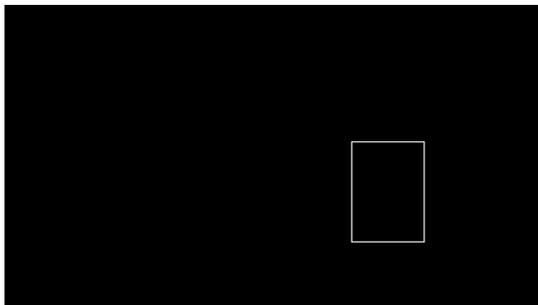


図5

緑の切り取り領域のみを取得した画像。
この必要な座標に、マウスをエミュレートで移動して頂く。

この写真（図5）は、SL1000モニターから画像処理を行って緑の切り取り枠のみを取得した画像であるが、これにより座標の取得が可能となり、上段4面をデジタル化し、次に下段4面をデジタル化することができる。これで8面のデジタル化が完了である。その後、次に撮影する8面に移動して上段下段と順に撮影していく。キーボードで実行するようにして

いるので、キーボード一回の押下で8面が順に撮影される。

次に、SL1000設定により、TIFF形式の画像が撮影順に番号が付されて指定フォルダへ保存されていく。この作業を繰り返していくと、6回のキーボード押下で、48面まで撮れる。

48面とは、ジャケットフィルムの1段目～4段目までにあたる。最終段の5段目は、一段分しかないので8面ではなく4面ずつ撮影し、それを3回行う。これで60フィルムの撮影は終了である。最後に撮影されたファイルは、本来のフィルム順番でファイル名ができていないので、これを自動的にリネームして、本来の順番に戻す。

以上の工程で、ジャケットフィルムの撮影は、大幅に作業負担が減るので、他の作業・業務をしながらでも、撮影ができる。

最新の全自動撮影ができるものには及ばない。だかそれを導入するコストを確保できる機関は、正直ほとんどないのではないだろうか。もしそうであるならば、この8面連続撮影のプログラムは、無料でできるので導入できるだろう。

5、結びにかえて

以上、大きく史料保存環境に関する温湿度管理の分析とマイクロフィルムのデジタル化に関する試論的報告をおこなった。

温湿度管理の分析に関しては、収集されたデータをふまえて、建物の大きな改装をおこなうことではなく、除加湿器などを購入し、空調設備の補助的役割として導入することで運用していくこととなった。この運用によって保存環境の改善を図りつつ今後も運用していくことが必要である。

次に、マイクロフィルムのデジタル化に関して、2021年度は、16mmロールフィルムを約11万カット、ジャケットフィルムを1万カットほど撮影した。課題としては、35mmロールフィルムがSL1000の連続撮影機能にうまくフィットしないものが多くあり、作業が進まなかった。改善は難しいかもしれないが、研究所の大量35mmロールフィルムの撮影について、自動化にはなお課題が残ると思われる。また、ジャケットフィルムの撮影に関しても、今後しっかりとしたコスト削減手法を構築して公開ができれば幸いである。

なお同朋大学仏教文化研究所における、史料保存に関する機材購入、カビ・害虫対策や保存環境改善に関する報告は、千枝大志氏の報告を参照されたい。

【註】

- 1 東京文化財研究所編『文化財の保存環境』、中央公論美術出版、2011年。間渕創「三重県総合博物館保存環境調査（2014）」、『三重県総合博物館研究紀要』1、2015年。
- 2 <https://www.tandd.co.jp/product/ondotori/tr7wbnw-series/tr72wb/>

- 3 <https://openweathermap.org/>
- 4 <https://github.com/pandas-dev/pandas>
- 5 <https://docs.bokeh.org/en/latest/index.html>
- 6 <https://www.kmsym.com/obihako/obihako.htm>

※URLはいずれも2021年の情報である。

中京大学古文書室における資料保存の現状と課題

西村 健太郎

1、施設の概要

中京大学古文書室は、本学文学部に歴史文化学科が新設されてまもない2015年に、文学部所蔵の古文書・絵図などを管理・保存する目的で開設された学内演習用の施設である。講義室・展示室・収蔵庫に学芸員が常駐する準備室が附属しており、使用目的としては、教員・学生が資格課程の講義をはじめ、収蔵資料を使



展示室の内観

用しておこなわれる実践的な授業、研究会の古文書調査などの場面で利用するケースが多い。常設展示はおこなっていないが、オープンキャンパスなどの大学行事では、県内外から訪れる高校生とその関係者に歴史文化学科の存在を幅広く認知してもらうべく、収蔵資料による特別展示を開催している。また並行して、本学学芸員資格課程「博物館実習」受講生が大学祭展示を企画・主催するなどの取り組みもおこなっている。

比較的新しい施設であるため、収蔵資料の総数こそ約120点と決して多くはないが、尾張・三河地域の歴史資料を中心に、織田信長の商人司伊藤宗十郎の古文書として著名な『伊藤宗十郎家文書』や、京都の公家烏丸家伝来の『日野烏丸家文書』といった江戸時代以前の古文書の原本を含む、学術上価値の高い貴重資料を数多く所蔵している。古文書室は開設以来、資料の劣化を防ぎ、良好な状態で保存していくための取り組みをおこなってきた。本稿では、大学付属資料室における資料保存策の一端を紹介しながら、これまで施設管理のために実施してきた環境調査の概要について報告する。

2、温湿度環境対策

(1)収蔵庫の温湿度環境

古文書室はその役割の特殊性ゆえ、他の部署と異なり、温度制御が完全なスタンドアローンである。展示室の温度は、展示期間には資料保存の国際的推奨値である20℃に設定するようしており、準備室は学芸員がその日の気温や業務内容、来訪者の人数・要件などに合わせて適宜調節している。

一方収蔵庫に関しては、24時間365日資料保存に適した湿度55%、最適な湿度（約20℃）に近い温度19℃を保てる仕組みとなっている。資料の劣化を促進させる要因が保存場所の環境とくに相対湿度の上昇にあることに留意して、室内には加湿・除湿ユニットが備え付けられており、これによって安定的な湿度管理が実現している。ただ、気候の変動に起因して温湿度異常が生じるケースもあり、温度が22℃以上16℃以下、湿度が64%以上46%以下になると警報ブザーがフロア全体に鳴り響く仕組みとなっている。一日を通して準備室の温湿度警報盤で温湿度の推移をチェックし、収蔵庫内の環境悪化を未然に防ぐことが、本学学芸員の基本的かつ重要な業務の一つである。

収蔵庫内における一日の温湿度の変化状況は、学芸員が朝・昼・夕というように時間帯に分けて記録をとっている。かつて加湿・除湿ユニットに機能不全が生じたケースがあった。2019年11月初旬を境に、収蔵庫内部で湿度の異常低下が発生するようになったのである。当初は異常な状態が断続的で、基準値を維持していた日もあったので注意を払っていなかったが、12月に入ると常態化し、朝・昼・夕を通じて40%前後で推移するようになった。この状況をうけて管財課及び防災センター担当者に検査を依頼したところ、加湿・除湿ユニットに機能不全がみられたため、直ちに外部業者に機器の修理を依頼し、工事完了までのあいだは蒸発式加湿機を設置するなど湿度是正のための暫定対策を講じた。この一件は、施設の温湿度異常がいつ頃発生し、その状態がどのように定着していくのかを知るために、毎日の時間帯別の温湿度管理が正確な事態把握につながるということを再確認させた事例といえるだろう。

(2)展示室の温湿度環境

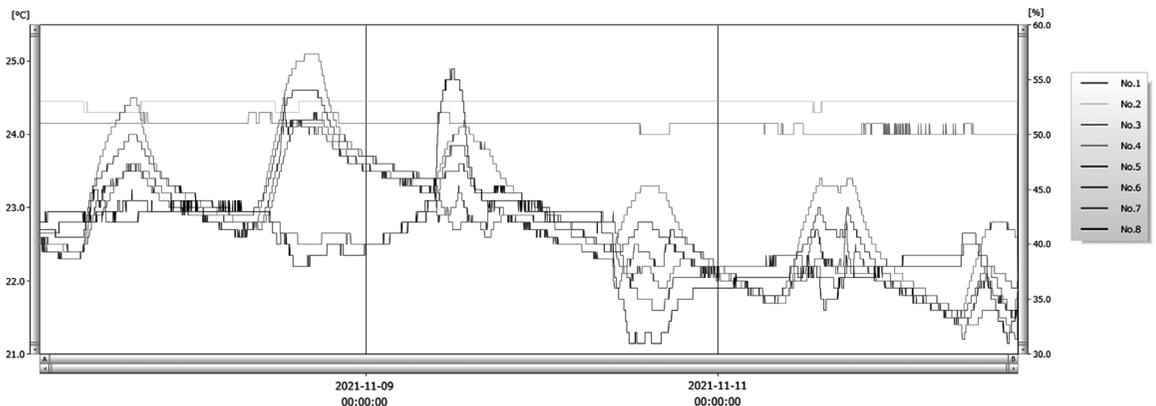
展示室は大学の実習施設としては珍しく、本格的な覗きケース（傾斜型6点、平型1点）とハイケース2点を保有しており、傾斜型ケースのなかには密閉度の極めて高いエアタイトケース1点が含まれる。市販の温湿度計によれば、執筆日（2021年10月28日）の9時の展示室は温度が20.5℃、湿度が45%であった。他の博物館と同様、ケース内に調湿剤（本学では吸・放湿能力の高いアートソープを採用）を置くことで、資料保存に適した湿度管理をお

【特別活動報告】 アーカイブズ学に立脚した大学附属機関所蔵史料の保存環境改善

こなっているが、傾斜型覗きケースは温度21℃、湿度52%と基準値に近く、エアータイトケースの特性が確認できる。これに対して平型覗きケースは、アートソープを使用しているにも拘わらず湿度が47%と若干低く、通気性が高いことがうかがわれる。湿度の制御がなされていない事実が看取されよう。

このような傾向は冬季の乾燥期間に顕著に表れる。冬場の展示室は極めて低湿であり、11月下旬以降は10～20%台で推移する日が続く。かつて本学学芸員資格課程「博物館展示論」では、安城市歴史博物館から借用した絵葉書を用いて、受講生による実習展示を開催していたが、ケース内の低湿化の影響を受けて絵葉書が反るなどの事態が頻出した。アートソープの放湿機能が十分に発揮できないために発生した現象であるが、これには調湿作用のある高吸水性樹脂ニューソープを固形化させたものを置くことで対応した。しかし、外気に曝されている平型覗きケースを含む大半のケースは30～40%台までしか湿度が上昇せず、効果はあまりみられなかった。その一方で、エアータイトケースだけは基準値に近い数値を維持しており、ここでもエアータイトケースの管理能力の高さが確認できたのである。

さて、古文書室では本年度より、学芸員課程および資料保存系の授業と連携しながら、施設管理の質向上を図るために、温度・湿度データロガーおんどとりTR-72wbの運用を本格的に開始した。このデータロガーは、温湿度の測定と熱電対センサーによる広範囲な温度測定が可能であり、Windows専用ソフトウェアTR-7 wb/nw for Windowsを使用してPC上にデータを吸い上げて、測定結果をグラフアプリケーションT&D Graphで可視化できる仕組みとなっている。梅雨末期（7月19日～26日）に試験的に使用したところ、やはり夏季湿潤期においてもエアータイトケースのみが長期間にわたって基準値に近い湿度を維持できていた。



本年度の大学祭では、「コロナ禍—わたしたちの証言—」と題し、「博物館実習」受講生がコロナ禍を象徴する物品を持ち寄って展示の企画・構成をおこなった。開催期間（11月6日～18日）に合わせて、展示室の温湿度調査を実施する運びとなったが、実習用品として昨年度に購入していた、吸・放湿による毛髪の変縮を利用した温湿度計である毛髪式温湿度計（自

記温湿度記録計)を併用した。

照明調節装置の上におんどとりTR-72wbを一体置き、展示室全体の温湿度を測定した。また、エアータイトケース・普通式覗きケース・平型覗きケースにもそれぞれ一体ずつ配置し、大型ハイケースには毛髪式温湿度計を設置した。多くの来館者が見込まれる大学祭2日目の11月7日から、学内関係者のみが訪れる平日を含む11月12日までを測定期間とし、来客者の人数変動によって室内およびケース内環境がどのように変わるのかを調査する予定であったが、感染対策により急遽来場者制限がかけられたため、所望の調査結果は得られなかった。

しかし、T&D Graphを使用して温湿度の推移を可視化することで、従前の推測を裏づける根拠が得られたことは確かである。測定開始日以降、展示室の空調は送風運転としていたが、上掲のグラフによれば、室内・ケース内ともに20℃台をキープしており、温度の面では展示資料に適した環境であったといえる。これに対して湿度面では、展示室内の湿度変化(No.8)は天候によって極めて流動的であるものの、10日以降は概して基準値を大きく下回る30%台で推移していることがわかる。同様の傾向は平型覗きケースにもみられ、このケースが展示室内の環境と連動しているという予測を裏づける結果となった。事実、展示資料の紙媒体のなかには絵葉書と同じように反れたり、折れるなどの現象が生じており、いかに資料にとって不適切な環境であったかが窺われよう。一方で、エアータイトケース(No.2)・普通式覗きケース(No.4)の湿度変化は一定で、ともに基準値に近い数値をキープしている。後者の温度変動が相対的に大きい(No.3)ことを考慮に入れると、やはりエアータイトケース内が最良の展示環境ということになる。

「博物館展示論」の受講生展示は昨年度より、学生が収蔵資料を用いて古文書展を開催することになった。開催期間はまさに展示室の低湿化が著しい12月中旬であり、ややもすれば貴重資料の劣化を促進することにもなりかねない。これまでの調査結果をふまえて、展示室・ケース内環境の差異なども念頭に入れながら、古文書の状態に配慮して展覧会をつくっていくことが目下の課題であるといえよう。

3、光・空気汚染対策

まず光対策について、展示室は窓に遮光カーテンを取り付けて暗室としている。導入・設置の経緯については千枝大志氏の報告を参照されたい。

次に空気汚染対策に関して、例年古文書室では資料保存系の実技演習の一環で、パッシブインジケータ法による室内汚染調査を実施している。パッシブインジケータとは、円筒形状の小型の計器で、有害物質に反応して検知剤の粒の色が変化する仕組みとなっている。アンモニア用と有機酸用の2種類があり、前者は青色から緑色へ、後者はピンク色からオレ

ンジ色へと変色した場合に、清浄化が必要な環境ということになる。今回は上述の学生展示の直前に、展示資料の保全を目的として、ケース内における有害物質の放散量の確認をおこなった。設置して一週間後に目視で確認したところ、大方のケースがアンモニア用・有機酸用ともに完全に変色していたのに対し、平型覗きケースはほとんど変色していなかった。これは通気性が高いためにケースの建材から発生する有害ガスに汚染されていない事実を示しており、調湿性が低く、空気汚染対策に有効という特徴が検出されたのである。平型覗きケースとそれ以外のケースでは、それぞれに調湿機能・空気汚染対策の面で優劣の差があり、これらを統一的に管理していくことが古文書室の喫緊の課題であるといえよう。

4、生物被害対策

(1)害虫予防

近年、資料保存における「予防的保存 (preventive conservation)」の重要性が提起され、文化財の被害を予測し防止することに重点が置かれるようになってきている。その指標となるのが「IPM (総合的有害生物管理)」という理念で、農業分野の薬剤に依存しない害虫対策に由来し、「あらゆる適切な防除手段を相互に矛盾しない形で使用し、害虫密度を経済的被害許容水準以下に減少させ、かつ低いレベルに維持するための害虫個体管理システム」と定義される。IPMの基本はAvoid (回避) とBlock (遮断) であり、施設の清掃や資料の管理といった基礎作業を徹底することで、虫やカビが発生しやすい環境をつくらないことが推奨されている。

古文書室ではIPMのAvoid (回避) の理念に則り、菌・カビの除去に定評のある業務用立体吸着ドライシートを使用して、ほぼ毎日展示室・収蔵庫・準備室の清掃をおこなうよう心掛けています。とくに害虫の侵入が懸念される収蔵庫前室については、「定格風量で粒径が0.3 μmの粒子に対して99.97%以上の粒子捕集率をもち、かつ初期圧力損失が245Pa以下の性能を持つエアフィルター」と規定されているHEPAフィルター方式のショルダー式クリーナーを用いて、虫害の発生予防に努めている。これと併せて、収蔵庫入口に粘着剤付き除塵マットDP-2を敷くことで、入室時の塵埃の流入を防ぐなどの工夫もしている。

また、Block (遮断) の観点からは、収蔵庫前室の空調ダクトにフィルターを設置したり、展示室入口のドア下に防虫・防塵ブラシを取り付けるなどして、汚染物質の侵入を防いでいる。詳細については千枝氏の報告を参照されたい。

(2)生物生息調査・菌調査

上述の基本的な予防策以外にも、施工主の中部資材株式会社をはじめ、本学防災センターおよびエヌビーエス株式会社の立ち会いのもと、毎年夏季に生物生息調査と菌調査を実施し



2018年度菌調査

ている（前者は冬季にも実施）。生物生息調査は通称トラップ調査とも呼ばれ、害虫捕獲トラップを一定期間配置し、捕獲された虫の種類と数を調べる加害生物調査である。菌調査は、サンプリング機材を用いて、空中に浮遊する菌や塵（ダスト）を測定する空中浮遊菌類調査・空中浮遊塵調査であり、これらの作業工程を学生に実見させることで、学芸業務や資料保存に対する見識の深化をはかっている。

まず生物生息調査について、トラップは毎回展示室に8個、収蔵庫前室に4個、収蔵庫に10個設置している。調査ごとに交付を受ける報告書によれば、過去3箇年の調査では、チャタテムシ類・ダニ類・シミ類の

捕獲が確認されている。文化財害虫の検出が少なく、概ね良好な環境と判断された年が多いものの、2020年度夏季調査では、ヤマトムシ2頭、チャタテムシ16頭、計18頭もの害虫が捕獲され、空調設定の再確認と清掃方法の見直しの提案を受けた。

ヤマトムシは加害Aランクに相当する害虫で、古文書の題箋部分や軸装・卷子の表面を齧り取るなどの被害が報告されている。また、湿度が高い環境を好むため、発生場所は高温な状態ということになる。同様にチャタテムシも書籍に害を加える虫であるが、発生したカビをも食すことから、発生場所の高湿化とカビ発生を疑う必要があるといわれている。おそらくかような害虫の大量発生は、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の流行によって、学芸員が4月から、梅雨に入る6月にかけて在宅ワークを強いられたことで、清掃と温湿度管理を十分にできなかったことに原因があると思われる。最近顕著となってきている卷子本の一部劣化もこうした事態に起因していよう。しかし、感染緩和とともなって通常の業務形態に戻り改めて施設管理に努めたところ、本年度の夏季調査では目立った害虫は検出されなかった。コロナ禍が大学付属資料室にもたらした弊害の好例として提示できるのではないだろうか。

次に菌調査に関して、空中浮遊菌類調査では清浄区域が基準以下と判断された年もあり、現行の年1回から年2回検査体制への移行を検討している。また空中浮遊塵調査では、これまで大きなダストの増加は確認されていないので、定期的なIPM作業の実施を継続していきたいと思う。

(3)その他

収蔵資料に直接関わる保存対策としては他に、防虫・防カビシートBUGLESSの導入・設置があげられる。かつて一般的に使用されていた文化財パナプレートなどの防虫剤は、パラ

ジクロロベンゼン・ピレスロイド系・パラズールなどの化学合成品で作られていたため、甚大な健康被害を引き起こす可能性があった。これに対して、BUGLESSは天然素材100%で製造されており、安全性が保証されていることが利点である。古文書室でも収蔵庫の防虫対策として文化財パナプレートが棚の要所に配置していたが、担当業者から密閉された空間での使用は人体に悪影響が出るため控えたほうがよいとの助言を受けた。収蔵庫には学芸員だけでなく、本学の教職員や学生、業者など多くの人が出入りしており、長時間留まることもあるので、全体の健康被害に配慮してBUGLESSを導入するに至った。

BUGLESSには忌避・殺虫効果のみならず、成虫の成長抑制および孵化抑制効果があり、収蔵庫で確認されたシミ・チャタテムシも対象害虫に含まれている。シートには引出・桐箱用と据置用があり、古文書の桐箱や中性紙保存箱のなかに直接入れたり、収納棚に据え置くなどの使用パターンが存する。本品使用后、以前は目視で確認できていた古文書の傷みの進行が緩和されるなど一定の効果が得られた。

5、災害対策

収蔵庫は入口からみて、左に6列5段、右に7列5段、奥に2列5段の収蔵棚が設置されており、中央にも5列5段の棚が両面に備え付けられている。資料の点数は年々増加傾向にあるもののまだ余裕があり、現在は右と中央の棚の一部が古文書や絵図で埋まっている状態である。それ以外の棚には、文学部蔵の壺や硯などの貴重品が一定の間隔をあけて置かれており、かねてよりこれらの収蔵品をどのようにして災害から守るのが懸案事項とされてきた。南海トラフ地震の発生が懸念されているにもかかわらず、収蔵棚にはタナガード（業務用落下防止ベルト）が装着されているのみで、耐震対策が徹底されてこなかったためである。

そこで千枝氏の監修のもと、学芸員と施工主の双光エシックス株式会社が協議を重ねた結果、アーカイバルボードを収蔵棚の上に底と四方を囲むように置くことで話がまとまった。しかし、予算の関係上なかなか大学側からの許可が下りず、本年度になってようやく実現をみた。



アーカイバルボードWによる耐震対策

アーカイバルボードとは資料保護用のダンボールのことで、100%バージンパルプ製のため、一般のダンボールより2～3倍の強度がある。今回は厚さ8mmのアーカイバルボードWを使用した。この材質は中性紙保存箱にも採用されており、資料の長期保存に一定の効果を発揮する。したがって、耐震のみならず温湿度管理や防虫・防カビに関しても有益な効果が期待できるのである。現状では資料が収蔵されている棚に限って設置しているが、資料の受入れに応じて随時点数を増やしていく予定である。

6、まとめ

以上、中京大学古文書室における資料保存の現状と課題について、実例を挙げながら簡潔に述べてきた。古文書室はあくまでも学内演習用施設としての位置づけであり、また予算の関係もあって、資料保存のための取り組み内容は極めて基本的な事柄が多いが、他の大学付属資料室でも応用できる点は少なくないだろう。今後も提示した課題の解決に向けて、温湿度や生物被害などに関する対策を実行して、施設の維持管理と資料の保存を徹底していきたい。