

国立国会図書館における虫菌害防除対策事例

水谷 愛子

1. はじめに

国立国会図書館は東京本館（東京・永田町）、関西館（京都・精華町）、国際子ども図書館（東京・上野）の3館に分かれている。今回の事例報告では、東京本館での虫菌害防除の取組みについて述べる。

●施設外観



東京本館



関西館



国際子ども図書館

●職員数（平成23年10月1日現在）
890名（館長1名，副館長1名を含む）

●蔵書数（平成23年10月1日現在）
総計3,750万点

- ・図書970万冊
- ・逐次刊行物 1,427万点
- ・マイクロ資料 884万点
- ・レコード（音楽CDを含む） 61万点
- ・電子資料（磁気ディスク，光ディスク等） 10万点
- ・地図 54万点
- ・国内博士論文 54万人分
- ・文書類 32万点

●国立国会図書館東京本館の建物と設備（国立国会図書館HPより抜粋）

草創期の国立国会図書館は、赤坂離宮（現迎賓館）のほか、いくつかの庁舎に分散していました。現在の本館庁舎は昭和36年（1961年）に第一期が完成し昭和43年（1968年）に第二期分の完成で全体が完成しました。さらに、その後の資料の増加、業務の増大に対応して、昭和61年（1986年）に新館庁舎が書庫の一部を除いて完成・開館しました（平成5年（1993年）に全館完成）。本館と新館を合わせた総延面積は約148,000平方メートル、うち書庫が53%を占め、総収蔵能力は約1,200万冊になります。

・本館

本館は完全な中央書庫式の建物です。書庫棟は一辺45mの正方形となっており、17の層に分かれています。収蔵能力は約450万冊、

書架の総延長は172kmに及びます。書庫内は資料の保存を考え、温度は約22度、湿度は約55%に保たれ、消火設備にも水ではなく炭酸ガスを使用するなどの配慮がなされています。

この書庫棟を閲覧室・事務室のある事務棟が取り囲んでいます。こちらも正方形で、一辺90mの6階建てです。目録ホール、一般閲覧室の他、国会議員のための閲覧室・研究室も設けられています。書庫棟と事務棟を合わせた本館の延面積は、約74,900平方メートルになります。

・新館

新館は本館の北側に隣接した、東西約135m、南北約43mの細長い建物です。本館と有機的に結びつくように設計・建築されました。

地上4階、地下8階建てで、延面積は約72,900平方メートルになります。地下1階から地下8階の地下部分は全て書庫です。750万冊の資料が収蔵可能で、書架の総延長は約2,450kmに及びます。

中央に、地下最下層まで外光が届くよう、光庭が設けられているのが特徴です。

2. 虫害対策

(1) 環境調査(平成13年度)

虫害が発見された新館地下8階書架周辺と古典籍資料を保管している新館地下7階古典籍書庫及び階段周りの環境調査を、平成13年度に(財)文化財虫害研究所(当時)に依頼した。また、平成15年度には本館書庫についても同様の調査を依頼した。

(2) マニュアル作成(平成17年度)

平成17年度に資料保存課において「虫菌害対応マニュアル」を作成し、資料を所管する各課(以下、「資料所管課」という)を中心に館内に配布し、注意を喚起した。その結果、徐々に資料保存課に虫・カビ発見の通報が寄せられるようになった。

(3) トラップモニタリング調査(平成18年度か

ら平成19年度)

トラップモニタリング調査の動機は、IPMの広まりや他機関での取組み状況、また過去に数回、書庫で文化財加害害虫が発見されたことによる。継続的な調査の必要性があることから書庫内環境を把握し、有害生物対策の検討に役立てることを目的とした。

平成17年以前は当館では継続的なトラップモニタリング調査は行われていなかった。本来ならば全館的に調査を行うことが望ましいが、書庫の面積が広大であること、要員の確保や業務量の負担を考え、特に害虫に加害されやすい和紙資料を所管する政治史料課(近現代の政治家等の私文書類を所管)及び古典籍課(江戸期以前の和漢書等を所管 課名は当時)のみを対象とした。

なお、資料保存課が館内の資料の保存に関する業務を担っており、調査の対象資料が和紙資料であることから、資料保存課では和装本保存係が中心となって、トラップ班(4名)を立ち上げ、計画策定および調査の実施にあたった。

ア トラップモニタリング調査の概要

【調査期間】

- ・平成18年10月から平成19年9月まで(1年間)

【調査対象エリア】

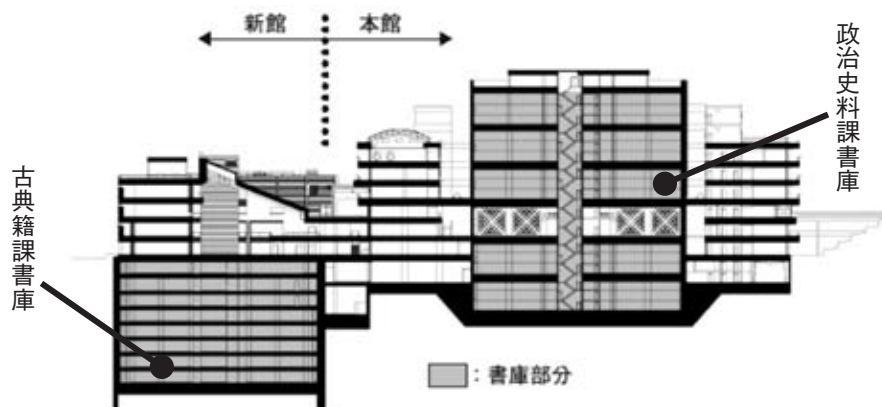
- ・政治史料課(本館書庫9、10層、書庫入り口の廊下)
- ・古典籍課(新館書庫地下7階のB庫及びC庫、エレベーター前)

【調査方法】

- ・補虫用粘着トラップの設置
- ・2週間に一度捕獲状況の確認
- ・トラップの交換は2カ月に一度
- ・虫の同定は7倍のルーペで確認できる範囲で記録

【調査体制】

- ・政治史料課2名
- ・古典籍課2名
- ・資料保存課4名(政治史料課担当、古典籍課担当2名ずつ) 計8名



イ 情報発信

調査期間中、『トラップ通信』を2カ月に1回の頻度で発行し、トラップ調査の状況報告や外部機関のIPMの取組み状況、文化財加害害虫の生態などについて館内へ周知した。

ウ トラップモニタリング調査結果の概要

1年間の調査で捕獲された文化財害虫は、ゴキブリ、ヒメマルカツオブシムシ、チャタテムシの3種類であった。外部の有識者から、緊急の処置を必要としない程度の捕獲数との講評を得た。

また、調査の結果、以下のような課題が明らかになった。

- ①書庫搬入前資料の殺虫処置（古書店からの購入資料や個人宅からの寄贈資料などのうち、虫害が疑われる資料）
- ②書庫への害虫侵入防止策（職員が外から泥や微生物を持ち込まないために、館内履きに履

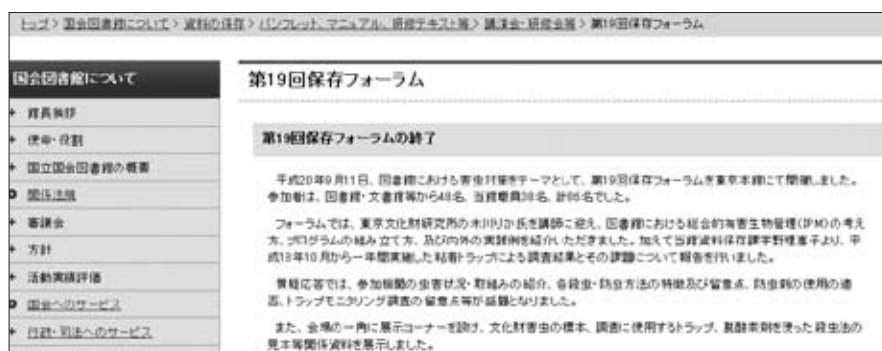
き替える、見学者はスリッパか靴カバーを着用するなど）

- ③清掃（HEPAフィルター¹付き掃除機の使用、職員清掃の継続）
- ④点検（虫害に遭いやすい資料の定期的な目視点検、トラップ設置の継続）
- ⑤職員の意識向上

なお、トラップモニタリング調査の内容は、国立国会図書館が平成20年に開催した「第19回保存フォーラム 害虫を入れない・増やさないー図書館における総合的有害生物管理ー」で報告している。（http://www.ndl.go.jp/jp/aboutus/data_preserve19.html）

(4) シバンムシ被害（平成19年8月）への対応

平成19年8月、本館書庫9層（政治史料課所管）のスチールキャビネットに保管していた資料



¹ HEPAフィルター（ヘパフィルター）。High Efficiency Particulate Air フィルターの略。粒径が $0.3 \mu\text{m}$ の粒子に対して99.97%以上の粒子捕集率をもつ。（JIS規格 Z 8122）

(巻物2点で平成8年に古書店から購入)にシバンムシ(タバコシバンムシ、ザウテルシバンムシの2種類)が発生しているのが発見された。キャビネット内部へのトラップ設置は、トラップモニタリング調査の計画には入れておらず、キャビネットの開閉もほとんど行われていなかった。資料所管課の職員が撮影のため調査していたところ、保存箱の中に虫糞を発見した。それを受けて資料保存課職員が巻物を点検した結果、大量の成虫の死骸・糞や生きた幼虫が確認された。急遽、低酸素(脱酸素剤)法で殺虫処置を行った。また、政治史料課の書庫に設置されているすべてのキャビネットの点検と清掃を行い、虫が発見しやすいように棚に白い紙を置いた。

経過観察のため、トラップによるキャビネット内及び周辺モニタリング調査を行った。調査期間は平成20年10月から平成21年9月までの1年間行った。この調査ではシバンムシは発見されず、その後の定期観察でも、シバンムシは発見されていない。

3. カビ対策

(1) カビ発生(平成19年12月)への対応

平成19年12月の中旬、本館書庫14層書庫の洋図書にカビが発見された。資料所管課からの通報により資料保存課で現地確認を行ったところ、1-4区(1つの層は9区に分けられている)に数十冊以上の被害が確認された。すぐに14層1-3区にデータロガーを設置し温湿度を計測したが、温湿度は温度 $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $55\% \pm 2\%$ の設定範囲内にとどまっていた。

年末年始の閲覧休止期間にカビの被害を拡大させないために、外部の有識者に相談し、応急処置について助言を得た。その内容は次のとおり。

- ・被害の大きなものを中心にクリーニングする。
- ・カビの飛散を避けるため、書庫外へは搬出せず14層内で作業をする。
- ・マスク・手袋をして、無水エタノールとペーパータオルでカビをふき取る。
- ・可能ならHEPAフィルター付きの空気清浄機を置き作業する。

平成19年12月25日に1-4区で被害の大きな資料を選別し、翌26日に資料保存課職員9名で約700冊のふき取りを行った。被害資料の特徴として布クロス装で製本されたものが多かった。

平成20年1月初め、カビ被害の状況及び14層1-4区への立ち入り制限を以下のとおり全館的に周知した。

- ・原則立ち入り禁止、出納は資料所管課職員が行う。
- ・利用したい資料にカビの付着があれば資料所管課に申し出る。資料所管課職員は当該資料をポリ袋に入れ事務室で処置を行って貸し出す。

今後の処置法に関し、①応急処置以外の資料の処置について②該当区域の特別な清掃の必要性③該当区域や隣接層の環境調査の必要性(含浮遊菌調査)④清掃や調査の請負可能機関などの4点を外部の有識者に相談した。



(2) カビ発生資料への処置対応（平成20年3月）

平成20年3月、「環境調査及び書庫内防黴施工」を外部の専門業者に依頼し、14層の書籍と床の防塵防黴処理を行った。あわせて、本館書庫14層エアースンプラーによる浮遊菌調査、滅菌綿棒による付着菌調査及びアスマン通風乾湿計による温湿度調査も依頼し、比較のため13、15、16層も調査した。

浮遊菌調査・付着菌調査の結果からは、捕集されたカビは一般的に広く存在する種類であり、浮遊菌数も少なかったことから、空気環境としては清浄であることが判明した。今後とるべき措置として、IPMに基づく書庫の環境改善を推奨された。

なお、書籍の防塵防黴処理数は約4,000冊、14層床の防塵防黴処理面積は約2,025㎡であった。

また、過去にカビの被害があった図書館（2機関）を平成20年3月と4月に訪問し、書庫環境や被害資料・対処法などのヒヤリングを行った。

さらに、5月には本館書庫4、5層の和書にも14層と同様のカビが発見されたため、資料所管課による拭き取りを行った。

(3) 検討班を設置（平成20年6月）

カビ被害を防ぐことは、国の文化的財産として資料を管理、保存する国立国会図書館として、全館的に取り組むべき重要な課題である。この認識の下、平成20年6月に対策に関する検討班を設置した。この検討班では、資料所管課、施設管理担当課、資料保存課などが参加し、カビを抑制

するための対策について平成21年3月まで検討を行った。検討班では、カビの基礎知識やカビの発生条件や望ましい資料の保管環境等、IPMの基本的な考え方を班員で共有した。また、14層を中心とした書庫の温湿度の状況やカビの発生状況、空調の運用状況について毎回情報交換を行った。

検討結果の概要及び洗い出された課題は以下のとおり（平成21年3月）。

- ・継続的にIPMに取り組む全館的な体制を作る。具体的な体制としては、施設管理担当課、資料保存課、資料所管課、資料受入担当課等が、それぞれの役割を明確にして、効果的かつ持続的な組織を作って検討を行うこと。
- ・全職員がIPM対策について情報を共有する。
- ・書庫清掃の改善、書庫内への虫菌害要因の持ち込みを軽減するための様々な措置や対策等。
- ・次のIPMの5段階（原則）にそって当館における具体的な対策例を提示した。
 - ①効果的な清掃やクリーニングによる被害の回避（avoid）
 - ②虫や菌が侵入するルートを遮断（block）
 - ③被害の早期発見（detect）
 - ④被害が発見された場合の対処（respond）
 - ⑤安全な保管環境への復帰（recover）



4. IPM対策

(1) 資料保存環境連絡会議の設置(平成21年8月)

平成21年3月に出された検討結果に基づき、平成21年8月に東京本館、関西館、国際子ども図書館の3館において、資料保存環境に係る情報を共有し、今後の当館の資料保存における環境管理と持続的なIPMへの取組むのため、施設管理担当課、資料受入担当課、資料所管課から成る「資料保存環境連絡会議」を設置することにした。

「資料保存環境連絡会議」設置後の、国立国会図書館におけるIPM対策の主な取組みは次のとおりである。

- ・関係部署によるカビ対策ワーキンググループの設置
- ・資料所管課によるトラップ調査
- ・書庫搬入前の殺虫・殺菌

古書店からの購入資料や個人宅からの寄贈資料で良好な保管状態にあったことが確認できないもの、虫糞や虫害の痕跡があるものなどは、書庫に入れる前に必ず殺虫処置を施す。大量の場合は、外部業者に委託して二酸化炭素法で、少量の場合は資料保存課職員が随時、低酸素(脱酸素)法により行っている。

- ・館内履きの着用励行・見学者への靴カバーの配布
- ・関西館、国際子ども図書館の取組み状況の共有
- ・館内向けニュースレターの発行

(2) カビ対策ワーキンググループの活動

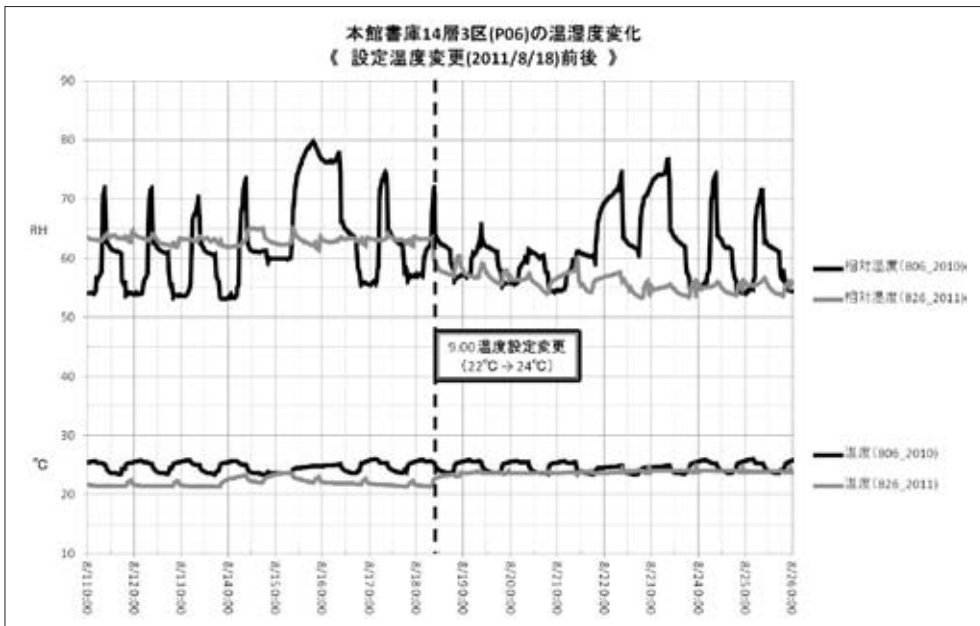
資料保存環境連絡会議のもと、施設管理担当課、資料所管課、資料保存課で、東京本館本館書庫のカビ対策を行っている。

ア 定期観察

カビが発生した区域を中心に、資料保存課でローテーションを組み定期観察を行っている。頻度は、平成23年度から中間期、高湿期の6～10月は月2回、低湿期の11～5月は月1回として行っている。また、平成22年度からカビの拭き取りは、殺菌効果がより高い消毒用エタノールを使用している。

イ 温湿度調査

書庫のエリアごとの温湿度変化を把握するため、データロガーによる温湿度測定を行っている。



ウ 除湿機の運転

平成21・22年度は湿度が上昇する夜間に除湿機の運転を行って一定の効果は認められた。平成23年度は空調運転の工夫で書庫内環境の維持に努め、除湿機の運転は行わなかった。

エ 夜間送風の試行および実施

書庫空調は夜間停止しているが、夏季高湿度期の夜間において14層3区側の書架上段で高湿度の空気が滞留していた。空気の循環や拡散が対策として効果的ではないかということが温湿度測定の結果から推測されたため、平成22年度に夜間送風を試行した。その結果、湿度の上昇を抑える効果が認められたため、平成23年度は計画的に実施した。

オ 書庫空調運転の設定温度調整

高湿度の空気の滞留を解消する対策を実施したが、平成23年8月中旬以降、1日の相対湿度の最大値が65%を越えるようになった日が確認された。そこで夜間送風に加えて、空調運転時間中の設定温度を上げ、相対湿度を下げることで対応した。その結果、夏季高湿度期においても相対湿度を概ね60%未満に抑えることができた。

なお、上記の対策によりカビ付着冊数の発見は大幅に減ってきた。平成24年度も同様にカビ対策ワーキンググループの活動を始めている。

5. 終わりに

国立国会図書館は保存図書館として、資料を後世まで残す義務がある。IPM対策の重要性は随分前から言われていたことだが、博物館や美術館等と比較すると当館では遅れていた。しかし、6年ほど前から様々な事例が起り、組織的に取り組まなければいけなくなった。その取組みの中で、虫やカビ対策等について教科書に載っていることだけではなく、自分たちが実際に見て経験することで生きた勉強になった。また、館外の

専門家の方々からアドバイスを受けたり、情報共有できたことはとても有意義であった。当館の事例報告が少しでも役立つことができれば幸いである。虫菌害の防除対策には終わりは無い。今後もIPM対策の様々な活動を館内外に周知し、資料保存の重要性を伝えていかななくてはならないと考えている。

最後に、トラップモニタリング調査及びカビ被害に際して御助言いただいた東京文化財研究所の木川りか氏、書庫環境の温湿度調査について御助言いただいた東京文化財研究所の犬塚将英氏にこの場を借りて厚くお礼を申し上げたい。

参 考 文 献

- 1) 木川りか「保存環境とIPM(総合的有害生物管理)」『情報の科学と技術』60巻2号 p.55-60 2010
<http://ci.nii.ac.jp/naid/110007539709>
- 2) 木川りか、長屋奈津子、園田直子、日高信吾、Tom Strang「博物館・美術館・図書館における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 p.76-102 2003
- 3) 東京文化財研究所保存科学部生物科学研究室編『文化財の生物被害防止ガイドブック：臭化メチル代替法の手引き 平成15年度版』東京文化財研究所 2003
- 4) ジャンヌ＝マリー・デュロー、デビット・クレメンツ『IFLA資料保存の原則』(シリーズ本を残す①)資料保存研究会・訳 日本図書館協会 1987
- 5) エドワード・P・アドコック『IFLA図書館資料の予防的保存の原則』(シリーズ本を残す⑨)国立国会図書館訳 木部徹監修 日本図書館協会 2003
<http://www.ndl.go.jp/jp/aboutus/iflapac/pdf/careandhandling.pdf> (9.10章掲載なし)
- 6) 国立国会図書館収集書誌部資料保存課「カビが発生した資料をクリーニングする」
http://www.ndl.go.jp/jp/aboutus/data_preserve20.html

(みずたに・あいこ

国立国会図書館収集書誌部資料保存課)