

東京都立中央図書館のカビ対策

眞野 節雄

「ネットワーク資料保存」第104号 2013年6月（日本図書館協会資料保存委員会発行）より

1. はじめに

東京都立中央図書館は昭和48年に開館し築40年が経過した、一般的には老朽化した施設である。書庫は、地下書庫が主であり4層になっている。上からMB1、B1、MB2、B2、となっており、それぞれA(450 m²)、B(410 m²)、C(370 m²)の3室からなる。

カビが発生したのは、最下層のB2書庫で、ここだけが電動集密書架である。各室に11~15万冊、計40万冊弱が収蔵されている。2面が土に接しており、以前より水漏れや浸み出しがあった。

環境は安全衛生環境基準に適合するよう管理されている。また、空調設備は開館当時のものであり、外気を取入れ、図書館開館時のみ運転されている。

2. カビの発生状況

カビが大量に発見されたのは平成17年度にさかのぼる。その年の夏にB2のA書庫で発生したカビはまたたく間に広がった。奇妙なことに洋書にのみ発生した。洋書は一箇所にとまって配架されていたわけではなく、何箇所かのブロックに分けて配架されているにも関わらずである。この年は、専門会社に依頼して洋書のみ約6万冊の資料について消毒を行うことになった。

しかし翌年、またしても洋書にカビが大量発生。A書庫だけでなく、B、C書庫にも発生した。この年は約2万冊の資料について消毒を行った。

それ以後、カビは和書にも広がり、後述する様々な対策に取り組んできたが、まだ根絶できていない。しかし、この7年間のカビとの悪戦苦闘の報告が、少しでも参考になることを期待したい。

なお、取組みは施設担当を含む全館各部署からの委員で組織される資料保存委員会として行

った。

3. カビへの対策

カビ被害への対応は大きく分けて2つになる。

① カビが発生してしまった場合の処置

② カビが発生しないための予防対策

いうまでもなくこの2つは並列ではない。重要なのは②予防で、それがないかぎり①をいくらやってもカビが再発してしまうからである。

カビ発生の条件は以下の3要素である。

○水分

○栄養

○カビの胞子

つまり、これらの要素について改善がされない限り、カビはいつ発生してもおかしくない。

私たちは2年連続してのカビ発生という現実、いよいよ対処療法では済まないことに組織的な認識が高まり、次項の述べる様々な対策を打つことになった。

それにしても、カビは「厄介」である。前述した洋書だけの発生のほか、例えば、湿度。当該書庫の湿度は季節や年によって違いはあるが夏場に概ね65%になる程度である。その程度でここまでになるとは正直なところ予想外である。

4. 都立図書館の対策

さまざまな対策とは言っても、抜本的な施設改善による環境管理ができない状況のなかでは、カビ発生の3要素（水分、栄養、カビの胞子）改善のために、できることから、様々な小さな（費用のかからない）改善を積み上げて、総合的な効果でカビの発生を管理・制御する手法とした。

以下に、講じた対策を3要素にそって列記する。

【水分—主に湿度を中心とした環境改善】

- ・ 湿度の下がる冬場に行っていた空調加湿を停止。

- ・ 電動書架の日常的動かし（風入れ）。
- ・ 空気攪拌のためサーキュレータを運転。徐々に台数を増やし現在 13 台稼働。
- ・ データロガーと温湿度記録計（円盤記録紙）による温湿度管理。



<データロガー>



<温湿度記録計（円盤記録紙）>

- ・ A、C 書庫の壁、排水工事及び防水防カビ工事。
- ・ 土に接する A、C 書庫の壁はそもそも 2 重になっているが、さらに内側に壁を作り 3 重壁に。
- ・ 空調運転の改善（夏の冷房時の湿度上昇を抑制するための「再熱空調」など）。
- ・ スペースの制約で大型の設置は出来なかったが、産業用除湿機(3 台×3 室)の設置。
- ・ 環境調査。

【栄養】

私たちが対応できる「栄養」とは塵埃である。清掃はまず取り組みたい基本的な対策といえる。しかし、場所が広いと、計画的・体系的に取り組むことは人手の面から、実際にはなかなか難しいことでもある。

- ・ 書架清掃。
- ・ 書庫の片付け、清掃。

- ・ 書籍の天の塵埃除去。
 - ・ ダクト（吹出し口）清掃。
- などを散発的に行ってきたが、平成 21 年度より、専門業者によって、計画的に書架等の清掃・消毒を行えるようになった。

【カビの孢子】

カビの孢子は空中のどこにでも浮遊していると言われるが、極力少なくする努力が必要である。

- ・ カビの発生が最も顕著な洋書（約 9 万冊）の燻蒸（平成 21 年度）。
- ・ 扉を開けた時に、外部の空気が書庫に入らないように、書庫内空気圧を陰圧から陽圧に。
- ・ 書庫出入口に「塵埃粘着マット」敷設。
- ・ 平成 24 年度末には、地下書庫用空調機のみではあるが、紫外線殺菌灯を導入。これは米 Steril-Aire 社製 UV-C 殺菌灯を空調機中の熱交換コイル付近に設置し、強力な紫外線を照射することによって、コイル表面および空中のウィルス・カビを殺菌するものである。当館の空調は常時外気を取入れ、ダクト本体の清掃も行われていない状況で即効的な効果は無理としても、長い目で見れば確実に孢子を減少させてくれると期待している。

【早期発見で除去】

日本の気候環境のなかで完全にカビが発生しない環境を作り出すことは、コスト面など現実的には困難な場合が多くある。そこで、以上の 3 要素に加えて、日常的な温湿度の管理と同時に、カビを監視し、発見したらすばやく対処することで、被害を最小限に抑えることも重要である。

- ・ 「カビ発生予防マニュアル」「カビ点検・対応マニュアル」の作成。
- ・ カビ発生点検。これは平成 21 年度までは、職員が目視で行っていた。時間が取れず不十分であったかもしれないが、それでも毎年千から数千冊の資料にカビが発見された。平成 22 年度からは専門会社によって、目視ではあるが年間 5～7 回、LED ライトを照射して厳密に点検している。

平成 24 年度は、疑いのあるものも含め

て 286 冊にまで減少し、症状も当初は明らかにカビとわかるものであったが、現在では従来見逃しかねなかった軽微なものになっている。

- ・ 発見したカビ（疑いを含む）はエタノール消毒する。消毒用エタノールが殺菌性が高いといわれているが、水分が相当量含まれるため、紙資料に与える影響を考慮して無水エタノールを当初は使用していた。しかし、実際にカビが発生するのは資料の表面「クロス」部分であることがほとんどであるため、消毒用に切り替えている。

【その他】

全館的に意識を共有するために、木川りか氏（東京文化財研究所）の講演会（平成 18 年度）開催など、意識啓発活動も行った。

5. さいごに

カビ発生は、日本の気候で最新の設備でないかぎりどこにでも起こりうる。それを恥ずかしいように思うのは対応を遅らせるだけである。健康被害も怖い。

出来るだけオープンにして全館的に問題意識を共有し、組織的な対応をすることが重要であることを強調しておきたい。

（しんの せつお・東京都立中央図書館）

空調機内設置紫外線殺菌灯の効果について

20131205
東京都立中央図書館

設置前後、設置未設置について、標本を採取し、5日間培養して、真菌(カビ)と一般細菌の繁殖状況を調査した。

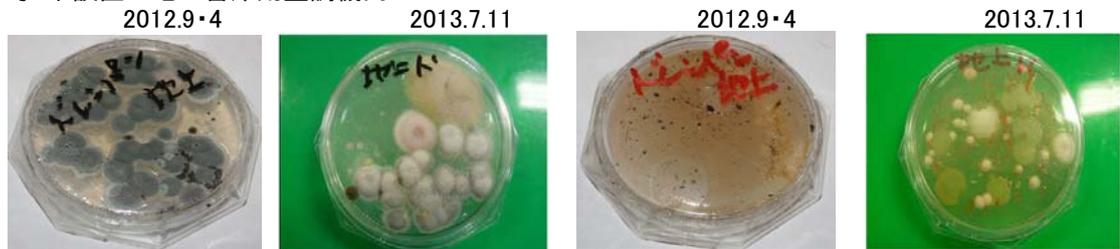
設置 地下書庫用空調機
未設置 地上書庫用空調機



<設置(2013.3.11)前後の比較(地下書庫用空調機)>
○付着菌(空調機内ドレンパン)

真菌(カビ)		一般細菌	
設置前(2012.9.4)	設置後2013.7.11	設置前(2012.9.4)	設置後2013.7.11
			

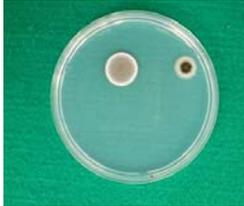
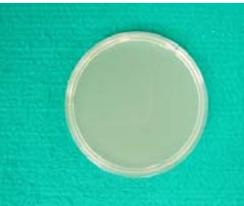
参考: 未設置の地上書庫用空調機内



<設置・未設置の比較>
○付着菌(空調機内ドレンパン2013.7.11採取)

真菌(カビ)		一般細菌	
設置(地下書庫用)	未設置(地上書庫用)	設置(地下書庫用)	未設置(地上書庫用)
			

○浮遊菌(吹出し口2013.8.19採取)

真菌(カビ)		一般細菌	
設置(B2吹出口)	未設置(5F吹出口)	設置(B2吹出口)	未設置(5F吹出口)
			

250L吸引 cfu	設置(地下書庫用)			未設置(地上書庫)		
	機内	B2A吹出	B2B吹出	機内	4F吹出	5F吹出
真菌	2	2	6	115	78	144
一般細菌	1	0	0	79	34	158
計	3	2	6	194	112	302