

文化財を後世に残す責務と文化財保存の現状

藪 本 学

1. はじめに

私たち日本液炭株式会社(旧液化炭酸株式会社以下:日本液炭)は、旧液化炭酸社より四十数年にわたり、くん蒸剤の販売を通じた社会貢献活動として文化財の保存事業に携わってきた。

我が国の文化財被害は、微生物の被害と虫害が生物劣化の双璧をなし、その防除対策としてガス薬剤を用いたくん蒸技術の導入が必要不可欠であったと言える。

有形の文化財は唯一無二の物であるがため、一般的な物と異なり虫菌害等の防除対策にあたっては、材質への影響があってはならないとする制約がある。この制約のなかで確立されてきたくん蒸剤を用いたくん蒸技術は、文化財に対し望ましい防除方法として広く認められてきたものと自負するところである。

しかしながら最近では、博物館等の文化財施設に対する人員や予算の削減の影響から、館の職員や学芸員がくん蒸処理に携わる機会が激減していると感じる事が多く、また、くん蒸業者において技能の継承がままならず、我が国における文化財保存事業に対する維持が困難な時代になっていることが危惧される。

そこで、著者が日頃の活動を通じて感じている文化財保存の現状とくん蒸技術とIPMの関係、文化財を後世に残すための弊社の役割について薬剤メーカーの立場だけでなく「くん蒸」を世に広めた第一人者として、文化財保存を後世へ伝える責務として述べさせて頂きたい。

2. 文化財保存の現状

著者は専門的立場ではないが、博物館等は単なる過去の遺物の貯蔵庫ではなく、古き時代を象徴する貴重な資料や作品を次代に伝え、社会と文化を構築ものとしての使命があると思われる。その

為、博物館等には多様な活動が求められ、館の専門職員である学芸員は、常に多くのことを学び、様々な作業に従事しなければならない。

例えば、博物館等の役割や展示の技法、資料の収集・データベース化・保存、生涯教育などである。

このように多くの事が求められる学芸員が受講する講義では、文化財保存とその為の活動に割かれるカリキュラムの時間は短く、くん蒸技術に関する専門的な講義や実技講習がなされていないのが実状ではないだろうか。

ただし古くは多くの博物館等では定期的なくん蒸作業が実施されていたこともあり、学芸員資格の取得時には接点が薄かったくん蒸技術に対しても、赴任先で携わる機会やくん蒸技術の導入に関する書籍等から学ぶ機会が恵まれていたと思われる。

しかし、現在では現場経験の機会も少なくなり、日常多忙な業務の中で積極的に学び取ることも難しく、文化財保存の中で重要な役割を担うくん蒸技術の知識や経験が薄れているのが現状ではないだろうか。

また、著者が訪問先で非常に残念に感じるのは、一部の方から文化財保存のくん蒸施工に対して、「どのように施工処理しているか知らないけれど、毎年慣例的に過去から行っているので施工は業者に一任している」といった、いわば業者へ丸投げとも言える話をたびたび耳にする時である。

そもそも貴重な資産である文化財は、博物館等に実務従事する学芸員の方々が管理されるもので、その保存環境を整える事も重要な役割の一つであるにも関わらず、その認識が失われているのではないだろうかとも感じられる。このような現状となった理由は、人員や予算の削減を受け、他の

業務に多くの時間が割り当てられ、学芸員自身の作業が激務となっていることが上げられる。また、最近では真新しい技術が紹介されることも無く、くん蒸技術を題材として書物の刊行も減っていることが学ことに対する興味が薄れている一因とも言える。実施に博物館等からも、「くん蒸を定期的に行うことで教育の場としたいが予算がない。」との声を聞く機会が多い。

しかしながら予算の有無が文化財の適切な保存を「する」、「しない」の選択肢となってしまう現状のあり方には疑問を感じると同時に、関係する皆様方には現状を打破する改革を切に願っている。

3. くん蒸技術とIPM（総合的有害生物管理）について

文化財分野におけるIPMの取り入れは、既に皆様ご承知のことと思う。IPMは、農業の近代化による過剰な農薬の使用が招いた環境破壊や害虫防除の見直しである。

文化財保存事業においてもガスくん蒸剤を始め多くの薬剤を使用するが、文化財の保存管理を薬剤のみに頼るのではなく、様々な手法を取り入れた管理を行うことが提言されている。しかしながら残念なことに、IPMの導入に伴い「IPM＝くん蒸を行わなくて良い防除法」をした誤解から薬剤を使用してはいけないとの考え方が伝わっているように感じている。行き届いた環境管理が可能な設備が導入されていれば、文化財への生物被害は未然に防ぐことが可能であると言えるが、現状は高額な設備投資が可能な施設がどれほどあるのだろうか。高温多湿の気候である我が国では、生物被害を予防するには、多くの人工や費用を必要とする。そのような現実の中では、どうしても文化財に生物被害が発生してしまう。加害した文化財を守り、被害の拡大を防ぐためのくん蒸を行わなければ、多くの貴重な資産を失うことに繋がってしまうことは明白である。

過去、臭化メチルを主としたガスくん蒸技術が導入された時代は、戦後文化財保存の在り方に近代科学が持ち込まれた時代であり、いわばくん蒸技術導入の初動の時代と言える。当時は、ガスく

ん蒸により文化財を守ることが中心であったが、環境問題等からその方式が見直されて来たのが現在のIPM導入の時代である。

現在では様々な手法が確立されており、著者は、文化財分野のIPMとは『適切な保存管理を目指し、被害発生時には適切な処置を講じ、文化財を保存・活用し後世に残す』ことではないかと考える。

4. 文化財の適切な保存管理と適切な薬剤処置

文化財保存におけるIPM活動は、現状のモニタリングから始まると言える。まずは対象となる文化財の今の状況を把握することが重要である。

- ①保管環境（温度・湿度、建造物の亀裂や割れ目、搬入・搬出ルートなど）
- ②文化財や施設で虫やカビの発生がないか？ その頻度はどの程度か？
- ③発生源はどこか？（何なのか？）
- ④被害を分析し、処置の方法を検討。（クリーニング、くん蒸の必要可否など）
- ⑤処置の実施（清掃活動、薬剤処理など）
- ⑥処置後の効果の確認（被害の低減、害虫の発生有無の確認など）

いずれにせよ、被害が出ない管理や改善が基本となり文化財を保存し続ける事が大切であるが、被害がでたならば処置を講じるしか道はない。処置方法については、加害生物や資料の材質などを考慮し、適切な対応を選択する必要がある。処理の選択については、外部の防除の専門家の情報を参考にすることも重要であるが、資料に対する情報は、博物館等の文化財を管理する担当側が責任をもって提供し決定することが肝要である。

薬剤の処置が決まれば、作業は専門の防除業者と協議し、用いる薬剤や作業の工程などを計画する。

生物被害が文化財に発生している場合には、文化財に使用できる薬剤を使用する。使用できる薬剤とは、（公財）文化財虫菌害研究所（以下：文虫研）発行の「文化財の殺虫・殺菌処理標準仕様書（2012年版）」（以下：仕様書）に記されている認定薬剤と示す。一方、文化財以外の施設などで発

生している場合は、認定薬剤以外の薬剤も含めて選定することができる。

生物被害が「虫」のみであれば、殺虫効果のある薬剤や処理方法を採用すれば良いが、「カビ」の被害がある場合はくん蒸剤を用いなければ意味をなさない。当然のことだが、殺虫剤でカビの被害を防除することはできない。また、「虫」の被害のみでくん蒸剤を使用する時は、薬量や処理条件が異なるので注意していただきたい。薬剤の使用量は、文化財へ負荷がないように定められており、決められた用法用量を守っていただくようお願いする。

被害の規模が小さいようであれば、該当の文化財のみを隔離してくん蒸庫やシート材を用いた包み込み処理を活用した密閉処理を行う。広範囲に被害が発生した場合は、被害の拡大を早急に防ぐ目的から大規模処理を選択することになる。不必要な薬剤処理は、推奨されるべきでないと考え

5. 薬剤の選定

薬剤の選定にあたっては、性状をあらかじめ知ることが重要である。各薬剤の特徴を理解するには、メーカーが発行するMSDS(製品安全データシート)を参考にして欲しい。MSDSは、薬剤の性状や注意すべき事項、法令に関する事など、様々な情報が網羅されている。是非、教育資料としても役立てていただきたい。

くん蒸剤をはじめとして、薬剤を正しく使用しないと重大な事故に繋がる恐れがある。認定薬剤は、仕様書に使用量や処理期間が定められおり、条件を守ることが事故防止や人命や文化財を守ることに繋がる。重複するがくん蒸作業は防除業者任せにするのではなく、博物館等の関係者も十分に作業内容を把握するようお願いする。

以下に認定されているくん蒸剤の特徴を文化財虫歯害研究所標準仕様書に記載されている内容並びに著者の調査内容を含め記載する。

1)「エキヒュームS」(主成分：酸化エチレン)

- ・平成13年に防除薬剤として認定。
- ・「エキボン」の後継商品として、HFC-134aを

噴射剤とした混合ガス剤。

- ・酸化エチレンは高圧ガスに分類され、毒性・可燃性ガスに指定されている。
- ・エチレン系誘導体として生産。
- ・可燃性・爆発性がある。
- ・殺虫力、殺菌力がある。
- ・発がん性がある。(第1群)、第1種指定化学物質。
- ・主成分である酸化エチレンは、前身ガスであるエキボン当時から数十年に渡り使用されていることから、長期間材質影響がないと実証されている。

2)「ヴァイケーン」(主成分：フッ化スルフルル)

- ・平成4年に臭化メチルやエキボンに続いて防除薬剤として認定。
- ・高圧ガス(液化ガス)に分類され毒性ガスに指定される。可燃性・爆発性はない。農薬としても使用されている(農薬名はバイケーン)。
- ・殺虫力はあるが殺菌力には欠ける。また、殺卵力が劣るといふ指摘がある。
※殺卵は最低気温12℃以上で平均気温18℃程度、48時間くん蒸であれば、コクゾウムシでは薬量80g/m³保持で殺滅可能。
- ・木材等に対する浸透性が高く、吸着性が少ない(残留ガス抜きが容易)。
- ・作業にあたっては空気呼吸器が必要(解毒剤がない)。

3)「アルプ」(主成分：酸化プロピレン)

- ・平成13年に防除薬剤として認定。
- ・アルゴンガスを希釈ガスとしてくん蒸現場で混合し使用する。
- ・プロピレン系誘導体として生産。試薬としても市販されている。
- ・可燃性・爆発性がある。
- ・殺虫力、殺菌力がある。
- ・沸点が高く、投薬環境の温度変化や圧損により再液化の恐れがある。
- ・発がん性が疑われる(第2群B)、特定化学物質第2類。

また、くん蒸剤を用いない防除方法も活用され

ている。代表的なものとしては、①低酸素濃度処理、②二酸化炭素処理、③低温・高温処理が挙げられる。注意すべきは、いずれの方法も殺虫を目的としたものであり殺カビ効果はなく、くん蒸剤に比べて処理期間が大幅に長くなる。

日本液炭は、②の二酸化炭素殺虫処理法を提案し、文虫研の認定薬剤として「えきたんくん」と処理器材「ふくろうくん」が仕様書に記されている。二酸化炭素は、高压液化ガスとして製造、製品化されている。国内の製造は、主に高炉ガスや石油精製のナフサ分解で発生する副生ガスが利用されており、本来、大気に放出される二酸化炭素を工業的に再利用しているの、直接地球温暖化を助長するものでない。文化財用認定薬剤の「えきたんくん」は、一般の工業用途製品と区分され専用容器にて製造・管理している。

4) 二酸化炭素処理 (認定薬剤: 「えきたんくん」, 認定機材: 「ふくろうくん」)

- ・ 長期間二酸化炭素濃度を保持できるファスナー式気密性バッグ「ふくろうくん」やガスバリア性が高く、熱溶着が可能な気密保持シート「バリアクロスシート」を用いて対象物を包み込んで使用する。
- ・ 二酸化炭素濃度 60 ~ 80% の間で処理を行う。
- ・ 木材の深部に生息するカミキリムシ類やキクイムシ類には耐性が強く、効果が得られない。
- ・ 使用の際は、酸欠に注意し十分換気が出来るところで使用する。



写真1 「えきたんくん」と「ふくろうくん」

6. くん蒸庫の活用

これまでのくん蒸法は、主に収蔵庫くん蒸や全館くん蒸と呼ばれる施設施工が主な手法であった。仕様書では、被覆くん蒸法や密閉くん蒸法として記載がなされている。文化財は、種々の材質からなる複合物であることから様々な害虫被害に遭う。また、カビの発生などは建物の構造(環境)が大きく寄与することから、効果的・効率的に収蔵庫や建物全体をくん蒸する方法が用いられてきたことは必然であったと思われる。冒頭にも述べたが、これまで行われてきたくん蒸施工は、文化財を保護する環境を整えるにあたり重要な役割を担ってきた。また、くん蒸剤を安全に使用する技術を構築した専門防除業者の役割も大きい。しかしながら、毒性を有するくん蒸剤を大量使用することは、作業員への安全性にも大きなリスクを与え、周辺環境の負荷要因に繋がる。保存環境が整備されてきた現在では、無計画な施工は控え、効率的なくん蒸法を用いることを検討すべきである。この様な背景においてくん蒸庫くん蒸法は、気密性を有する密閉構造のチャンバーを使用し規定量の薬量を投薬してくん蒸が行えるため、作業員や周辺施設への安全性を確保することができる。また、天候に左右されることなく作業が効率よく行える利点もある。

くん蒸庫の普及は、昭和55年頃から設置され始め、平成10年頃までに多くの博物館や資料館、美術館に設置されている(当社調べ)。しかしながら、今日これらくん蒸庫が設置された館で十分



写真2 くん蒸庫

に設備が活用されているとは言い難い状況である。くん蒸庫の内容積は様々で3m³クラスの設備から約80m³の設備までである。自動又は手動にて規定量の薬剤を投入し、温度管理の中で常圧の状態です文化財のくん蒸を行い、(写真参照)漏えい管理や薬剤の除害装置の設置が可能である。施設くん蒸のリスクを低減するためにも、くん蒸庫くん蒸法の活用を見直して頂きたい。

くん蒸庫は内容積が限定されることから、収容する文化財の物量や大きさに制限が生じる。特にいろいろな形状や大きさの文化財をくん蒸する場合は、包み込みくん蒸で対応する。

7. くん蒸施工技術の継承(技術者の育成)

文化財の生物被害対策として行われるくん蒸施工の現状について述べる。最近のくん蒸施工の件数は、10年前の実績と比べておよそ半分まで減っていると思われる(当社調べ)。くん蒸施工の減少は、IPM導入による管理方法の改善によるものと捉える面もあるが、決してそれだけが要因とは言い切れない。やはり誤ったIPMのとりえ方や予算の削減による影響が大きく関与しているのではないだろうか。このような現状のなかで、くん蒸業務を行う防除業者の技術継承も問題視している。当然のことながらくん蒸施工する仕事が減れば、企業としての事業存続も難しく、後継者の問題が深刻化する。くん蒸作業は、毒性・可燃性を有するガスを取り扱うことから危険な作業を伴う。よって、その取扱いには専門の知識や経験が重要となるにも関わらず、全国的に技術を引き継ぐ相手が満足に確保されていない。文化財保存の重要性和次代に繋げる我々の使命と現実には大きな矛盾が生じている。

くん蒸施工の技術力低下は、作業のミス・事故

=文化財の損失に繋がり、大きな問題に発展しかねない。技術者の育成もこれからの文化財保存事業の大きな課題である。

8. 文化財を後世に残す責務と日本液炭の役割

後世に文化財を伝え残すことは、現代を生き、文化財の保存事業を引き継いできた私たちの責務である。その目的を果たすため防除薬剤を用いた虫菌害対策は、必要不可欠な手段であり、お伝えしたように薬剤の正しい知識を持ち、適切かつ安全な薬剤の使用しなければならない。

私たち日本液炭もその活動の一環として本年5月には、関東地区で学芸員向け講習「文化財くん蒸技術講習会」を開催し、多くの方々に出席していただいた。来年以降も各地で講習会を企画し、くん蒸施工の重要性和役割並びにIPMとくん蒸の関係性を積極的に伝えると共に皆様との意見交換・情報収集の場として活用する予定である。

これからも文化財保存に従事する皆様と共に歩み続け“文化財を後世に残す責務”を合言葉に、薬剤メーカーの立場だけでなく「くん蒸」を世に広めた第一人者として、文化財保存を後世へ伝える責務を果たしていきたい。

今後とも各分野の皆様方のご指導ご助力賜りますよう宜しくお願い申し上げます。

(やぶもと・まなぶ

日本液炭株式会社 事業統括本部開発商品事業部
ガス営業部)

参考文献

- 1) 文化財の殺虫・殺菌処理標準仕様書 2012年版, 公益財団法人文化財虫菌害研究所
- 2) 財団法人設立50周年誌, 公益財団法人文化財虫菌害研究所