

# 文化財用燻蒸剤の動向とその変化に伴う生物被害対策の再考について

公益財団法人文化財虫菌害研究所研究員

岩田 泰幸

## 1. はじめに

文化財IPM (Integrated Pest Management: 総合的有害生物管理)<sup>1),2)</sup>では日常管理による虫菌害の「予防」が重要とされているが、大規模にカビが発生した場合や害虫の繁殖を制御できない事態が起こった場合には、公益財団法人文化財虫菌害研究所(以下、「当研究所」という。)が認定する次の3種の文化財用燻蒸剤(表)<sup>3)</sup>によって虫菌害を初期化する対策が講じられている<sup>4),5)</sup>。

このうち、エキヒュームSについては、令和7(2025)年3月末日で出荷を終了することが製造会社の日本液炭株式会社から公表されており、出荷済の薬剤による処理は令和7年3月以降も一定期間は可能であるが、それほど遠くない将来に本剤での燻蒸はできなくなる状況となっている。

これに代わる新薬や代替薬剤の開発に係わる動きは令和6(2024)年4月時点においてなく、今後新たな燻蒸剤が追加される可能性は低い。使用場面が限定的であるため新規開発が難しく、他分野(医療・農業分野など)の燻蒸剤の転用も材質への影響が顕著であり適用が難しい<sup>6),7),8)</sup>。

残りの2種の燻蒸剤(以下、表)の取扱いが可能な企業が近傍にあるかどうかは地域によって異なるため、館によっては燻蒸の実施が困難になる場合も想定される。

本稿においては、文化財用燻蒸剤の今後の動向を踏まえて、自館の生物被害対策として今後も実施可能な手法にどういったものがあるか、そうした手法をどのような場面で用いるかということについて、具体的な例示を含めて示すこととしたい。

## 2. 今後の有害生物対策の考え方について

前記のような状況の変化を念頭に置く場合、これまで行っていた燻蒸の継続可能性や実施の妥当性につい

て再考することが必要となる。燻蒸が効果を発揮するのは虫菌害が「進行中」の場面であり、虫・カビの新たな侵入・発生を予防する効果は期待できないことから<sup>9),10)</sup>、燻蒸の実施を検討するには事前調査によって周辺区域の対象生物の所在状況全体の特異性と文化財への被害の進行度の把握が必須である。これまで状況の把握が充分でない場合には、まず調査に重きをおいて状況を客観的に評価しておく必要がある。例えば、対象生物が未特定であり、過去の加害痕しか見られない場合には対策として燻蒸を選択することは適当とはいえない。漠然とした不安感から燻蒸を選択するのではなく、科学的な根拠に基づいて燻蒸を選択するという判断が今後さらに必要になってくると考えられる。

状況を精査した上で「有効で適切な技術を合理的に組み合わせて使用する」<sup>1),2)</sup>という考え方はすでに文化財IPMの中で提唱されているものであるから、今後は燻蒸剤の動向を考慮した上で総合的な観点に基づいた館独自の対策を再検討する必要がある。

燻蒸が必須と判断される場合にも、その実施が可能か、どういった場面でのどの薬剤を用いるか、資料の輸送や施工会社の出張が可能かなどを各館が置かれた状況に基づき整理しておくことが大切である。

## 3. 事前調査による燻蒸を要するか否かの判断基準の一例

前項のとおり、燻蒸を実施するかどうか検討する際には、まずは虫菌害が進行中かどうかを判断する必要があるため、その際に重要な見方や判断の際の考え方について、害虫とカビに分けて例示しておきたい。

### (1) 文化財害虫への対処

「文化財内部に生息する害虫」と「文化財外部に生息する害虫」<sup>1),9)</sup>で対処方法に差異がある。前者は文化財を形作っている木材などの内部に生息するシバンムシ類、ヒラタキクイムシ類等を指し、被害が進行中の場合、木くずの排出が断続的に続くという特徴がある。後者は文化財が収蔵・展示されている周辺に生息・徘徊するシミ類、チャタテムシ類、ゴキブリ類などを指し、これらは歩行昆虫用トラップ<sup>10)</sup>で複数を捕獲することにより屋内等周辺における生息を把握する

表：当研究所認定の文化財用燻蒸剤（令和6年4月時点）

目的	製品名	有効成分	製造・販売等会社
殺虫殺菌処理	エキヒュームS	酸化エチレン	日本液炭(株)
殺虫殺菌処理	アルプ	酸化プロピレン	エア・ウォーター(株)
殺虫処理	ヴァイケーン	フッ化スルフリル	(株)スミコエア

ことができる。

特に燻蒸処理が必要とされるのは「文化財内部に生息する害虫」の被害が「進行中」の場合であり、浸透性が高い<sup>1),3),9),10)</sup>フッ化スルフルルの使用が考えられる。

一方、「文化財外部に生息する害虫」への対処としては、低酸素濃度処理や二酸化炭素処理を文化財自体に対して行う方法がある。

一見して処理を実施するか否かの判断が難しい場合は、資料を隔離し経過観察すること、専門家や専門機関に調査を依頼することも大切である。

なお、対象文化財を殺虫処理だけでは再発が懸念されるため、併せて、環境改善を行う必要がある。その方策としては、発生原因の特定と侵入経路の遮断がもっとも重要である。食害を受けやすい材質の文化財の場合は半年に1回程度の目視調査を行うことが有効である。

## (2) カビへの対処

事前の調査により対象文化財におけるカビの①在否、②生死、③種(属)構成、④検出数を明確化した上で、対策の方針を定める必要があり、方法としては、乾燥滅菌綿棒による付着菌調査やエアースンプラーによる浮遊菌調査が考えられる<sup>10)</sup>。採取したカビの培養により前記①～④の事柄を明らかにすることができる。なお、カビの生態は多様であり、的確な対応を明らかにするためには専門家や専門機関に依頼して調査や培養結果の判断などを行うことが一般的である。

殺菌燻蒸が選択されるのは、カビが発育中、かつ、被害が大規模に及んでいる場合である。甚大なカビ被害への対応には殺菌燻蒸以外の代替方法がなく<sup>5)</sup>、酸化エチレンあるいは酸化プロピレン製剤を用いるが、前述のとおり、前者はエキヒュームSの有効成分であるため令和7年3月末以降の使用が難しくなるという課題がある。

一方、カビが検出されない、あるいは検出数がごくわずかな場合は、燻蒸ではなく、清掃により塵埃を取り除き、濃度約70%の消毒用エタノールで清拭する等の対応が適している<sup>1)</sup>。なお、清掃や清拭による材質への影響や作業による健康被害の防止にも留意することが大切である。

どの程度の被害で殺菌燻蒸を行うべきかには客観的な判断基準がなく曖昧な部分もあるので<sup>5)</sup>、事前調査を実施し、状況を客観的に把握してから対策を選択することが大切である。

なお、カビ対策においても環境改善は重要であり、発生環境にそのまま文化財・資料を戻したのでは再発が懸念されるため、保管場所等の清掃による塵埃やカビの死骸(残骸)の除去、湿度コントロール<sup>2),10)</sup>が必要である。

## 4. おわりに

本稿では、文化財用燻蒸剤の供給状況の変容によって今後生じてくる対応のあり方の変化を念頭に、有害生物対策を組み立てていく上での考え方を例示した。

各館が置かれた状況は様々であることから一様な対応は困難と考えられるため、現時点で実施可能な対策を想定した上で、各館が独自の対策を構築していく必要がある。また、個別の事例についてはここで示すことができない事例も多いことから、専門家や専門機関、知識と実績を有する防除企業と連携を取ることやそのための予算措置も検討事項として勘案しておくことが重要である。

以上の状況に鑑みると、有害生物対策として活用可能な手法や薬剤などには時代の変遷に伴い今後も更なる変化を生じる可能性があるため、文化財の虫菌害防除措置のあり方の基本的な構成についても文化財IPMの考え方を基本に据えながら再考する必要があるかもしれない。

(いわた・やすゆき)

### 引用文献

- 1) 三浦定俊・佐野千絵・木川りか(2016)文化財保存環境学第2版. 208pp. 朝倉書店, 東京.
- 2) 三浦定俊(編)(2014)文化財IPMの手引き. 64pp. 公益財団法人文化財虫菌害研究所, 東京.
- 3) 公益財団法人文化財虫菌害研究所(2018)文化財の殺虫・殺菌処置標準仕様書2019年版. 119pp. 公益財団法人文化財虫菌害研究所, 東京.
- 4) 秋山純子・佐藤嘉則(2023)収蔵庫の保存環境をめぐる現状課題. 博物館研究, 58(12):9-12.
- 5) 佐藤嘉則(2022)持続可能な資料保存における有害生物管理の諸課題. 園田直子(編)「持続可能な博物館資料の保存を考える」国立民族学博物館調査報告, 155:343-354.
- 6) 森 八郎・熊谷百三(1954)文化財に対する燻蒸剤の薬害についてⅠ. 金属に及ぼす影響. 古文化財の科学, 8:17-21.
- 7) 森 八郎・熊谷百三(1955)文化財に対する燻蒸剤の薬害についてⅡ. 顔料に及ぼす影響. 古文化財の科学, 11:21-28.
- 8) 森 八郎(1982)文化財に薬害の少ない燻蒸剤. 文化財の虫菌害, (5):52-56.
- 9) 東京文化財研究所(編)(2004)文化財害虫事典. 231pp. クバプロ, 東京.
- 10) 公益財団法人文化財虫菌害研究所(編)(2018)文化財の虫菌害防除と安全の知識2019年. 92pp. 公益財団法人文化財虫菌害研究所, 東京.