

## ■活動レポート

# 岩手県立博物館の収蔵資料を守る — 博物館資料を汚損する有害生物対策の現状 —

当館文化財科学部門 佐々木 整

### これまでの有害生物対策

岩手県立博物館の収蔵資料は、歴史・民俗・考古の人文系資料から地質・生物の自然史系資料まで多岐にわたっています。これらの資料は多様な材質から形づくられ、中でも木、紙、布あるいは植物・昆虫標本や剥製など生物由来の博物館資料は、うっかりするとそれらを食する害虫やカビなどの繁殖によって取り返しのつかない汚損が生じる恐れがあります。当館では、これらの有害生物から資料を守るため、収蔵庫や展示室を対象に、年に一度くん蒸を行ってきました。くん蒸とは、密閉を施した空間に気化した文化財専用薬剤を充満させて殺虫または殺菌を行うことをいいます。

全国の博物館や美術館において、収蔵資料のくん蒸薬剤として、従来、臭化メチル・酸化エチレン混合製剤（商品名：エキボン）が広く使用されておりましたが、モントリオール議定書締約国会議によりオゾン層破壊物質として臭化メチルが指定され、日本では検疫などを除き、平成16年12月をもってその使用と生産が全廃されました。

当館においても、長年にわたり利用してきたエキボンを使用することができなくなり、有害生物対策のための新たな方法を模索する必要に迫られました。国の研究機関や各博物館・美術館、くん蒸関連業者らが臭化メチル製剤くん蒸代替法の開発に努力してきているところですが、特段優位となる方法が見いだせていないのが現状です。



酸化プロピレン製剤専用くん蒸装置

### 新たに開発・選択された処理方法

くん蒸薬剤を使用しない有害生物を資料から取り除く方法として、いくつかの方法が開発または選択されました。殺菌方法には、高松塚古墳壁画にも使用された消毒用アルコールを用いる方法がありますが、濡らすことのできない資料には使用できません。また、殺虫方法で実用化されている主なものは、低酸素処理法・低温処理法・二酸化炭素処理法の3つで、これらの方法について簡単に説明します。

#### (1)低酸素処理法

酸欠にすることで害虫を殺す方法です。窒素製造装置によって空気中の窒素だけを取り出しエアバッグの中に送り続ける方法と、食品保存にも活用されている脱酸素剤を対象資料とパックする方法があります。処理時間が最大10週間必要であることと前者装置が高価であることが短所です。

#### (2)低温処理法

ポリエチレンの袋または容器に殺虫対象資料を密封し、冷凍庫に放置する方法です。約-30℃、5日間で殺虫可能です。剥離・変質が生じる樹脂が用いられた製品には使用できず、資料への負担が大きい方法です。

#### (3)二酸化炭素処理法

専用エアバッグの中に二酸化炭素ガスを導入し、高濃度を維持する方法です。25℃、2週間で殺虫が可能です。一部効果のない害虫がいることや一部の顔料に変色の恐れがあるといった短所があります。



酸化プロピレン製剤による収蔵庫のくん蒸

### 当館の対応

当館には様々な保管環境から集められ、様々な場所から採集された資料が運び込まれます。これらに付着した害虫の卵、幼虫、成虫を完全に取り除かなければ、既存資料全体に影響が及ぶ危険性があります。また、調査や展示のために他からの資料の借り受けが行われますが、これらの資料の借り受け期間には限りがあります。このような複合的博物館において、全ての資料の安全を守るためには、くん蒸薬剤による手法を無くすことはできないと考えています。

当館では、新しく館内に運び入れられる資料については、くん蒸装置で殺虫・殺菌を行っています。さらに、後述の有害生物生育調査によって生物被害の危険性の高い区域と判断された収蔵庫・展示室については、年に一度のくん蒸を実施しています。

現在エキボンに代わる文化財用くん蒸薬剤として、ヨウ化メチル・酸化エチレン・酸化プロピレン・フッ化スルフルルのそれぞれを主成分とする4つの薬剤が開発されています。薬剤を選択する上で重要なことは、十分なくん蒸効果が得られることと薬剤による資料・人体・環境への影響がないことです。各薬剤の比較検討（表1参照）の結果、当館において関連諸規則を遵守し使用できる薬剤は、酸化プロピレン製剤であるという結論に至りました。この薬剤をくん蒸装置での殺虫・殺菌と、収蔵庫・展示室のくん蒸に使用しています。



排気循環式掃除機による除塵



浮遊菌生育調査（サンプリング中）



有害虫生育調査用粘着トラップ  
展示室にも設置して調査します。来館の際、見つけても移動しないようご協力をお願いします。



粘着トラップに捕らえられたヤマトシミ

### IPM（総合的有害生物管理）

これからの有害生物対策は薬剤だけに頼るのではなく、各館の特徴や実状に合わせて総合的な手法を用いて被害を最小限に抑える必要があると考えられています。このような手法を IPM (Integrated Pest Management) と呼んでいます。当館においても様々な手法を実施し、結果的に薬剤の使用量を低減させてきました。

#### (1)有害生物の侵入防止

有害生物は資料に付着しているもの他、館内に出入りする者の履き物に付着して侵入します。収蔵庫周辺の廊下入口や収蔵庫入口に粘着シートを設置し、収蔵庫内では専用の履き物に履き替えることで、侵入を防止しています。

#### (2)有害生物の繁殖防止

有害生物の餌となりやすい埃・繊維くず・紙片等が放置されないようにしなければなりません。除塵・除菌を目的に、展示室を

はじめ、収蔵庫や換気出入口等の清掃、クリーニングを行っています。

#### (3)有害生物の生育調査

館内のどこに、どのくらいの有害生物が生育しているのか、初夏と秋の2回調査を行っています。害虫については粘着トラップを用いる方法、カビについてはサンプリングポンプによって調査対象室内空気を吸引し培地に付着させる浮遊菌採取法で調査しています。

当館では、これまで資料への生物被害の報告はありませんが、資料へ害を与える可能性のある昆虫としてヤマトシミの生息が機械室を中心に確認されています。機械室は空調機が設置されているため、これまでくん蒸を実施することができなかった区域です。家庭用の殺虫剤と同じ成分で、文化財のない区域にのみ使用できるシフェノトリン成分薬剤を噴霧することで大きな効果が得られました。

### 温湿度管理の重要性

館内への害虫侵入予防はある程度可能ですが、カビなどの有害菌を無にすることはできません。これらの有害菌が存在したとしても、繁殖を抑えることで資料の汚損を防ぐことができます。カビは高温多湿を好み、室温で相対湿度80%の条件ですと2週間程で繁殖を始めます。湿度管理が特に重要で、60%以下に抑えることが肝要です。温湿度環境を正確に把握して空調を管理し、ほとんどの資料の保存特性からも理想的な湿度50~60%に保つよう努めています。

当館では、各収蔵庫・展示室・展示ケースに温湿度計を設置し、館内環境の把握に努めています。これまでの機器は、センサー・電池・記録用紙等の消耗が速く交換作業や運用経費に難がありました。館内LANを利用した情報集約ができる機能を持ち、長寿命のセンサー・電池、電子メモリー式の機器に順次切り替えていく予定です。

表1：エキボンに代わる文化財用くん蒸薬剤比較表

薬剤主成分	ヨウ化メチル	酸化エチレン	酸化プロピレン	フッ化スルフルル
希釈剤	無	代替フロン	アルゴン	無
殺虫効果	○	○	○	○
殺菌効果	○	○	○	不可
薬剤の特徴	活性炭によって薬剤を回収し、再利用できる。	エキボンにも含まれていた薬剤で、医療機関において医療器具の殺菌に広く用いられている。	酸化エチレンの分子を一回り大きくした構造で、石油化学工業の原料として広く使われている。	海外では一般家庭のシロアリ駆除に利用され、広く用いられている。カビには効果がない。
資料への影響	光と反応しヨウ素の色(褐色)を呈する可能性があり、この場合資料を汚損する。	ほぼ影響なし	ほぼ影響なし	ほぼ影響なし
人体への影響	特定化学物質に指定され、管理濃度が2ppmと定められている。	強い発ガン性があり、特定化学物質に指定され、管理濃度が1ppmと定められている。	他の薬剤と比較して毒性が低いため、管理濃度の定めは無く、法上の作業環境は20ppm未満にすることとなっている。	毒物劇物取締法において、毒物に指定されている毒性が高い物質である。作業者が中毒を起こした場合の解毒剤が無い。
環境への影響	—	可燃性で、引火を避けるために希釈剤を使用するが、この希釈剤が地球温暖化につながる温室効果ガスである。	自然界に放出された後、無害な物質に分解される。可燃性のため希釈剤に用いられるアルゴンは無害であり、元々大気中にあったものを濃縮したものである。	—

管理濃度について：労働安全衛生法における作業環境評価基準で、作業者の健康被害を防止するために設けられた基準です。管理濃度以上の雰囲気の中で作業することは、法令違反につながります。管理濃度が1または2ppmに設定されているということは、わずかな漏洩、残留も許されず、展示室や収蔵庫への使用は事実上困難と考えています。