

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 6 月 4 日現在

機関番号：34603

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K01200

研究課題名(和文)誰でも実践できる虫害防除のための文化財保管環境の創出に関する実験的研究

研究課題名(英文) Experimental study on creation of cultural property storage environment for insect pest control that anyone can practice

研究代表者

魚島 純一 (UOSHIMA, Junichi)

奈良大学・文学部・教授

研究者番号：10372228

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：文化財のすべてが設備の整った博物館に保管されているわけではなく、多くが虫害などの危機にさらされている。特別な設備や知識、人手がなくても簡単に虫害を防ぐことができればより多くの文化財を適切にまもることができるようになる。さまざまな地域の小規模な文化財保管施設の協力のもと、酸素や水分を通しにくいフィルムでつくった袋の中に文化財を密封保管することで、専門的な知識や技術を持たない人でも、容易に虫害を防ぐ環境を創り出すことができるようになった。あわせてきわめて安定した湿度環境をつくりだして長期間維持できることも確認できた。今後の文化財の虫害防除法の一つとして期待できる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

IPM(総合的害虫管理)の考え方が導入され、博物館などの文化財保管施設ではできる限り薬剤を使わずに、日常的な環境管理を中心に虫害などを予防する必要に迫られた。しかし一方では、文化施設にも効率優先の波が押し寄せ、多くの文化財を管理するのに十分な人員や予算が確保できなくなってきた。このような状況の中、特別な知識や多くの人手を必要とせず誰でも簡単に実践できる虫害防除法が確立できれば、より多くの文化財を適切に保管できるようになる。本研究の成果により、特に設備が整わない小規模な文化財保管施設において、人手や費用をかけずに、より簡単に、今より適切な文化財の保管環境を創り出し維持することが可能となる。

研究成果の概要(英文)：Not all cultural properties are stored in well-equipped museums. Many cultural properties are at risk such as insect damage. If you can easily prevent insect damage without special equipment, knowledge, or manpower, you will be able to properly protect more cultural properties.

With the cooperation of small cultural property storage facilities in various places, even if anyone does not have specialized knowledges or technology, by sealing the cultural property in a bag made of a film that is hard to pass oxygen and moisture, It has become possible to easily create an environment that prevents insect damage. In addition, it was confirmed that an extremely stable humidity environment could be created and maintained for a long period of time.

研究分野：文化財保存科学

キーワード：文化財保存環境 生物被害防除 IPM 温湿度環境

1. 研究開始当初の背景

(1) 臭化メチルの全廃に伴う IPM の考え方の導入

2005 年、永く文化財の燻蒸処理に使用されてきた臭化メチルの全廃にあわせて、博物館をはじめとした文化財保管施設では、薬剤のみに頼らない日常的な管理によって害虫などの被害を防ぐ必要に迫られた。

大・中規模の、設備や人員が整った博物館においては、費用と人員をつぎ込んだ IPM (総合的害虫管理) の考え方をもとにした虫害防除の取り組みがおこなわれるようになり、一定の成果をあげている。

(2) 小規模な文化財保管施設がおかれている現状

一方で、文化財保管施設の大半を占める小規模な施設では、もともと人員が十分ではなかったことに加えて、市町村合併などの行政の効率化のあおりで、人員や予算の削減がおこなわれ、これまで以上に厳しい状況になっていることはあまり知られていない。

文化財はすべてが理想的な環境で保管されている訳ではない。特に保管のための十分な設備を持たない小規模な施設では、人員や費用の問題から虫害防除などの問題に苦慮している。

このような状況にあっても、現場で文化財と対峙している多くの担当者には、ひとつでも多くの文化財をまもりたいという熱い気持ちがあることもまた事実である。

特別な設備や技術を必要とせずに、より多くの施設で実践できる簡便な方法で確実に虫害防除できれば、多くの文化財が今より適切な環境で保管できるようになる。

2. 研究の目的

(1) 新しい虫害防除法の発想

文化財の虫菌害防除に IPM の考え方が導入されるようになって、できる限り薬剤の使用を控えるため、薬剤を使わないいくつかの方法が実用化された。そのひとつに低酸素濃度処理法がある。酸素などを極めて通しにくいガスバリア性のある特殊なフィルムでつくられた袋内に文化財を入れ、袋内の酸素を除去または別の気体に置き換えることによって、害虫を酸欠死させる方法である。この際に使用する袋に文化財を密封保管するだけでも虫害防除のための空間を創り出せる。ことに発想を得て、誰でも簡単に実践できる虫害防除法の発想に至った。

(2) ポイントは誰にでも実践できること

より簡単に費用を抑えた虫害防除法を開発し、実用化することで、これまで専門的知識の欠如や予算や人員の不足などを理由に文化財の虫害防除の取り組みができなかった小規模施設においても、誰でも簡単に虫害防除空間を創り出し、より適切な環境で文化財を保存することが実践できれば、将来に向けてひとつでも多くの文化財をまもることができるようになる。

そのためには、誰でも専門的な知識なしに簡単に安全にできること、特別な設備を必要としないこと、大きな予算を必要としないこと、多くの人員を必要としないことなどが重要なポイントとなる。

3. 研究の方法

(1) 予備実験の拡大による虫害防除効果の確認

本研究にとりかかる以前から予備的な実験をおこなっており、低酸素濃度処理法に用いるガ

スバリア性のある特殊フィルム製の袋に文化財を密封保管することで、虫害防除に一定の効果があることを確認していた。ただし、この袋は一般の袋にくらべると取り扱いにある程度の慣れが必要で、価格も安価とは言い難い。それでも、特別な設備がない小規模施設でも一定の成果をあげることができていた。

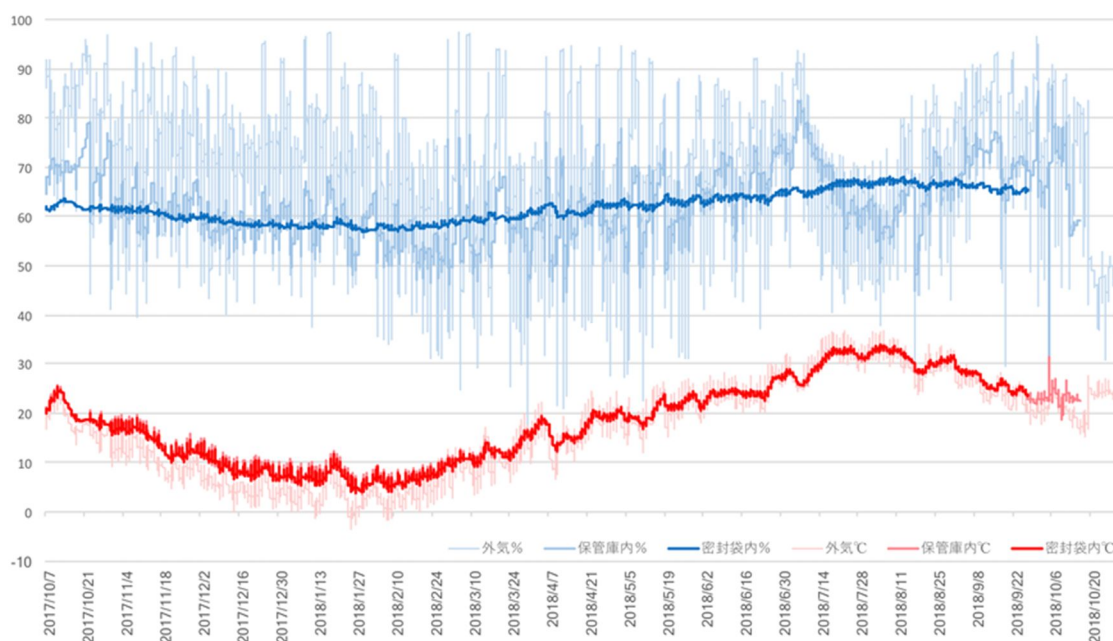
(2) 密封空間内の温湿度環境の測定と検証

今回の助成を受けて、さらに簡単に、ほんとうに誰にでも文化財を密封することができるように改良することと、密封空間内の温湿度環境がどのような状況であるか正確に把握することを目的として、さまざまな地域野中・小規模の文化財保管施設に協力を依頼し、文化財の密封作業と、温湿度データロガーによる温湿度環境の測定をおこなった。

4. 研究成果

(1) 密封空間内の湿度環境

当初、文化財密封保管袋内の湿度安定のためには調湿剤の利用が必要と考えていたが、各地で年間の密封空間内の温湿度環境測定し得られたデータを解析したところ、いずれの地域・施設においても低酸素濃度処理に用いる極めてガスバリア性のある特殊フィルム製の袋内は、その周辺の温湿度環境にくらべて極めて安定した状況にあることが確認できた。文化財の密封保管は、虫害防除効果にあわせて温湿度環境安定の効果もあることがわかった。



密封保管袋内の温湿度変化の一例（2017.10～2018.10）

(2) 作業性の高い保存袋の活用

また、クリップの扱いに一定の慣れが必要であった低酸素濃度処理法の使用する極めてガスバリア性の高い袋に代わって、食品包装などに多く用いられている水分の透過を一定程度抑える機能があるフィルムを使ってつくられた袋にダブルジッパーを付け、スライダーを動かすことで簡単に密封が可能な袋があることを知り、試験的に同様の温室度環境測定をおこなったところ、極めてガスバリア性の高い袋とほぼ同様の結果が得られることを確認した。

新たな袋の利用により、多少ながらも費用が抑えられること、文化財の密封作業が圧倒的に容

易になることもわかった。

(3) ワークショップの開催などによる普及活動

当初期待していた虫害防除環境を容易に創出するのみならず、期待以上の湿度環境の安定があることが確認できた文化財の密封保管を、より多くの小規模施設に紹介し、本研究の最大の目的である虫害防除に苦慮する小規模文化財保管施設職員の助けとなるようにするため、四国地区の博物館・資料館職学芸員・職員の会合において、文化財密封保管により虫害防除及び湿度環境安定をはかるワークショップを開催したところ多くの施設の職員に強い関心を持ってもらうことができた。

そのうちのいくつかでは、実際に資材を持ち込んで、施設の職員と学生とともに、いかに容易に文化財の密封保管することができるかを実地に体験してもらい、新たに温湿度測定機器により密封した袋内の温湿度環境を測定することもおこなった。

小規模な文化財保管施設では、空調や収蔵庫などといった設備が十分ではないため、必ずしも理想的な環境で資料が保管できていない場合も少なくない。特に虫害の防除は深刻な問題であるが、人出不足や財政的な理由で手付かなくなってしまっているところも少なくはない。水分の透過を一定程度抑えることができるフィルムでつくられた袋を使用して文化財を密封することで、一定の虫害防除効果が得られるとともに、密閉空間内の湿度環境を極めて安定させることができることを確認できた。

(4) カビ防除への新たな課題

ただし、密封保管する文化財が一定以上の水分を有していた場合、袋内は適切な湿度環境を超えた状況で安定することがわかった。通常ではカビの発生が懸念される状況である。幸いにして実験をおこなった施設ではカビの発生には至らなかったが今後この方法を広く普及させるためにはカビの予防についても検討する必要があることがわかった。

新たな密封袋の情報とあわせて流通業界で用いられているワサビの成分を利用した防カビ剤にかなりの殺虫効果が期待できるという情報を得た。そもそも防カビ剤として使用されているものであるため防カビの効果が期待できるものと実験をおこなったところ、カビの生長を抑制し、さらにはカビの再活性化も阻止している可能性があることもわかった。

今後は、文化財の虫害防除に苦慮する多くの小規模な文化財保管施設において文化財の密封保管により虫害防除と湿度環境の安定が可能であることをさらに広め、あわせて、カビを抑制する効果が確認できた防カビ剤を、殺虫剤・防カビ剤として使用することで、さらに適切な文化財保管空間であるまさに「簡便で小さな収蔵庫」として有効に機能し、一つでも多くの文化財をまもることにつながる本研究の成果を普及させることを目指したい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 魚島純一
2. 発表標題 簡易な文化財の保管に適した空間の創出・維持 -安価な中性紙保存箱・封筒の可能性-
3. 学会等名 文化財保存修復学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 魚島純一
2. 発表標題 小規模な文化財保管施設における文化財の保管に適した空間の創出と維持
3. 学会等名 文化財保存修復学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 魚島純一
2. 発表標題 ワサビの成分を利用した防カビ剤の効果と文化財への応用の可能性
3. 学会等名 2019東アジア文化遺産保存シンポジウム（国際学会）
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----